UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Geologia

Tectónica e caraterização da fraturação do Maciço Calcário Estremenho, Bacia Lusitaniana.

Contributo para a prospeção de rochas ornamentais e ordenamento da atividade extrativa.

Jorge Manuel Ferreira de Carvalho

Doutoramento em Geologia

(Geologia Económica e do Ambiente)

2013

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Geologia

Tectónica e caraterização da fraturação do Maciço Calcário Estremenho, Bacia Lusitaniana.

Contributo para a prospeção de rochas ornamentais e ordenamento da atividade extrativa.

Jorge Manuel Ferreira de Carvalho

Tese orientada pelo Prof. Doutor Pedro António Gancedo Terrinha e pela Profª Doutora Maria Carla Ribeiro Kullberg, especialmente elaborada para a obtenção do grau de doutor em Geologia (Geologia Económica e do Ambiente)

2013

À Madalena, à Margarida

e à Ju

Em memória de

Giuseppe Manuppella

RESUMO

O estudo da fraturação do Maciço Calcário Estremenho (MCE) por intermédio de interpretação de fotografia aérea, de imagem de satélite (*Google Earth* ^{TM}) e de levantamento sistemático de fraturas em afloramentos permitiu verificar que as fraturas correspondem maioritariamente a diaclases e que muitas delas foram reativadas em cisalhamento. Estão organizadas em 5 famílias direcionais principais (NNE-SSW, WSW-ENE, WNW-ESE, NW-SE e NNW-SSE) e uma secundária (NE-SW).

Cobrindo todo o espetro azimutal, a sua distinção em famílias direcionais foi possível porque se distribuem de modo diferenciado por diferentes domínios tectonostratigráficos do MCE que, por sua vez, coincidem aproximadamente com as suas unidades morfoestruturais. A esses domínios está associado um padrão de diaclasamento específico.

Cada uma das famílias direcionais contém mais do que uma família sistemática de diaclases que se distinguem pela idade da sua instalação. Portanto, a uma mesma direção de diaclasamento correspondem diferentes episódios de deformação.

Tendo em conta os resultados obtidos a partir do reconhecimento de fases de *rifting* para o setor central da Bacia Lusitaniana a oeste do MCE, através da interpretação de perfis de reflexão sísmica multicanal, e os resultados de um reconhecimento das principais estruturas tectónicas do MCE, bem como o conhecimento existente acerca da evolução geológica do MCE, elaborou-se uma proposta de integração das principais famílias de diaclases no contexto tectónico evolutivo.

Com base num reconhecimento dos locais onde está instalada a indústria extrativa de blocos para calcários ornamentais, em particular dos condicionalismos geológicos que presidem a essa atividade, procedeu-se ao reconhecimento das unidades litostratigráficas do MCE, em função dos critérios que condicionam a sua aptidão para esse tipo de indústria, nomeadamente a homogeneidade textural e cromática, a disposição estrutural, a espessura dos estratos e a volumetria disponível. Da conjugação dos dados assim obtidos com os respeitantes aos padrões de diaclasamento, definiram-se áreas potenciais para a exploração de calcários ornamentais no MCE.

Palavras-chave: Maciço Calcário Estremenho (MCE), tectónica do MCE, *rifting* da Bacia Lusitaniana, estudo regional de fraturação, diaclases, rochas ornamentais.

ABSTRACT

A regional study of the fracturing of the Maciço Calcário Estremenho (MCE) (transl. Estremadura Calcareous Massif) based on the interpretation of aerial photographs, satellite images (Google Earth™) and systematic measurements of fractures in outcrops using the scanline method, allowed to verify that most of them correspond to mode I fractures (joints), which were later reactivated as faults. These are organized into five main directional families (NNE-SSW, WSW-ENE, WNW-ESE, NW-SE e NNW-SSE) and a secondary family (NE-SW).

Although these families cover the entire azimuthal spectrum, they are unevenly distributed in the field, i.e. different tectonostratigraphic domains display different directional families of joints.

Each one of the main directional families hosts more than one systematic joint set, as they differ on their different age of formation. Therefore, each directional family includes joint sets formed in different deformation episodes.

Taking into account the results obtained from the interpretation of multichannel seismic reflection profiles and from the study of the main tectonic structures of the MCE, a tectonic model for the formation of the various families of fractures is proposed, which includes the Mesozoic rifting and the inversion tectonics phases.

Based on the recognition of the ornamental stone quarries, with emphasis on the geological constraints to that activity, a regional study of the MCE lithostratigraphic units was made taking into account the criteria that determine their suitability for this industry, namely the textural and chromatic homogeneity, the structural disposition, the bed thickness and the available volume. The combination of the obtained results with the ones respecting the regional joint patterns led to the definition of potential areas for the exploration of ornamental stone deposits.

Keywords: Maciço Calcário Estremenho (MCE), tectonics of the MCE, rifting of the Lusitanian Basin, regional fracturing study, joints, ornamental stones.

AGRADECIMENTOS

Por diversas razões, a realização desta tese prolongou-se por muito tempo; demasiado tempo. Assim, as minhas primeiras palavras de agradecimento são dirigidas aos meus orientadores, Pedro Terrinha (meu colega de curso) e Carla Kullberg (minha professora nos seus primeiros anos de docência). Não só me incentivaram para a realização da tese, como nunca desistiram de me orientar e apoiar.

Em segundo lugar quero agradecer o apoio institucional e logístico por parte do corpo dirigente do LNEG e dos organismos precursores, com uma palavra de especial apreço ao Luís Martins.

Também o meu agradecimento a todos aqueles que de um modo ou de outro me incentivaram, apoiaram e, sobretudo, tiveram paciência para me acompanhar ao longo deste percurso, em particular os colegas do LNEG e, de entre eles, o Vítor Lisboa.

Especial obrigado ao colega Daniel Oliveira pela observação de lâminas delgadas e à colega Cândida Mendes pelo auxílio com o *Microsoft Excel.* Agradeço também à Graça Brito da FCT-UNL pelo processamento de imagens *Landsat Tm* e à Cristina Lopes do IPMA pelo apoio final na abordagem estatística.

Ao Luís Sousa da UTAD, obrigado pela disponibilidade, apoio e discussões profícuas

Não esqueço a disponibilidade e encorajamento prestados pelo Miguel Goulão, Vice-Presidente Executivo da ASSIMAGRA.

Agradeço ainda à FCT por uma bolsa de apoio ao pagamento de propinas nos anos iniciais dos estudos que culminaram nesta tese.

Por fim agradeço à minha família. Em particular às minhas filhas, Madalena e Margarida, e à minha esposa Ju, pela paciência que tiveram com um pai e marido demasiado tempo ausente. A elas devo tudo. Obrigado.

ÍNDICE

RESUMO 1
ABSTRACT 3
AGRADECIMENTOS 5
ÍNDICE 7
LISTA DE FIGURAS 11
LISTA DE TABELAS 17
INTRODUÇÃO 19
OBJETIVOS 21
ESTRUTURA DA TESE 23
A. ESTRUTURA E EVOLUÇÃO TECTÓNICA DO MCE 25
A1. ENQUADRAMENTO 25
A1.1. A BACIA LUSITANIANA 27
A1.1.1. Período distensivo 29
A1.1.2. Período compressivo 34
A1.1.3. Magmatismo 38
A1.2. O MACIÇO CALCÁRIO ESTREMENHO 38
A1.2.1. Limites e Morfoestruturas do MCE 38
A1.2.2. Litostratigrafia do MCE 40
A1.2.3. Falhas principais 40
A1.2.4. Dobras 42
A1.2.5. Rochas ígneas 43
A2. RECONHECIMENTO DE FASES DE RIFTING 45
A2.1. DADOS E METODOLOGIAS 45
A2.1.1. Sondagens profundas 45
A2.1.2. Perfis de Reflexão Sísmica Multicanal 48
A2.1.3. Método interpretativo dos perfis de reflexão sísmica multicanal 50
A2.1.4. Mapas de contorno estrutural e de isopacas 56
A2.2. INTEGRAÇÃO DOS DADOS E SUA INTERPRETAÇÃO 57
A2.2.1. Horizontes sísmicos 57
A2.2.2. Unidades sísmicas 61
A2.2.3. Falhas 64
A2.2.4. Mapas de contorno estrutural 65
A2.2.5. Mapas de isopacas 68
A2.3. DISCUSSÃO 73
A2.3.1. Estruturação da Bacia Triásica 73
A2.3.2. Halocinese e tectónica distensiva 74
A2.3.3. A estrutura de Caldas da Rainha 78
A2.3.4. As estruturas de Rio Maior – Porto de Mós e de Reguengo do Fetal 80
A2.3.5. A Depressão de Alpedriz 81
A2.4. CONCLUSÕES 81
A3. CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO MCE 85
A3.1. METODOLOGIA 85
A3.2. IMAGEM LANDSAT TM 86
A3.3. CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS DO MCE 89
A3.3.1. Falhas orientadas NNE – SSW 89

A3.3.2. Falhas orientadas NW – SE 108
A3.3.3. Falhas orientadas NE – SW 114
A3.3.4. Dobras 116
A3.4. A FORMAÇÃO DETRÍTICA E TERRA ROSSA DO MCE 118
A3.5. MAPA ESTRUTURAL DO MCE E SÍNTESE INTERPRETATIVA 126
A3.6. CONCLUSÕES 131
B. FRATURAÇÃO DO MACIÇO CALCÁRIO ESTREMENHO 133
B1. ELEMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS PARA O ESTUDO DE DIACLASES 135
B1.1. GÉNESE E DEFINIÇÕES 136
B1.1.1. A abordagem mecânica 140
B1.2. INÍCIO, PROPAGAÇÃO E CAPTURA DE DIACLASES 142
B1.3. INTERAÇÕES MECÂNICAS E PADRÕES DE DIACLASAMENTO 146
B1.4. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DAS DIACLASES 154
B1.4.1. Forma e Planaridade 154
B1.4.2. Tamanho 155
B1.4.3. Abertura 155
B1.4.4. Espaçamento 156
B1.4.5. Orientação 162
B1.5. REATIVAÇÃO DE DIACLASES 163
B1.5.1. Critérios de campo para distinção entre diaclases e diaclases reativadas 164
B1.6. RELAÇÃO DAS DIACLASES COM OUTRAS ESTRUTURAS 165
B1.6.1. Diaclases associadas a dobras 166
B1.6.2. Diaclases associadas a falhas 168
B1.7. METODOLOGIAS PARA O ESTUDO ESTATÍSTICO DE DIACLASES 172
B1.7.1. Levantamento de diaclases em afloramentos 172
B1.7.2. Processamento estatístico de dados de fraturação 174
B1.7.3. Sequência dos procedimentos interpretativos 179
B1.7.4. Erros e Incertezas associados aos métodos de estudo de diaclases 180
B2. ESTUDO DA FRATURAÇÃO DO MCE POR FOTOGRAFIA AÉREA 187
B2.1. DADOS E MÉTODOS 187
B2.1.1. Obtenção dos dados e conversão para formato digital 187
B2.1.2. Metodologias aplicadas à interpretação 193
B2.2. RESULTADOS 200
B2.2.1. Distribuição e orientação geral das estruturas fotointerpretadas 200
B2.2.2. Análise setorial das fraturas fotointerpretadas 214
B2.3. SÍNTESE INTERPRETATIVA E CONCLUSÕES 244
B3. ESTUDO DA FRATURAÇÃO DO MCE EM AFLORAMENTOS 249
B3.1. METODOLOGIA 249
B3.1.1. Procedimento interpretativo dos dados e características gerais da amostra 252
B3.2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA FRATURAÇÃO DO MCE 257
B3.2.1. Fraturas quanto à sua natureza 257
B3.2.2. Fraturas quanto à orientação 267
B3.2.3. Diaclases quanto ao espaçamento e dimensão 275
B3.2.4. Síntese das características gerais da amostra MCE 280
B3.3. ANÁLISE SETORIAL DA FRATURAÇÃO DO MCE 281
B3.3.1. Setor Depressão de Alcobaça 285
B3.3.2. Setor Serra dos Candeeiros 288
B3.3.3. Setor Depressão da Mendiga 293
B3.3.4. Setor Santo António 295

B3.3.5. Setor Depressão de Alvados 307
B3.3.6. Setor Depressão de Alqueidão 308
B3.3.7. Setor São Mamede 309
B3.3.8. Setor Serra de Aire 312
B3.3.9. Setor de Fátima 317
B3.4. DISCUSSÃO DA ANÁLISE SETORIAL 318
B3.4.1. Domínios de igual padrão de diaclasamento 318
B3.4.2. Famílias de diaclases 321
B3.4.3. Distribuição e associações espaciais das famílias 323
B3.4.4. Paralelismo com orientação das bancadas sedimentares 328
B3.4.5. Tipos de diaclases e planos estilolíticos 330
B3.4.6. Relações de antiguidade 331
B3.4.7. Síntese 335
B3.5. ÁREAS MAL REPRESENTADAS ESTATÍSTICAMENTE 336
B4. ESPAÇAMENTO DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS DE DIACLASES 338
B4.1. OBJETIVO E METODOLOGIA 338
B4.2. RESULTADOS 340
B4.3. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES 349
B5. INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS NO CONTEXTO EVOLUTIVO DO MCE 352
B5.1. FAMÍLIA WNW-ESE E ESTILÓLITOS WNW-ESE E WSW-ENE 353
B5.2. FAMÍLIA NNE-SSW 354
B5.3. FAMÍLIA SECUDÁRIA NE-SW 355
B5.4. FAMÍLIA WSW-ENE 356
B5.5. FAMÍLIA NW-SE 357
B5.6. FAMÍLIA NNW-SSE 358
B6. SÍNTESE E CONCLUSÕES 360
C. CONTRIBUTOS PARA A PROSPEÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS 366
C1. INTRODUÇÃO 368
C2. PROSPEÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS 372
C2.1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES 372
C2.2. METODOLOGIAS DE PROSPEÇÃO 373
C2.2.1. A cartografia geológica 376
C2.2.2. A avaliação do estado de fraturação 377
C3. ÁREAS POTENCIAIS PARA EXPLORAÇÃO DE CALCÁRIOS ORNAMENTAIS NO MCE 380
C3.1. OS RECURSOS GEOLÓGICOS E A INDÚSTRIA EXTRATIVA DO MCE 380
C3.2. METODOLOGIA E DADOS 385
C3.3. RESULTADOS 387
C3.3.1. Critérios respeitantes à homogeneidade e dimensionamento 387
C3.3.2. Síntese dos resultados quanto aos critérios Dimensionamento e Homogeneidade 397
C3.3.3. Critério Fraturação 401
C4. CONCLUSÕES 418
C5. TRABALHOS FUTUROS 422
BIBLIOGRAFIA 428
ANEXOS 442

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- O Maciço Calcário Estremenho e regiões limítrofes. 25
Figura 2- A microplaca ibérica no final do Aptiano. 27
Figura 3- Enquadramento do MCE no Setor Central da Bacia Lusitaniana. 28
Figura 4- Tensões e deformações alpinas na Placa Ibérica. 36
Figura 5- Carta geológica simplificada do MCE com definição das principais unidades morfoestruturais. 39
Figura 6- Litostratigrafia do MCE. 41
Figura 7- Área de estudo com localização das sondagens profundas e das linhas sísmicas de reflexão multicanal cujos perfis foram interpretados. 49
Figura 8- Localização das linhas sísmicas cujos perfis interpretados se apresentam neste trabalho. 50
Figura 9. Descontinuidades entre sequências sísmicas e modo de terminação dos refletores 51
Figura 10- Perfil sísmico m82-26 tomado como ponto de partida para a identificação das unidades sismostratigráficas e dos horizontes sísmicos. 51
Figura 11- Perfil sísmico UTP82-21 e respetiva interpretação. 52
Figura 12- Perfil sísmico MOG96-LUS-06 com respetiva interpretação sismostratigráfica e representação da sondagem Aljubarrota 2. 54
Figura 13- Perfil sísmico 81-3 e respetiva interpretação sismostratigráfica, com representação da sondagem São Mamede 1 (SM1). 55
Figura 14- Coluna litostratigráfica e código de cores utilizados para a referenciação dos horizontes sísmicos correlacionáveis estratigraficamente. 56
Figura 15- Mapas de contorno estrutural dos horizontes sísmicos com identificação das falhas principais e das linhas sísmicas mais representativas. 66
Figura 16- Extrato do perfil sísmico MOG96-LUS07 e respetiva interpretação. 67
Figura 17- Mapas de variação de espessura (em tempo duplo) das unidades sísmicas. 69
Figura 18- Perfil sísmico UTP81-4 e respetiva interpretação. 71
Figura 19- Variação da espessura das unidades atravessadas pelas sondagens Ga1 e Alj2. 71
Figura 20- Desenvolvimento de almofadas de sal de acordo com os conceitos clássicos de diapirismo. 75
Figura 21- Modelo analógico representativo do conceito de diapirismo reativo. 76
Figura 22- Modelação representativa de diapirismo por reativação de falhas num substrato parcialmente descolado da cobertura sedimentar. 76
Figura 23- Modelação dos efeitos na cobertura sedimentar pouco espessa acima de um nível de descolamento por reativação distensiva de uma falha no soco. 77
Figura 24- Proposta de modelo evolutivo para a formação do Anticlinal de Gaiteiros e estádios iniciais da estrutura de Caldas da Rainha. 78
Figura 25- Proposta de correlação entre falhas triásicas e entre anticlinais salíferos (situação atual). 79
Figura 26- Imagem *Landsat TM* (banda espectral 5 com filtro solar E-W) centrada no MCE. 88
Figura 27- Interpretação do perfil sísmico 81-3. 90
Figura 28- Legenda relativa à interpretação dos perfis sísmicos 90
Figura 29- Espelhos de falha do acidente Rio Maior - Porto de Mós em pedreira situada entre Alcobertas e Casais Monizes. 93
Figura 30- Falha da Mendiga junto à Povoação de Valverde. 97
Figura 31- Falhas intra-Batoniano nas pedreiras de blocos de Salgueiras. 98
Figura 32- Esboço geológico da área de enquadramento da Falha de Reguengo do Fetal com indicação dos locais em que se procedeu ao seu reconhecimento. 98
Figura 33- Falha da Mendiga a truncar dobramento subparalelo (corte segundo W-E). 99
Figura 34- Falha Reguengo do Fetal. 99
Figura 35- Fotografias de lâminas delgadas da amostra Mend1. 101
Figura 36- Fotografias de lâminas delgadas da amostra Mend2. 102
Figura 37- Falha de Valverde como estrutura de inversão tectónica. 103

Figura 38- Contato entre a Formação de Dagorda e a Formação de Alcobaça no Ponto 10 da Figura 57. 106
Figura 39- Contato entre a Formação de Dagorda e a Formação de Alcobaça no Ponto 11 da Figura 57. 106
Figura 40- Contato entre a Formação de Dagorda e a Formação de Alcobaça no Ponto 12 da Figura 57. 106
Figura 41- Contato entre a Formação de Dagorda e a Formação de Alcobaça, Ponto 13 do Mapa Estrutural. ... 107
Figura 42- Enquadramento da região de Alvados com indicação dos locais de reconhecimento de campo. 109
Figura 43- Falha de Minde. Fotografia e corte esquemático interpretativo..... 110
Figura 44- Corte esquemático na Falha da Pena Falsa (Ponto 2 da Figura 42; Ponto 16 da Figura 57)..... 110
Figura 45- Reconhecimento estrutural da área a Oeste das Grutas de Santo António, entre as depressões de Alvados e Minde..... 111
Figura 46- Evolução esquemática da estrutura tectónica da Depressão de Alvados, em planta e em corte, durante os regimes distensivo e posteriormente compressivo. 112
Figura 47- Mapas cronostratigráficos de enquadramento da Falha do Arrife..... 115
Figura 48- Dobras com charneira paralela à Falha do Arrife a norte de Monsanto. 116
Figura 49- Depósito detrítico de Ataíja rico em clastos de quartzito bem rolados e muito grosseiros. 118
Figura 50- Pedreira na região de Ataíja, a sul de Ponto 29, mostrando carso preenchido por depósito areno-conglomerático inconsolidado, argiloso e ferruginoso. 120
Figura 51- Cavidades cársicas na Pedreira do Galinha preenchidas por arenito mal consolidado, constituído por grãos de quartzito e quartzo grosseiros, em cimento ferruginoso. 120
Figura 52- Preenchimento de cavidade cársica em calcários do Caloviano, em pedreira na Serra dos Candeeiros junto à povoação de Moita do Poço (Ponto 32). 121
Figura 53- Cavidade cársica em pedreira na zona de Ataíja preenchida por leitos de argilas e arenitos castanhos. 122
Figura 54- Dobra em calcários do Batoniano junto às Grutas de Alvados. 123
Figura 55- Cavidade cársica em bancadas subverticais da região de Alvados. 123
Figura 56- Depósito terroso com clastos de quartzitos rolados que atapetam fundos de dolinas. 124
Figura 57- Mapa estrutural do Maciço Calcário Estremenho. 127
Figura 58-Tipos de rutura em ensaios experimentais de uma amostra de rocha cilíndrica sob tensão axial..... 136
Figura 59- Desenvolvimento de falhas normais e diaclases segundo o Modelo de Anderson. 137
Figura 60- Diagramas de Mohr ilustrando o efeito da pressão de fluidos nas condições de rutura frágil das rochas. A- Baixos valores de tensão diferencial inicial; B- Altos valores de tensão diferencial inicial. 138
Figura 61- Envolvente combinada de Navier - Coulomb - Griffith demonstrativa dos três principais estados de tensão conducentes à rutura frágil..... 139
Figura 62- Disposição radial de fraturas a partir de uma heterogeneidade representada por uma pegada de dinossáurio (Jazida de icnitos de Vale de Meios – Pé da Pedreira, Alcanede). 140
Figura 63- Modos fundamentais de fraturação dos materiais. 141
Figura 64- Tensões associadas à abertura duma diaclase sob elevada pressão de fluidos. 143
Figura 65- Aspeto de diaclases curvas..... 143
Figura 66- Representação esquemática a três dimensões de uma estrutura plumosa..... 144
Figura 67- Estruturas plumosas em diaclases. 145
Figura 68- Terminações típicas das diaclases. 145
Figura 69- Padrões de diaclasamento.. 146
Figura 70- Fendas de dissecação..... 147
Figura 71- Esquema ilustrativo das relações de antiguidade entre a) Falha e outras estruturas; b) Diaclase e outras diaclases. 147
Figura 72- Relação de antiguidade entre diaclases. 148
Figura 73- Relação T duplo entre diaclases. 148
Figura 74- Sistema de Diaclases Fundamental 149
Figura 75- Exemplos de sistema Fundamental de Diaclases 149
Figura 76- Ilustração esquemática de dois modelos que podem conduzir ao desenvolvimento de padrão de diaclasamento ortogonal considerando $\sigma_3 < \sigma_2 < 0$..... 151
Figura 77- Fraturas de cisalhamento..... 151

Figura 78- Diaclases restritas às bancadas em que ocorrem por terminarem no plano de estratificação..... 152
Figura 79- Interação de diaclases com estratos mecânicos..... 152
Figura 80- Esquema ilustrativo de Diaclase Compósita..... 153
Figura 81- Mecanismos propostos para a interação entre fraturas e contatos litológicos. 153
Figura 82- Tipos mais comuns de distribuição estatística teóricas de dados respeitantes à caraterização geométrica das diaclases. 155
Figura 83- Relacionamento aproximadamente linear entre a espessura de bancadas e espaçamento entre fraturas. 156
Figura 84- Modelo proposto por Price, 1966 para explicar o relacionamento entre o espaçamento de fraturas e a espessura da bancada onde ocorrem. 157
Figura 85- Ilustração do Mecanismo de Sombra de Tensão aplicado às cordas esticadas de uma raquete. 158
Figura 86- Variação do campo de tensões em torno de uma fratura Modo I 159
Figura 87- Modelo bidimensional da distribuição da tração numa bancada competente entre duas incompetentes 159
Figura 88- Dados de espaçamento versus espessura compilados por Ladeira & Price, 1981, e respetivas linhas de tendência. 160
Figura 89- Fraturas associadas a dobramentos 167
Figura 90- Estruturas frágeis associadas a dobramento por deslizamento flexural na região de Monsanto, MCE.. 167
Figura 91- Falhas e diaclases em função da orientação do campo de tensões. 168
Figura 92- Desenvolvimento de falhas a partir de diaclases pré-existentes..... 169
Figura 93- Diaclases precursoras de zona de cisalhamento 170
Figura 94- Formação de falhas a partir de diaclases pré-existentes com desenvolvimento de estruturas “pull-apart”..... 170
Figura 95- Ilustração esquemática dos padrões complexos que se podem formar junto à extremidade das falhas e onde se integram as *wing cracks* e as *pinnate fractures*..... 171
Figura 96- Desenvolvimento de diaclases (*pinnate joints* ou *pinnate fractures*) disposta em *en échelon* ao longo de uma falha e indicadoras do seu sentido de movimentação. 171
Figura 97- Desenvolvimento de diaclases (wing cracks) e estilólitos na terminação de falhas. 171
Figura 98- Deformação por cisalhamento simples em regime semifrágil. 172
Figura 99- Modificação na trajetória das diaclases em função de uma falha pré-existente 172
Figura 100 - Modo de representação de Diagramas de Rosa 176
Figura 101- Projeção Estereográfica. 177
Figura 102- Fluxograma para a definição de famílias direcionais de fraturação regional 180
Figura 103- Demonstração da correção dos espaçamentos observados pelo método de Terzaghi (A) e pelo método de Hudson & Priest (B)..... 182
Figura 104- *Old Delft Scanning Stereoscope III.* 188
Figura 105- Exemplar de uma das fotografias aéreas do MCE utilizadas. 189
Figura 106- Extrato da fotografia aérea da figura anterior à escala original (aprox. 1/26000). 190
Figura 107- Extrato do mosaico de imagens composto em *Geomedia*. 191
Figura 108 - Relatório gerado em *Geomedia* referente ao procedimento de georreferenciação da fotografia aérea nº 4044 na Carta Militar nº308 por intermédio de 20 pontos homólogos. 192
Figura 109- Aspeto do *lapiaz* na Serra dos Candeeiros, 2,5 km a norte de Bezerra. 194
Figura 110- Área de depósitos recentes e raros afloramentos..... 195
Figura 111- Tabela de entrada de dados em na aplicação *Spheristat*. 197
Figura 112- Exemplo de imagem obtida em *Google Earth* referente a área restrita, a norte da Serra de Aire.... 198
Figura 113- Extrato de fotografia aérea representativo da área evidenciada pela imagem da Figura 112 (retângulo vermelho)..... 199
Figura 116- Distribuição das fraturas e lineamentos por sistemas e séries estratigráficas, com indicação do valor absoluto e da percentagem. 202

Figura 114- Mapa de enquadramento das estruturas fotointerpretadas e diagramas de rosa ponderados ao comprimento 203
Figura 115- Enquadramento das estruturas fotointerpretadas quanto à idade das rochas e quanto às principais estruturas regionais..... 204
Figura 117- Fraturação na Formação de Lourinhã (Jurássico Sup.). 205
Figura 118- Distribuição das estruturas fotointerpretadas em função da litologia. 207
Figura 119- Distribuição da fraturação em função da espessuras das bancadas sedimentares. 208
Figura 120- Exemplos do relacionamento particular entre fraturas e falhas fotointerpretadas com outras estruturas em extrato do mapa da Figura 115. 213
Figura 121- Esquematização das unidades tectonostratigráficas da região do MCE. 215
Figura 122- Evolução de padrão de diaclasamento em T para + por reativação das diaclases. 215
Figura 123- Fraturas fotointerpretadas no MCE e respetivos diagramas de rosa em agrupamento por setores (diagramas ponderados ao comprimento das fraturas). 217
Figura 124- Distribuição estatística da orientação das fraturas a Oeste da Serra dos Candeeiros em função da idade das rochas afetadas..... 218
Figura 125- Sistema ortogonal de fraturação na Serra dos Candeeiros. 219
Figura 126- Variação da orientação das fraturas fotointerpretadas nas proximidades de Moita do Poço, Serra dos Candeeiros. 220
Figura 127- Distribuição das principais famílias de fraturas fotointerpretadas na Depressão da Mendiga. 222
Figura 128- Diagrama respeitante às fraturas no Planalto de Sto. António. 223
Figura 129- Distribuição por classes azimutais das fraturas fotointerpretadas no Planalto de Santo António. ... 225
Figura 130- Fraturas fotointerpretadas a noroeste de Serra de Santo António. 227
Figura 131- Sistema ortogonal de fraturas na área de Pé da Pedreira..... 227
Figura 132- Distribuição das principais famílias de fraturas nos setores correspondentes ao Planalto de São Mamede, Planalto de Fátima e Serra d'Aire. 230
Figura 133- Fraturação na região Cabeço de Marvila, Planalto de São Mamede. 234
Figura 134- Distribuição espacial das principais famílias de diaclases no MCE. 240
Figura 135- Distribuição estatística das fraturas orientadas entre os azimutes 90 e 150 no MCE 242
Figura 136- Principais direções de fraturação no MCE por interpretação de fotografia aérea. 247
Figura 137- Idades de instalação provável das famílias de diaclases do MCE e das fraturas com correspondência em lineamentos N-S, a partir da fotointerpretação de fotografias aéreas. 248
Figura 138- Distribuição dos Pontos de Amostragem de fraturas. 251
Figura 139- Ficha de Campo para Levantamento de fraturação pelo método da *scanline*. 251
Figura 140- Locais típicos de levantamento de fraturação..... 252
Figura 141- Estações de amostragem de fraturas. 254
Figura 142- Sequência de processamento dos dados de fraturação. 256
Figura 143- Arenitos micáceos do Jurássico Superior (Formação de Lourinhã) na Depressão de Alcobaça. 257
Figura 144- Carsificação de fraturas e seu preenchimento 259
Figura 145- Padrão de fraturação observado em *Google Earth*^{TM} (a) e correspondência com padrão ortogonal em T observado no terreno para o mesmo local (b). 259
Figura 146- Fraturas interligam-se umas nas outras por alargamento devido a carsificação. 259
Figura 147- Coalescência entre fraturas e brusca mudança de orientação..... 260
Figura 148- Fratura preenchida por depósitos siliciclásticos vermelhos e com planos não planares. 260
Figura 149- Aspeto de "picos e cuvetes" resultante da dissolução de calcários..... 260
Figura 150- Superfícies planares, pouco rugosas mas cobertas por incrustações finas de cristais de calcite e de óxidos e hidróxidos de manganês e ferro. 260
Figura 151- Superfícies de fratura lisas e sem incrustações. 261
Figura 152- Exemplos ilustrativos de veios de calcite. 261
Figura 153- Exemplos ilustrativos das superfícies dos planos de fraturas consideradas como diaclases. 262
Figura 154- Exemplos ilustrativos de fraturas consideradas diaclases reativadas. 262
Figura 155- Estratificação rejeitada ao longo de diaclases reativadas 263

Figura 156- Reduzida espessura da caixa de falha relativamente à extensão do plano de falha como indicador de que se trata de diaclase reativada. 263
Figura 157- Estrutura de tipo pull-apart resultante da coalescência entre duas diaclases por reativação cisalhante. 264
Figura 158- Diaclases ortogonais resultantes de campo de tensões no local da justaposição entre fraturas maiores. 264
Figura 159- Esquema interpretativo da génese de estruturas do tipo "pull-apart" por reativação cisalhante de diaclases (a) e da formação de *cross-joints* de acordo com os modelos propostos para a permuta local do campo de tensões regional (b). 264
Figura 160- Fraturas de cisalhamento conjugadas em pedreiras nas proximidades da Falha Reguengo do Fetal. 265
Figura 161- Fraturas de cisalhamento conjugadas cortando nitidamente vários estratos sedimentares. 265
Figura 162- Exemplos ilustrativos de *joint zones* 266
Figura 163- Tipos de fraturas presentes na amostragem MCE 266
Figura 164- Estereograma e densidade de pontos da amostragem MCE. 267
Figura 165- Diagramas de densidade de pontos da amostragem MCE desagregada segundo a natureza das fraturas. 268
Figura 166- Variação da inclinação das fraturas na amostra MCE. 269
Figura 167- Diagrama de contorno de fraturas com inclinações inferiores a 70^0 e excluindo falhas. 270
Figura 168- Diagramas de rosa relativos às diaclases da amostra MCE (amostra MCE Modo I) em função de se apresentarem, ou não, reativadas ou mineralizadas. 270
Figura 169- Modelo utilizado para a correção e normalização provisória dos dados da Amostra MCE após filtragem, considerando uma normalização de todos os dados a bancadas de espessura unitária. 272
Figura 170- Diagramas de Rosa relativos às diaclases da amostra MCE Modo I após normalização integral dos dados. 273
Figura 171- Modelo utilizado para a correção e normalização definitiva dos dados da Amostra MCE após filtragem, normalizando unicamente ao comprimento unitário os dados obtidos sobre bancadas com espessura superior a 1,5 m. 273
Figura 172- Diagramas de Rosa relativos às diaclases da amostra MCE Modo I normalizada em definitivo. 274
Figura 173- Roseta correspondente aos estilólitos MCE normalizados. 274
Figura 174- Diaclases no MCE quanto à abertura. 276
Figura 175- Distribuição da abertura das diaclases do MCE em função da orientação. 276
Figura 176- Distribuição da abertura quanto ao tipo de diaclase. 277
Figura 177- Tipo de preenchimento das diaclases quanto à abertura. 278
Figura 178- Depósitos de preenchimento das diaclases em função da sua direção. 278
Figura 179- Caraterização das diaclases quanto ao comprimento dos seus traços nas superfícies de estratificação. 279
Figura 180- Modelo de ficha caraterizadora da fraturação em cada setor do MCE. 282
Figura 181- Diaclasamento no MCE: diagramas de rosa por estação de levantamento, respeitantes a dados ponderados de diaclases, diaclases reativadas e veios de calcite. 283
Figura 182- Diaclasamento no MCE: diagramas de rosa por setor de amostragem, respeitantes a dados ponderados de diaclases, diaclases reativadas e veios de calcite. 284
Figura 183- Interpretação fotogeológica da região norte do Setor Depressão de Alcobaça. 288
Figura 184- Diaclases em frente de exploração de calcários ornamentais. 289
Figura 185- Relação de corte num ponto de amostragem da estação 53. 290
Figura 186- Padrão de diaclasamento esquemático da região sul da Serra dos Candeeiros, representativo dos padrões de diaclasamento menos complexos. 291
Figura 187- Comparação entre a distribuição estatística da direção das fraturas fotointerpretadas na Serra dos Candeeiros e a das levantadas em afloramentos. 291
Figura 188- Distribuição por classes azimutais das fraturas fotointerpretadas na Serra dos Candeeiros. 292

Figura 189- Diaclase com orla de escurecimento e "vitrificação" denunciadora da passagem de fluidos hidrotermais..... 294
Figura 190- Fotointerpretação do Setor Depressão da Mendiga na região de Valverde. 295
Figura 191- Padrão de fraturação ilustrativo da Estação 38 do subsetor J1-Sto António. 297
Figura 192- Interpretação fotogeológica do Planalto de Santo António. 298
Figura 193- Relação entre veios e diaclases na Estação 30 do subsetor J2ZA-Sto. António. 299
Figura 194- Fraturação no subsetor J2ZA a sul da Ribeira da Canada. 300
Figura 195- Fraturação na Formação Barranco do Zambujal a sul da Ribeira da Canada. 301
Figura 196- Relações de antiguidade na estação 44. 305
Figura 197- Fraturas fotointerpretadas na Depressão de Alqueidão. 308
Figura 198- Fraturação no Planalto de São Mamede discriminada quanto à sua natureza. 310
Figura 199- Episódios de deformação consecutivos denunciados por diaclase orientada WNW-ESE a que se sobrepõe estilólito. 311
Figura 200- Comparação entre a distribuição estatística da direção das fraturas fotointerpretadas no Planalto de São Mamede e a das levantadas em afloramentos. 312
Figura 201- Distribuição dos dados respeitantes a fraturas amostradas na Serra de Aire. 313
Figura 202- Distribuição estatística das fraturas amostradas na Serra de Aire quanto à sua natureza. 314
Figura 203- Família NW-SE na Serra de Aire (Estação 9). 315
Figura 204- Fraturas fotointerpretadas na Serra de Aire e comparação das distribuições estatísticas dos dados de campo e dos fotointerpretados. 316
Figura 205- Fraturas fotointerpretadas no Jurássico Superior do Planalto de Fátima. 317
Figura 206- Domínios de igual padrão de diaclasamento no MCE. 319
Figura 207- Tipos de diaclases por domínios de igual padrão de diaclasamento no MCE. 320
Figura 208- Diagrama correspondente às diaclases nos afloramentos do Cretácico Inferior e Superior da Bacia de Amiais. 336
Figura 209- Modelo utilizado para o cálculo dos espaçamentos caraterísticos de cada família direcional ao longo de cada *scanline*. 340
Figura 210- Distribuição dos espaçamentos das principais famílias direcionais de diaclases no MCE e sua comparação com curvas de distribuição teórica. 342
Figura 211- Distribuição dos espaçamentos das diaclases orientadas NW-SE a nordeste e a sudoeste dos sistema de falhas de Alvados – Minde (FAM). 343
Figura 212- Distribuição dos espaçamentos obtidos para as famílias melhor representadas em bancadas de espessura muito elevada. 343
Figura 213- Relação entre os espaçamentos e a espessura das bancadas para as principais famílias de diaclases do MCE. 345
Figura 214- Relação entre os espaçamentos e a espessura das bancadas para as famílias de diaclases caraterísticas dos domínios de igual padrão de diaclasamento. 346
Figura 215- Relação entre o espaçamento e a espessura das bancadas para a família NE-SW no Domínio Fórnea após exclusão de valor atípico obtido sobre a unidade Calcários do Codaçal. 348
Figura 216- Frente de exploração de calcários ornamentais em Cabeça Veada. 348
Figura 217- Episódios de diaclasamento no contexto evolutivo do MCE. 353
Figura 218- Padrões de diaclasamento no MCE. 361
Figura 219- Valores da produção de rochas ornamentais em Portugal. 369
Figura 220- Sequência de trabalhos na prospeção de rochas ornamentais. 374
Figura 221- Mapa geológico do MCE com indicação das principais pedreiras e núcleos de indústria extrativa. . 381
Figura 222- Exemplo de pedreiras em poço. 382
Figura 223- Tipos de calcários ornamentais no MCE 383
Figura 224- Variedades de calcários ornamentais do MCE. 384
Figura 225- Pedreira em flanco de encosta no núcleo de exploração do Codaçal. 384
Figura 226- Explorações de calçada em Pé da Pedreira (A) e na Depressão de Alqueidão, a Este da Batalha (B). 385

Figura 227- Esboço geológico da área que abrange os núcleos de exploração de Moleanos, Casal do Rei, Ataíja e Casais de Sta. Teresa, concelho de Alcobaça. 393
Figura 228- Corte geológico no núcleo de pedreiras de Ataíja. 394
Figura 229- Esboço geológico do núcleo de Moita do Poço, concelho de Alcobaça. 395
Figura 230- Corte geológico no núcleo de pedreiras de Moita do Poço. 395
Figura 231- Mapa de Áreas Potenciais provisórias para a produção de blocos de calcários ornamentais no MCE (critérios respeitantes à Homogeneidade e ao Dimensionamento). 399
Figura 232- Áreas Potenciais (critérios Homogeneidade e Dimensionamento) *versus* fraturas fotointerpretadas. 403
Figura 233- Áreas Potenciais (critérios Homogeneidade e Dimensionamento) versus fraturação em afloramentos. 404
Figura 234- Pedreira e escombreira no núcleo de exploração de Casais de Sta. Teresa (Ataíja). 405
Figura 235- Vista parcial das pedreiras no núcleo de Ataíja. 406
Figura 236- Frente de exploração em Casal Farto onde é apreciável o espaçamento da família NW-SE. 412
Figura 237- Áreas potenciais do MCE para a produção de blocos destinados à indústria das rochas ornamentais. 417
Figura 238- Enquadramento geológico do PNSAC no MCE e respetivas Áreas de Intervenção Específica para a Indústria Extrativa. 423

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Datações radiométricas dos corpos ígneos aflorantes no MCE e regiões limítrofes. 43
Tabela 2- Sondagens utilizadas para correlação com os perfis de reflexão sísmica e descrição sintética das unidades atravessadas. 47
Tabela 3- Perfis de reflexão sísmica interpretados. 48
Tabela 4- Planos de falha e estrias medidos ao longo do acidente Rio Maior - Porto de Mós. 92
Tabela 5- Variação da espessura das unidades litostratigráficas do Jurássico Superior. 95
Tabela 6- Distribuição das *Scanlines* de amostragem de fraturas por Estações e Setores do MCE. 255
Tabela 7- Tamanho da amostragem de fraturas realizada no MCE. 256
Tabela 8- Tamanho da amostragem de fraturas considerada representativa do MCE. 257
Tabela 9- Dados estatísticos relativos ao comprimento das *scanlines* e à espessura dos estratos da Amostra MCE Modo I. 275
Tabela 10- Dados de espaçamento mediano obtidos para a família NE-SW no Domínio Fórnea. 347
Tabela 11- Principais critérios a pesquisar durante a prospeção de rochas ornamentais. 375
Tabela 12- Critérios de decisão na prospeção de rochas ornamentais. 376

INTRODUÇÃO

Os trabalhos que conduziram à presente tese tiveram o seu início em 1999, imediatamente após um recrudescer do interesse na Bacia Lusitaniana por parte da comunidade científica, incluindo a relacionada com a prospeção de hidrocarbonetos. Na altura, como funcionário do extinto Instituto Geológico e Mineiro, agora Laboratório Nacional de Energia e Geologia, o autor desenvolvia a sua atividade profissional em trabalhos de cartografia a grande escala no Maciço Calcário Estremenho. Esses trabalhos tinham como objetivo o apoio à indústria extrativa aí instalada e a sua integração nos instrumentos de ordenamento do território que então vigoravam.

Na sequência do acompanhamento e contributos prestados para a revisão das folhas 27-A e 27-C da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000 e para a elaboração do capítulo "Tectónica" das respetivas notícias explicativas, foi proposto ao autor, por um dos seus atuais orientadores, Prof. Dr. Pedro Terrinha, e pelo coordenador da revisão dessas folhas, o Dr. Giuseppe Manuppella, entretanto falecido, a realização de uma tese de doutoramento dedicada à estrutura e evolução tectónica do Maciço Calcário Estremenho. Os estudos a realizar teriam como suporte abordagens e resultados que tinham sido alcançados recentemente, em particular os decorrentes da realização de um projeto financiado pela Comunidade Europeia em 1996, informalmente conhecido por Projeto Milupobas.

Nessa altura de mudança de século estava-se também no início duma nova abordagem ao âmbito dos doutoramentos em geologia na Universidade de Lisboa e que hoje se pode dizer consagrada: a procura de respostas, com repercussão prática, a um problema específico. Nesse sentido e tendo em conta o cerne da atividade profissional que o autor vinha desenvolvendo, os trabalhos de doutoramento a realizar tinham, como objetivo paralelo, contribuir em benefício da exploração de rochas ornamentais no Maciço Calcário Estremenho, nomeadamente no que respeita aos condicionalismos impostos pela fraturação que afeta essas rochas.

A tese ficou registada nos Serviços Académicos da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa com o título "Estrutura do Maciço Calcário Estremenho: evolução tectónica e caracterização da fraturação".

Inicialmente estava previsto uma dedicação a tempo integral aos estudos de doutoramento por parte do autor. Contudo, a realidade rapidamente se mostrou contrária ao prosseguimento de tal objetivo. O início duma forte redução do quadro técnico do extinto Instituto Geológico e Mineiro, levou à necessidade do autor assegurar alguns dos compromissos assumidos por aquele instituto, a maioria deles em nada relacionados com os estudos em curso. Mesmo nunca os tendo posto completamente de lado, eles sofreram fortes atrasos decorrentes de sucessivas paragens, o que levou a que se prolongassem, por mais de uma década, até aos dias de hoje.

Por esta razão, a presente tese está desfasada temporalmente relativamente à tipologia das que hoje se realizam. Não visou a demonstração de capacidade científica na resolução de um problema concreto, mas sim demonstrar essa capacidade através de contributos em vários domínios de estudo, visando aprofundar o conhecimento da estrutura e compreensão da evolução tectónica do Maciço Calcário Estremenho.

Esses estudos integravam o reconhecimento e caracterização das principais estruturas tectónicas do Maciço Calcário Estremenho, tendo em vista a determinação da cronologia dos eventos de deformação e respetivos paleocampos de tensão, a interpretação de perfis sísmicos de reflexão e análises de subsidência tectónica e total, para o estabelecimento dos episódios de *rifting* e *uplift* que

afetaram a região e, por fim, o reconhecimento de padrões de fraturação, sua integração no modelo evolutivo elaborado e avaliação do modo como condicionam a exploração de rochas ornamentais.

A partir dos trabalhos inicialmente realizados, rapidamente se chegou à conclusão da não existência de dados para a região do Maciço Calcário Estremenho que pudessem suportar, com maior acuidade que até então, uma cronologia de eventos de deformação e um estabelecimento preciso de episódios de *rifting* e de *uplift*. Em particular, devido a:

- Reduzido número de planos estriados nos principais acidentes tectónicos, por efeito da fenomenologia cársica;
- Reduzido número de marcadores estratigráficos pós-jurássico na maior parte da região;
- Reduzido número e baixa qualidade dos perfis de reflexão sísmica que abrangem o maciço alvo de estudo e;
- Apenas um sondagem profunda vinculável a perfil sísmico na região do maciço, mas sem dados respeitantes a diagrafias; apenas duas sondagens profundas na Depressão de Alcobaça, contígua ao Maciço Calcário Estremenho, com diagrafias disponíveis apenas para alguns troços e respeitantes unicamente a dados de velocidades sónicas.

Ora, tendo em atenção o lapso de tempo decorrido, mas não descurando os estudos que entretanto se haviam realizado, entendeu-se a necessidade de reformular o objetivo inicial da tese tendo como pano de fundo:

- A necessidade sentida pelo autor em se valorizar cientificamente de modo a aumentar a sua capacidade de resposta às solicitações que lhe eram dirigidas;
- A atividade profissional do autor na valorização dos recursos geológicos com valor económico que ocorrem naquele maciço e sua integração nos instrumentos de ordenamento do território.

Assim, o objetivo da tese passou a centrar-se no estudo da fraturação que afeta o Maciço Calcário Estremenho procurando, por um lado, o seu enquadramento na evolução tectónica conhecida e, por outro, o modo como essa fraturação, a par com outros critérios geológicos, condiciona a prospeção e exploração das rochas ornamentais e contribui para a preservação deste tipo de recursos no âmbito dos instrumentos de gestão e ordenamento do território.

OBJETIVOS

Perante o que foi mencionado, o tema central desta tese é a fraturação do Maciço Calcário Estremenho, o qual, de agora em diante se passará a designar pelo acrónimo MCE. Neste âmbito tem como objetivos específicos determinar:

- Os padrões de fraturação que o afetam;
- A natureza, génese e enquadramento desses padrões na evolução tectónica da Bacia Lusitaniana;
- Como esses padrões de fraturação condicionam a exploração de rochas ornamentais e, consequentemente, como o seu conhecimento pode contribuir para as metodologias a aplicar à prospeção desses recursos minerais.

Relativamente aos dois primeiros objetivos, enquadráveis no conhecimento da tectónica regional, são inovadores pelo desconhecimento que existe acerca do modo como o MCE se apresenta fraturado. Com efeito, a este respeito e que sejam do conhecimento do autor, apenas se reportam os seguintes três trabalhos:

- Gruneisen, Hirlemann, Jannot *et al.*, 1973: estudo sistemático da fraturação restrito ao Planalto de São Mamede e ao chamado Doma da Pragosa, tendo em vista o seu eventual relacionamento com estruturações diapíricas.
- Drogue & Almeida, 1984: estudo da fraturação restrito à Serra de Aire tendo em vista a determinação de paleocampos de tensão.
- Crispim, 1995: tese de doutoramento em hidrogeologia mas com uma forte componente de geologia estrutural nas regiões que enquadram as depressões de Alvados e de Minde e na qual se apresenta uma primeira sistematização de padrões de fraturas.

Relativamente ao terceiro objetivo ele é completamente inovador na medida em que tal nunca foi realizado. Com efeito, os trabalhos no âmbito da geologia dedicados à temática da fraturação que afeta as rochas ornamentais no MCE reportam-se a locais muito restritos, sem que se tenha procedido à racionalização do seu valor regional. São eles:

- Costa, Moreira & Manupella, 1988: levantamentos não sistemáticos das principais direções de fraturação nos núcleos de exploração de rochas ornamentais do MCE.
- Carvalho, 1997a: levantamento sistemático da fraturação no núcleo de exploração de rochas ornamentais de Pé da Pedreira.
- Quartau, 1998; 2000: levantamentos sistemáticos de fraturação em pedreiras dos núcleos de exploração de rochas ornamentais de Cabeça Veada e do Codaçal, respetivamente.
- Duarte, Santarém Andrade & Saraiva, 2010: trabalho respeitante a dissertação de Mestrado no qual se apresentam as descontinuidades que afetam uma pedreira de calcários ornamentais na região de Fátima.

ESTRUTURA DA TESE

Para alcançar os objetivos atrás enunciados, em particular o enquadramento da fraturação que afeta o MCE no contexto evolutivo da Bacia Lusitaniana, os estudos levados a cabo tiveram como suporte, não apenas a bibliografia existente acerca dessa evolução, mas também os dados adquiridos pelo autor. Assim, este trabalho encontra-se organizado em três secções:

- Seção A: Estrutura e Evolução Tectónica do Maciço Calcário Estremenho;
- Seção B: Fraturação do Maciço Calcário Estremenho;
- Seção C: Contributos para a Prospeção de Rochas Ornamentais no Maciço Calcário Estremenho.

Na Seção A, após um breve enquadramento geológico do MCE no contexto da evolução da Bacia Lusitaniana, realizado a partir do que se encontra publicado sobre o assunto, apresenta-se uma caracterização estrutural do MCE que integra dois capítulos. Um dedicado ao reconhecimento das estruturas associadas aos episódios de *rifting* da Bacia Lusitaniana, suportado na interpretação realizada pelo autor de perfis sísmicos de reflexão, e outro dedicado à caracterização estrutural do MCE.

Essa caracterização integra a apresentação de um novo Mapa Estrutural do MCE realizado a partir da interpretação de dados existentes, em particular a cartografia geológica à escala 1/50 000. Contudo, este novo Mapa Estrutural do MCE difere dos apresentados até agora por outros autores, pois integra os resultados do capítulo anterior de interpretação de perfis sísmicos e, ainda, dados resultantes dos reconhecimentos de campo efetuados sobre as principais estruturas tectónicas.

Por fim, como corolário da primeira seção, este capítulo integra uma síntese respeitante à evolução tectónica do MCE, a qual ainda não havia sido feita com o detalhe apresentado.

Esta Seção A integra ainda dois anexos:

- Anexo 1- *Logs* Sintéticos de Sondagens. Compreende os *logs* sintéticos realizados pelo autor a partir da interpretação de 19 *logs* detalhados respeitantes a sondagens realizadas no âmbito de campanhas de prospeção de hidrocarbonetos, de carvão e de salgema.
- Anexo 2- Perfis de Reflexão Sísmica Multicanal. Compreende imagens digitalizadas dos perfis apresentados no corpo de texto e respetiva interpretação; coordenadas dos *shotpoints* de todos os perfis interpretados e profundidades *TWTT* dos horizontes sísmicos.
- Anexo 3- Imagem *Landsat TM* à escala aproximada 1/100000.

A Seção B tem como objetivo dar a conhecer os padrões da fraturação que afetam as rochas aflorantes no MCE, bem como a sua integração no contexto evolutivo desse maciço. Tendo-se concluído que essa fraturação está essencialmente representada por diaclases, esta seção inicia-se com um capítulo de introdução teórica ao estudo das diaclases onde se abordam os seus aspetos genéticos e o tipo de metodologias que se adotam para o seu estudo. Como a maioria dos trabalhos publicados acerca de diaclases e que constituem a base do conhecimento teórico existente foram realizados sobre rochas ígneas ou sobre rochas detríticas siliciclásticas de granulometria fina, para ilustração desta introdução teórica recorreu-se, sempre que possível, a exemplos do MCE. Destacaram-se aqueles que por efeito da fenomenologia cársica, carecem de maior cuidado interpretativo.

No segundo capítulo da Seção B, faz-se a interpretação de uma cobertura de fotografia aérea do MCE, a uma escala aproximada de 1/26000, e apresentam-se os respetivos resultados e conclusões. Servem de enquadramento aos obtidos no terceiro capítulo, no qual, com base em levantamentos de campo, se apresenta a caracterização da fraturação no que respeita à sua natureza, propriedades geométricas e relações de antiguidade. Tal permitiu a realização inédita do primeiro mapa sintético de padrões de fraturação do MCE. A integração dos resultados obtidos na Seção A com os desta Seção B, deu lugar a uma nova síntese interpretativa com caráter conclusivo.

Esta Seção B também integra anexos, nomeadamente:

- Anexo 4- Fraturas Fotointerpretadas. Documento onde constam as coordenadas das fraturas e lineamentos fotointerpretados.
- Anexo 5- Mapas Temáticos de Fotointerpretação. Como o nome indica, contém 5 mapas temáticos à escala 1:100000 onde se projetam as fraturas fotointerpretadas. Estão também intercalados no texto, redimensionados para o formato de folha A4 mas com alguma perda de legibilidade, razão pela qual se apresentam neste anexo a maior escala.
- Anexo 6- Fraturas de Levantamentos de Campo. Documentos onde constam os dados de todas as fraturas obtidos pelo levantamento de campo, bem como documento respeitante ao procedimento para a rotação de fraturas.
- Anexo 7- Análise Setorial. Documento onde constam, organizados sob a forma de fichas, os resultados da interpretação dos levantamentos de campo por setores do MCE.

Na Seção C apresentam-se as mais-valias dos resultados obtidos anteriormente para a prospeção e exploração de calcários para fins ornamentais no MCE, destacando-se a sua integração num processo metodológico adaptado à prospeção de rochas ornamentais que foi elaborado pelo autor. Dado o caráter regional dos estudos efetuados, essas mais-valias traduzem-se sobretudo na apresentação de um Mapa de Áreas Potenciais para a Exploração de Rochas Ornamentais no MCE.

Respeitantes a esta Seção C incluem-se dois anexos. Respeitam a imagens também apresentadas no texto mas que, por isso, perdem legibilidade. São eles:

- Anexo 8- Mapa temático da indústria extrativa do MCE.
- Anexo 9- Mapa de Áreas Potenciais Provisórias versus fraturas fotointerpretadas.

A maioria dos dados obtidos no decorrer dos estudos realizados foi integrada em Sistema de Informação Geográfica, *Geomedia Professional v6*. Esta é a aplicação que serviu de base à elaboração dos diversos mapas apresentados.

A. ESTRUTURA E EVOLUÇÃO TECTÓNICA DO MCE

A1. ENQUADRAMENTO

O Maciço Calcário Estremenho localiza-se na região central de Portugal, enquadrado pelas cidades de Leiria, Alcobaça, Rio Maior, Torres Novas e Ourém (Figura 1). É parte integrante da Bacia Lusitaniana, sendo uma unidade geomorfológica que se individualiza pelas suas peculiaridades de âmbito litostratigráfico e tectónico. Peculiaridade litostratigráfica porque nele se regista a maior extensão de afloramentos em rochas calcárias do Jurássico Médio no território nacional em virtude de se encontrar estrutural e morfologicamente sobrelevado relativamente às regiões limítrofes, donde a singularidade tectónica.

Essas circunstâncias conferem ao MCE características próprias em termos biofísicos (modelado cársico e habitats associados), sociais (baixa densidade populacional de características rurais) e económicas (agricultura de subsistência e pastoreio).

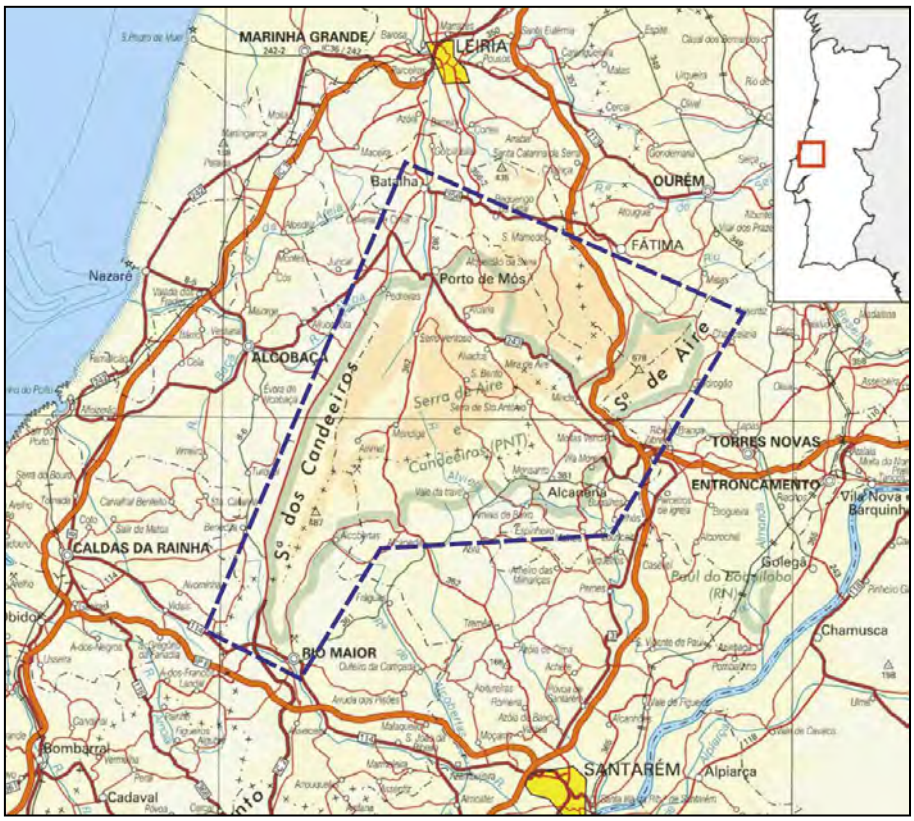


Figura 1- O Maciço Calcário Estremenho e regiões limítrofes (delimitação a verde corresponde ao PNSAC).

A baixa produtividade económica associada às atividades tradicionais do MCE sofreu uma mudança radical, a partir do final dos anos 70 do século XX, com o início da exploração de calcários para fins ornamentais. Inicialmente com características artesanais, rapidamente se industrializou por adoção de técnicas mecanizadas e de metodologias de exploração adequadas. Hoje em dia, esta atividade constitui um dos mais importantes fatores de desenvolvimento económico e social da região, com repercussão a nível nacional. De acordo com os mais recentes dados estatísticos disponibilizados pela Direção Geral de Energia e Geologia (http://www.dgeg.pt?cr=9168), o valor da produção de calcários ornamentais no MCE durante o ano de 2011 alcançou os 53 milhões de euros, resultantes da exploração de 730 mil toneladas de calcário.

Ainda do ponto de vista económico, mas também ambiental, o MCE denota extrema importância no que respeita aos recursos em águas subterrâneas. Trata-se de um dos principais aquíferos cársicos do país. Do reduzido número de exsurgências conhecidas, a do Alviela é aproveitada para abastecimento público à região de Lisboa desde finais do século XIX, com uma capacidade de produção diária atual de 50000 m^3 (EPAL, 2011).

Os *habitats* característicos das regiões cársicas presentes no MCE, a par com a necessidade de preservação ambiental dos recursos hidrogeológicos mencionados e a que se junta um elevado valor patrimonial geomorfológico e geológico, estiveram na base da criação do PNSAC - Parque Natural da Serra de Aire e Candeeiros, que abrange grande parte da área do MCE.

Esta região do território nacional foi pela primeira vez estudada de forma global por Alfredo Martins no âmbito de uma tese de doutoramento em geografia física, mas onde faz várias incursões no domínio geológico, nomeadamente no respeitante à estruturação tectónica do Maciço (Martins, A.F., 1949. Maciço Calcário Estremenho - Contribuição para um Estudo de Geografia Física. Tese de Doutoramento em Ciências Geográficas, Universidade de Coimbra). Já anteriormente haviam sido realizados alguns trabalhos nesta unidade morfostrutural, mas todos de âmbito pontual, como os de Freire de Andrade dedicados ao estudo das estruturas diapíricas (Andrade, 1927; 1933), ou os de J. Conceição relativos aos trabalhos de prospeção das minas de carvão do Couto Mineiro do Lena, situado entre Valverde (Mendiga) e a Batalha (Conceição, 1944).

Posteriormente à tese de Alfredo Martins os trabalhos geológicos realizados na região do MCE respeitam, sobretudo, aos decorrentes da elaboração da cartografia geológica à escala 1/50000, nomeadamente das folhas 26-B (Alcobaça), 26-D (Caldas da Rainha), 27-A (Vila Nova de Ourém) e 27-C (Torres Novas) e respetivas Notícias Explicativas. No âmbito do estudo das fácies carbonatadas características do MCE, sua estratigrafia e aspetos particulares relacionados com a sua evolução geológica e paleoambiental importa destacar Azerêdo, 1993; 1998; Henriques, 2000; Azerêdo, Wright & Ramalho, 2002; Azerêdo, Duarte, Henriques *et al.*, 2003; Figueiredo, 2009. Numa abordagem à caracterização estrutural e evolução tectónica da Bacia Lusitaniana, mas incidindo muito sobre a região do MCE, contam-se os trabalhos de Willis, 1988 e de Kullberg, 2000.

Relativamente aos aspetos geomorfológicos importa destacar os trabalhos de Ferreira, Rodrigues & Zêzere, 1988 e de Rodrigues, 1991. A respeito dos aspetos hidrogeológicos, nos quais está incorporada uma importante componente de estudo geológico-estrutural, destacam-se os já referidos trabalhos realizados por Drogue & Almeida, 1984 e, particularmente, os de J. A. Crispim na tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Crispim, 1995).

Outros estudos, de caráter localizado e vocacionados para os aspetos económicos, incidiram mais uma vez sobre os recursos em carvão (Moreira, Manuppella & Pereira, 1988), sobre os recursos em areias especiais (Galopim de Carvalho & Pereira, 1973) e também sobre os recursos em rochas ornamentais e industriais (Manuppella, 1971; Manuppella, Moreira, Costa *et al.*, 1985; Costa *et al.*, 1988; Quartau, 1998), incluindo os do autor, em particular, Carvalho, 1996; 1997a; 1998; Carvalho & Henriques, 2007.

O estudo do MCE tem que ser sempre enquadrado no contexto geral da evolução tectónica da Bacia Lusitaniana, formada durante o Mesozoico na consequência dos episódios distensivos que levaram à abertura do Oceano Atlântico e sua posterior evolução em regime tectónico compressivo.

A1.1. A BACIA LUSITANIANA

A Bacia Lusitaniana (BL) é uma bacia intracratónica que se situa no bordo Oeste da microplaca Ibérica (Figura 2 e Figura 3). Corresponde a uma bacia de *rifting* alongada aproximadamente segundo N-S, com um comprimento e largura na ordem dos 200 e 100 km, respetivamente, incluindo tanto as áreas emersas, como as imersas.

Tem sido alvo de numerosos estudos destacando-se, pelo seu carácter de síntese, os de Ribeiro, Antunes, Ferreira *et al.*, 1979; Montenat, Guery, Jamet *et al.*, 1988; Willis, 1988; Wilson, Hiscott, Willis *et al.*, 1989; Cunha, 1993; Cunha & Pena dos Reis, 1995; Pinheiro, Wilson, Pena Dos Reis *et al.*, 1996; Ribeiro, Silva, Cabral *et al.*, 1996b; Rocha, Marques, Kullberg *et al.*, 1996; Kullberg, 2000; Azerêdo *et al.*, 2003; Kullberg, Rocha, Soares *et al.*, 2006; Rey, Dinis, Callapez *et al.*, 2006; Dinis, Rey, Cunha *et al.*, 2008. Atualmente está para publicação uma nova síntese da evolução da BL, nomeadamente a de Kullberg, Rocha, Soares *et al.*, 2013, a qual constitui uma atualização da anteriormente elaborada em 2006 (Kullberg *et al.*, 2006). Essa, por sua vez, adota muitos dos modelos e conceitos apresentados em Ribeiro *et al.*, 1996b; Rocha *et al.*, 1996; Kullberg, 2000. Por esta razão, salvo casos específicos, a referência a esta mais recente síntese equivale à referenciação das anteriores.

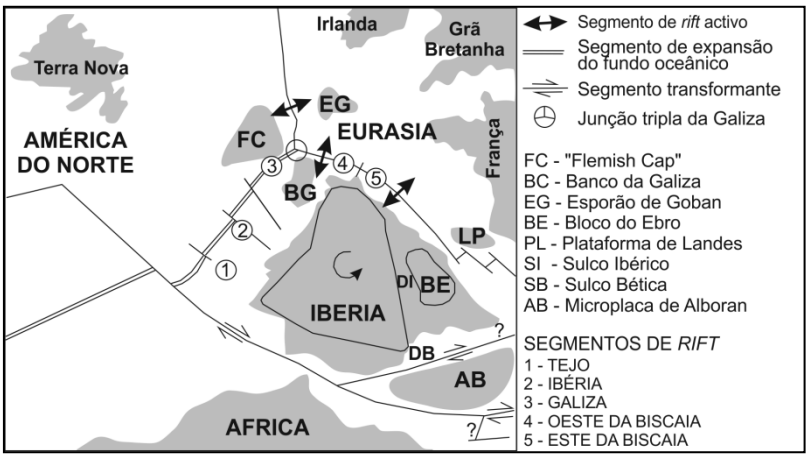


Figura 2- A microplaca ibérica no final do Aptiano (adaptado de Rey *et al.*, 2006).

Estes autores inserem a evolução da BL no contexto da abertura do Atlântico norte como resultado de diversos episódios tectónicos distensivos. Estes iniciaram-se no Triásico Superior e culminaram no Aptiano superior com a separação entre a Ibéria e os Grandes Bancos do Canadá, dando lugar à instalação de uma margem passiva de tipo não vulcânico (Pinheiro *et al.*, 1996; Whitmarsh, Manatschal & Minshull, 2001; Tucholke & Sibuet, 2007) – a Margem Oeste Ibérica. A separação terá ocorrido de modo faseado, de sul para norte, entre os 134 Ma e os 112 Ma (Pinheiro *et al.*, 1996), por rotura de litosfera mantélica subcontinental exumada, a que se seguiu expansão oceânica (Whitmarsh & Wallace, 2001; Tucholke & Sibuet, 2007).

Como resultado da conjugação entre essa rotura de sul para norte e a expansão oceânica de Oeste para Este no Golfo da Biscaia, a Ibéria sofreu uma rotação sinistrogira de cerca de 35^0. Essa rotação teve início no Aptiano e perdurou até ao final do Santoniano (Srivastava, Roest, Kovacs *et al.*, 1990; Jabaloy, Galindo-Zaldívar & González-Lodeiro, 2002; Rosenbaum, Lister & Duboz, 2002; Sibuet, Srivastava & Spakman, 2004), conduzindo à colisão entre a Ibéria (acoplada à Placa Africana) e a Eurásia que culminou com a formação dos Pirenéus já no Eocénico (Casas Sainz & Faccenna, 2001; Andeweg, 2002). Recentemente, alguns autores têm vindo a defender que a rotação da Ibéria

decorreu totalmente no período de tempo correspondente ao Aptiano (Gong, Langereis & Mullender, 2008; Vissers & Meijer, 2012).

Neste contexto, a partir do final do Cretácico Superior, mais concretamente, a partir do Campaniano, a BL passou a estar sob a influência generalizada de um regime tectónico compressivo, sofrendo inversão (Kullberg *et al.*, 2013).

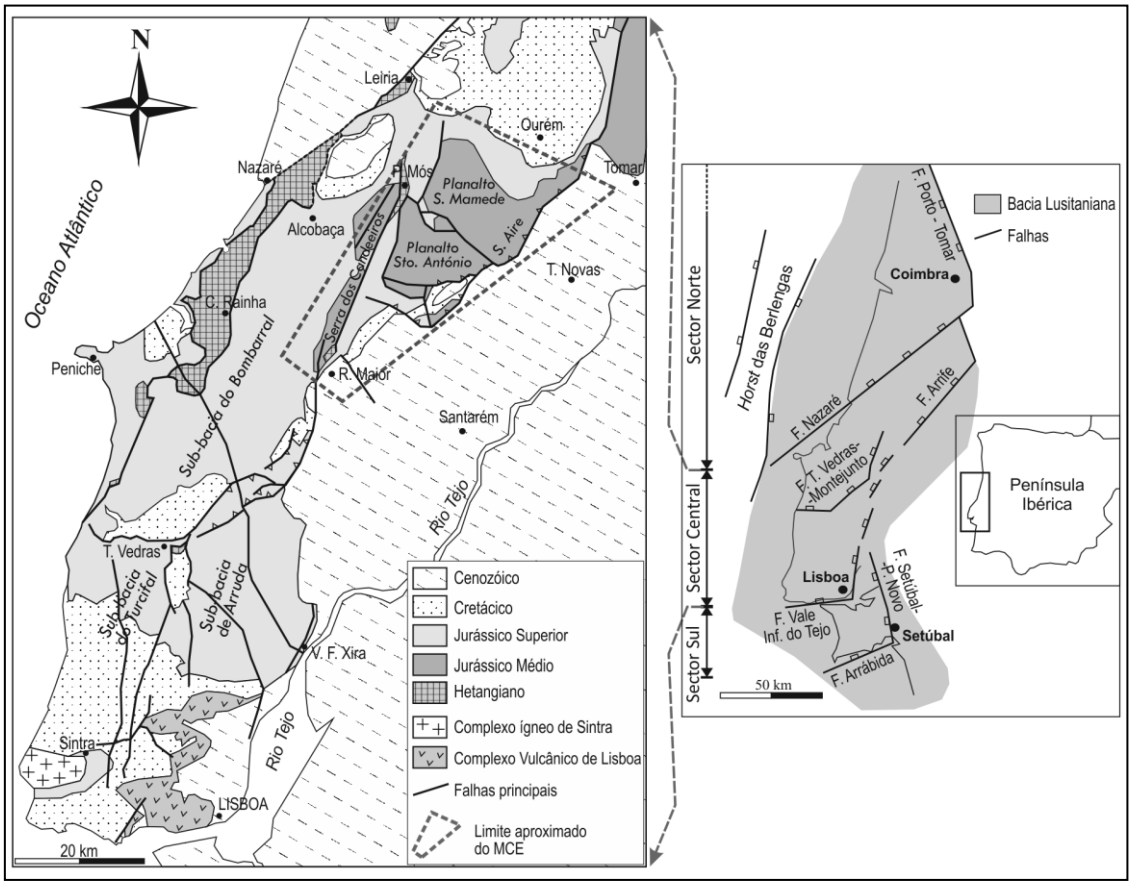


Figura 3- Enquadramento do MCE no Setor Central da Bacia Lusitaniana. Subdivisões da BL de acordo com Kullberg *et al.*, 2006; geologia adaptada da Carta Geológica de Portugal à escala 1/1000000 (ed. LNEG).

Na BL depositaram-se sedimentos mesozoicos cuja espessura total ronda os 4 a 5 km (Ribeiro *et al.*, 1979; Wilson, 1988). A sua estratigrafia geral está bem estabelecida, tendo sido particularmente descrita por Ribeiro *et al.*, 1979; Wilson, 1988; Cunha & Pena dos Reis, 1992; Soares & Duarte 1995; Rocha *et al.*, 1996; Kullberg *et al.*, 2013. A maioria destes autores considera a existência de grandes sequências sedimentares limitadas por descontinuidades (*unconformity bounded sequences*) que refletem as sucessivas etapas evolutivas da bacia, as quais se podem considerar subdivididas em dois grandes grupos: as que refletem o período distensivo do Triásico Superior ao final do Cretácico, abrangendo quase todo o Mesozoico, e as que refletem o período compressivo a partir do final do Cretácico.

Esta depressão tectónica está limitada por acidentes longitudinais herdados da orogenia varisca (Figura 3): a ocidente, a falha do bordo Este do *horst* das Berlengas; a oriente, um sistema complexo de falhas escalonadas das quais se destacam a Falha de Falha de Porto – Tomar, Falha do Arrife e Falha de Setúbal – Pinhal Novo (Ribeiro *et al.*, 1979; Montenat *et al.*, 1988; Pinheiro *et al.*, 1996; Kullberg *et al.*, 2013). Diversos outros acidentes também herdados da orogenia varisca e orientados do mesmo modo, mas também segundo NE-SW e mesmo segundo W-E, compartimentam fortemente

a bacia com reflexos na sua evolução ao nível da distribuição e espessura das fácies sedimentares (Kullberg *et al.*, 2013). Assim, é geralmente aceite a subdivisão da bacia em três setores (Figura 3):

- Um Setor norte com um limite setentrional mal conhecido na região de Aveiro e um limite meridional correspondente à Falha da Nazaré.
- Um Setor Central, para sul da Falha da Nazaré e cujo limite meridional é alvo de discussão. Rocha & Soares, 1984, consideram que esse limite corresponde ao sistema constituído pelas Falhas de Torres Vedras – Montejunto – Arrife. Para Kullberg *et al.*, 2013,o limite corresponderá à Falha do Vale Inferior do Tejo.
- Um Setor sul cujo bordo meridional corresponde à Falha da Arrábida.

A BL apresenta-se estruturada, então, por esses acidentes maiores, mas também pela ocorrência de estruturas halocinéticas. Estas estão orientadas predominantemente segundo NNE-SSW e também têm correspondência com a reativação de falhas do soco, em locais em que os depósitos de idade hetangiana, ricos em evaporitos, apresentavam elevadas espessuras (Ribeiro *et al.*, 1979; Wilson, 1988). Nos locais em que essa espessura era reduzida as falhas do soco propagaram-se por toda a cobertura sedimentar. As movimentações halocinéticas ter-se-ão iniciado no Jurássico Médio (Ribeiro *et al.*, 1979; Montenat *et al.*, 1988) e prolongado até ao Pliocénico (Cabral, 1995). As estruturas diapíricas terão rejogado em todos os períodos de compressão (Ribeiro *et al.*, 1979). Durante o período de inversão da BL assume-se que tanto estiveram envolvidas estruturas enraizadas no soco (*thick skinned*) como estruturas peliculares (*thin skinned*), tendo estas últimas como base de descolamento os depósitos evaporíticos (Kullberg *et al.*, 2013).

A1.1.1. Período distensivo

Durante o período de tempo em que a BL esteve sujeita a um regime tectónico generalizadamente trativo, desde o Triásico Superior ao Cretácico Inferior, é comum considerar-se que a sua evolução decorreu de 3 ou de 4 episódios de *rifting* bem traduzidos no registo sedimentar. Autores como Montenat *et al.*, 1988; Wilson, 1988; Wilson *et al.*, 1989; Cunha & Pena dos Reis, 1995; Pinheiro *et al.*, 1996; Rocha *et al.*, 1996; Pena dos Reis & Pimentel, 2010, são defensores de um modelo que inclui 3 episódios de *rifting.* Entre os autores que defendem um modelo evolutivo de 4 episódios de *rifting* contam-se Stapel, Cloetingh & Pronk, 1996; Rasmussen, Lomholt, Andersen *et al.*, 1998; Alves, Gawthorpe, Hunt *et al.*, 2002; 2003a; Kullberg *et al.*, 2013. Suportam esta hipótese em estudos mais recentes de verificação de variações de fácies e de espessuras resultantes de subsidência controlada por falhas ou por movimentações halocinéticas, conforme reconhecido pela interpretação de perfis sísmicos e ainda com base em variações nas taxas de subsidência entre os diferentes setores da BL.

Ao longo deste trabalho adota-se este último modelo seguindo, genericamente, a recente síntese de Kullberg *et al.*, 2013. Considera-se que um episódio ou fase de *rifting* corresponde ao processo geodinâmico regional trativo que conduz ao adelgaçamento da litosfera e, eventualmente, à sua rotura. Está-lhe associada uma megassequência deposicional caraterística, genericamente constituída pelas sequências pré, sin e pós-*rift*.

A1.1.1.1. 1º Episódio de *Rifting* (Triásico – Sinemuriano)

A este primeiro episódio corresponde uma megassequência sedimentar que se iniciou por depósitos vermelhos de natureza terrígena genericamente considerados do Triásico Superior (Formação de Silves) a que se seguem diacronicamente depósitos margosos ricos em evaporitos que constituem a Formação de Dagorda, cuja idade, no setor central da BL, é essencialmente hetangiana (Rocha *et al.*, 1996). Esta sequência termina com a deposição da Formação de Coimbra no Sinemuriano, a qual apresenta uma natureza inicial dolomítica.

Embora sem dados concretos que o possam confirmar sem margem para dúvidas, existe consenso de que a Formação de Silves se terá depositado em bacias tectónicas do tipo *graben* e *half-graben* em franca subsidência (Montenat & Guéry, 1984; Wilson *et al.*, 1989; Pinheiro *et al.*, 1996; Rocha *et al.*, 1996; Rasmussen *et al.*, 1998; Kullberg, 2000 Kullberg *et al.*, 2013). O campo distensivo estaria orientado segundo NE-SW (Matos, Miranda, Pina *et al.*, 2010; Kullberg *et al.*, 2013).

Alguns autores, como Stapel *et al.*, 1996; Rasmussen *et al.*, 1998; Alves *et al.*, 2002, consideram que esta primeira fase de *rifting* na BL terá decorrido apenas até ao topo do Hetangiano, correspondendo os depósitos evaporíticos à sequência pós-*rift.* Já Kullberg *et al.*, 2013, consideram que a sequência de pós-*rift* terá tido o seu início apenas no final do Hetangiano, altura em que a Formação de Dagorda traduz maiores influências marinhas, conforme demonstrado pelo aumento do seu carácter evaporítico e pela presença de níveis dolomíticos. A Formação de Coimbra ter-se-á depositado numa rampa carbonatada.

A1.1.1.2. 2º Episódio de *Rifting* (Pliensbaquiano – Caloviano Superior)

O limite superior que aqui se considera para a megassequência representativa do segundo episódio de *rifting* não segue o modelo de Kullberg, 2000, que o coloca no Oxfordiano. Segue antes o modelo defendido por autores como Montenat & Guéry, 1984; Wilson *et al.*, 1989; Pinheiro *et al.*, 1996; Pena dos Reis & Pimentel, 2010 (3 episódios de *rifting*) ou Stapel *et al.*, 1996; Rasmussen *et al.*, 1998 (4 episódios de *rifting*).

A sequência sedimentar representativa deste episódio está representada pelas formações de Brenha e de Candeeiros, de acordo com a nomenclatura geralmente utilizada na interpretação de perfis sísmicos. A formação de Brenha, de natureza margo-calcária, traduz um acentuar progressivo das condições marinhas que se tinham iniciado no episódio anterior, tendo a sedimentação ocorrido sobre uma rampa carbonatada que agora se apresenta basculada para ocidente (Azerêdo *et al.*, 2003). Esta nova estruturação da bacia em *half graben* resulta das transformações associadas a um impulso distensivo segundo E-W no início do Pliensbaquiano (Kullberg *et al.*, 2013). Essas transformações estão ainda traduzidas por soerguimentos de blocos e movimentações halocinéticas com geração de anticlinais salíferos a partir do Toarciano (Montenat & Guéry, 1984; Guéry, Montenat & Vachard, 1986; Wilson *et al.*, 1989; Rasmussen *et al.*, 1998). Desses soerguimentos e movimentações halocinéticas e resultaram fortes variações de fácies e de espessura das unidades carbonatadas que se depositaram neste período de tempo.

A formação de Candeeiros depositou-se diacronicamente do Bajociano ao Caloviano. Essa deposição decorreu sob um ambiente de quiescência tectónica, demonstrando as unidades sedimentares uma tendência regressiva que terá mesmo dado lugar à instalação de uma rampa carbonatada de alta

energia a partir do Batoniano (Azerêdo *et al.*, 2003). Essa rampa está representada por fácies oolíticas bioclásticas.

A passagem para a sequência seguinte está marcada por uma lacuna sedimentar que abrange o Caloviano superior e o Oxfordiano inferior e à qual estão associados episódios erosivos que chegam a alcançar o Batoniano. Azerêdo *et al.*, 2002, consideram que esta descontinuidade se verifica a nível de toda a BL e que terá correspondência com evento eustático regressivo a nível global, mas com fortes influências tectônicas de âmbito local pois, como também documentado anteriormente por Montenat *et al.*, 1988, verificam-se diferenças angulares entre os depósitos acima e abaixo da descontinuidade. Como mais adiante se referirá, estas influências tectónicas deverão ter correspondência com um curto episódio de inversão precoce na BL e melhor documentado na Bacia Algarvia (Terrinha, 1998; Terrinha, Ribeiro, Kullberg *et al.*, 2002).

Em Kullberg *et al.*, 2013, considera-se que a megassequência representativa deste segundo episódio de *rifting* abrange ainda os depósitos de todo o Oxfordiano. Esses autores justificam essa hipótese pelo fato de considerarem que a tendência regressiva que afetou a rampa carbonatada a partir do Bajociano terá tido o seu apogeu após o hiato do Caloviano – Oxfordiano. Esse apogeu está traduzido pelos depósitos lacustres do Oxfordiano médio (Formação de Cabaços) e a eles seguiram-se, para o final desse andar, os calcários da Formação de Montejunto representativos de um novo acentuar das influências marinhas (sequência pós-*rift*).

A1.1.1.3. 3º Episódio de *Rifting* (Oxfordiano médio – Berriasiano inferior)

Como referido, à exceção Kullberg *et al.*, 2013, a maioria dos autores que têm vindo a ser referenciados considera que a sequência sedimentar representativa do segundo principal episódio de rifting na BL tem o seu início marcado pela deposição de calcários característicos de ambientes lacustres datados do Oxfordiano médio e sobre os quais assentam calcários característicos de ambientes marinhos. Estes, ainda do Oxfordiano médio, ter-se-ão depositado sobre uma plataforma tectonicamente instável que justifica as fortes variações de fácies que denotam por toda a BL e que incluem desde fauna típica de ambientes de relativa profundidade até às principais bioedificações que conhecidas na bacia (Leinfelder & Wilson, 1989; Rocha *et al.*, 1996).

Estas variações de fácies ocorreram na dependência de subsidência controlada por movimentação de falhas e por anticlinais salíferos que mostram crescimento no Oxfordiano, também eles na dependência do rejuvenescimento da atividade de falhas tardi-variscas (Guéry *et al.*, 1986; Wilson *et al.*, 1989; Canerot, Rey, Baptista *et al.*, 1995; Rasmussen *et al.*, 1998; Alves *et al.*, 2002; 2003a; Alves, Manuppella, Gawthorpe *et al.*, 2003b). Alguns autores, como Montenat *et al.*, 1988 e Pinheiro *et al.*, 1996, consideram que estas movimentações halocinéticas terão mesmo levado à extrusão diapírica, sendo as estruturas posteriormente seladas no Kimeridgiano.

De acordo com Kullberg *et al.*, 2013, a orientação do campo distensivo estaria na continuação do que se vinha verificando desde o Pliensbaquiano, ou seja, em torno de E-W. Porém, Wilson *et al.*, 1989, consideram que a ocorrência de estruturas filonianas orientadas NW-SE e que datam do final do Jurássico é indiciadora de que o campo distensivo estaria orientado NE-SW. Como mais à frente será abordado, Ribeiro *et al.*, 1996b, atribuem a essas estruturas filonianas uma diferente origem.

É por esta altura, no Oxfordiano médio, que se iniciou a individualização das sub-bacias de Bombarral, Turcifal e Arruda (Figura 3), as quais foram preenchidas por uma muito espessa sequência de depósitos siliciclásticos representativos do auge da distensão, entre o topo do Oxfordiano e a base do Kimeridgiano (Wilson, 1988; Rocha *et al.*, 1996; Pena dos Reis, Cunha, Dinis *et al.*, 2000; Alves *et al.*, 2003b; Carvalho, Matias, Torres *et al.*, 2005). A partir do final do Kimeridgiano e até ao Berriasiano inferior, a sedimentação manteve um caráter predominantemente siliciclástico, com algumas intercalações margosas no início. Contudo, as fácies passaram a ser representativas de sistemas progradantes fluvio-deltaicos, dominados por variações eustáticas, tendo correspondência com a fase final de colmatação total da bacia sob lenta subsidência térmica (Pena dos Reis *et al.*, 2000; Pena dos Reis & Pimentel, 2010). Estes mesmos autores, bem como a maioria dos que têm vindo a ser referidos, associam o final deste episódio de *rifting* da BL à rotura continental ou de litosfera mantélica exumada, com subsequente formação de crosta oceânica que por esta altura terá ocorrido na Planície Abissal do Tejo (Mauffret, Mougenot, Miles *et al.*, 1989; Srivastava, Sibuet, Cande *et al.*, 2000; Pereira & Alves, 2011). Contudo, outros autores afirmam que essa rotura terá ocorrido posteriormente, na passagem entre o final do Valanginiano e o Hauteriviano inicial (Pinheiro *et al.*, 1996; Tucholke, Sawyer & Sibuet, 2007; Tucholke & Sibuet, 2007). Na realidade, este é um assunto em discussão atual, quer para a Planície Abissal do Tejo, quer para as restantes áreas da Margem Oeste Ibérica, de tal modo que se coloca em causa o significado da *breakup unconformity* em margens de *rifting* não vulcânicas (Sibuet, Srivastava & Manatschal, 2007; Péron-Pinvidic & Manatschal, 2009), bem como o significado geodinâmico das anomalias magnéticas neste tipo de margens (Bronner, Sauter, Manatschal *et al.*, 2011).

A1.1.1.4. 4º Episódio de *Rifting* (Berriasiano superior – Aptiano superior)

É consensual que este episódio de *rifting* foi o responsável pela separação entre a Ibéria e o Canadá por três roturas consecutivas que progrediram de sul para norte, dando início ao processo de expansão do fundo oceânico. O testemunho sedimentar da ocorrência deste episódio na BL corresponde a uma megassequência representada, sobretudo, para sul da região de Torres Vedras (Wilson, 1988; Rocha *et al.*, 1996; Kullberg *et al.*, 2006; Rey *et al.*, 2006). Os depósitos são siliciclásticos, de natureza fluvial, passando lateralmente, para sul, a depósitos marinhos constituídos por margas e calcários, representativos das zonas mais profundas da bacia (Rocha *et al.*, 1996; Rey *et al.*, 2006). No Setor Central da BL, para norte do extenso afloramento da região de Torres Vedras (Figura 3), esta megassequência está praticamente ausente, o que corresponde a importante lacuna sedimentar reconhecida por todos os autores até agora referidos. Apenas ocorre até à região de Alcanede sobre a forma de retalhos dispersos assentes em discordância sobre as formações jurássicas. Estes retalhos continuam a mostrar um caráter fluvial e admitem-se como correspondentes a socalcos marginais da bacia de deposição (Rocha *et al.*, 1996).

Kullberg *et al.*, 2013, consideram que é neste período de tempo que decorrem as primeiras movimentações diapíricas efetivas, ou seja, em que houve movimentação vertical de massas salíferas com rompimento da cobertura. Segundo os mesmos autores, essas movimentações terão sido despoletadas por magmatismo no início deste episódio distensivo e o campo distensivo continuaria com uma orientação próxima de E-W.

A1.1.1.5. Evolução cretácica pós-*rift* (Aptiano superior - Maastrichtiano)

No Aptiano superior verifica-se uma importante descontinuidade que corresponde a uma superfície de erosão afetando toda a BL (Descontinuidade D14 de Kullberg *et al.*, 2013). Estará relacionada com importante soerguimento térmico decorrente do *rifting* na margem Oeste Ibérica, marcando o início da expansão oceânica do Atlântico norte (Dinis & Trincão, 1995; Rey *et al.*, 2006; Dinis *et al.*, 2008). Sobre esta superfície de erosão e cobrindo blocos basculados, depositou-se, no período compreendido entre o Aptiano superior e o Campaniano inferior, uma nova megassequência sedimentar constituída, fundamentalmente, por diversos corpos siliciclásticos grosseiros de ambientes fluvio-deltaicos. Traduzem o enchimento final da BL durante a subsidência térmica pós-*rift* (Rey *et al.*, 2006; Dinis *et al.*, 2008).

Na realidade, segundo Rey *et al.*, 2006, o pleno enchimento é alcançado de modo diacrónico entre o Albiano médio, na região de Lisboa, e o final do Cenomaniano – início do Turoniano, na região de Figueira da Foz, com a instalação de uma rampa carbonatada que abrangia quase toda a bacia. A partir desta altura não faz mais sentido o conceito morfológico de BL, pois deixaram de existir os relevos tectónicos que a limitavam a Oeste, tendo-se instalado uma paleogeografia de margem passiva que se mantém até à atualidade. Estes mesmos autores consideram que a instalação desta rampa decorreu de profundas transformações paleogeográficas na Ibéria por efeito do início da expansão oceânica no Golfo da Biscaia, de Oeste para Este, a partir do Aptiano. Como resultado da conjugação dessa abertura oceânica com a que já se vinha processando na Bacia da Galiza, inicia-se a rotação sinistrogira da Ibéria. Essa rotação terá sofrido aceleração a partir do Cenomaniano e terá cessado no Campaniano inferior, altura em que cessou a abertura do Golfo da Biscaia e a Ibéria passou a estar solidária com a placa africana (Rey *et al.*, 2006; Dinis *et al.*, 2008).

A sedimentação do final do Cretácico, do Campaniano médio ao Maastrichtiano, reflete o fim da expansão oceânica no Golfo da Biscaia e o início incipiente da compressão pirenaica entre a Ibéria e a Eurásia no Campaniano (Dinis *et al.*, 2008; Kullberg *et al.*, 2013). Corresponde a nova megassequência de natureza fluvial (arenitos e lutitos) que ocorre unicamente para norte da Falha da Nazaré e cujas variações de fácies estão associadas a rejuvenescimento da atividade diapírica (Pena dos Reis, 2000; Dinis *et al.*, 2008). Do mesmo modo, estes e outros autores (Pinheiro *et al.*, 1996; Alves *et al.*, 2003a), apontam que muitas das variações laterais de fácies que caracterizam toda a sedimentação pós-aptiana e ainda a descontinuidade traduzida por superfície cársica que se verifica na passagem do Cenomaniano ao Turoniano, estarão relacionadas com movimentações diapíricas.

A1.1.1.6. Inversões precoces

Embora durante o Mesozoico a BL tenha estado sujeita a um regime tectónico distensivo, houve períodos da sua evolução marcados por descontinuidades estratigráficas que se associam a curtos episódios compressivos (Kullberg *et al.*, 2013). Este tipo de episódios foi pela primeira vez descrito na Bacia Algarvia por Terrinha, 1998; Terrinha *et al.*, 2002, nomeadamente:

- Falhas inversas sin-sedimentares no final do Carixiano;
- Dobramentos apertados associados a falhas inversas intra-Caloviano, estando ambas as estruturas truncadas pela descontinuidade Caloviano sup. – Oxfordiano inf. a médio;
- Discordância angular entre o Cretácico Inferior e o Jurássico Superior, estando este mais deformado que o primeiro.

Relativamente às evidências destes episódios na área emersa da BL, Kullberg *et al.*, 2013, apontam as associadas à importante descontinuidade do Jurássico Médio – Jurássico Superior, nomeadamente uma falha inversa datável deste intervalo de tempo e que se encontra selada e, na Serra dos Candeeiros (MCE), uma discordância angular entre as unidades do Jurássico Superior e as do Jurássico Médio, estando estas últimas mais deformadas que as primeiras.

Ribeiro *et al.*, 1996b, referem também evidências para um outro episódio de inversão precoce associado à descontinuidade entre o Jurássico e o Cretácico na região do MCE. Tais evidências assentam no fato de um filão que atribuem a um cortejo ígneo datado isotopicamente da passagem Jurássico – Cretácico, cortar uma falha normal invertida. Portanto, o filão pós-data a inversão. Estes autores admitem que as causas que estão na base desta inversão transitória justificam a instalação imediatamente posterior de estruturas filonianas orientadas em torno de NW-SE e estarão relacionadas com ajustamentos litosféricos derivados da movimentação relativa entre África, Ibéria e Europa, ou com colapsos térmicos não compensados por extensão. Kullberg *et al.*, 2006; Kullberg *et al.*, 2013, não fazem referência a esta evidência, pelo que se admite que a colocam em causa. Contudo, admitem que à semelhança do que é referenciado no Algarve por Terrinha *et al.*, 2002, o último episódio de rifting na BL também poderá ter sido precedido de inversão precoce na passagem do Jurássico ao Cretácico.

A1.1.2. Período compressivo

A partir do final do Cretácico a Península Ibérica ficou sujeita a um regime tectónico generalizadamente compressivo que se mantém até à atualidade e conduziu à inversão tectónica das estruturas formadas durante a distensão mesozoica na BL. Essa inversão decorreu em duas etapas principais, nomeadamente a fase compressiva Pirenaica (final do Cretácico - Paleogénico) e a Bética (Miocénico). As estruturas tectónicas de inversão no território português são sobretudo representativas da compressão miocénica (Ribeiro *et al.*, 1979).

O Setor Central da BL foi o mais atingido pelo soerguimento tectónico e erosão, levando à exposição das formações mesozoicas mais antigas. Os sedimentos resultantes acumularam-se em duas bacias marginais ao Setor, nomeadamente a Bacia do Mondego, a norte, e a Bacia do Baixo Tejo, a sul (Cunha, 1992). Podem, por isso, ser consideradas bacias de antepaís (*foreland basins*).

A sedimentação pós-cretácica é fundamentalmente de natureza continental siliciclástica, com diferenciações carbonatadas, lacustres, como as que ocorrem na Bacia do Baixo Tejo. Cunha, 1992, individualizou 8 sequências sedimentares de primeira ordem limitadas por descontinuidades que refletem a evolução da margem Oeste da Ibéria onde se situa a BL sob regime tectónico compressivo.

A1.1.2.1. Fase Pirenaica

A compressão pirenaica resultou da colisão entre a Ibéria (solidária com a Placa Africana) e a Placa Euroasiática a partir do Campaniano inferior. Desta compressão, cujo clímax foi atingido no final do Eocénico (Casas Sainz & Faccenna, 2001; Andeweg, 2002), resultaram os Pirenéus, após subducção incipiente no Golfo da Biscaia, bem como numerosas outras estruturas que afetaram sobretudo o Maciço Hespérico durante o Paleogénico (Pinheiro *et al.*, 1996; Galdeano, 2000; Rosenbaum *et al.*, 2002; Liesa & Simón, 2009).

Na região da BL, Cunha, 1992, considera duas etapas tectonossedimentares que se relacionam com a compressão pirenaica. Uma, do fim do Campaniano ao início do Eocénico médio (Luteciano), tem o seu início marcado pela intrusão dos maciços subvulcânicos alcalinos de Sintra, Sines e Monchique, pela extrusão dos basaltos da região de Lisboa, pelo abatimento do bloco a NW da Falha da Nazaré e, ainda, por diapirismo. A outra etapa decorre do Eocénico médio (final do Luteciano) ao final do Oligocénico e corresponde ao auge da compressão nos Pirenéus.

Com base nas distribuições de fácies dos preenchimentos detríticos das bacias do Mondego e do Baixo Tejo – Sado, tem sido admitido que essas bacias tiveram o seu desenvolvimento inicial no decorrer desta última etapa compressiva como resultado da reativação por tração secundária de falhas tardi-variscas orientadas NE-SW (Galopim de Carvalho, Ribeiro & Cabral, 1985; Cunha, 1992; Pimentel & Azevedo, 1994; Barbosa, 1995).

A1.1.2.2. Fase Bética

Tendo-se amalgamado a Ibéria com a Eurásia no final do Oligocénico, a fronteira de placas com maior atividade transferiu-se para sul, ativando movimentação sinistrogira na fronteira Açores – Gibraltar. A convergência passou a desenrolar-se entre a Placa Africana e a Ibéria, levando à formação da Cadeia Bética no sul de Espanha, bem como diversas outras estruturas como resultado da transmissão das tensões compressivas de sul para norte na Placa Ibérica (Pinheiro *et al.*, 1996; Morales, Serrano, Jabaloy *et al.*, 1999; Galdeano, 2000; Andeweg, 2002; Jabaloy *et al.*, 2002; Liesa & Simón, 2009). Em Portugal, a cadeia da Arrábida é o resultado mais expressivo da transmissão dessa compressão intraplaca (Ribeiro *et al.*, 1979; Kullberg, Kullberg & Terrinha, 2000).

Cunha, 1992, considera que a Fase Bética se traduziu na região da BL por 2 etapas tectonossedimentares. Uma decorreu do final do Oligocénico (Chatiano superior) à base do Miocénico superior (Tortoniano inferior) e a outra decorreu do Miocénico superior (Tortoniano sup.) até ao final do Pliocénico ou ter-se-á mesmo prolongado para o Plistocénico. A esta última etapa o autor associa o auge da compressão bética em Portugal com reativação dos acidentes subparalelos àquela cadeia montanhosa. De acordo com De Vicente, Cloetingh, Van Wees *et al.*, 2011, esse clímax terá sido alcançado no Tortoniano médio.

De um modo geral, as estruturas béticas no território português estão traduzidas pela reativação cavalgante ou transpressiva dos acidentes tardi-variscos e mesozoicos, pela formação de dobramentos de grande amplitude, pela criação de bacias na frente dos cavalgamentos e pela reativação das estruturas salinas. A este respeito, Rasmussen *et al.*, 1998, refere que o diapirismo efetivo na BL apenas ocorreu pela primeira vez durante o Miocénico médio.

Como referido anteriormente, a Cadeia da Arrábida é estrutura mais representativa da compressão miocénica em Portugal. O seu levantamento decorreu de dois impulsos compressivos. O primeiro é de idade intra-Burdigaliano (Antunes, Elderfield, Legoinha *et al.*, 1995) e o segundo, o mais intenso, é posterior ao Tortoniano médio e anterior ao Pliocénico (Ribeiro *et al.*, 1979; Ribeiro, Kullberg, Kullberg *et al.*, 1990). Recentemente, Pais, Cunha, Pereira *et al.*, 2012, referem não ser possível atribuir a este segundo impulso tectónico uma idade posterior ao Serravaliano superior.

Para além da Cadeia da Arrábida, Ribeiro *et al.*, 1979; Ribeiro *et al.*, 1990; Terrinha, Kullberg, Kullberg *et al.*, 1996; Kullberg *et al.*, 2013, referem outras estruturas representativas da compressão bética em Portugal, nomeadamente:

- O Sistema de Cavalgamentos Arrife – Tejo que mimetiza o bordo distensivo oriental do setor central da BL;
- A Falha da Nazaré como cavalgamento de idade finicretácica, vergente para NW e que corta, segundo a direção, a falha extensional com o mesmo nome;
- A Cavalgamento da Serra da Boa Viagem, a norte da Figueira da Foz, que corresponde a uma estrutura vergente para norte limitada por duas rampas laterais;
- Indentadores resultantes da interseção de acidentes E-W e NNE-SSW por efeito da compressão NW-SE miocénica e
- Diapirismo.

O estilo tectónico da deformação foi condicionado pela existência dos evaporitos da base do Mesozoico que funcionaram como nível de descolamento do soco, conduzindo a uma tectónica do tipo pelicular (Kullberg *et al.*, 2013). Este estilo de deformação distribuiu-se por largas áreas e foi o responsável pelos principais encurtamentos e soerguimentos (Ribeiro *et al.*, 1996b). O Setor Central da BL foi o que sofreu maior inversão, sendo a continuação da Cordilheira Central Portuguesa. Contudo e ainda segundo os mesmos autores, abaixo do nível evaporítico, a deformação concentrou-se na reativação transpressiva de alguns acidentes maiores tardi-variscos, ou seja, em tectónica *thick skinned*.

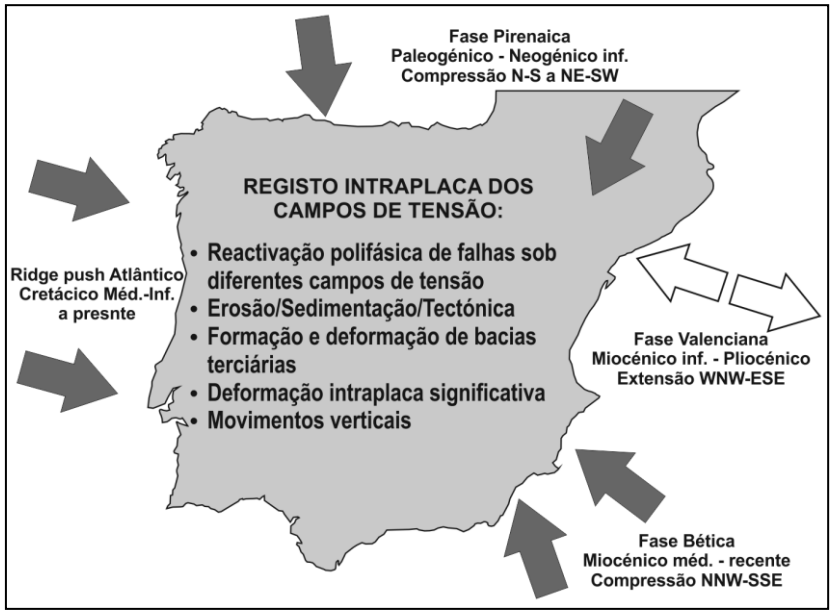


Figura 4- Tensões e deformações alpinas na Placa Ibérica (adaptado de Cloetingh, Burov, Beekman *et al.*, 2002).

A1.1.2.3. Paleotensões

Desde o final do Cretácico a microplaca ibérica tem estado sujeita a um regime tectónico generalizadamente compressivo. Esse regime é dependente da combinação e modo de transmissão intraplaca de três forças principais (Figura 4): as resultantes da convergência a norte com a Placa Euroasiática, as resultantes da convergência a sul com a Placa Africana e as resultantes da expansão oceânica atlântica (*ridge push* atlântico) (Andeweg, 2002; Cloetingh *et al.*, 2002; Liesa & Simón, 2009).

Atualmente existe consenso em admitir que a combinação dessas forças resultou num regime tectónico compressivo geral orientado N-S, o qual, a partir do final do Miocénico, rodou para NW-SE (De Vicente *et al.*, 2011). De acordo com Andeweg, 2002, não faz sentido aplicar o conceito de fases tectónicas à Ibéria pois os paleocampos de tensão, para além de variarem no tempo, dependeram do modo como as três principais forças litosféricas mencionadas se combinaram em cada local. Contudo, tal como discriminado atrás, tem sido comum referir dois episódios compressivos principais: o pirenaico e o bético.

A partir das inúmeras direções preferenciais de compressão determinadas ao longo dos anos para a Ibéria, Liesa & Simón, 2009, admitem que elas resultam de três campos de tensão compressiva intraplaca principais e independentes, mas que se sobrepõem no espaço e no tempo:

- NE-SW – é a tensão de âmbito mais regional na Ibéria e terá prevalecido essencialmente do Eocénico ao Oligocénico superior. Resulta da combinação do *ridge push* atlântico com as tensões transmitidas a partir de norte por efeito da convergência com a Europa.
- NNE-SSW – desde o Oligocénico superior ao final do Miocénico e correlaciona-se com o envolvimento do soco na convergência pirenaica, assumindo o *ridge push* atlântico um papel secundário.
- WNW-ESE a NW-SE – desde o Eocénico ao Miocénico inferior. Sempre relacionada com o *ridge push* atlântico e sua combinação inicial com a convergência na margem oriental da Ibéria nos estádios originais da orogenia (convergência WNW-ESE) e, posteriormente, com a tensão transmitida de sul devido à convergência com a Placa Africana, inicialmente segundo NNW-SSE.

Os dados relativos à orientação dos campos de tensão em Portugal, na região correspondente à BL, durante o Cenozoico são escassos. Como já mencionado, a génese das principais bacias cenozoicas estará associada a compressões orientadas NE-SW, a partir do Eocénico médio. Particularmente para a Bacia do Baixo Tejo, Barbosa, 1995, admite que a sua evolução terá decorrido sob influência de tectónica compressiva orientada segundo N-S, do Oligocénico superior ao início do Miocénico superior e, posteriormente, segundo NNW-SSE.

Outros autores basearam-se em estilólitos, critérios cinemáticos de planos de falhas e respetivas relações de corte, para determinar os campos de tensão cenozoicos no território português. Lepvrier & Mougenot, 1984, referem, para o Setor Central da Bacia Lusitaniana, um episódio compressivo segundo N-S a NNE-SSW que terá ocorrido do final do Cretácico Superior até ao Eocénico médio. Já Drogue & Almeida, 1984, apontam essa mesma orientação para o Eocénico e uma orientação NNW-SSE para o Miocénico. Willis, 1988, refere um impulso compressivo N-S a NE-SW algures no período compreendido entre a base do Cretácico Superior e o Oligocénico.

Relativamente às idades apontadas por estes autores para os episódios compressivos deduzidos a partir de estruturas frágeis, importa notar, tal como eles próprios o fazem, que essas idades são meramente especulativas, dada a ausência de marcadores estratigráficos cenozoicos nos locais em que recolheram os dados. Por essa mesma razão, Crispim, 1995, também com base em medições de planos estriados no MCE, determinou uma direção de compressão NE-SW que evolui por etapas sucessivas até NW-SE, sem contudo especificar a sua idade.

Ribeiro, Cabral, Baptista *et al.*, 1996a e Ribeiro, 2000, consideram que na margem Oeste da Ibéria, o campo de tensões compressivo tem vindo a rodar no sentido contrário aos ponteiros do relógio desde o início do Miocénico (NNW-SSE) até à atualidade (WNW-ESE), como resultado da instalação incipiente duma fronteira de placas ativa na margem Oeste da Placa Ibérica.

A1.1.3. Magmatismo

A individualização da microplaca ibérica, como resultado da fragmentação da *Pangeia* no início do Mesozoico até à rotura final que deu lugar à abertura do Atlântico norte, foi acompanhada de magmatismo. Embora alguns autores defendam que o registo dessa atividade em Portugal compreende quatro ciclos magmáticos (Ribeiro *et al.*, 1979; Pinheiro *et al.*, 1996), o consenso parece apontar para a existência de apenas três ciclos (Ferreira & Macedo, 1983; Martins, 1991; Miranda, Valadares, Terrinha *et al.*, 2009; Martins, Miranda, Alves *et al.*, 2010; Kullberg *et al.*, 2013). Tendo em conta os dados mais recentes apresentados por Martins *et al.*, 2010, estes correspondem a:

I. Ciclo de afinidade toleiítica com idade compreendida entre 202 e 198 Ma;
II. Ciclo transicional entre os 147 e os 141 Ma;
III. Ciclo alcalino entre os 94 e os 72 Ma.

Ainda de acordo com os mesmos autores, o primeiro ciclo está associado às fases iniciais da abertura do Atlântico Central, estando representado na Ibéria essencialmente por rochas extrusivas. Enquadra-se na chamada Província Magmática do Atlântico Central (*CAMP – Central Atlantic Magmatic Province* (Marzoli, Renne, Piccirillo *et al.*, 1999)). Em Portugal e de acordo com Kullberg *et al.*, 2013, este ciclo está essencialmente representado na Bacia Algarvia, não o estando na BL.

O segundo ciclo ocorreu durante a passagem Jurássico – Cretácico, estando particularmente bem representado no Setor Central da BL por intermédio de estruturas hipabissais de afinidade alcalina a subalcalina. Kullberg *et al.*, 2013, referem que este magmatismo transicional terá tido a sua origem por fusão parcial do manto subcontinental litosférico, como resultado de um processo de acreção astenosférica (*underplating*) sob regime distensivo.

Por fim, o terceiro ciclo de atividade magmática ocorreu durante o Cretácico Superior e apresenta natureza alcalina. É o mais bem representado na placa Ibérica e nele integram-se os maciços de Sintra, Sines e Monchique. Na BL, para além do Maciço de Sintra, correspondem a este ciclo o Complexo Vulcânico de Lisboa, o Complexo Radial de Mafra e estruturas filonianas no interior dos diapiros de Rio Maior e Sesimbra. Miranda *et al.*, 2009, especificam dois impulsos magmáticos para este terceiro ciclo. Um aos 94 – 88 Ma, durante a abertura do Golfo da Biscaia e consequente rotação sinistrogira da microplaca ibérica, e outro aos 75 – 72 Ma, coincidente com os estádios iniciais da compressão Alpina.

A1.2. O MACIÇO CALCÁRIO ESTREMENHO

A1.2.1. Limites e Morfoestruturas do MCE

O MCE integra-se no Setor Central da BL (Figura 3). Com uma forma aproximadamente trapezoidal, ocupa cerca de 750 km^2 e apresenta-se sobrelevado relativamente às regiões limítrofes. Tem como limites a Bacia Terciária do Tejo a sudeste, a Bacia de Ourém a nordeste e a bacia de Bombarral – Alcobaça a noroeste.

O limite sudeste do MCE com a Bacia Terciária do Tejo corresponde à Falha do Arrife que, como abordado anteriormente, é uma das falhas do bordo oriental da BL. Atualmente, por efeito da inversão cenozoica, corresponde a um cavalgamento NE-SW sobre a Bacia Terciária do Tejo. Esta,

sendo o principal domínio tectonossedimentar limitante da Bacia Lusitaniana nesta região do país, pode ser considerada como uma bacia de antepaís (*foreland basin)* (Ribeiro *et al.*, 1990; Ribeiro *et al.*, 1996b).

O limite setentrional é estratigráfico e sem características morfológicas assinaláveis, pois não está marcado por nenhum acidente tectónico. Tem correspondência com o início de extensa área de afloramentos do Cretácico e do Neogénico, de natureza essencialmente siliciclástica, que ocorrem, sobretudo, para norte da linha que une as cidades de Ourém e Leiria.

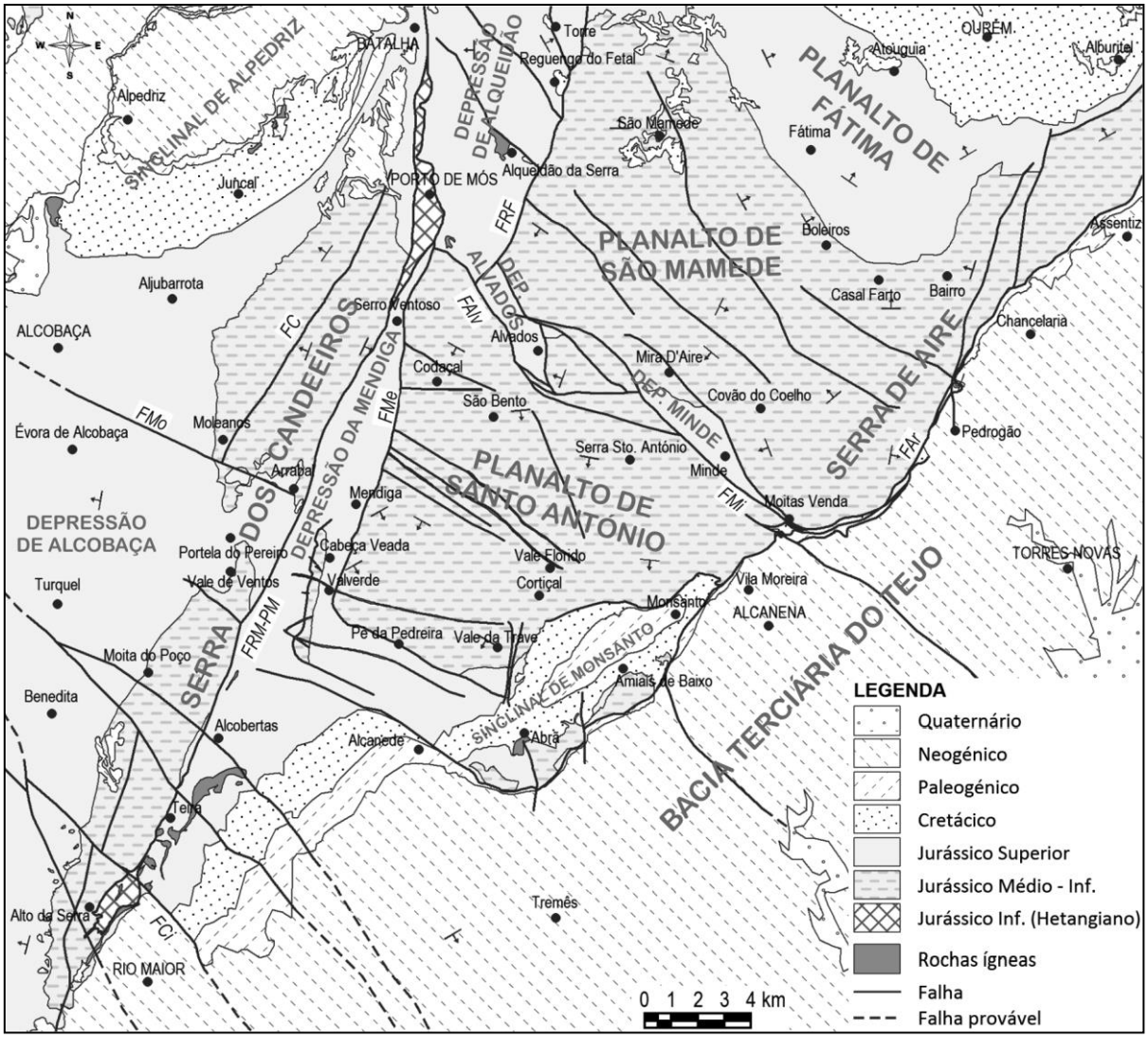


Figura 5- Carta geológica simplificada do MCE com definição das principais unidades morfoestruturais (FAr- Falha do Arrife, FAlv- Falha de Alvados, FC- Falha dos Candeeiros, FCi- Falha do Cidral, FMe- Falha da Mendiga, FMi- Falha de Minde, FMo- Falha de Moleanos, FRF- Falha de Reguengo do Fetal e FRM-PM- Falha de Rio Maior – Porto de Mós; geologia adaptada da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000). Caracterização estrutural é apresentada no Mapa Estrutural do MCE da Figura 57.

O limite noroeste é o sopé da Serra dos Candeeiros, o qual, pelo menos parcialmente, tem correspondência com um acidente tectónico – a Falha dos Candeeiros. Para ocidente deste alinhamento mantêm-se os afloramentos de rochas jurássicas, carbonatadas e detríticas, numa zona deprimida relativamente ao MCE: a Bacia (ou Depressão) de Alcobaça – Bombarral.

No MCE distinguem-se três unidades morfoestruturais elevadas, nomeadamente, a Serra dos Candeeiros, o Planalto de Santo António e o Planalto de São Mamede. Considera-se neste trabalho que o Planalto de São Mamede engloba a chamada Plataforma de Fátima, definida por Martins, 1949,

e que a Serra de Aire constitui um prolongamento ainda mais elevado desse planalto para sudeste. Estas unidades morfoestruturais estão separadas por zonas deprimidas associadas a importantes acidentes tectónicos (Figura 5):

- A Depressão da Mendiga (associada às falhas da Mendiga e de Rio Maior – Porto de Mós) e sua continuação para norte, pela Depressão de Alqueidão (associada à Falha de Reguengo do Fetal), separam a Serra dos Candeeiros do Planalto de Santo António e do Planalto de São Mamede, respetivamente;
- As depressões de Alvados e de Minde, associadas ao sistema de Falhas de Alvados – Minde, separam o Planalto de Santo António do Planalto de São Mamede e da Serra de Aire.

A1.2.2. Litostratigrafia do MCE

Conforme o mapa da Figura 5, as rochas aflorantes no MCE datam do Hetangiano ao Pliocénico mas, maioritariamente, são do Jurássico Médio e Superior. É notório que o Jurássico Médio ocorre nas zonas sobre-elevadas, ao passo que o Jurássico Superior ocupa, sobretudo, as regiões deprimidas atrás mencionadas. O Hetangiano, a que correspondem depósitos de natureza evaporítica, aflora ao longo duma estreita faixa entre Rio Maior e Porto de Mós que corresponde a uma "parede de sal" (Kullberg, 2000), ou seja, acidente tectónico ao logo do qual se deu a ascensão dos depósitos evaporíticos. Junto às cidades mencionadas verifica-se o alargamento dessa estrutura.

Quanto à Litostratigrafia, apresenta-se na Figura 6 a coluna respeitante à região do MCE. Foi elaborada tendo em conta as propostas de nomenclatura mais recentes, de acordo com o mencionado na respetiva legenda.

A1.2.3. Falhas principais

Como abordado atrás, há uma relação muito estreita entre a morfologia do MCE e as estruturas tectónicas. Estas correspondem a falhas orientadas segundo três direções preferenciais: NNE-SSW, NW-SE e NE-SW.

Os acidentes NNE-SSW são os mais frequentes e integram 4 grandes falhas: a Falha dos Candeeiros que limita a Serra com o mesmo nome a Oeste, a Falha de Rio Maior – Porto de Mós que limita essa Serra do lado oriental e que já foi abordada, e o sistema constituído pela Falha da Mendiga (no bordo ocidental do Planalto de Sto. António) e pela Falha de Reguengo do Fetal (no bordo ocidental do Planalto de São Mamede). Estes acidentes terão funcionado como falhas normais durante as fases extensionais mesozoicas e pelo menos algumas delas terão sofrido inversão durante o Cenozoico, como será o caso da Falha de Rio Maior – Porto de Mós (Kullberg, 2000; Manuppella, Antunes, Almeida *et al.*, 2000).

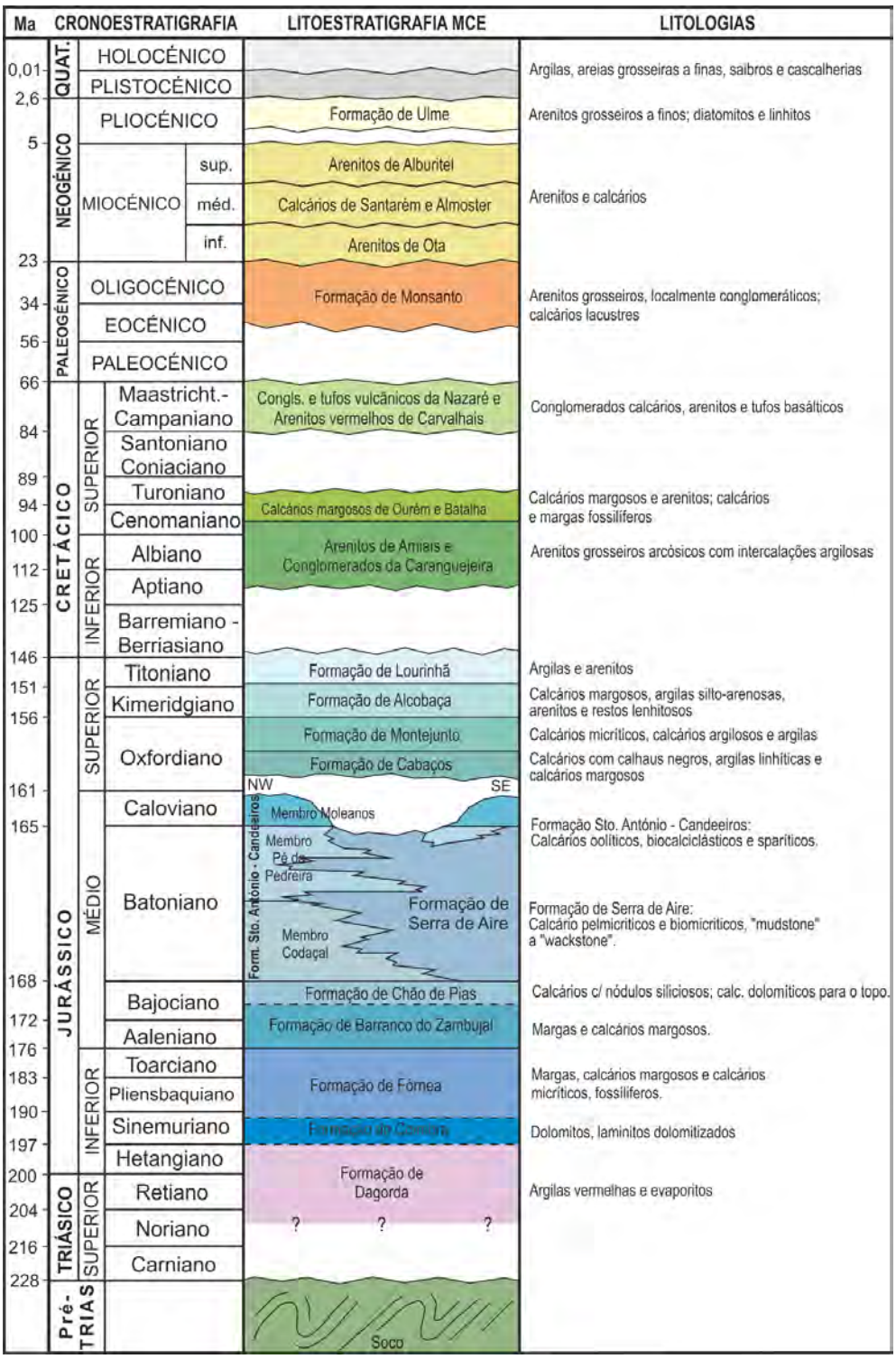


Figura 6- Litostratigrafia do MCE (formações de Dagorda, de Coimbra e formações do Jurássico Sup. de acordo com nomenclatura e definições utilizadas em Kullberg *et al.*, 2013; formações do Jurássico Inf. e Médio de acordo com Azerêdo, 2007; limites das unidades do Cretácico Inf. de acordo com Dinis, 2001, mas com designações informais presentes nas folhas 27-A e 27-C da Carta Geológica de Portugal 1/50000 (IGM); unidades do Cretácico Sup. e do Miocénico de acordo com Barbosa, 1995 mas com terminologia das folhas referidas; Paleogénico e Pliocénico de acordo com Pais *et al.*, 2012; geocronologia de Gradstein, Ogg, Smith *et al.*, 2004 e Ogg, Ogg & Gradstein, 2008).

No que respeita aos acidentes tectónicos NW-SE, eles estão fundamentalmente representados pelo sistema de falhas escalonadas de Alvados e Minde as quais estão interligadas na região de Alvados, limitando uma zona deprimida. À semelhança das anteriores, terão funcionado como falhas normais durante o período distensivo Mesozoico. A sua atividade terá conduzido à estruturação em *roll over* do bloco a teto, ou seja, o atual Planalto de São Mamede. Conforme o mapa da Figura 5 elucida, este

sistema terá sido reativado posteriormente como rampa lateral dextrogira do Cavalgamento do Arrife, durante o período de inversão (Ribeiro *et al.*, 1996b; Manuppella *et al.*, 2000).

Ribeiro *et al.*, 1996b, referem a existência, sob o *roll over* de São Mamede, de uma espessa sequência pelito-evaporítica hetangiana, com aproximadamente dois mil metros de espessura. Associam-na a um *graben* no soco Triásico, na continuação de um outro a norte da Falha da Nazaré (*graben* de Monte Real) e admitem que não terá sido remobilizada halocineticamente. O sistema de falhas de Alvados – Minde estará na continuação do bordo ocidental desse *graben* (Kullberg, 2000).

A direção NW-SE está ainda representada por acidentes que compartimentam os dois planaltos, estando alguns deles intruídos por rochas doleríticas. A par com outros de grandes dimensões que afetam sobretudo a Depressão de Alcobaça e se prolongam para a Bacia Terciária do Tejo, constituem um dos traços distintivos do Setor Central da BL. Como já anteriormente abordado, Wilson *et al.*, 1989, associam estes acidentes às fases distensivas mesozoicas. Como consequência da posterior compressão miocénica terão sido reativados como desligamentos direitos (Pinheiro *et al.*, 1996).

Quanto à direção NE-SW, ela está sobretudo representada pela Falha do Arrife. Como já anteriormente foi referido, esta falha constitui parte do bordo oriental da BL. Durante a compressão miocénica foi reativada em cavalgamento vergente para SE, em estilo *thin skinned* com descolamento nos depósitos evaporíticos, sem que tenha havido recuperação total da extensão (Ribeiro *et al.*, 1990; Ribeiro *et al.*, 1996b; Manuppella *et al.*, 2000; Kullberg *et al.*, 2013).

A1.2.4. Dobras

Os dobramentos no MCE estão representados, tanto por dobras de grande raio de curvatura, como por dobras apertadas. De entre os primeiros destaca-se o já referenciado *roll over* de São Mamede. Destaca-se também a estruturação anticlinal da Depressão de Alqueidão, da Serra dos Candeeiros e da Serra de Aire. Estas duas últimas estão provavelmente associadas a domas salíferos (Kullberg, 2000). Apresentam eixos sub-horizontais orientados NNE-SSW a NE-SW e terminações periclinais. À exceção do *roll-over* de São Mamede, crê-se que os restantes dobramentos estejam associados à inversão tectónica miocénica (Ribeiro *et al.*, 1996b; Manuppella *et al.*, 2000). Contudo, pelo menos relativamente à Depressão de Alqueidão, o fato de alguns retalhos de depósitos cretácicos assentarem sobre diferentes unidades do Jurássico Superior, permite inferir que este sistema já se apresentava estruturado à semelhança, eventualmente, do reportado por Terrinha *et al.*, 2002, para a Bacia Algarvia. Também relativamente à Serra de Candeeiros se pressupõe uma estruturação anterior ao Miocénico. Com efeito, como já referido anteriormente, verifica-se uma discordância angular entre o Jurássico Superior e o Médio (Montenat *et al.*, 1988; Kullberg *et al.*, 2006).

No contexto da inversão miocénica insere-se ainda a estrutura sinclinal de Monsanto que se desenvolve paralelamente ao Arrife e onde estão preservados depósitos do Cretácico ao Oligocénico inferior.

Quanto aos dobramentos apertados eles acompanham os principais acidentes, nas suas imediações, sendo indicativos da sua reativação em compressão. É o caso particular dos dobramentos na Depressão da Mendiga, entre a falha com o mesmo nome e a Falha de Rio Maior – Porto de Mós, e os que ocorrem nas imediações do Cavalgamento do Arrife.

A1.2.5. Rochas ígneas

No que respeita aos corpos ígneos aflorantes no MCE e regiões limítrofes, podem-se subdividir em três grupos principais, consoante o tipo de estruturas a que se encontram associados:

- Corpos instalados em falhas de orientação NW – SE a WNW – ESE;
- Corpos associados às estruturas diapíricas;
- Corpos isolados com correspondência a aparelhos vulcânicos.

Os correspondentes ao primeiro grupo ocorrem no MCE propriamente dito. Excetua-se o Filão das Gaeiras que atravessa transversalmente a Depressão de Alcobaça, passando junto à povoação que lhe dá o nome. De acordo com a cartografia geológica à escala 1/50000, este grande filão corta a falha que constitui o bordo Este da estrutura de Caldas da Rainha. Estes corpos filonianos afetam todo o Jurássico. As datações radiométricas disponíveis apontam idades para a sua instalação que variam entre os 154 Ma e os 93 Ma (Tabela 1).

Os corpos ígneos associados às estruturas diapíricas são pequenas intrusões dispersas que ocorrem no interior do diapiro das Caldas da Rainha (já fora do MCE), afetando o Hetangiano, e os aflorantes ao longo do acidente de Rio Maior – Porto de Mós. Estes últimos cortam as formações Jurássicas. As datações disponíveis variam entre os 136 MA e os 103 MA, se excluirmos o valor de 77 MA obtido para o corpo de São Martinho por se encontrar bastante alterado (Willis, 1988).

Tabela 1- Datações radiométricas dos corpos ígneos aflorantes no MCE e regiões limítrofes.

Nome	Localização	Enquadramento	Direção	Idade (Ma)	Refª
Perulhal	3 km E Batalha	E diapiro RM-PM	NW-SE	154 ± 4	Willis, 1988
Alqueidão da Serra	5 km NE Porto Mós	E diapiro RM-PM	NW-SE	140 ± 3	Ferreira & Macedo, 1983
Alqueidão da Serra	5 km NE Porto Mós	E diapiro RM-PM	NW-SE	136 ± 4	Willis, 1988
Portal da Serra	5 km N Rio Maior	Encosto E diapiro RM-PM	NNE-SSW	136 ± 4	Willis, 1988
Alcobertas	2 km N Alcobertas	Encosto E diapiro RM-PM	NNE-SSW	133 ± 3	Ferreira & Macedo, 1983
Gaeiras	5 km W Óbidos	E diapiro C Rainha	WNW-ESE	132 ± 2	Ferreira & Macedo, 1987
Tojal de Cima	4 km N Porto Mós	Encosto W diapiro RM-PM	N-S	103 ± 4	Willis, 1988
Vale do Porco	5 km NW Alcanede	E diapiro RM-PM	WNW-ESE	93 ± 4	Willis, 1988 (Filão de Valverde)
Nazaré	1,5 km NW Nazaré	W diapiro C Rainha		80 ± 3	Macedo, 1998
São Martinho	5 km N Rio Maior	Encosto E diapiro RM-PM	NNE-SSW	77 ± 4 (alterado)	Willis, 1988

Nos aparelhos vulcânicos incluem-se a brecha vulcânica de Abrã que afeta rochas do Cenomaniano, a brecha vulcânica de Alpedriz que corta o Aptiano – Albiano e o corpo de Alqueidão da Serra que afeta o Jurássico Superior e que parece associado a um acidente de orientação NW-SE. A instalação deste último terá ocorrido entre aos 140 Ma (Ferreira & Macedo, 1983) ou aos 136 Ma (Willis, 1988), ou seja, no Valanginiano. Neste grupo pode-se englobar ainda a emissão basáltica da Nazaré que de acordo com Macedo, 1998, assenta sobre o Turoniano, o que é congruente com a datação obtida de 80 Ma.

Tendo em atenção os episódios de atividade magmática referenciados para a BL, verifica-se uma relativa concordância com os dois mais recentes, o de natureza transicional e o de natureza alcalina. Na realidade, muitas destas estruturas estiveram na base da definição desses mesmos episódios.

A2. RECONHECIMENTO DE FASES DE RIFTING

A2.1. DADOS E METODOLOGIAS

Para a compreensão da evolução tectónica duma dada região há que recorrer à caracterização das suas principais estruturas. Numa primeira abordagem é comum fazer-se uso da cartografia geológica existente e de meios de deteção remota, nomeadamente imagens de satélite e fotografias aéreas.

Para o caso particular do MCE algumas das principais etapas da sua evolução ocorreram em períodos de tempo de que o registo geológico nesta região é escasso ou em que os dados disponíveis são inconclusivos, nomeadamente os estádios iniciais e finais da sua evolução. Visando suprir essa falta de informação, a área de estudo foi alargada à região da sub-bacia de Bombarral - Alcobaça abrangida pelas folhas 26-B e 26-D da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000, tendo-se procedido ao seu estudo essencialmente através da interpretação dos perfis de reflexão sísmica, impressos em papel, existentes e disponíveis para consulta pública no NPEP – Núcleo para a Pesquisa e Exploração do Petróleo do ex-IGM e agora integrado na Direção Geral de Energia e Geologia, sob a designação DPEP - Divisão para a Pesquisa e Prospeção do Petróleo. Esses perfis respeitam a sísmica de reflexão multicanal realizada por empresas sob regimes de contratos de prospeção e pesquisa petrolífera. Essa interpretação integrou ainda dados das sondagens profundas.
A metodologia adotada, embora genérica, seguiu os passos apontados por Fox, 1989 para regiões sob forte influência de tectónica salífera:

- Interpretação dos perfis de reflexão sísmica correlacionando-os entre si e integrando todos os dados disponíveis,
- Realização de mapas estruturais para os horizontes sísmicos considerados relevantes,
- Realização de mapas de isopacas para as sequências deposicionais consideradas,
- Integração e interpretação de todos os dados

A interpretação sismostratigráfica e estrutural dos perfis de reflexão sísmica multicanal foi realizada sobre papel, em fotocópias das versões impressas pelo método *OZALID* fornecidas pela DPEP. Os horizontes sismostratigráficos foram posteriormente digitalizados e importados para uma aplicação informática de cálculo, *Surfer*, a fim de permitir a elaboração dos mapas estruturais e de isopacas referidos. A metodologia inerente a esse processo encontra-se descrita em A2.1.4.

A2.1.1. Sondagens profundas

Consultaram-se os relatórios das sondagens realizadas na região em estudo e a partir deles elaboraram-se *logs* sintéticos com a informação mais relevante para apoio à interpretação sismostratigráfica. Esses *logs* constam do Anexo 1.

As sondagens respeitam a diversas campanhas de prospeção com objetivos diversos: sal (na região de Rio Maior e na estrutura de Caldas da Rainha, em particular na região de Óbidos), carvão (no antigo Couto Mineiro do Lena durante os anos 40 do século XX, em particular na chamada depressão da Mendiga e mais recentemente, na zona da Batalha) e hidrocarbonetos. Na Tabela 2 apresentam-se de modo ainda mais sintético, as unidades litostratigráficas atravessadas pelas sondagens que se mostram mais relevantes para a interpretação dos perfis sísmicos, nomeadamente as sondagens realizadas para prospeção de petróleo e/ou gás. A sua localização consta da Figura 7. A nomenclatura

litostratigráfica que se apresenta na Tabela 2 é a constante dos respetivos relatórios e refere-se à disponibilizada pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG, 2011).

A sondagem Alj1, por localizada no interior da estrutura das Caldas da Rainha, a cerca de 2900 m de Alpedriz, apenas tem valor local, revelando uma cobertura de sedimentos arenosos do Pliocénico com 73 m de espessura a que se seguem cerca de 2400 m de sedimentos da Formação Dagorda e 84 m de Formação Silves, alcançando o soco metamorfizado aos 2562 m.

A sondagem SM1, cerca de 3 km a sul de São Mamede, serviu de controlo unicamente para a região do Planalto de Fátima, já que esta região se encontra separada da Bacia de Alcobaça, onde recai a maioria dos perfis de reflexão sísmica, por importantes acidentes tectónicos. Esta sondagem tem a particularidade de ter atravessado uma grande espessura de sedimentos da Formação Dagorda que se admite não mobilizada halocineticamente e onde se destaca a abundância de halite. Para esta sondagem não existem dados relativos a velocidades das litologias atravessadas, pelo que o seu vínculo ao perfil 81-3 foi realizado por recurso aos dados de velocidades *stack* constantes do próprio perfil. Esta correlação mostra-se consistente com a realizada por outros autores, nomeadamente Lomholt, Rasmussen, Andersen *et al.*, 1995; Rasmussen *et al.*, 1998.

A sondagem Alj2, situada a cerca de 1500 m a Este de Aljubarrota, destaca-se pela reduzida espessura da Formação de Dagorda: 29 m. Após o vínculo desta sondagem ao perfil MOG96-LUS06 por intermédio dos dados de velocidade disponíveis, apenas se tomou como referência para correlação com os restantes perfis sísmicos a discordância correspondente à passagem Jurássico Médio – Jurássico Superior. Esta opção prendeu-se com a baixa qualidade do perfil em causa.

De acordo com o levantamento da sondagem realizado pela empresa Mohave na altura da sua realização, a passagem Jurássico Médio – Jurássico Superior ocorre aos 229 m. Uma posterior reinterpretação litológica levou a empresa a elaborar um "log" final colocando essa passagem aos 40 m de profundidade abaixo do *Kb* (*Kelly bushing*). No entanto, no relatório da sondagem é também referido um estudo biostratigráfico que aponta para a ocorrência da referida passagem aos 230 m abaixo do *Kb*. Embora as diagrafias realizadas nesta sondagem só forneçam dados de caracterização direta das litologias atravessadas a partir dos 359 m, segundo a tabela de conversão de tempos em profundidades, constante do relatório técnico da sondagem, esta profundidade corresponderá a um tempo duplo (TWT) de 0,1 s abaixo do *datum* sísmico. Face à análise conjunta do perfil MOG96-LUS06 e da cartografia de superfície, nomeadamente o local de afloramento da discordância, parece mais correto considerar a cota de 230 m, ou seja que no local de realização da sondagem a passagem Jurássico Médio – Jurássico Superior ocorre a 220,6 m abaixo da superfície topográfica, o que em termos de tempo duplo no perfil sísmico corresponde aos 0,1 segundos já mencionados. Dados de *Check Shot Survey* e de VSP (*Vertical Seismic Profile*) só existem nesta sondagem para profundidades superiores a 400 m e 500 m, respetivamente, pelo que não foi possível correlacionar os dados anteriores com eventuais variações de velocidade.

A sondagem GA1 foi realizada a cerca de 2150 m a NW de Turquel, na Bacia de Alcobaça. Nesta sondagem consta um *log* de velocidades calibrado resultante dos ensaios nela realizados, nomeadamente, *Check Shot Survey* e Perfil Sísmico Vertical (VSP). Serviram de base ao vínculo desta sondagem com os perfis UTP82-21 e MOG96-LUS07. Como veremos adiante, as correlações entre horizontes sísmicos e horizontes geológicos com base nos dados de velocidade disponíveis só se revelou eficaz para o topo dos níveis pelíticos e evaporíticos da Formação Dagorda, dada a intensa fraturação que afeta os horizontes superiores. No relatório desta sondagem consta ainda uma

descrição sumária das diferentes formações atravessadas, bem como a profundidade da sua ocorrência, suportada em estudos biostratigráficos, os quais constam de relatório próprio.

Tabela 2- Sondagens utilizadas para correlação com os perfis de reflexão sísmica e descrição sintética das unidades atravessadas.

SONDAGEM GAITEIROS (GA1)			
Profundid. (m)	**Cronostratigrafia**	**Formação**	**Descrição**
0 - 239	Titoniano	Lourinhã	Arenitos calcários com intercalações de argilitos vermelhos. Leitos ocasionais de lignito e de calcários micríticos, tornando-se estes mais frequentes para a base.
239 - 309	Kimeridgiano	Alcobaça	Calcários cinzentos a castanhos, micríticos a grainstone intercalados com argilas cinzentas e castanhas.
309 - 722	Oxfordiano méd. - sup.	Montejunto	Calcários de cor creme a cinzenta, micríticos a grainstone com oólitos, *pellets* e ocasionalmente fragmentos de conchas e de corais. Raros leitos de argilitos.
722 - 823	Oxfordiano médio	Cabaços	Calcários microcristalinos castanhos e cinzentos-escuros, lenhitosos e traços de pirite.
823 - 1826	Bajociano - Caloviano	Candeeiros	Calcários micríticos de cores claras a cinzentas escuras, calcários oolíticos e intercalações de calcários dolomíticos e dolomitos.
1826 - 2247	Sinemuriano sup. - Aaleniano	Brenha	Calcários micríticos cinzentos a cinzento escuros.
2247 - 2289	Sinemuriano inf.	Coimbra	Dolomitos cinzentos com raras intercalações de calcários.
2289 - 2368	Hetangiano	Dagorda	Dolomitos com níveis anidríticos passando para a base a argilitos siltíticos cinzentos.
SONDAGEM ALJUBARROTA 1 (ALJ1)			
Profundid. (m)	**Cronostratigrafia**	**Formação**	**Descrição**
0 - 73	Pliocénico	-	Areias siliciosas castanhas e silts.
73 - 2478	Hetangiano	Dagorda	Argilitos vermelhos e cinzentos alternantes com arenitos, dolomitos calcários, halite, anidrite e raros calcários micríticos.
2478 - 2562	Triásico Sup.	Silves	Argilitos alternantes com arenitos finos a grosseiros e silts avermelhados. Níveis de anidrite e gesso raros.
2562 - 2686	Paleozoico	"Soco"	Rochas metamórficas
SONDAGEM ALJUBARROTA 2 (ALJ2)			
Profundid. (m)	**Cronostratigrafia**	**Formação**	**Descrição**
0 - 229	Oxfordiano méd. - sup.	Cabaços / Montejunto	Calcários micríticos de cor creme clara, localmente oolíticos. Para a base apresentam caráter pellóidico e níveis calcareníticos com 5% grãos de quartzo.
229 - 1110	Bajociano - Caloviano	Candeeiros	Calcários pelóidicos e oolíticos de cor creme.
1110 - 1730	Sinemuriano sup. - Aaleniano	Brenha	Calcários micríticos argilosos de cor cinzenta escura esverdeada.
1730 - 2760		Brenha	Calcários micríticos de cores claras muito ricos em foraminíferos e elevada porosidade. A partir dos 2500 m os calcários adquirem caráter argiloso.
2760 - 2898	Sinemuriano inf.	Coimbra	Dolomitos e calcários dolomíticos cinzento esverdeados e escuros. Intercalações de argilas vermelhas e de anidrite.
2898 - 3027	Hetangiano	Dagorda	Argilas siltíticas vermelhas com intercalações de níveis siltíticos e anidríticos.
3027 - 3616	Triásico Sup.	Silves	Siltitos e arenitos vermelhos, localmente conglomeráticos com calhaus de rochas metamórficas. Intercalações de calcários micríticos ricos em matéria orgânica. Anidrite disseminada.
SONDAGEM SÃO MAMEDE (SM1)			
Profundid. (m)	**Cronostratigrafia**	**Formação**	**Descrição**
0 - 185	Bajociano - Caloviano	Candeeiros	Calcários de cores claras, localmente oolíticos com tendência argilosa para a base.
185 - 802	Sinemuriano sup. - Aaleniano	Brenha	Calcários e calcários argilosos cinzentos com intercalações de lignitos e de margas.
802 - 917	Sinemuriano inf.	Coimbra	Alternâncias de calcários e dolomitos passando para a base a um predomínio de dolomitos. Leitos finos de argilitos e de anidrite.
917 - 1120	Hetangiano	Dagorda	Dolomitos e calcários dolomíticos com níveis de anidrite e halite.
1120 - 3198		Dagorda	Halite rosada translúcida com finas intercalações de calcários dolomíticos, de anidrite e de argilitos cinzentos a vermelhos. Dos 1525 aos 1880 m: argilitos e argilitos calcários com disseminações de halite.
3198 - 3392	Triásico Sup.	Silves	Margas arenosas cinzentas e avermelhadas passando para a base a arenitos de grão fino a grosseiro.

A2.1.2. Perfis de Reflexão Sísmica Multicanal

Os perfis sísmicos de reflexão multicanal estudados (Figura 7 e Tabela 3) abarcam sobretudo a área da Bacia de Bombarral compreendida entre os acidentes das Caldas da Rainha e de Rio Maior – Porto de Mós. Correspondem às linhas da campanha realizada pela empresa Union Texas Petroleum nos anos de 1981 e 1982, cujos dados foram adquiridos pela C. G. G. e processados pela Digicon - Digital Exploration Ltd. Esta mesma empresa procedeu em 1989 a um reprocessamento desses dados para a companhia de prospeção da Marinex Petroleum PLC. A empresa Simon-Horizon, Ltd reprocessou em 1990 a linha UTP81-3 para a empresa Neste Petroleum (Portugal). Da campanha realizada pela Union Texas Petroleum, esta é a única linha que ultrapassa os limites da sub-Bacia de Alcobaça, prolongando-se para Este, para o MCE.

Em fase posterior à interpretação destas linhas, ficaram disponíveis para consulta pública as adquiridas pela JMC Geophysics, Ltd para a campanha de prospeção realizada pela empresa Mohave Oil & Gas durante os anos de 1996 e 1997 e que foram processados pela empresa Western Atlas. Algumas linhas desta campanha prolongam-se para a região do MCE, atravessando alguns dos seus principais acidentes tectónicos, donde o interesse de que se revestiu o seu estudo. Infortunadamente os perfis sísmicos mostram-se muito pouco elucidativos, denotando, uma baixa qualidade de processamento. Só pontualmente se revelaram úteis.

Os dados referentes às sondagens e aos perfis de reflexão sísmica foram integrados num Sistema de Informação Geográfica (*Geomedia Pro*). Na Figura 8, apresenta-se um extrato da Figura 7 onde, tendo em vista uma melhor legibilidade, estão apenas representadas as linhas sísmicas cujos perfis e respetivas interpretações estão aqui ilustrados e que também se apresentam, a maior escala, no Anexo 2. A base geológica utilizada resulta de adaptação da publicada pelo LNEG à escala 1/50000 e nela diferenciam-se as unidades do Jurássico Superior pelo fato de serem discerníveis na interpretação realizada sobre os perfis sísmicos.

Tabela 3- Perfis de reflexão sísmica interpretados.

Perfis UTP	Perfis Marinex		Perfis Neste	Perfis Mohave
UTP81-4	m81-3	m82-27	81-3	MOG96-LUS02
UTP81-5	m81-4	m82-28		MOG96-LUS06
UTP81-9	m81-6	m82-29		MOG96-LUS07
UTP82-15	m82-17	m82-30		MOG96-LUS08
UTP82-21	m82-25	m82-31		MOG96-LUS16
UTP82-24	m82-26	m82-32		MOG96-LUS18

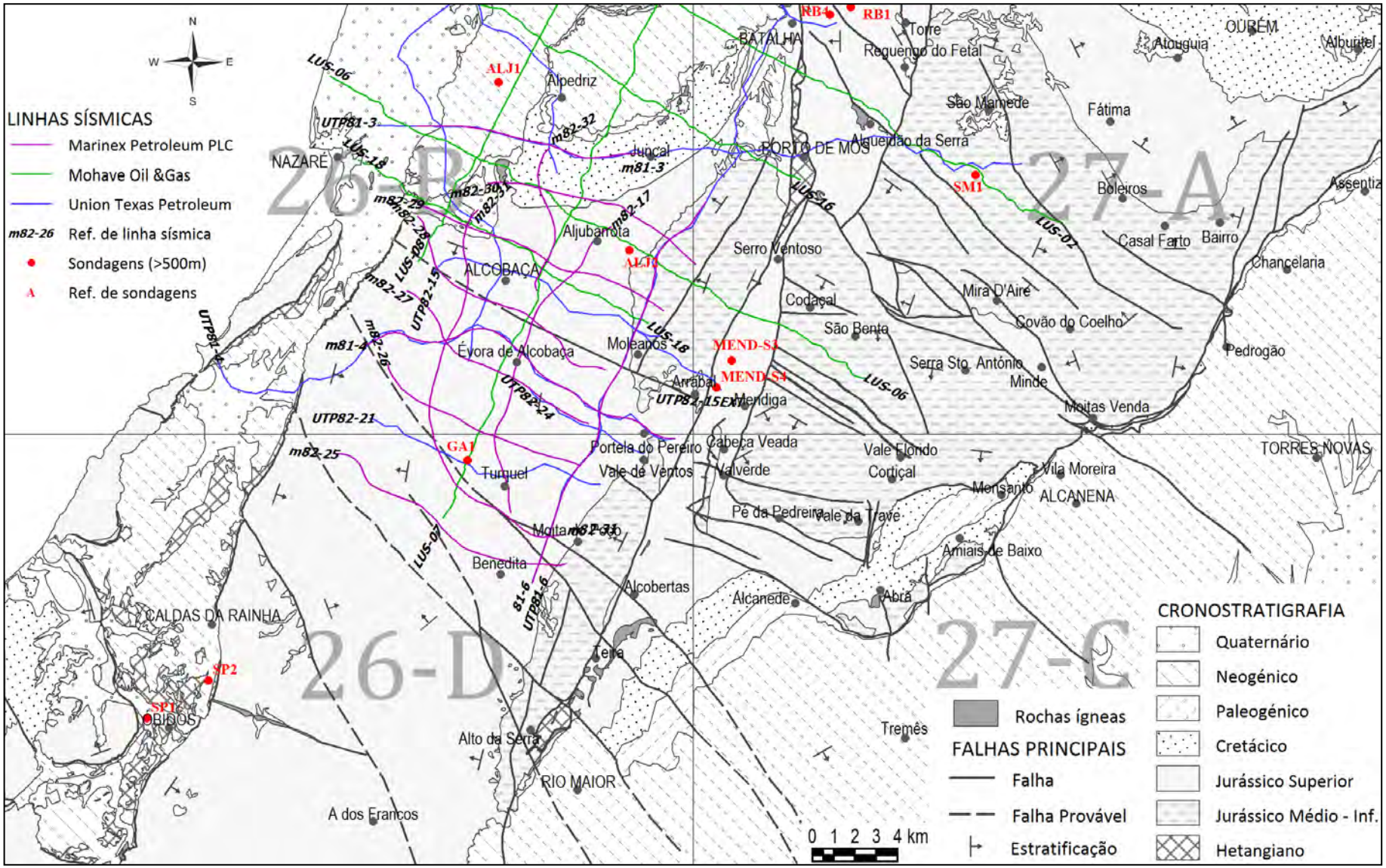


Figura 7- Área de estudo com localização das sondagens profundas e das linhas sísmicas de reflexão multicanal cujos perfis foram interpretados (base geológica adaptada da cartografia geológica à escala 1/50000 do LNEG).

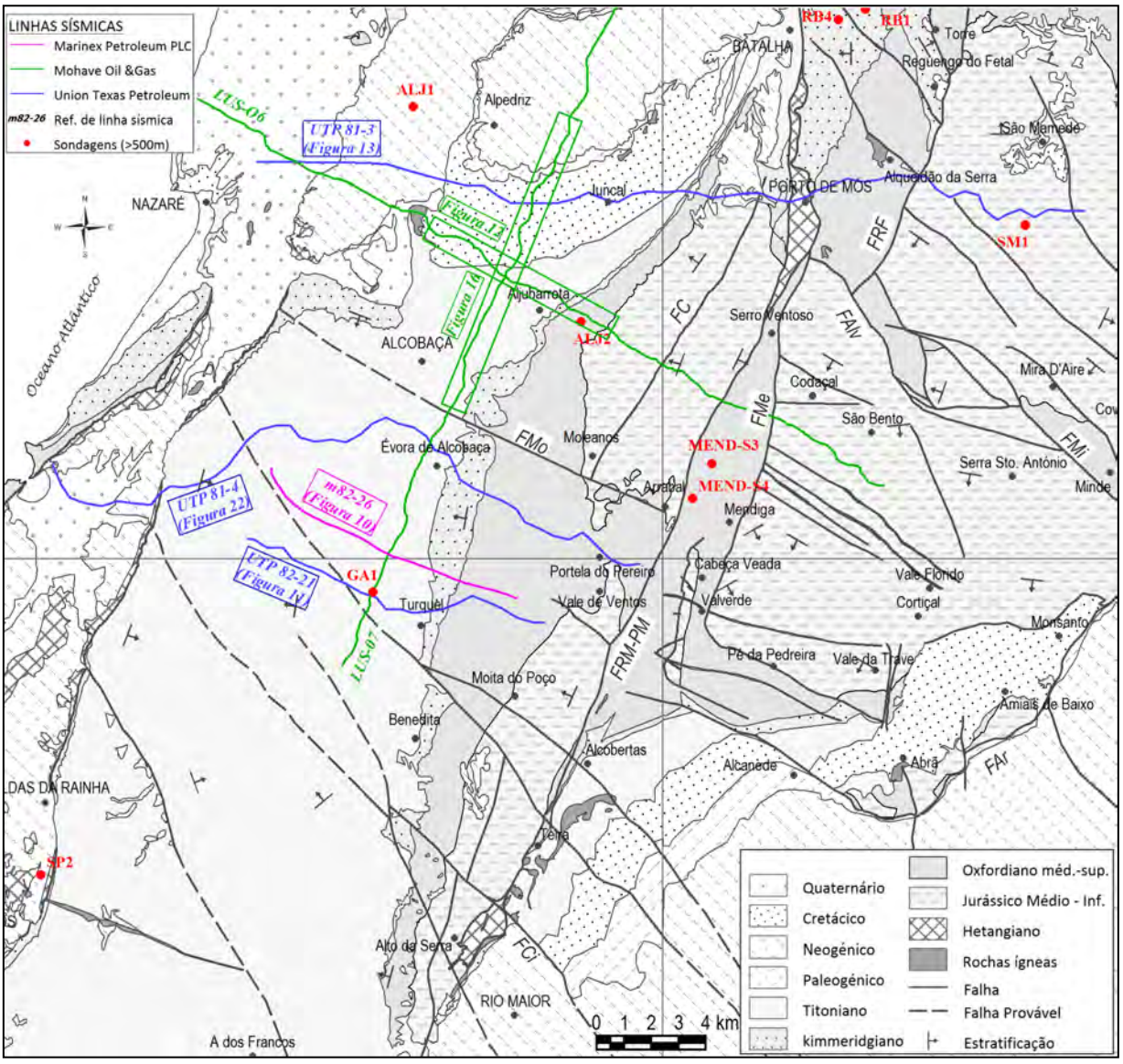


Figura 8- Localização das linhas sísmicas cujos perfis interpretados se apresentam neste trabalho (FAr- Falha do Arrife, FAlv- Falha de Alvados, FC- Falha dos Candeeiros, FCi- Falha do Cidral, FMe- Falha da Mendiga, FMi- Falha de Minde, FMo- Falha de Moleanos, FRF- Falha de Reguengo do Fetal e FRM-PM- Falha de Rio Maior – Porto de Mós; base geológica adaptada da cartografia à escala 1/50000 do LNEG, dando-se destaque aos andares do Jurássico Superior).

A2.1.3. Método interpretativo dos perfis de reflexão sísmica multicanal

O procedimento adotado teve em atenção a metodologia de Mitchum Jr, Vail & Sangree, 1977a; Mitchum Jr, Vail & Thompson III, 1977b; Bally, 1987, bem como posteriores considerações de Hubbard, 1988 e de Prosser, 1993. Os primeiros autores defendem uma equivalência entre sequências sísmicas (sequências contínuas de refletores sísmicos conformes e limitadas por superfícies de descontinuidade) e sequências deposicionais, ou seja, unidades estratigráficas que englobam sequências de estratos geneticamente relacionados entre si e limitadas por discordâncias ("*unconformities*"), cuja deposição está relacionada com as variações eustáticas globais do nível médio do mar. As descontinuidades que limitam as sequências sísmicas são identificáveis pelo modo de terminação dos refletores sísmicos (Figura 9) e correspondem, assim, a discordâncias correlacionáveis no espaço. Estudos posteriores vieram demonstrar que essas correlações não podem ser tomadas globalmente mas apenas limitadas a bacias de idade e evolução muito semelhantes (Hubbard, 1988). Em regimes tectónicos ativos Prosser, 1993, adianta que as sequências deposicionais não podem ser

correlacionadas com as variações eustáticas do nível do mar, devendo antes sê-lo com a subsidência tectónica, em particular no que respeita a ambientes de *rifting*.

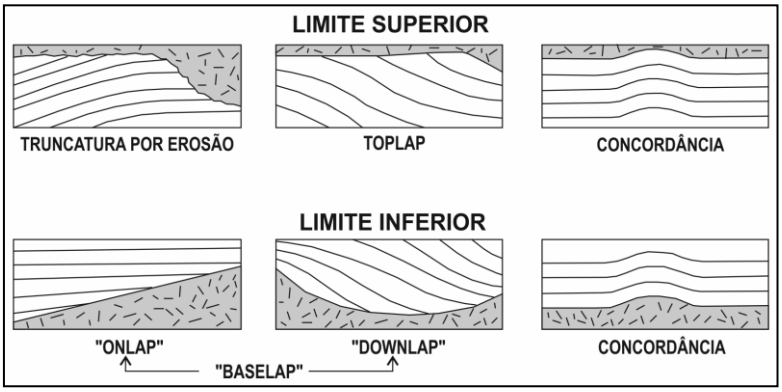


Figura 9. Descontinuidades entre sequências sísmicas e modo de terminação dos refletores (adaptado de Mitchum Jr *et al.*, 1977a)

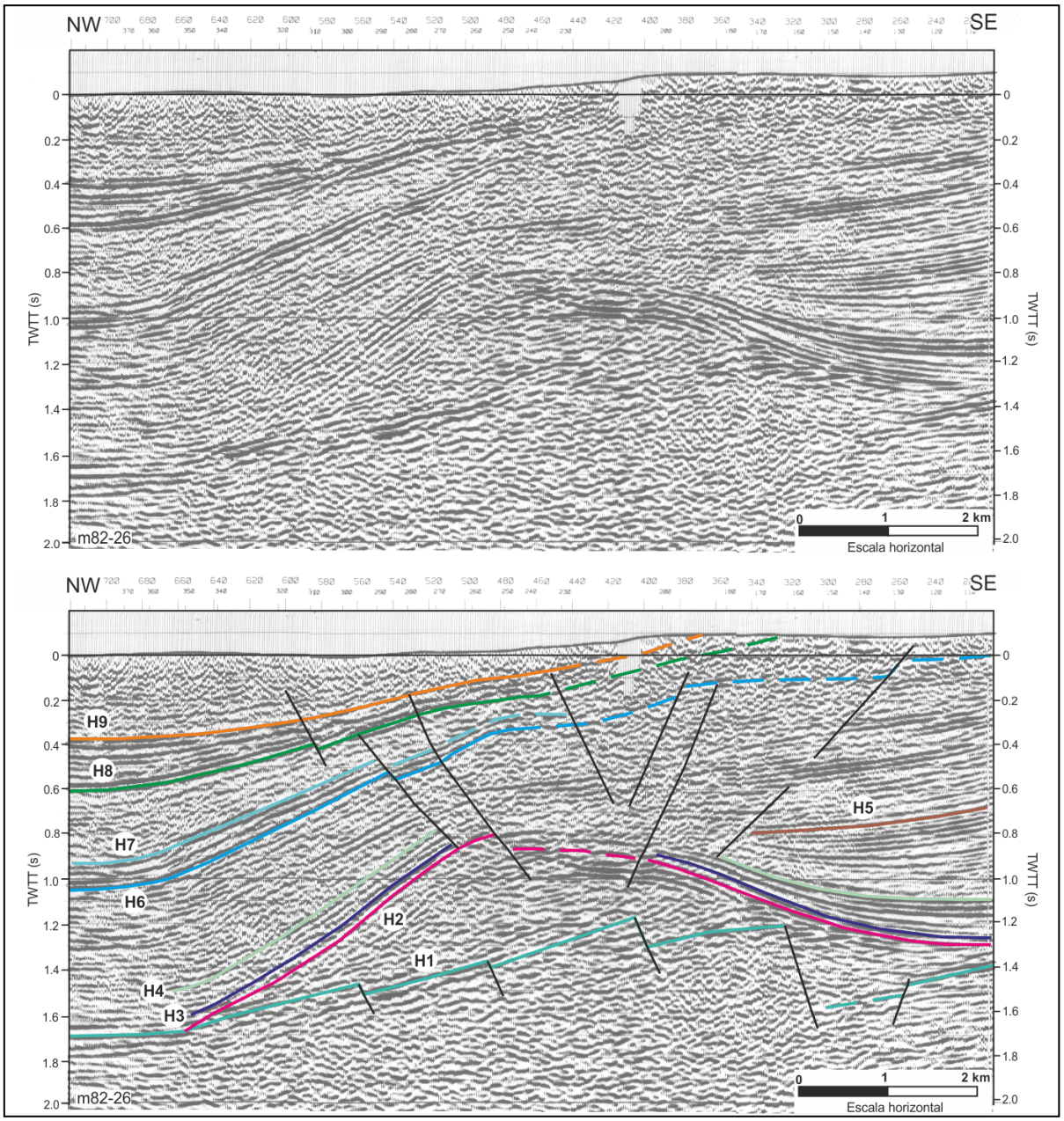


Figura 10- Perfil sísmico m82-26 tomado como ponto de partida para a identificação das unidades sismostratigráficas e dos horizontes sísmicos (H1 a H9). Localização do perfil consta na Figura 8.

A interpretação realizada foi essencialmente de âmbito estrutural, integrando dados de sondagens profundas e de geologia de superfície. Assentou na identificação de unidades sísmicas por intermédio dos padrões sísmicos patenteados e das interfaces (horizontes sísmicos) que as limitam. Essa identificação e posterior seleção de horizontes sísmicos para interpretação foram condicionadas pela qualidade dos perfis disponíveis e pela escassez de dados de sondagens profundas na região. Num primeiro passo procedeu-se à identificação genérica de horizontes e unidades sísmicas no perfil m82-26 (Figura 10), pela excelente legibilidade apresentada e no qual ressalta uma estrutura anticlinal com um núcleo de rochas evaporíticas, como já anteriormente referenciado para esta região por Montenat *et al.*, 1988. Esses horizontes foram referenciados de H1 a H9 (Figura 10) e a sua descrição é apresentada em A2.2.1. Num segundo passo procedeu-se de igual modo para os restantes perfis de reflexão sísmica multicanal disponíveis, correlacionando-se geometricamente entre eles os horizontes. Por fim, num terceiro passo, procedeu-se ao vínculo dos horizontes à sondagem Gaiteiros 1 (Ga1), através do perfil UTP82-21 (Figura 11) e à sondagem Aljubarrota 2 (Alj2), através do perfil MOG96-LUS06 (Figura 12). Tal procedimento teve como objetivo correlacionar estratigraficamente os horizontes sísmicos e apenas foi possível para os horizontes H2, H6, H8 e H9.

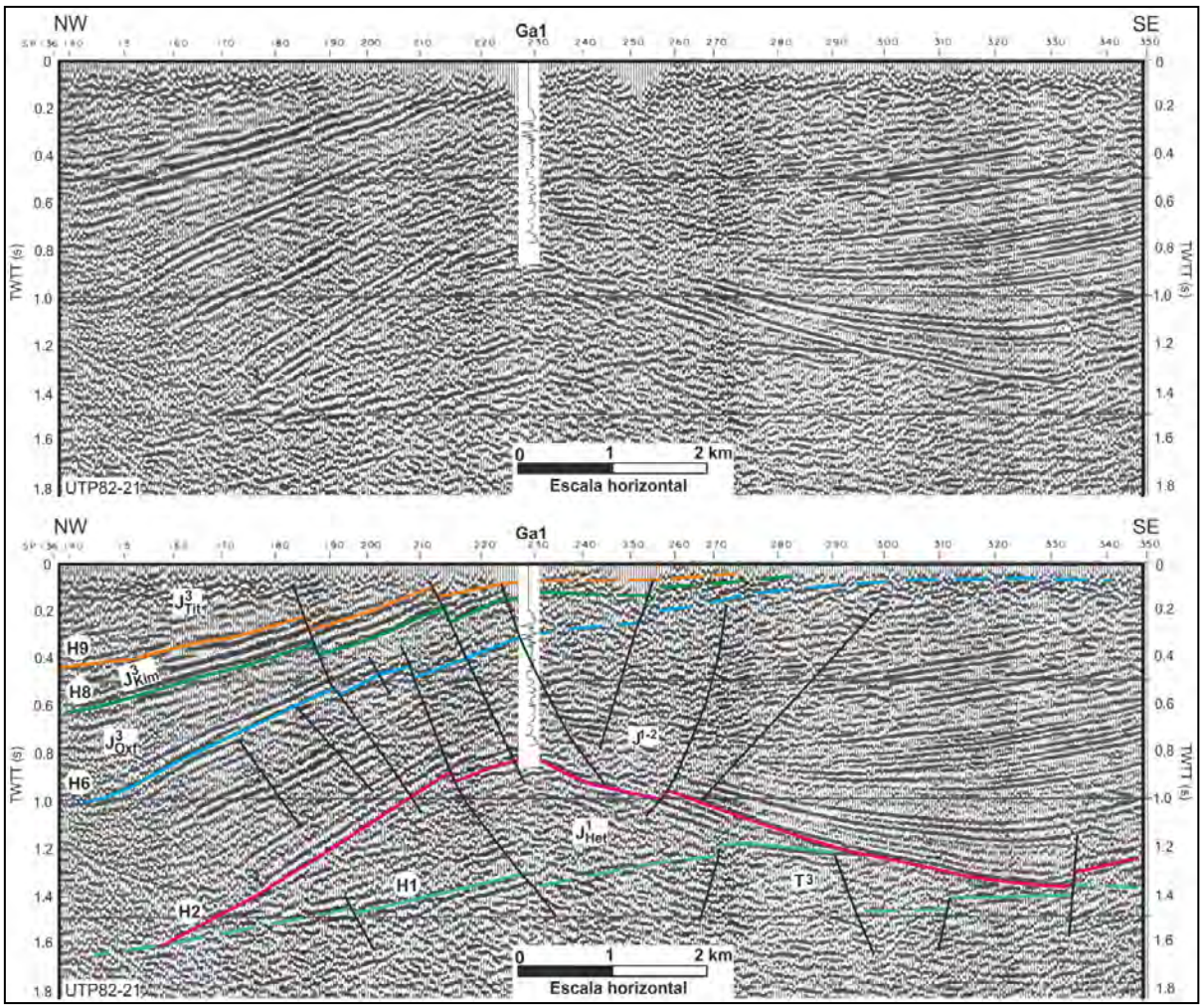


Figura 11- Perfil sísmico UTP82-21 e respetiva interpretação. H1 a H9: horizontes sísmicos selecionados para interpretação; T3: Triásico Sup.; J1Het: Hetangiano; J1-2: Jurássico Inf. e Méd.; J3Oxf: Oxfordiano; J3Kim: Kimeridgiano e J3Tit: Titoniano. Sondagem Gaiteiros 1 (Ga1) representada pelo respetivo "log" de velocidades calibrado. Localização do perfil na Figura 8.

A sondagem Ga1 foi realizada na zona axial da já mencionada estrutura anticlinal, a qual, por essa razão, passa a ser denominada por Anticlinal de Gaiteiros. Essa zona axial mostra-se bastante fraturada, dificultando a destrinça fiável dos refletores. Por isso, o constrangimento da interpretação

com os dados da cartografia geológica de superfície assumiu um papel relevante na correlação entre os horizontes H6, H8 e H9, de um e outro lado da estrutura anticlinal.

No perfil 81-3 (Figura 13), com vínculo à sondagem SM1, foi possível confirmar o caráter do refletor tomado como referência para a definição do horizonte H1. Nesse perfil, a par com o apresentado na Figura 16, foi possível identificar um outro horizonte a que se atribuiu a designação H10 e que foi possível correlacionar com a cartografia geológica de superfície.

Tiveram-se ainda em atenção os trabalhos similares realizados em áreas adjacentes, nomeadamente, os de Lomholt *et al.*, 1995; Rasmussen *et al.*, 1998; Alves *et al.*, 2003a; Alves *et al.*, 2003b; Carvalho *et al.*, 2005.

Na Figura 14 apresenta-se uma coluna litostratigráfica abrangente das unidades que ocorrem na região em estudo, com identificação dos códigos de cores utilizados para referenciar os horizontes que foi possível correlacionar estratigraficamente com maior precisão. Esta coluna resulta de uma adaptação da apresentada por Azerêdo, 1998, em função de uma outra, já anteriormente referida, que é comummente utilizada nos projetos de prospeção petrolífera na Bacia Lusitaniana e é disponibilizada pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG, 2011). Com efeito, pese embora os recentes avanços que se têm verificado no que respeita à formalização da litostratigrafia para a Bacia Lusitaniana (Soares & Duarte 1995; Duarte & Soares, 2002; Azerêdo, 2007, entre outros), no que respeita a correlações com dados sísmicos tem sido comum o uso da coluna litostratigráfica disponibilizada pela DGGE, como é o caso de Leinfelder & Wilson, 1998; Rasmussen *et al.*, 1998; Alves *et al.*, 2003b e, muito recentemente, Pereira & Alves, 2011. Relativamente ao intervalo Sinemuriano sup. – Caloviano méd., ele está representado pelas formações de Brenha e Candeeiros. Esta última depositou-se apenas a partir do Bajociano superior nas regiões meridionais da BL. Contudo, salvo indicação expressa, no presente trabalho designa-se por formação Brenha o conjunto formado por estas duas unidades.

A identificação de falhas nos perfis sísmicos teve em conta os critérios e conceitos genéricos apresentados em Anstey, Siraki & Montgomery, 1992 e muitos dos exemplos apresentados em Jenyon, 1986 para o caso particular de áreas afetadas por tectónica salífera.

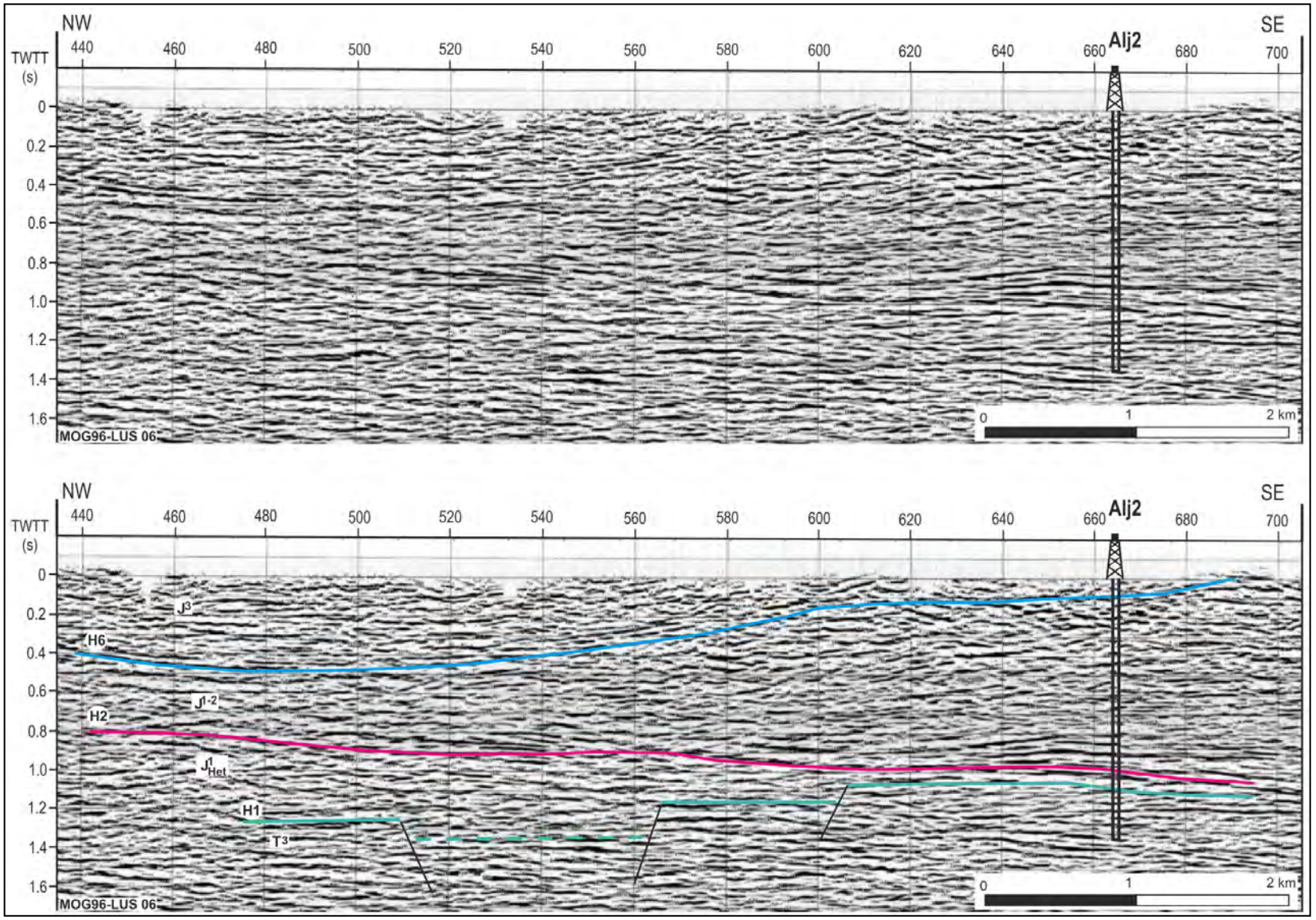


Figura 12- Perfil sísmico MOG96-LUS-06 com respetiva interpretação sismostratigráfica e representação da sondagem Aljubarrota 2. H1, H2 e H6: horizontes sísmicos; T3: Triásico Sup.; J1Het: Hetangiano; J1-2: Jurássico Inf. e Méd.; J3: Jurássico Sup. Localização do perfil na Figura 8.

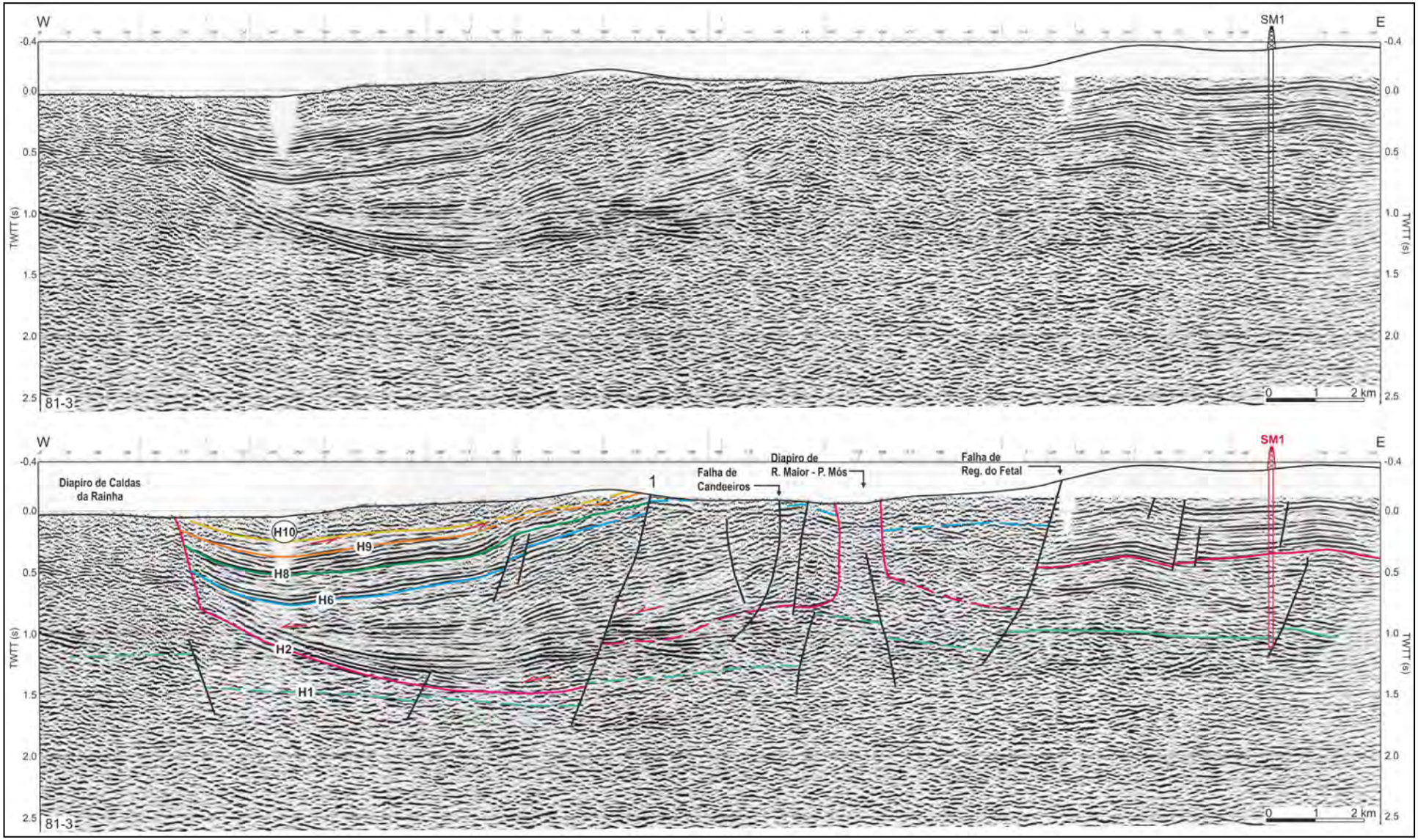


Figura 13- Perfil sísmico 81-3 e respetiva interpretação sismostratigráfica, com representação da sondagem São Mamede 1 (SM1). H1 a H10: horizontes sísmicos; T3: Triásico Sup.; J1Het: Hetangiano; J1-2: Jurássico Inf. e Méd.; J3Oxf: Oxfordiano; J3Kim: Kimeridgiano e J3Tit: Titoniano; K: Cretácico. 1- Falha não reconhecida em superfície. Localização do perfil na Figura 8.

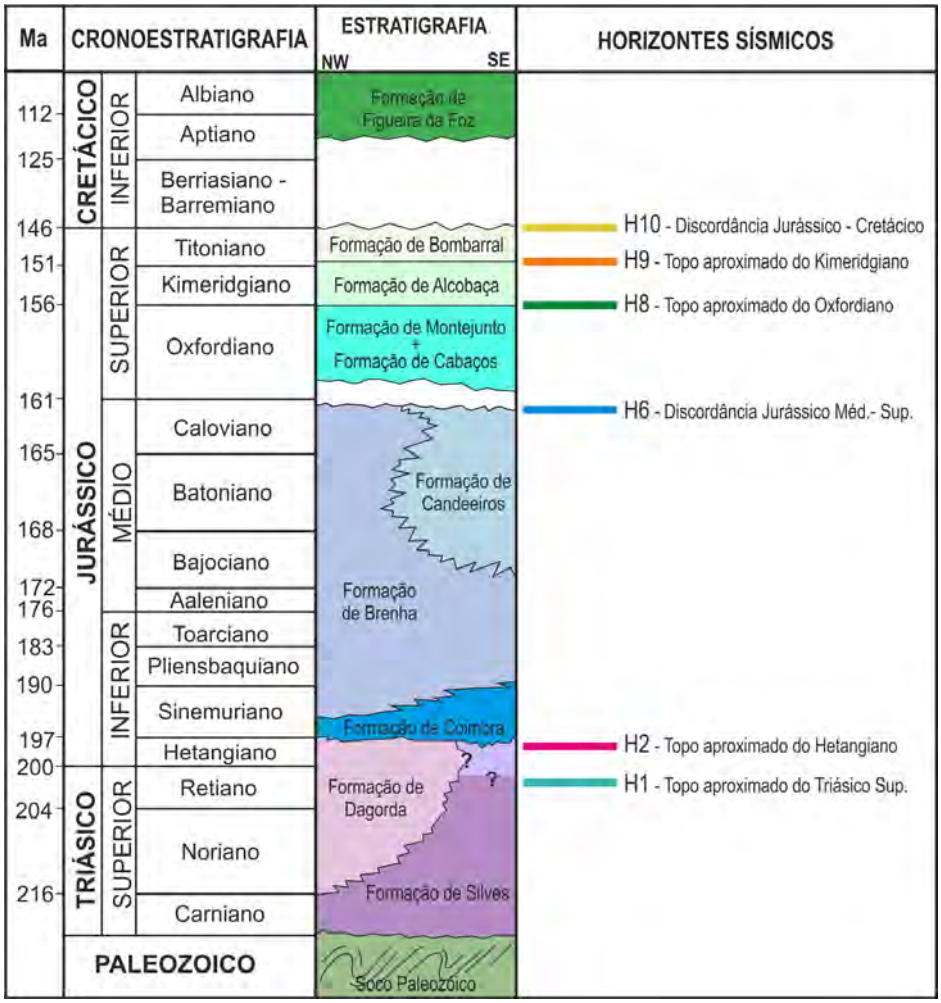


Figura 14- Coluna litostratigráfica e código de cores utilizados para a referenciação dos horizontes sísmicos correlacionáveis estratigraficamente (litostratigrafia adaptada de Azerêdo, 1998, DGEG, 2011, e Dinis, 2001).

A2.1.4. Mapas de contorno estrutural e de isopacas

Os mapas de contorno estrutural para os horizontes sísmicos e os mapas de isopacas, revelando a variação de espessura das diferentes unidades, foram realizados em função dos tempos duplos dos perfis sísmicos (TWTT- *Two Way Travel Time*). Para tal recorreu-se à aplicação informática *Surfer*, versão 8.05 (*Golden Software, Inc.*), fazendo uso dos dados digitais respeitantes à localização geográfica dos *shotpoints* das linhas sísmicas. Os dados correspondentes à profundidade, em tempo duplo, de ocorrência dos horizontes sísmicos obtiveram-se a partir da interpretação realizada sobre as cópias em papel dos perfis sísmicos. Consideraram-se os dados relativos à profundidade em tempo duplo a cada 40 ou 20 *shotpoints*, em função da complexidade da interpretação de cada perfil. Tais intervalos correspondem a distâncias médias aproximadas de 1000 m ou 500 m, respetivamente.

Os dados foram compilados numa folha de cálculo em formato compatível com o requerido pela aplicação *Surfer* e constam do Anexo 2. Com base neles e tendo em vista a elaboração dos mapas de contorno estrutural, foram seguidos os seguintes passos para cada um dos horizontes sísmicos:

- Criação de ficheiro representativo de uma rede regular de valores x,y,z por interpolação dos dados (*gridding*) pelo método do Inverso do Quadrado da Distância.

- Criação de mapa de curvas de nível (neste caso, de isócronas) a partir do ficheiro do passo anterior e anulação ou branqueamento (*blanking*) das áreas com extrapolação incorreta de dados. Como exemplo podem referir-se as áreas para as quais o programa procedeu a extrapolação mas onde, na realidade, o horizonte em questão já não se encontra abaixo da superfície topográfica.
- Criação de mapa idêntico ao anterior mas com representação de falhas. A importância do passo anterior assenta no fato de permitir uma primeira visualização dos traços estruturais gerais, servindo como referência à orientação do traçado dos principais acidentes tectónicos.

De acordo com o manual da aplicação *Surfer*, o método do Inverso do Quadrado da Distância adotado para a interpolação dos dados baseia-se na seguinte equação:

$$\hat{Z}_j = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{Z_i}{h_{ij}^2}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{h_{ij}^2}} \quad \text{em que} \quad \begin{array}{ll} h_{ij} & - \text{ distância efectiva de separação entre o nó "j" da rede e o ponto vizinho "i"} \\ \hat{Z}_j & - \text{ valor interpolado para o nó "j" da rede} \\ Z_i & - \text{ pontos vizinhos} \end{array}$$

Embora este método tenha como desvantagem a tendência a criar os chamados efeitos de bolha (bullseye *effect*) perante dados isolados e/ou valores díspares dos vizinhos, apresenta como vantagens o fato de respeitar os valores originais nos locais onde foram medidos e o fato de, na aplicação *Surfer*, permitir a interpolação dos dados tendo em atenção a existência de barreiras físicas à progressão contínua dos dados. No caso presente, tal revelou-se de grande importância pois permitiu que essa interpolação tivesse em atenção as falhas principais que se consideraram a afetar cada um dos horizontes.

Para a realização dos mapas de isopacas, correspondentes às espessuras TWTT dos intervalos entre os horizontes sísmicos recorreu-se também à aplicação *Surfer*, nomeadamente à funcionalidade disponível em realizar cálculos matemáticos entre redes regulares e equidimensionais. Para o efeito utilizou-se a função *Rede C = Rede A – Rede B*, representando a Rede C uma rede de nós com valores correspondentes à diferença de valores entre os nós das redes A e B na mesma posição.

Todos os mapas apresentam uma quadrícula de referenciação geográfica. O sistema de coordenadas utilizado é o Hayford-Gauss, *Datum* de Lisboa, com translação para ponto fictício ("coordenadas militares").

A2.2. INTEGRAÇÃO DOS DADOS E SUA INTERPRETAÇÃO

A2.2.1. Horizontes sísmicos

A2.2.1.1. Horizonte 1: Topo aproximado do Triásico Superior

Este horizonte corresponde ao topo da Formação Silves e foi intersetado pelas sondagens Alj1, Alj2 e SM1. Corresponde ao primeiro (mais recente) de um par de refletores paralelos, descontínuos e de média a elevada amplitude. A elevada profundidade a que ocorre e o provável baixo contraste de impedância acústica entre a Formação de Silves e o soco, deverão estar na origem do baixo grau de continuidade que caracteriza este horizonte. Para isso também deverá contribuir a fraturação que o afeta, tendo sido possível identificar algumas falhas que o atravessam.

A2.2.1.2. Horizonte 2: Topo aproximado de Hetangiano

Este horizonte só não foi atravessado pela sondagem Alj1. Corresponde ao mais antigo de um par de refletores paralelos de forte amplitude e franca continuidade lateral, exceto nas áreas afetadas por falhas. Corresponde ao topo dos depósitos argilíticos, margosos e ricos em evaporitos que constituem a Formação de Dagorda, excluindo-se, portanto, as litologias dolomíticas que se lhe sobrepõem e que fazem ainda parte dessa formação, o que se pode conferir no "log" da sondagem Gaiteiros 1 (Anexo 1).

A2.2.1.3. Horizonte 3: Topo aproximado do Sinemuriano

Trata-se de horizonte bastante contínuo e de grande amplitude, imediatamente acima do horizonte 2, ao qual é paralelo. Embora não tenha sido possível o seu vínculo fiável com nenhuma das sondagens que o atravessam, admite-se que corresponda ao topo da Formação de Coimbra, datada do Sinemuriano, por comparação com interpretações de outros autores noutros perfis de reflexão sísmica multicanal realizados na Bacia Lusitaniana, nomeadamente, Rasmussen *et al.*, 1998; Carvalho *et al.*, 2005.

No perfil apresentado na Figura 10, mais propriamente no flanco oriental do Anticlinal de Gaiteiros, é possível constatar que este horizonte 3 limita inferiormente uma unidade sísmica acentuadamente divergente para leste. Já no flanco ocidental, os refletores acima deste estão em aparente continuidade.

Não foi possível identificar este horizonte na maioria dos perfis sísmicos disponíveis, o que condicionou interpretações respeitantes à caracterização da unidade sismostratigráfica que delimita superiormente, como se verá em A2.2.2.3.

A2.2.1.4. Horizonte 4 e Horizonte 5: Intra Pliensbaquiano - Caloviano.

Relativamente aos horizontes 4 e 5, a sua destrinça não foi possível para a maioria dos perfis disponíveis. Também não foi possível correlacioná-los estratigraficamente com maior precisão que reportá-los ao intervalo compreendido entre o Pliensbaquiano e o Caloviano.

O horizonte 4 corresponde ao último refletor de grande amplitude e continuidade da unidade sísmica divergente atrás referida e que se observa no flanco oriental do Anticlinal de Gaiteiros (Figura 10 e Figura 11). Acima deste horizonte os refletores mantêm-se divergentes, mas de baixa amplitude e menor continuidade. No flanco ocidental mantêm-se as mesmas caraterísticas, porém os refletores da unidade sísmica suprajacente mostram-se paralelos a este horizonte 4 ou muito ligeiramente divergentes para Oeste.

A identificação do horizonte 5 também só foi possível no flanco oriental do Anticlinal de Gaiteiros, em particular nos perfis apresentados na Figura 10 e na Figura 11. Limita superiormente a unidade sísmica divergente que tem vindo a ser referida, correspondendo ao mais antigo refletor de uma espessa unidade sísmica constituída por refletores paralelos de moderada a elevada amplitude e também moderada a elevada continuidade.

A2.2.1.5. Horizonte 6: Discordância Jurássico Méd. – Jurássico Sup.

Este horizonte foi confirmado no perfil MOG96-LUS06 (Figura 12), tendo como suporte os dados da sondagem Alj2 e a cartografia geológica de superfície. Neste perfil tomou-se o horizonte 6 como o mais antigo de um par de refletores paralelos de amplitude moderada a forte e de continuidade persistente mas não constante.

No extrato do perfil MOG96-LUS06 que se apresenta na Figura 12, é possível constatar, cerca de 2 km a noroeste do local de implantação da sondagem Alj2, nítida truncatura erosiva dos refletores subjacentes a este horizonte, ao passo que ainda mais para noroeste, em direção ao diapiro argilo-salífero de Caldas da Rainha, se verifica paralelismo, o que corresponderá, portanto, a uma paraconformidade. Este paralelismo é o caráter que prevalece nos perfis localizados a norte do paralelo de Alcobaça (Figura 8).

Para sul de Alcobaça a situação é ligeiramente distinta, estando condicionada pelo Anticlinal de Gaiteiros (Figura 11). Com efeito, para ocidente deste anticlinal, o horizonte 6 apresenta sempre caráter de paraconformidade com a sequência subjacente, denotando grande amplitude e continuidade, pelo que se torna muito fácil segui-lo ao longo dos perfis sísmicos disponíveis.

Na zona axial do anticlinal e por consequência da intensa fraturação que aí se verifica, o horizonte 6 é de difícil destrinça, tendo-se tido como referência a sondagem GA1. Para leste deste anticlinal mantêm-se as dificuldades em seguir este refletor em todos os perfis sísmicos disponíveis, tendo-se recorrido ao constrangimento por parte dos dados de superfície. De notar que Lomholt *et al.*, 1995, referenciam esta mesma dificuldade relativamente ao perfil BL-9, localizado alguns quilómetros a sul, em que também se constata a existência do anticlinal salífero, embora bastante menos desenvolvido.

A delineação deste horizonte no perfil 81-3 (Figura 13), entre a estrutura de Rio Maior e a Falha Reguengo do Fetal, é pura suposição, o que se deve à intensa fraturação que afeta esta região, conforme se deduz do intenso ruído sísmico que a caracteriza no perfil sísmico. A delineação apresentada tentou obedecer à estrutura anticlinal que se observa na cartografia de superfície e ao fato de que este horizonte deverá ocorrer a uma profundidade considerável. Isto porque mais a norte, em sondagens realizadas para prospeção de carvão, foram atingidas profundidades de quase 800 m sem que este horizonte tenha sido alcançado (*log* de sondagem RB1, Anexo 1). Assim, se considerarmos que em função do mergulho da estrutura anticlinal para norte e dos diversos acidentes que a afetam, a discordância Jurássico Médio - Jurássico Superior poderá ocorrer na região em causa a profundidades na ordem dos 500 m e se considerarmos, ainda, velocidades das ondas sísmicas na ordem dos 4000 a 5000 ms^{-1} para as litologias típicas do Oxfordiano e Kimeridgiano nesta região, obtêm-se valores de profundidade em tempo duplo na ordem dos 0,25 a 0,2 s, respetivamente, abaixo da superfície topográfica. Estes valores serviram, então, de referência à marcação do horizonte 6 nesta região. Os valores de velocidade apontados estão de acordo com os reportados para estas litologias na região de Arruda dos Vinhos (Carvalho *et al.*, 2005) e para as sondagens GA1 e Alj2.

A2.2.1.6. Horizonte 7: Intra Oxfordiano

Este horizonte corresponde à depressão descontínua que no perfil sísmico m82-26 da Figura 10 marca o topo duma unidade sísmica constituída por refletores de forte amplitude e continuidade,

ligeiramente divergentes para Oeste a partir da zona axial do Anticlinal de Gaiteiros. Para leste dessa zona axial não é possível delinear este horizonte. Nos restantes perfis sísmicos este horizonte continua a ser identificável, contudo, o caráter divergente da unidade sísmica subjacente apenas se verifica no mencionado perfil m82-26, pelo que não deve ser tomado como regra.

Não foi possível vincular estratigraficamente este horizonte. Eventualmente corresponderá a contraste acústico gerado pela passagem da Formação de Cabaços à Formação de Montejunto. Com efeito, de acordo com Azerêdo *et al.*, 2002 e observações do autor, a Formação de Cabaços é genericamente constituída por alternância de litologias reologicamente bem distintas, favoráveis a respostas sísmicas contrastantes e, portanto, possivelmente responsáveis pela elevada amplitude dos refletores abaixo do horizonte 7. Já a Formação de Montejunto é constituída por bancadas mais ou menos maciças de calcários de natureza diversa, mas numa sequência relativamente monótona cuja resposta sísmica não deverá ser muito contrastante.

A2.2.1.7. Horizonte 8: Topo aproximado de Oxfordiano

Corresponde ao topo aproximado do conjunto formado pelas Formações de Cabaços e Montejunto. Definiu-se como sendo a depressão de média amplitude e descontínua que surge imediatamente abaixo duma pacote de refletores divergentes de muito forte amplitude e continuidade (Figura 10). É bem identificável em todos os perfis e interpreta-se como correspondendo à passagem de um conjunto inferior homogéneo constituído essencialmente por calcários (Formação de Montejunto) para um conjunto superior (Formação de Alcobaça) tipificado por alternância de calcários e argilas e consequente resposta em termos de contrastes de refletividade sísmica.

A2.2.1.8. Horizonte 9: Topo aproximado do Kimeridgiano

Corresponde ao topo aproximado da Formação de Alcobaça. Define-se na depressão imediatamente acima do mais recente dos refletores de forte amplitude e continuidade que caracterizam a unidade subjacente. Traduz a eventual brusca variação de velocidades decorrente da passagem às litologias compactas e predominantemente argilo-gresosas que caracterizam a Formação de Lourinhã. As diagrafias realizadas na sondagem GA1 apenas fornecem resultados para profundidades maiores que aproximadamente 500 m, pelo que a sua delimitação em alguns locais foi muito constrangida pelos dados de cartografia geológica de superfície.

A2.2.1.9. Horizonte 10: Discordância Jurássico – Cretácico

Na área em estudo os terrenos do Cretácico ocorrem unicamente na estrutura sinclinal de Alpedriz e em retalhos nas proximidades da Nazaré e no Planalto de São Mamede (mapa da Figura 8). O horizonte sísmico correspondente à discordância Jurássico – Cretácico é apenas intersetado nos perfis a norte de Alcobaça, não o sendo por nenhuma das sondagens disponíveis. Este horizonte apenas foi identificado com algum rigor no perfil 81-3 (Figura 13), tendo como suporte o constrangimento de superfície dos locais de afloramento do Cretácico (Figura 8).

A2.2.2. Unidades sísmicas

A2.2.2.1. Triásico Superior (Formação de Silves)

Abaixo do horizonte 1 verifica-se a ocorrência de um intervalo de 0,1 a 0,2 segundos TWT caracterizado por refletores de baixa a moderada amplitude e fraca continuidade que corresponderão às litologias da Formação de Silves, conforme comprovado localmente pelas sondagens Alj1, Alj2 e SM1. O seu limite inferior não foi identificado pois no registo sísmico verifica-se transição, mais ou menos extensa, para uma zona de reflexões caóticas que se assumem como "soco acústico", eventualmente soco Paleozoico.

A2.2.2.2. Hetangiano (Formação de Dagorda)

Está limitado pelos horizontes 1 e 2 e corresponde a um pacote de refletores caóticos, de baixa amplitude, no interior da qual surgem, localmente, conjuntos de refletores subparalelos de grande amplitude, com alguma continuidade. Estes aspetos admitem-se como característicos da sequência pelito-evaporítica da Formação de Dagorda.

A espessura desta unidade é muito variável, o que se interpreta como devido a remobilizações halocinéticas. Como já antes foi mencionado, houve lugar à formação de um anticlinal salífero, o qual parece estar na dependência de um graben que, a oriente da sua zona axial, afeta o Horizonte 1, não se prolongando superiormente (Figura 10 e Figura 11). Em alguns locais, como no extremo ocidental do perfil da Figura 11, verifica-se justaposição do Horizonte 2 sobre o Horizonte 1, por remobilização total da sequência pelito-evaporítica ("*salt weld*").

Na região do Planalto de São Mamede (Figura 5 e Figura 8), a sondagem SM1 mostra que na Formação de Dagorda, após cerca de 200 m de uma sequência dolomítica, ocorre uma espessa sequência constituída essencialmente por halite, com cerca de 2000 m de possança, no interior da qual surge uma intercalação com cerca de 350 m de espessura, constituída por argilitos e argilitos calcários. Pela análise do perfil 81-3 apresentado na Figura 13, constata-se que o pacote de refletores sísmicos correspondentes à Formação Dagorda não denota um caráter caótico. Antes pelo contrário, existem mesmo conjuntos de refletores sub-horizontais com grande amplitude e continuidade.

A constatação anterior tem sido interpretada como resultado da preservação da sequência evaporítica num *graben* de idade Triásico – Hetangiano, orientado segundo NW-SE (*graben* de São Mamede – Monte Real), sem que tenha sofrido remobilizações halocinéticas. Constitui uma das mais importantes evidências para um evento tectónico distensivo com aquela idade (Kullberg *et al.*, 2013).

A2.2.2.3. Sinemuriano a Caloviano (Formação de Coimbra, formação de Brenha e formação de Candeeiros)

O pacote de refletores sísmicos entre os horizontes 2 e 6 corresponde às litologias do Sinemuriano ao Caloviano, ou seja, da mais antiga para a mais recente, à Formação de Coimbra, à formação de Brenha e à formação de Candeeiros (Figura 14).

Tendo como referência os perfis m82-26 (Figura 10) e UTP82-21 (Figura 11) e tal como abordado anteriormente, a unidade sísmica que integra os horizontes 2 e 3, ocupando, em tempo duplo, uma espessura de 30 a 40 milissegundos que se mostra constante em ambos os flancos do Anticlinal de Gaiteiros, deverá corresponder à Formação de Coimbra. Na realidade, deverá ainda abranger as rochas dolomíticas que ocorrem no topo da Formação de Dagorda. Com efeito, tendo em atenção os dados da sondagem GA1, este conjunto de rochas dolomíticas (topo da Formação de Dagorda e Formação de Coimbra) apresenta uma espessura de 100 m, o que corresponde aos valores de tempo duplo mencionados se considerarmos uma velocidade das ondas sísmicas para essas litologias na ordem dos 6000 ms^{-1}, conforme os dados de velocidade calibrados existentes para esta sondagem.

A razão para a não individualização desta unidade sismostratigráfica correspondente às rochas dolomíticas do topo da Formação de Dagorda e da Formação de Coimbra, ao contrário do que foi feito por outros autores em áreas contíguas (Lomholt *et al.*, 1995; Rasmussen *et al.*, 1998), prende-se com a sua precária representatividade ao longo dos restantes perfis interpretados, impedindo a sua delimitação de um modo contínuo credível, pelo que se optou por não o fazer. Presume-se que acompanhará o andamento geral do Horizonte 2, sem grandes variações de espessura.

Sobre a unidade anterior desenvolve-se uma outra que no flanco oriental do Anticlinal de Gaiteiros é caracterizada por refletores divergentes para leste da zona axial desse anticlinal (Figura 10 e Figura 11). Nela é possível a distinção de subunidades sísmicas em função da maior ou menor amplitude e continuidade dos refletores mas para as quais não existem dados que permitam a sua correlação com as unidades litostratigráficas conhecidas da Bacia Lusitaniana.

Relativamente à mais antiga dessas unidades sísmicas, caraterizada por refletores de muito forte amplitude e continuidade, foi possível delimitar o seu topo através do horizonte 4, em ambos os flancos do Anticlinal de Gaiteiros. Contudo, no flanco ocidental, esta subunidade não se apresenta divergente, mostrando, antes, uma espessura constante de 0,1 s TWT (Figura 10).

Continuando a ter a Figura 10 como referência, acima desta subunidade desenvolve-se uma outra cujos refletores mostram uma divergência ainda mais acentuada para leste da zona axial do Anticlinal de Gaiteiros. Verifica-se também que esta é quase transparente até cerca de metade da sua espessura, voltando a apresentar refletores de amplitude e continuidades elevadas na sua parte superior. Não é possível a sua individualização no flanco ocidental do Anticlinal de Gaiteiros onde, desde o horizonte 4 ao 6, se observa um pacote de refletores de amplitude moderada a forte e continuidade moderada e que também mostram alguma divergência para ocidente, levando a ligeiro espessamento da unidade nessa direção.

Tomando novamente em atenção o flanco oriental, esta subunidade termina no horizonte 5, contínuo e de forte amplitude, que marca o inicio de uma sequência de refletores que lhe são semelhantes e paralelos, embora localmente descontínuos. Esta subunidade prolonga-se até ao horizonte 6 que marca a descontinuidade Jurássico Médio – Jurássico Superior.

As caraterísticas das subunidades sísmicas pós sinemurianas e anteriores ao Jurássico Superior apontam que que a deposição das unidades litostratigráficas correspondentes, nomeadamente as formações de Brenha e de Candeeiros, terá sido condicionada, pelo menos na sua parte inferior, por um depocentro decorrente da mobilização da Formação de Dagorda. Estes aspetos serão novamente abordados e discutidos nos capítulos A2.2.5.2 e A2.3.2.

A2.2.2.4. Oxfordiano médio a superior (Formação de Cabaços e Formação de Montejunto)

O Oxfordiano médio e superior está limitado inferiormente pelo Horizonte 6, correspondente à descontinuidade entre o Jurássico Médio e o Superior. Superiormente está limitado pelo Horizonte 8. Distinguem-se duas subunidades unidades sísmicas: uma inferior, até ao horizonte 7 (Figura 10), e uma superior.

A subunidade inferior é constituída por refletores de grande amplitude e continuidade. No perfil sísmico m82-26 (Figura 10), constata-se que no flanco ocidental do Anticlinal de Gaiteiros, esta subunidade é ligeiramente divergente para oeste. Contudo e tal como já foi referido anteriormente, esse caráter divergente apenas é constatável naquele perfil, pelo que não deve ser tomado como regra. A espessura desta subunidade, conforme verificável nos restantes perfis sísmicos interpretados, entre eles os apresentados na Figura 11 e na Figura 13, ronda os 40 a 60 milissegundos TWT. Dadas as caraterísticas conhecidas da Formação de Cabaços, também foi anteriormente mencionado que esta subunidade poderá ter correspondência com essa formação.

Sobre a subunidade anterior desenvolve-se uma outra cujo topo é o Horizonte 8 e que se presume tenha correspondência com a Formação de Montejunto. Apresenta-se constituída por refletores de amplitude moderada e pouco contínuos que se mostram nitidamente divergentes para ocidente em todos os perfis centrados no Anticlinal de Gaiteiros. A sua espessura é, portanto, variável, na ordem dos 0,1 s TWT na zona axial do anticlinal, a 0,35 s na região mais ocidental do perfil m82-26 (Figura 10). Nos perfis realizados a norte do paralelo de Alcobaça em que foi possível distinguir esta unidade, como é o caso do que se apresenta na Figura 13, os refletores apresentam-se paralelos, com uma espessura total a rondar 0,1 s TWT. Junto à estrutura de Caldas da Rainha verifica-se ligeiro adelgaçamento desta subunidade.

A2.2.2.5. Kimeridgiano (Formação de Alcobaça)

O Kimeridgiano está representado na região pela Formação de Alcobaça cuja característica alternância entre litologias calcárias e margosas deverá ser responsável pela forte amplitude e continuidade demonstrada pelos refletores que constituem esta unidade entre os horizontes 8 e 9. Tal como na unidade sísmica anterior, os refletores desta mostram-se divergentes, com aumento de espessura para ocidente do Anticlinal de Gaiteiros. Mantendo as semelhanças com a unidade anterior, essa variação de espessura já não se verifica nos perfis realizados a norte do paralelo de Alcobaça. Com efeito, no perfil 81-3 (Figura 13), onde os refletores desta unidade denotam alguma perca de amplitude e continuidade, ela apresenta uma espessura constante traduzida por uma diferença de 0,15 s TWT entre os horizontes que a limitam. Ainda à semelhança com a unidade anterior, o Kimeridgiano mostra nesta região um ligeiro adelgaçamento junto ao diapiro de Caldas da Rainha.

A2.2.2.6. Titoniano (Formação de Lourinhã)

Acima do Horizonte 9 desenvolve-se uma unidade sísmica constituída por refletores paralelos de amplitude moderada e continuidade baixa a moderada que se admite ter correspondência com as litologias predominantemente argilo-gresosas que caracterizam a Formação de Lourinhã datada do Titoniano. Esta unidade apresenta-se truncada pelo Horizonte 10 (Figura 13), sendo que estas

constatações são comuns às de outros autores que as demonstram com maior evidência em regiões próximas (Lomholt *et al.*, 1995; Rasmussen *et al.*, 1998; Alves *et al.*, 2002; Alves *et al.*, 2003b).

A2.2.2.7. Aptiano sup. a Cenomaniano inf.

Acima do Horizonte 10 os refletores que se associam ao início dos depósitos areníticos grosseiros característicos do Aptiano superior a Cenomaniano inferior mostram-se paralelos, com amplitude moderada a baixa e fraca continuidade. Contudo, estas observações não se podem tomar como representativas da sequência sedimentar referida, pois as observações reportam-se apenas a uma reduzida espessura, conforme observado no perfil 81-3 (Figura 13).

A2.2.3. Falhas

Foram identificadas diversas falhas nos perfis interpretados. Podem-se dividir em dois grupos, nomeadamente, as que afetam a unidade sísmica correspondente à Formação de Silves, por vezes prolongando-se para as unidades superiores, e as que se desenvolvem unicamente nas unidades acima da correspondente aos depósitos evaporíticos hetangianos.

As que afetam a Formação de Silves mostram geometria de movimentação normal e apresentam-se, no geral, fortemente inclinadas para leste. Nos perfis a sul do paralelo de Alcobaça, verifica-se uma estrutura em graben a leste da zona axial do Anticlinal de Gaiteiros que se desenvolve superiormente. O mesmo parece ocorrer no perfil 81-3 (Figura 13), portanto já a norte de Alcobaça, mas agora relativamente à estrutura diapírica de Caldas da Rainha. Localmente, onde a espessura da unidade sísmica correspondente à Formação de Dagorda é bastante reduzida, estas falhas prolongam-se superiormente. É exemplo desta situação a falha na região mais oriental do perfil UTP82-21 (Figura 11). Neste mesmo perfil é também possível verificar, sob a região axial do anticlinal salífero de Gaiteiros, uma falha que afeta todas as unidades sísmicas, desde o Triásico ao Oxfordiano médio e superior. Contudo, no perfil m82-26 (Figura 10), cerca de 1500 m a NE do anterior, verifica-se que das falhas aí existentes em posição estrutural semelhante, nenhuma se prolonga para os níveis superiores. Também no perfil 81-3 (Figura 13), alguns dos acidentes maiores aí marcados, cortam todas as unidades sísmicas identificadas, como é o caso da Falha de Reguengo do Fetal e de um outro a cerca de meia distância entre as estruturas diapíricas de Rio Maior – Porto de Mós e de Caldas da Rainha, mas que não está identificado à superfície.

Estes dados permitem desde já depreender que estes acidentes são, originalmente, anteriores à deposição da Formação de Dagorda, que uns terão sido reativados após essa deposição e que outros não o terão sido. Por outro lado, essa reativação terá sido, pelo menos parcialmente, controlada pela espessura da Formação de Dagorda.

No que respeita às falhas que afetam unicamente as unidades acima do Hetangiano, também apresentam geometria de falha normal e estão dispostas em leque centrado no Anticlinal de Gaiteiros, o que pressupõe o seu condicionamento genético por essa estrutura. Embora a maioria corte as unidades sísmicas atribuídas ao Jurássico Inferior, Médio e Superior, é notável no perfil da Figura 11, um certo número de falhas que termina de encontro ao Horizonte 3 que marca a discordância entre o Jurássico Médio e o Superior, o que indicia dois períodos de movimentação: um contemporâneo da descontinuidade e outro posterior.

A2.2.4. Mapas de contorno estrutural

Foram elaborados mapas de contorno estrutural para 5 dos 10 horizontes definidos (Figura 15), nomeadamente para os horizontes 1, 2, 6, 8 e 9. Não se realizaram para os restantes por escassez de dados.

A2.2.4.1. Mapa de Horizonte 1 (Topo aproximado do Triásico Superior)

O mapa apresentado na Figura 15-A permite verificar um elevado controlo e complexidade estrutural para este horizonte sísmico correspondente aproximadamente ao topo do Triásico Superior, ou seja, ao topo da Formação de Silves. São de realçar:

- Uma depressão setentrional cujos limites Este e Oeste correspondem a acidentes tectónicos orientados NNE-SSW, de movimentação normal, sensivelmente coincidentes com as estruturas de Caldas da Rainha e de Rio Maior e que certamente estão na sua origem. As maiores profundidades deste *graben* ocorrem em direção à Falha da Nazaré que se desenvolve a norte, mas não representada nas figuras referidas. Essa falha deverá, provavelmente, constituir o seu limite setentrional. À exceção dos acidentes coincidentes com as estruturas diapíricas mencionadas, a generalidade dos restantes acidentes tectónicos apresenta pendores para ocidente. Esta depressão também está presente nos mapas correspondentes aos horizontes superiores e coincide com a estrutura sinclinal de Alpedriz onde se encontram preservados sedimentos terciários.
- Uma região central, sobrelevada, de orientação W – E a WNW - ESE. O seu condicionamento tectónico parece evidente pelo fato de ter correspondência com estruturas superficiais subparalelas, nomeadamente a Falha de Moleanos (Figura 5). Contudo, do estudo dos perfis sísmicos, não foi possível concluir da existência de algum acidente contínuo passível de ser delineado, com alguma segurança, transversalmente à direção NNE – SSW. Duas hipóteses se colocam: esta estrutura tem origem em falhas normais de fraca continuidade espacial e distribuídas de forma escalonada ou tem origem em algum acidente principal, posteriormente afetado pelos de orientação NNE – SSW. Para qualquer destas hipóteses, o fato da maioria dos perfis sísmicos se apresentarem subparalelos, dificulta a sua deteção. Na Figura 16 apresenta-se um extrato do perfil MOG96-LUS 07 onde não se faz a destrinça das unidades do Jurássico Superior por dificuldades de interpretação fiável. Neste perfil orientado paralelamente aos acidentes regionais NNE – SSW, a Depressão de Alpedriz corresponde a uma flexura monoclinal nitidamente associada a movimentação normal, em tempos pós-Jurássico Superior, por parte das falhas inclinadas para norte que afetam a Formação de Silves.
- Uma depressão meridional que se desenvolve em monoclinal basculado para Oeste, em direção ao diapiro de Caldas da Rainha. Embora junto a esta estrutura os dados sejam escassos, a depressão parece estar limitada a ocidente por falha normal, inclinada para leste. Um *graben* estreito e orientado segundo NNE-SSW limita este monoclinal a leste. Os acidentes tectónicos denotam um pendor generalizado para oriente, ao contrário do que se verifica na depressão norte. Estas falhas raramente se prolongam para níveis superiores, denunciando aqui o papel "selante" que geralmente é atribuído à Formação Dagorda. Os casos em que tal acontece parecem

corresponder a situações de reativação posterior, perante espessuras diminutas daquela Formação, entretanto mobilizada halocineticamente.

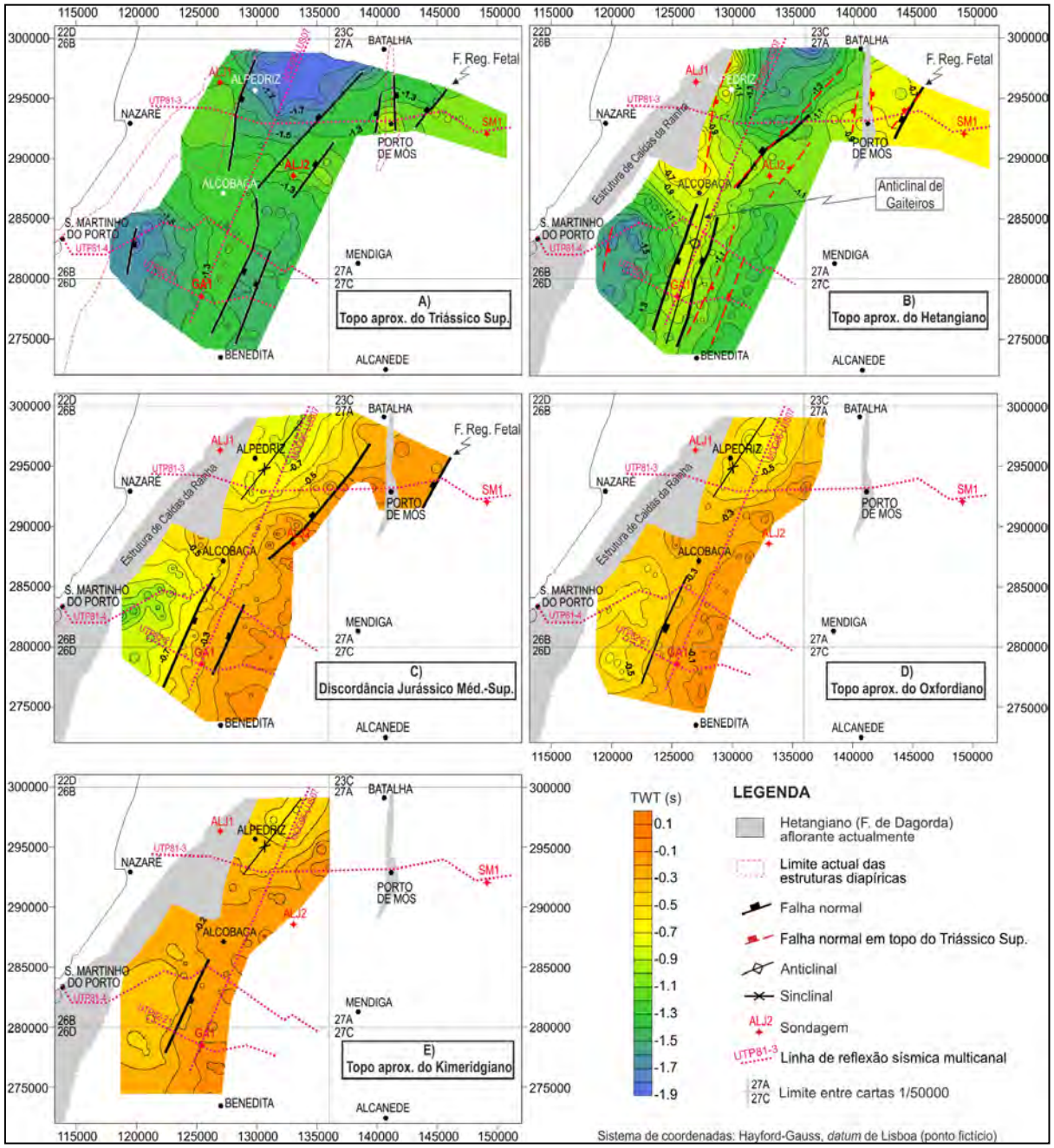


Figura 15- Mapas de contorno estrutural dos horizontes sísmicos com identificação das falhas principais e das linhas sísmicas mais representativas, nomeadamente, UTP81-3 (Figura 13), UTP81-4 (Figura 18), UTP82-21 (Figura 11) e MOG96-LUS07 (Figura 16).

Embora os dados disponíveis sejam escassos para a região a SE da Batalha, é também possível inferir aí uma outra depressão. Estará limitada a Oeste por acidente coincidente com a estrutura de Rio Maior – Porto de Mós e a Este pela Falha de Reguengo do Fetal, as quais se prolongam para níveis superiores, alcançando a superfície. De realçar também a simetria estrutural entre esta falha e a que ocorre mais a ocidente, entre as estruturas de Rio Maior e de Caldas da Rainha, que também se prolonga para as unidades sobrejacentes, limitando um bloco ocidental em que a formação Brenha apresenta evidentes sinais de crescimento sintectónico, como se pode constatar no perfil 81-3 (Figura 13). Essa falha não está identificada à superfície e, não lhe tendo sido atribuído um nome, vem referenciada naquele perfil com o número 1.

Para leste da Falha de Reguengo do Fetal o horizonte correspondente ao topo aproximado da Formação Silves, bem como o que se lhe sucede superiormente, contrasta por se apresentar sub-horizontal (pelo menos segundo a direção E – W) e pouco afetado tectonicamente (veja-se o perfil 81-3, Figura 13). Esta falha parece, então, constituir fronteira com as regiões mais a Oeste, onde é nítida a ocorrência de frequentes acidentes a afetar este horizonte.

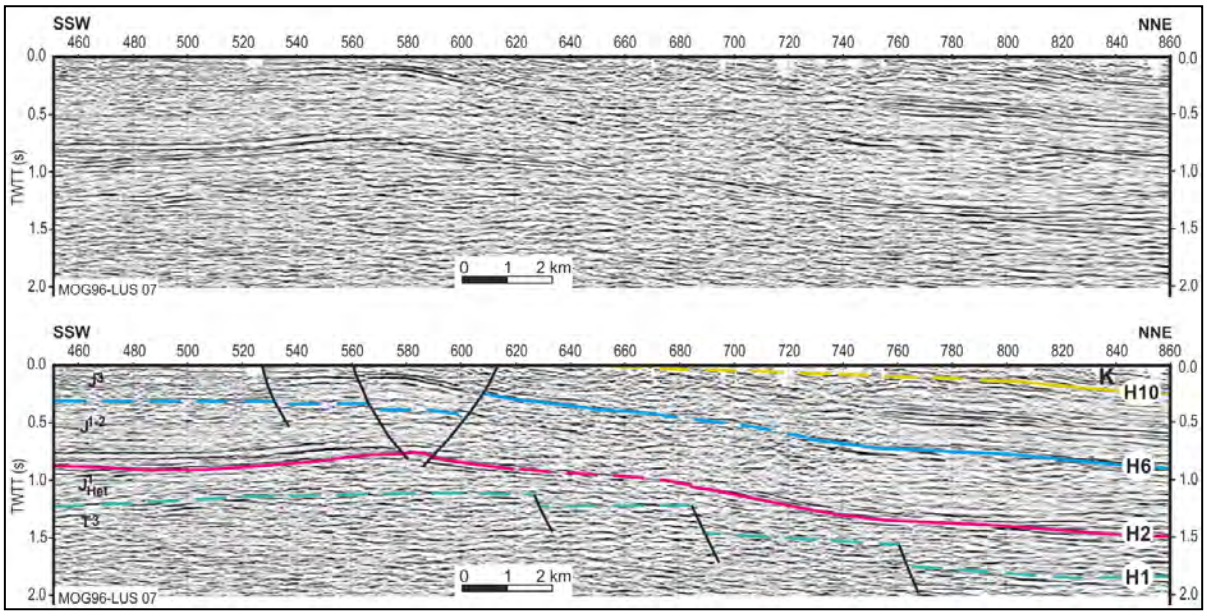


Figura 16- Extrato do perfil sísmico MOG96-LUS07 e respetiva interpretação. H1 a H10 – Horizontes sísmicos; T3- Triásico Sup.; J1Het- Hetangiano; J1-2- Jurássico Inf. e Méd.; J3- Jurássico Sup. e K- Cretácio. Localização do perfil na Figura 8. A movimentação das falhas de T3 após H6 terá induzido a remobilização de J1Het e o basculamento para norte das unidades superiores.

A2.2.4.2. Mapa de Horizonte 2 (Topo aproximado do Hetangiano)

As isóbatas apresentadas neste mapa representam o topo aproximado da Formação Dagorda (Figura 15-B), mais concretamente, o topo dos depósitos evaporíticos dessa Formação, e acompanham, no geral, as respeitantes ao Horizonte 1. Contudo, para sul de Alcobaça e paralelamente ao *graben* definido pelo topo da Formação de Silves, desenvolve-se uma estrutura anticlinal orientada NNE – SSW que já foi referenciada anteriormente como Anticlinal de Gaiteiros. Na sua zona axial este anticlinal está afetado por numerosas falhas normais que definem uma nova estrutura em *graben* que se prolonga para os níveis acima do Horizonte 2, conforme verificável na Figura 10 e na Figura 11. Destas, só estão representadas as duas mais importantes. Raramente se prolongam extensivamente pela unidade sísmica subjacente que corresponde à Formação de Dagorda.

A análise dos perfis sísmicos que atravessam transversalmente o anticlinal evidenciam-lhe uma forma assimétrica, a que mais à frente se procurará dar justificação, com o flanco ocidental mais inclinado que o oriental. Lateralmente desenvolvem-se duas bacias: uma para SW de Alcobaça e outra para NNE da vila de Benedita. Interpretam-se como resultantes da mobilização da Formação Dagorda, às quais, em termos de tectónica salífera, é costume atribuir a designação de *periferal sinks*.

Importa ainda destacar a continuidade entre a zona axial do Anticlinal de Gaiteiros e o bordo leste do diapiro de Caldas da Rainha a norte de Alcobaça, em termos de profundidade de ocorrência deste horizonte.

A2.2.4.3. Mapa de Horizonte 6 (Discordância Jurássico Médio – Jurássico Superior)

Para este horizonte que corresponde à descontinuidade que limita superiormente os depósitos do Jurássico Médio, contínua a ser possível a destrinça de duas depressões separadas por uma região orientada em torno de W-E na região de Alcobaça (Figura 15-C). A principal diferença com o Horizonte 2 reside na ausência do Anticlinal de Gaiteiros. Outra diferença assinalável é a inexistência da depressão a NE da Benedita. Ou seja, há uma continuidade estrutural em todo o sector leste da área estudada.

Ao contrário do referenciado para os Horizontes 1 e 2, a depressão setentrional apresenta-se assimétrica, com o respetivo depocentro deslocado para Oeste, em direção à estrutura diapírica de Caldas da Rainha. Configura um sinclinal assimétrico e subparalelo ao que se regista na cartografia de superfície. Ainda contrariamente ao que se observa nos mapas respeitantes aos horizontes 1 e 2, no relativo ao Horizonte 6 as maiores profundidades verificam-se na depressão a SW de Alcobaça.

A2.2.4.4. Mapa de Horizontes 8 e 9 (Topos aproximados do Oxfordiano e do Kimeridgiano)

Seguem, no essencial, o andamento estrutural respeitante ao Horizonte 6. Porém, as maiores profundidades voltam a ocorrer na região deprimida norte (Figura 15-D e Figura 15-E).

A2.2.5. Mapas de isopacas

Relativamente à variação da espessura das Formações presentes foram elaborados os mapas de isopacas (Figura 17) respeitantes aos intervalos:

- Horizonte 1 - Horizonte 2, equivalente aproximadamente ao intervalo de tempo Triásico Superior – Hetangiano. Equivale à espessura da Formação de Dagorda.
- Horizonte 2 - Horizonte 6, aproximadamente equivalente ao intervalo de tempo Sinemuriano – Caloviano (mais propriamente até à discordância Jurássico Médio – Jurássico Superior). Equivale à espessura das formações de Coimbra e de Brenha, integrando, ainda, as rochas dolomíticas do topo da Formação de Dagorda. Dadas as espessuras comparativamente menores dos dolomitos das formações de Dagorda e de Coimbra, este intervalo reflete essencialmente a variação de espessura da formação de Brenha, depositada entre o Pliensbaquiano e o Caloviano, inclusive. Como anteriormente apontado, considera-se a formação de Brenha correspondente ao conjunto formado pela formação de Brenha *sensu stricto* e pela formação de Candeeiros.
- Horizonte 6 - Horizonte 9, equivalente ao conjunto formado pelas formações de Cabaços, de Montejunto e de Alcobaça, ou seja ao intervalo Oxfordiano médio - Kimeridgiano. Não existem dados respeitantes ao topo da Formação de Lourinhã que permitam a elaboração de mapa representativo da variação de espessura de todo o Jurássico Superior.

Em relação à Formação Silves e pelo fato de não ter sido possível identificar o horizonte sísmico correspondente à sua base, também não é apresentado o mapa de isopacas correspondente. Porém,

com base nas sondagens Alj1 e Alj2 que a intersetam, respetivamente, ao longo de 84 m e 589 m, sem que neste segundo caso se tenha alcançado a sua base, é imperativo admitir variações de espessura para esta Formação. Estas estarão certamente na dependência de uma sedimentação sintectónica, à semelhança do que tem sido postulado por outros autores como Ribeiro *et al.*, 1979; Wilson *et al.*, 1989; Rasmussen *et al.*, 1998; Alves *et al.*, 2002; Kullberg *et al.*, 2013.

A importância dos mapas de isopacas, referentes, na presente circunstância, a valores de tempo duplo, reside no fato de evidenciarem os locais de espessamento ou adelgaçamento das formações geológicas, donde se poder inferir a localização das paleo-depressões e paleo-elevações.

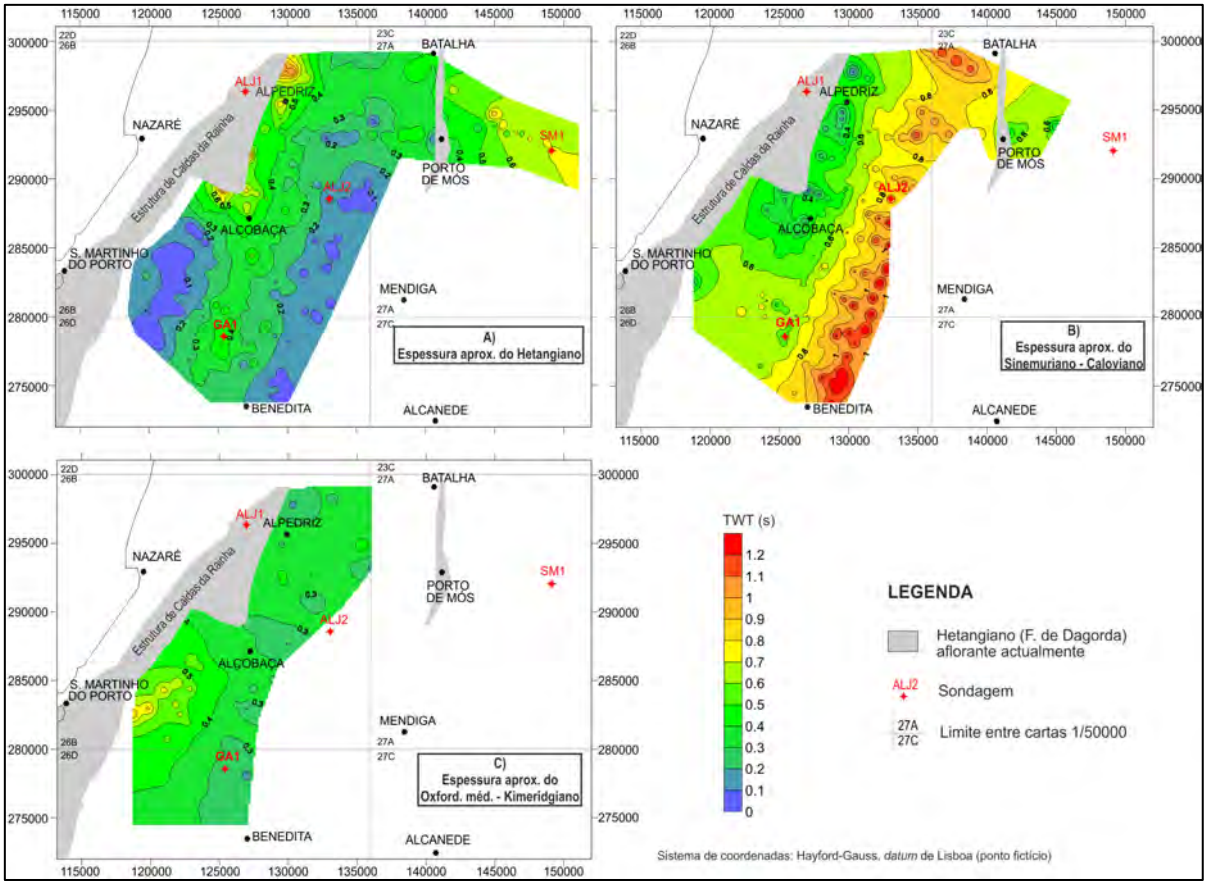


Figura 17- Mapas de variação de espessura (em tempo duplo) das unidades sísmicas.

A2.2.5.1. Mapa de Intervalo Horizonte 1 – Horizonte 2 (Hetangiano)

Este mapa (Figura 17-A) mostra as variações de espessura da Formação de Dagorda. Destaca-se a semelhança com o mapa da Figura 15-B referente à disposição estrutural do topo aproximado desta Formação, em particular para as regiões a sul de Alcobaça:

- Um alinhamento de espessuras elevadas com correspondência no Anticlinal de Gaiteiros representado na Figura 15-B.
- Adelgaçamento lateral bastante pronunciado com correspondência nas duas bacias periféricas que ladeiam o anticlinal (*periferal sinks*). Esse adelgaçamento é tal que a Formação Dagorda acaba mesmo por dar lugar a uma “cicatriz de sal” (*salt weld*).

Esta semelhança é indicativa de que tanto a morfologia estrutural, como as variações de espessura da Formação, estão diretamente relacionadas com a sua mobilização na dependência de acidentes tectónicos, como de há muito tem sido reconhecido por diversos autores, nomeadamente por Zbyszewski, 1959; Ribeiro *et al.*, 1979, entre outros.

Para norte de Alcobaça ocorre espessamento em direção à estrutura de Caldas da Rainha, evidenciando aparente continuidade com o flanco leste da estrutura anticlinal atrás mencionada. Neste aspeto importa destacar que se no mapa correspondente ao topo aproximado desta Formação, é nítida a existência duma região central sobrelevada e transversal às principais estruturas, tal aparece não ter influenciado a espessura da Formação.

A2.2.5.2. Mapa de Intervalo Horizonte 2 – Horizonte 6 (Sinemuriano a Caloviano)

Como referido anteriormente, embora incluindo a espessura correspondente às rochas dolomíticas do topo da Formação de Dagorda e da Formação de Coimbra, a Figura 17-B reporta, no essencial, a variação de espessura da formação de Brenha. Não existem evidências, com representatividade ao nível dos perfis estudados, de variações significativas para o conjunto formado por aquelas litologias dolomíticas.

Do mapa em questão (Figura 17-B) e tendo como referência o Anticlinal de Gaiteiros, cuja linha de charneira se estende sensivelmente entre o local da sondagem GA1 e Alcobaça (Figura 15-B), constata-se, a sul desta povoação:

- A ocidente da linha de charneira a espessura é constante, tendendo a diminuir ligeiramente com a proximidade à estrutura de Caldas da Rainha. Não há, portanto, uma correspondência com o adelgaçamento verificado na Formação Dagorda nesta região. Porém, da observação dos perfis m82-26 (Figura 10) e UTP81-4 (Figura 18) é notório ligeiro espessamento da formação Brenha nesta região, o qual deverá estar associado a alguma mobilização dos evaporitos da Formação subjacente.
- A oriente verifica-se forte espessamento a que corresponde uma geometria em forma de cunha. Coincide com o adelgaçamento que se verifica inferiormente por parte da Formação Dagorda, sendo manifesta a relação genética existente entre ambos os fatos. Este relacionamento ter-se-á iniciado logo após a deposição da Formação de Coimbra mas não se prolongou por todo o tempo de deposição da formação de Brenha, tendo cessado bastante antes do final do Jurássico Médio. Isso está denunciado, no perfil da Figura 10, pelo horizonte 5 que limita inferiormente uma subunidade sísmica de refletores paralelos, de uma outra de refletores divergentes. Ainda a este respeito e tendo como suporte a Figura 19, é notória a espessura constante da formação de Candeeiros por contraponto com uma forte variação para a formação de Brenha, aqui tomada no seu sentido restrito. Embora seja obrigatório ter especial atenção ao fato das variações de espessura traduzidas na Figura 19 se reportarem a uma direção NNE-SSW, não é de excluir a hipótese de que a subunidade sísmica de refletores divergentes (entre os horizontes 2 e 5 da Figura 10) possa corresponder à formação de Brenha *senso stricto*, ou seja, limitada inferiormente pela Formação de Coimbra e superiormente pela formação de Candeeiros. Nesta perspetiva, a subunidade sísmica de refletores paralelos acima da anterior e denunciadora de sedimentação num período de acalmia tectónica, teria correspondência com a formação de Candeeiros. Infelizmente, a deficiente qualidade do perfil MOG96-LUS06 (Figura 12), e a intensa fraturação

que afeta este intervalo acima da zona de charneira do anticlinal salífero (Figura 11) não permitem confirmar esta hipótese.

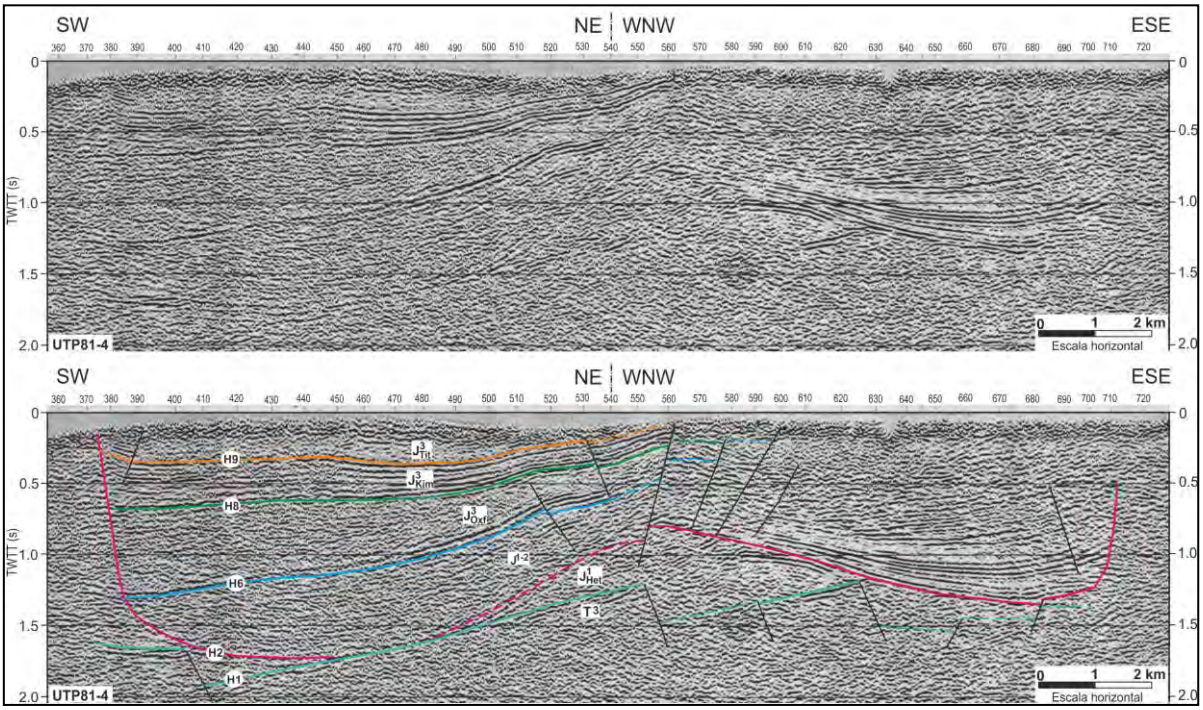


Figura 18- Perfil sísmico UTP81-4 e respetiva interpretação. H1 a H9: horizontes sísmicos; T3: Triásico Sup.; J1Het: Hetangiano; J1-2: Jurássico Inf. e Méd.; J3Oxf: Oxfordiano; J3Kim: Kimeridgiano e J3Tit: Titoniano. Localização do perfil na Figura 8

Para norte de Alcobaça, junto ao bordo do diapiro de Caldas da Rainha, verificam-se as menores espessuras da formação de Brenha. Por contraponto com os valores de 1,3 segundos em tempo duplo alcançados a sul, a leste do Anticlinal de Gaiteiros, aqui a espessura desta formação é diminuta, com valores na ordem de 0,1 s (TWTT). Para leste verifica-se aumento gradual da espessura até valores de 1,1 s, pondo em evidência uma geometria em forma de cunha por parte desta unidade, à semelhança e em continuidade, pelo menos aparente, com o que se passa a sul de Alcobaça.

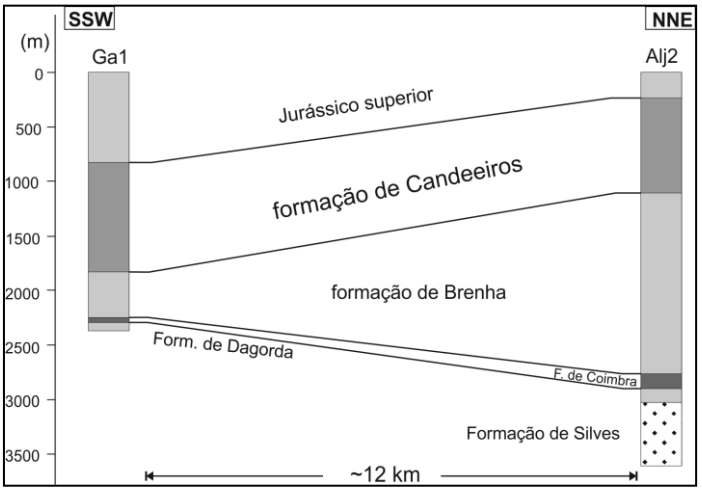


Figura 19- Variação da espessura das unidades atravessadas pelas sondagens Ga1 e Alj2. Na região central e meridional da BL, a parte superior da formação de Brenha, a partir do Bajociano, corresponde à formação de Candeeiros, por variação lateral de fácies, conforme representado na Figura 14.

Embora os dados sejam escassos, após um máximo alcançado sensivelmente a meia distância entre as estruturas de Caldas e de Porto de Mós, parece haver tendência para diminuição de espessura em

direção a esta última. Tendo em conta o perfil UTP81-3 apresentado na Figura 13, tal está nitidamente associado a um acidente tectónico de orientação NNE – SSW que nessa figura está referenciado pelo número 1. Atravessa todas as unidades mas não está reconhecido na cartografia geológica de superfície. Esta falha parece ter controlado não só a deposição da formação Brenha, como também contribui para o afundamento generalizado da Formação Silves a norte de Alcobaça.

Do mesmo modo que verificado a sul relativamente ao flanco oriental do Anticlinal de Gaiteiros, também aqui é evidente que a geometria em cunha da formação de Brenha está associada à mobilização horizontal dos evaporitos subjacentes e que essa movimentação halocinética terá cessado antes do topo do Jurássico Médio. Ainda do mesmo modo, este fato demonstra-se pela ocorrência de uma subunidade de refletores sísmicos paralelos entre si que limitam uma outra inferior de refletores divergentes.

Voltando novamente a atenção para a Figura 19, importa mencionar a variação de espessura da Formação de Coimbra para norte e sul do paralelo de Alcobaça. Com efeito, se a sul os dados existentes se reportam aos da sondagem GA1, onde foram intersetados 42 m, a norte foram intersetados 115 m na sondagem Alj2. Embora já tenham sido referenciadas situações de sobrelevação de sequências evaporíticas na ausência de cobertura sedimentar por efeito de fenómenos de hidratação (Hoyos, Doblas, Sánchez-Moral *et al.*, 1996), tal não parece plausível para justificar um alto fundo que condicionasse a deposição da Formação de Coimbra a sul de Alcobaça, tanto mais que não se identificam nos perfis evidências de que a sua espessura varie de um e outro lado do Anticlinal de Gaiteiros. A justificação para tal variação de espessura em tão reduzida distância terá de ser encontrada noutras causas, eventualmente numa estruturação sinsedimentar. Por outro lado, embora a relação de espessuras seja mais do dobro, também é certo que ela se verifica segundo a direção regional NNE-SSW e que os dados são escassos para que se proceda a outro tipo de ilações significativas.

A2.2.5.3. Mapa de Intervalo Horizonte 6 – Horizonte 9 (Oxfordiano méd. a Kimeridgiano)

O mapa da Figura 17-C pretende ser representativo das variações de espessura do Jurássico Superior, excetuando-se os depósitos referentes ao Titoniano por não se conhecer o respetivo topo. Identifica-se, junto ao bordo da estrutura de Caldas da Rainha, a sul de Alcobaça, um espessamento do conjunto destas unidades, o qual é coincidente com a depressão definida nesta região pelo horizonte correspondente à discordância do Jurássico Médio. Este espessamento, truncado a Oeste pela estrutura de Caldas da Rainha (Figura 18), conduz a uma geometria em forma de cunha para leste, em direção à zona axial do Anticlinal de Gaiteiros, a partir da qual a espessura se mantém constante. Estes fatos denunciam um nítido controlo da sedimentação durante este período de tempo por efeito da remobilização da Formação Dagorda entre o diapiro de Caldas de Rainha e o referido anticlinal. A divergência para Oeste dos refletores sísmicos que constituem este intervalo (Figura 18) corrobora esse controlo.

A norte de Alcobaça destaca-se o fato de este conjunto não apresentar variações significativas de espessura, o que se mostra compatível com o paralelismo entre os refletores sísmicos que o caracterizam nesta região. Tem implicações diretas ao nível de se poder estabelecer que a estrutura

de Caldas da Rainha não influenciou, ou influenciou muito pouco, a deposição do Jurássico Superior a norte do paralelo de Alcobaça

Este intervalo correspondente ao Oxfordiano médio – Kimeridgiano não pode ser apreciado na sua totalidade na área compreendida entre a estrutura de Rio Maior – Porto de Mós e a Falha de Reguengo do Fetal, pois aí não se conhece o topo do Kimeridgiano (Figura 8). Contudo, pela análise do perfil sísmico 81-3 apresentado na Figura 13, nessa área parece haver um espessamento, pelo menos por parte do Oxfordiano, relativamente à região a ocidente da Falha de Reguengo do Fetal. Pese embora a qualidade dos dados para esta região não permitir ilações precisas, é legítimo assumir que neste período de tempo terá havido um controlo tectónico da sedimentação por parte da Falha Reguengo do Fetal, coevo com movimentação dos evaporitos da Formação de Dagorda em direção à estrutura de Rio Maior – Porto de Mós.

A2.3. DISCUSSÃO

A2.3.1. Estruturação da Bacia Triásica

Os aspetos anteriormente apresentados relativamente à Formação Silves demonstram o seu condicionamento tectónico por acidentes de movimentação normal orientados segundo NNE – SSW. A sua disposição estrutural, bem como a das unidades que se lhe seguem, conduz à presunção da existência de uma outra importante direção de fraturação, orientada em torno de E-W, com tendência para WNE - ESE, aproximadamente transversal, portanto, à anterior. O fato da maioria dos perfis sísmicos se apresentarem subparalelos a esta direção dificulta a deteção de acidentes assim orientados. Porém, essa presunção baseia-se no fato do horizonte sísmico correspondente ao topo do Triásico se apresentar estruturado em duas depressões, uma para norte do paralelo de Alcobaça e outra para sul, estando elas separadas por uma região elevada e alinhada sensivelmente segundo WNW-ESE que não permite a interligação entre as estruturas NNE-SSW de ambas as depressões (Figura 15-A). Esta direção WNW-ESSE é semelhante à de falhas conhecidas à superfície da região em estudo (Figura 8) e à de acidentes maiores que terão compartimentado a BL (Kullberg *et al.*, 2013), como referido em capítulos anteriores.

Outro fato que suporta esta hipótese é a ocorrência de falhas a afetar o topo do Triásico na região em causa e que se presumem com esta direção, conforme é dado a observar nos perfis de reflexão sísmica realizados transversalmente, como é o caso do apresentado na Figura 16. Contudo, não foi possível estabelecer uma correspondência entre estas falhas pelos diferentes perfis.

Modelações experimentais têm demonstrado a existência de um relacionamento direto entre as estruturas frágeis geradas numa cobertura sedimentar com a reativação de estruturas pré-existentes no substrato, na ausência de uma camada de descolamento (Higgins & Harris, 1997; Patton, Logan & Friedman, 1998; Withjack & Callaway, 2000; Bahroudi, Koyi & Talbot, 2003; Finch, Hardy & Gawthorpe, 2004). Os resultados dessas modelações, a par com a similaridade com as orientações do sistema conjugado de fraturação tardi-variscas, traduzido por desligamentos esquerdos e direitos orientados, respetivamente, segundo N25E e N80E (Marques, Mateus & Tassinari, 2002), permitem postular que os acidentes da Formação Silves correspondem ou pelo menos estão relacionados com a reativação, no Triásico, das estruturas tardi-variscas, como resposta aos primeiros episódios distensivos que estão na origem da Bacia Lusitaniana, o que aliás tem sido referido por muitos outros autores, entre eles, Ribeiro *et al.*, 1979; Wilson *et al.*, 1989. Assim, tal como para os acidentes NNE-

SSW que afetam o Triásico, admite-se que os orientados aproximadamente segundo E – W mas com tendência para WNW-ESSE, também correspondam à reativação de acidentes tardi-variscos, pese embora não existir uma correlação tão direta em termos de orientação.

Tal como mais à frente será abordado, a estruturação atual do Jurássico Superior em função duma falha WNW-ESSE na região de Alcobaça, resultará da sua reativação após o Jurássico.

A2.3.2. Halocinese e tectónica distensiva

A halocinese ou movimentação autónoma de depósitos salíferos (Trusheim, 1960) desempenhou um importante papel na evolução da região, condicionando particularmente a sedimentação das unidades sobrejacentes. Sendo a tectónica regional distensiva um dos principais mecanismos despoletadores da halocinese (Vendeville & Jackson, 1992; Nalpas & Brun, 1993; Jackson & Vendeville, 1994), a compreensão da evolução das estruturas salíferas pode fornecer importantes dados quanto ao tempo e modo de atuação de tais fenómenos na região em estudo.

Em primeiro lugar e como já mencionado anteriormente, importa destacar que a Formação Dagorda não é constituída exclusivamente por sal. Na sua constituição entram outras litologias, nomeadamente calcários, calcários dolomíticos e dolomitos, gesso, argilas e margas. No entanto, para efeitos descritivos podemos considerá-la como uma unidade argilo-evaporítica com capacidade de atuar como nível de descolamento e de, por halocinese, deformar a cobertura sedimentar sob a qual se encontra. Como resultado extremo dessa deformação pode haver rutura da cobertura sedimentar, formando-se então estruturas salíferas perfurantes, ou seja, diapiros (Jackson & Talbot, 1986). Estas propriedades advêm das características reológicas do sal, em particular o seu comportamento dúctil perante taxas de deformação baixas e a inalterabilidade da sua densidade com a pressão litostática (Bishop, 1978; Jackson & Talbot, 1986).

Os dados apresentados nos capítulos anteriores são evidentes no que respeita a:

- Algum relacionamento genético entre o anticlinal salífero de Gaiteiros e o *graben* no substrato correspondente à Formação de Silves, dada a proximidade e paralelismo entre ambas as estruturas (Figura 10, Figura 11 e Figura 18)
- Período de subsidência pronunciada no final do Sinemuriano, logo após a deposição da Formação Coimbra, o qual conduziu ao espessamento da formação de Brenha de Oeste para Este. A norte de Alcobaça este espessamento verifica-se a partir da estrutura de Caldas da Rainha (Figura 13), ao passo que a sul de Alcobaça verifica-se a partir do anticlinal salífero de Gaiteiros (Figura 10 e Figura 11).
- A disposição dos refletores sísmicos correspondentes à formação de Brenha mostra que a rápida subsidência a leste do Anticlinal de Gaiteiros terá cessado antes do final do Jurássico Médio, eventualmente no Bajociano, já que a nível geral da BL e em particular na região do MCE, se reconhece um predomínio de fácies de baixa profundidade a partir sensivelmente do Bajociano inferior (Azerêdo, 2007).
- No Jurássico Superior iniciou-se novo período de subsidência pronunciada que agora se manifesta no flanco ocidental do Anticlinal de Gaiteiros (Figura 10, Figura 11 e Figura 18). Traduz-se pelo espessamento das unidades do Jurássico Superior, pelo menos no que respeita à sua parte basal e média. Para leste desse anticlinal não se verificam variações de espessura assinaláveis.

Tendo como referência a perfil sísmico m82-26 (Figura 10),importa discutir os mecanismos que poderão estar na origem desta estruturação, sendo à partida evidente que a tectónica salífera desempenhou um papel importante. Com efeito e dadas as particularidades físicas atrás mencionadas, o sal tende a movimentar-se gravitacionalmente (Bishop, 1978; Jackson & Talbot, 1986; Jenyon, 1986). Os trabalhos clássicos de abordagem à formação e evolução das estruturas diapíricas que se iniciaram nos finais do século XVIII e perduraram para lá da metade inicial do século passado, suportavam-se neste conceito e nos derivados das modelações experimentais de líquidos imiscíveis de diferentes densidades. À luz destes conceitos clássicos, a halocinese e diapirismo, ou seja, a perfuração vertical da cobertura sedimentar por parte dos depósitos evaporíticos, estariam dependentes da criação de instabilidades gravitacionais por inversão de densidades resultante de coberturas sedimentares muito espessas sobre esses depósitos, superiores a 600 – 800 m, aproximadamente, em geral de ordem quilométrica. Também o estabelecimento de cargas litostáticas diferenciais sobre o sal, por erosão localizada da cobertura ou por cunhas sedimentares progradantes, era admitido como mecanismo despoletador destes processos.

Ora, para o presente caso não é possível invocar o mecanismo de inversão de densidades dada a reduzida espessura da Formação Coimbra, pelo que a presente estrutura anticlinal poderá ser explicada, ainda à luz dos conceitos clássicos, pela criação de condições de carga litostática diferencial induzida tectonicamente pela reativação das estruturas do soco, de acordo com o modelo que se apresenta na Figura 20.

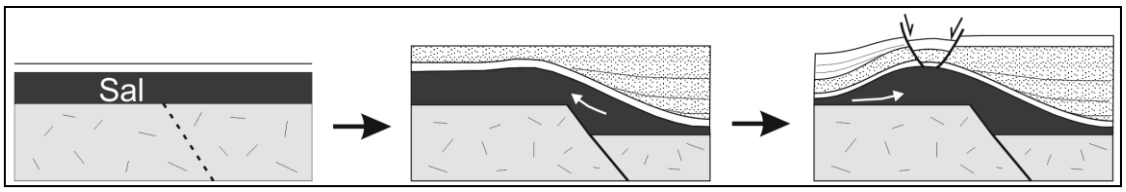


Figura 20- Desenvolvimento de almofadas de sal de acordo com os conceitos clássicos de diapirismo.

O modelo apresentado explica a formação de um depocentro por migração do sal induzida por reativação de estruturas frágeis no substrato. A partir do momento em que foi despoletada, essa migração dar-se-ia autonomamente, em direção ao muro do plano reativado, por inversão de densidades, terminando por esgotamento do sal no bloco abatido. Um episódio distensivo posterior teria como consequência o despoletar de nova halocinese, com formação de um novo depocentro sobre o bloco levantado e com o acentuar da estrutura anticlinal, de que resultaria a sua assimetria. O arqueamento gravítico da estrutura por impulso do sal induziria a fraturação da cobertura sedimentar. Este período de halocinese cessaria do mesmo modo que o primeiro, por esgotamento do sal, com formação de uma *salt weld*.

Nesta perspetiva, a fraturação da cobertura sedimentar acima do anticlinal estará relacionada com os fenómenos distensivos locais provocados pela movimentação gravítica do sal. Trata-se de um modelo verosímil por conceptualmente apelativo, mas que a partir de finais da década de 80 do século passado foi posto em causa com base no surgimento de novos conceitos suportados em modelações numéricas e analógicas nas quais se adotaram sistemas mais adequados à simulação dos materiais rochosos e das condições de deformação da crosta terrestre. Em particular, estes novos conceitos vieram pôr em causa os fenómenos na origem do despoletar da halocinese e na origem, localização e orientação das estruturas frágeis geradas na cobertura sedimentar acima do nível salífero.

O conceito de Diapirismo Reativo (Vendeville & Jackson, 1992; Jackson & Vendeville, 1994), ilustrado na Figura 21, veio demonstrar que a halocinese ocorre associada à fraturação da cobertura sedimentar por efeitos de tectónica distensiva regional do tipo pelicular. Ou seja, é o adelgaçamento por fraturação da cobertura e consequente criação de espaço que despoleta a movimentação do sal para zonas mais elevadas e não a reativação das estruturas do soco. Assim, as estruturas frágeis na cobertura sedimentar não são uma resposta local à ascensão gravítica do sal, como pressuposto no modelo anterior; antes são a resposta à distensão provocada na cobertura por efeitos de tectónica regional pelicular. São, assim, a causa e não o efeito da ascensão do sal.

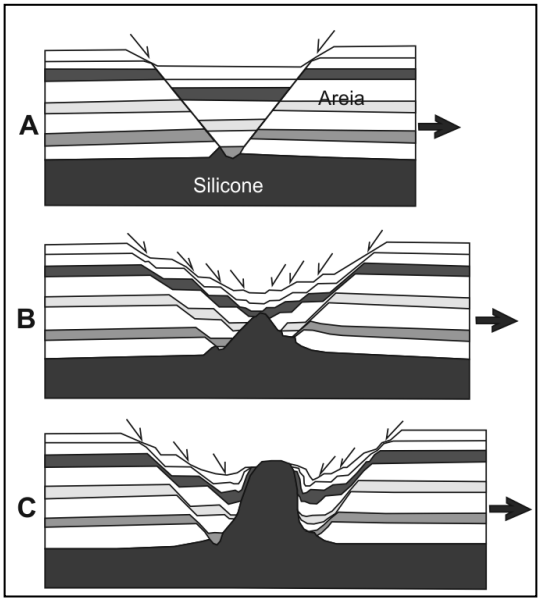


Figura 21- Modelo analógico representativo do conceito de diapirismo reativo (adaptado de Jackson & Vendeville, 1994).

Perante o envolvimento do soco, como parece evidente na região de Alcobaça, as modelações experimentais sugerem que o sal, devido à sua baixa viscosidade (considerando o seu comportamento análogo ao de um fluído viscoso), impede que as falhas reativadas nesse soco se propaguem para os níveis superiores, a não ser que o nível salífero seja de espessura reduzida (Vendeville, Hongxing & Jackson, 1995). O sal atua então como nível de descolamento entre a cobertura sedimentar e o substrato, sendo a deformação local atenuada pela migração do sal em direção ao bloco abatido, conforme a Figura 22 pretende ilustrar. A localização das estruturas frágeis geradas na cobertura continua a não estar diretamente relacionada com a das falhas do substrato, mas antes com a "viscosidade" do nível de descolamento, com a relação de espessuras entre o nível de descolamento e a cobertura sedimentar, com heterogeneidades dessa cobertura sedimentar e com as condições de fronteira do sistema, entre outras variáveis (Vendeville & Jackson, 1992; Nalpas & Brun, 1993; Jackson & Vendeville, 1994; Vendeville *et al.*, 1995; Higgins & Harris, 1997; Withjack & Callaway, 2000).

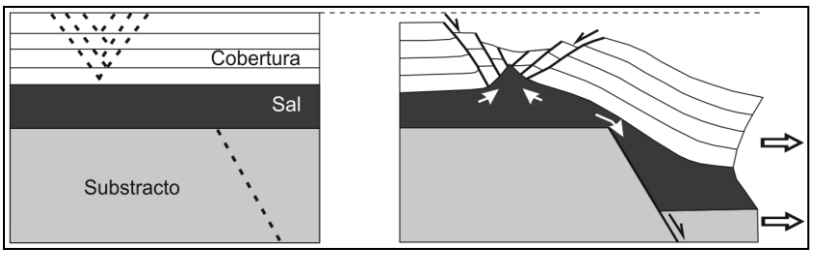


Figura 22- Modelação representativa de diapirismo por reativação de falhas num substrato parcialmente descolado da cobertura sedimentar (adaptados de Vendeville & Jackson, 1992; Jackson & Vendeville, 1994).

O mecanismo que este modelo representa parece adaptar-se bem e justificar a estrutura anticlinal salífera de Gaiteiros, admitindo-se que esta não terá evoluído para uma estrutura perfurante (diapirismo) por insuficiente quantidade de sal. Também se poderá adaptar aos estádios iniciais de desenvolvimento das estruturas de Caldas da Rainha e de Rio Maior – Porto de Mós.

Este modelo tem sido utilizado por outros autores para justificar a evolução de estruturas salíferas noutras regiões do globo, como são os casos do Mar de Barents (Nilsen, Vendeville & Johansen, 1995),

Mar do norte (Stewart & Coward, 1995) e do Atlas tunisino (Hlaiem, 1999). Contudo, não explica a assimetria existente no Anticlinal de Gaiteiros, nem como se poderia desenrolar face a uma situação em que a cobertura sedimentar acima do nível salífero apresenta espessura muito reduzida. Para tais situações Nalpas & Brun, 1993, demonstram que perante uma diminuta espessura de cobertura sedimentar os fenómenos tectónicos distensivos com envolvimento de falhas do substrato não dão origem à formação de estruturas diapíricas mas apenas de almofadas e anticlinais de sal. Portanto, se estes resultados podem justificar a formação precoce do anticlinal de Gaiteiros, continuam a não justificar a sua assimetria nem o fato de os dois depocentros que o ladeiam não serem coevos.

Para a justificação destes fatos terá que se admitir a formação desta estrutura em função de dois episódios de tectónica distensiva em que, pelo menos no primeiro deles, terá havido envolvimento do substrato. Assim, como resultado dum primeiro episódio tectónico, terá havido a formação de um anticlinal salífero de grande comprimento de onda (Nalpas & Brun, 1993), associado a uma flexura monoclinal por movimentação do sal ao longo do plano de falha reativado e em direção ao bloco abatido (Withjack & Callaway, 2000), de acordo com o modelo que se apresenta na Figura 23. Esta dobra forçada pela extensão do substrato (*extensional forced fold*) foi assim a responsável pelo depocentro a leste do Anticlinal de Gaiteiros e que teve como consequência o espessamento da formação de Brenha nesta região.

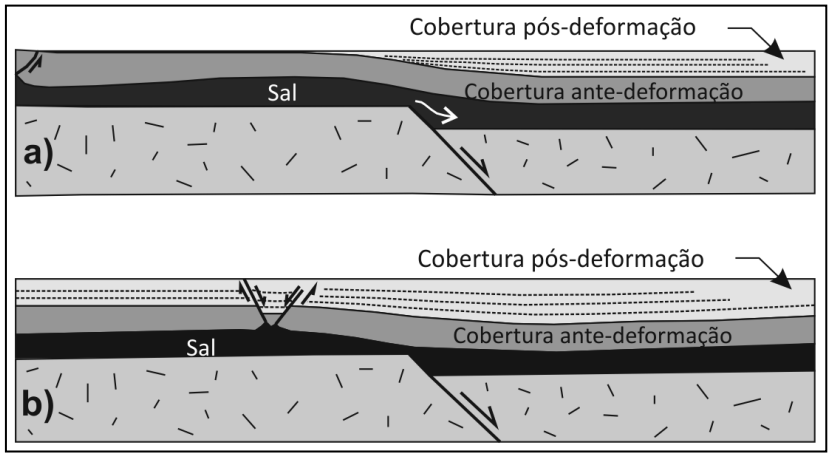


Figura 23- Modelação dos efeitos na cobertura sedimentar pouco espessa acima de um nível de descolamento por reativação distensiva de uma falha no soco (adaptado de Withjack & Callaway, 2000). Notar semelhança com Figura 16.

As modelações experimentais que suportam este mecanismo demonstram ainda que o sal se movimenta ao longo do bloco abatido em direção oposta à do plano de falha, o que vem justificar que em Gaiteiros este mecanismo tenha cessado por esgotamento local do sal e assim se compreendendo a cicatriz que se observa a leste do anticlinal. Esta movimentação do sal para leste poderá, de alguma forma, ter contribuído para uma primeira estruturação, incipiente, do anticlinal da Serra dos Candeeiros e da estrutura diapírica de Rio Maior.

Após um período sedimentar sob condições de quietude tectónica, novo impulso distensivo posterior à deposição da formação Candeeiros, terá levado à formação do depocentro a ocidente do atual Anticlinal de Gaiteiros por movimentação halocinética do sal em função da extensão com adelgaçamento por fraturação da cobertura sedimentar, agora já com espessura relevante. Ou seja, de acordo com o modelo da Figura 22, mas com movimentação do sal a partir de ocidente, devido à sua depleção a leste. Não se terá alcançado um estádio de diapirismo efetivo também por esgotamento do sal, aqui igualmente comprovado por uma cicatriz, alcançando-se unicamente o estádio de anticlinal salífero (ou *salt pillow*) que terá perdurado até ao presente. As variações de

espessura do Jurássico superior entre as falhas que constituem o *graben* na zona axial do anticlinal (Figura 10 e Figura 11), confirmam a génese desse graben num episódio distensivo regional e não no arqueamento da estrutura, o que está de acordo com o conceito de diapirismo reativo.

O modelo que se apresenta na Figura 24 pretende representar de modo esquemático a hipótese evolutiva para a formação do Anticlinal de Gaiteiros. Abrange também a estrutura de Caldas da Rainha que mais à frente se discutirá. Teve como base os perfis sísmicos m82-26 e UTP81-4 que se apresentam na Figura 10 e na Figura 18, respetivamente.

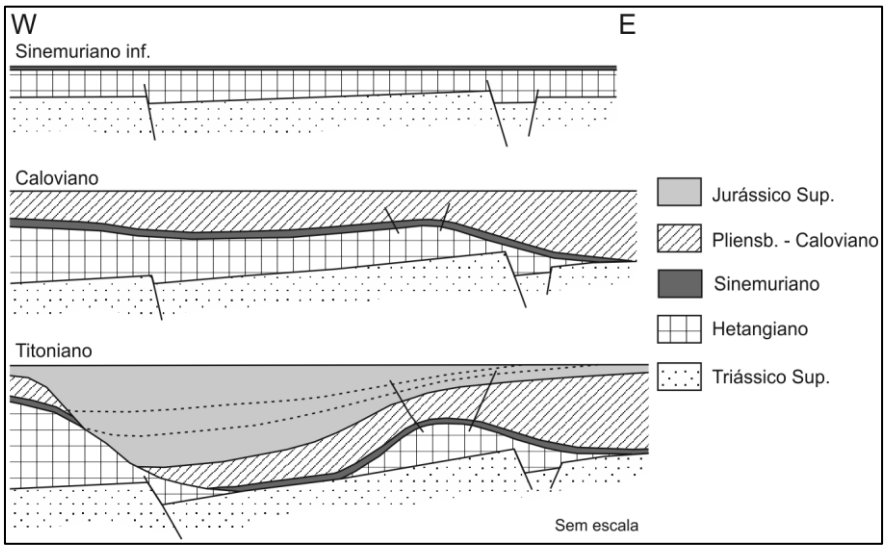


Figura 24- Proposta de modelo evolutivo para a formação do Anticlinal de Gaiteiros e estádios iniciais da estrutura de Caldas da Rainha.

No que respeita à orientação das falhas que constituem a estrutura em *graben* que afeta a sequência sedimentar acima da Formação Dagorda e que condicionaram a génese do anticlinal salífero, elas apresentam-se orientadas NNE-SSW. Resultados experimentais mostram que a orientação das estruturas geradas numa cobertura acima de um nível de descolamento depende unicamente da orientação do campo de tensões (Higgins & Harris, 1997). Na eventualidade de anisotropias pré-existentes na cobertura, os primeiros incrementos distensivos são acomodados nessas estruturas mas, com o continuar da extensão, rapidamente se desenvolvem estruturas orientadas transversalmente ao campo de tensões (Bahroudi *et al.*, 2003; Bellahsen & Daniel, 2005). Assim, é de admitir que o campo distensivo no início do Jurássico Superior estava orientado aproximadamente segundo WNW – ESE.

A direção do anticlinal ou flexura monoclinal iniciada no final do Sinemuriano está claramente na dependência da orientação dos acidentes pré-existentes na Formação de Silves, pelo que não é possível inferir com rigor acerca da orientação do campo distensivo responsável pela sua reativação.

A2.3.3. A estrutura de Caldas da Rainha

Os dados de sísmica de reflexão multicanal relativos à estrutura de Caldas da Rainha são escassos, pois apenas o perfil UTP81-4 (Figura 18) alcança o seu bordo oriental e de modo oblíquo às estruturas. Esses dados reportam-se sobretudo a:

- Existência de uma falha na Formação de Silves nas imediações do diapiro de Caldas da Rainha, à semelhança do que se verifica para o Anticlinal de Gaiteiros;
- Ligeiro espessamento para Oeste da formação de Brenha entre o diapiro das Caldas da Rainha e o Anticlinal de Gaiteiros;
- Acentuado espessamento do Jurássico Superior entre essas duas estruturas mas com uma geometria em forma de cunha crescente para Oeste.

Estes dados levam à hipótese de que a estrutura perfurante das Caldas da Rainha evoluiu a partir de um anticlinal de sal, também pelo mecanismo *extensional forced fold e* coevo daquele que tem vindo a ser discutido (Figura 24). Ou seja, no final do Sinemuriano, a reativação distensiva de falha triásicas terá despoletado migrações laterais dos depósitos evaporíticos, conduzindo a um eventual anticlinal com grande raio de curvatura, à semelhança do estádio inicial do Anticlinal de Gaiteiros. Como o espessamento denunciado pela formação de Brenha entre as duas estruturas é pouco relevante, a migração de sal para leste a partir da falha triásica junto à estrutura de Caldas da Rainha não terá sido muito intensa. Contudo, durante a rápida subsidência que conduziu ao espessamento do Jurássico Superior, essa migração lateral terá sido bastante relevante, culminando na cicatriz de sal que se observa entre as duas estruturas. Portanto, o episódio distensivo que ocorreu no início do Jurássico Superior contribuiu para o acentuar dos dois anticlinais.

Da hipótese atrás exposta depreende-se que o suprimento de argilas e evaporitos para a estruturação do anticlinal de Caldas da Rainha terá tido, sobretudo, proveniência de Oeste e em grande quantidade, conduzindo a um anticlinal bastante mais desenvolvido que o de Gaiteiros. Esta assunção prende-se com o fato da estruturação atual mostrar que esse anticlinal terá evoluído para uma estrutura perfurante. Tendo em atenção que os refletores sísmicos representativos do Jurássico Superior estão truncados por esse diapiro (Figura 18 e Figura 13), a extrusão terá ocorrido posteriormente.

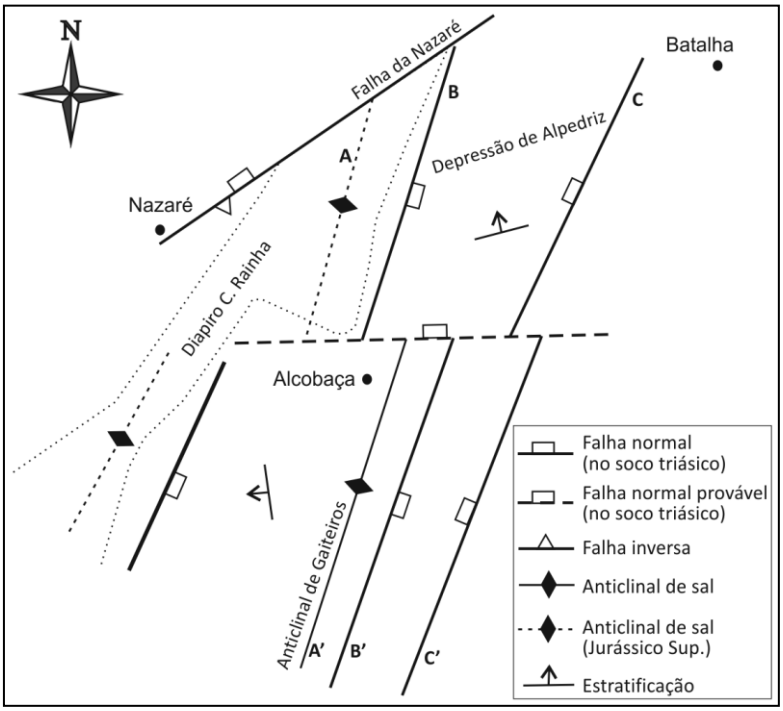


Figura 25- Proposta de correlação entre falhas triásicas e entre anticlinais salíferos (situação atual).

Esta hipótese de modelo evolutivo para o diapiro de Caldas da Rainha apenas é válida para o troço desta estrutura a sul do paralelo de Alcobaça. Com efeito, a norte desse paralelo constata-se uma

simetria de formas com o flanco oriental do Anticlinal de Gaiteiros. Tal é evidente quando se compara esse flanco na Figura 10 ou na Figura 11, com a estruturação a leste do diapiro de Caldas da Rainha na Figura 13. Essa simetria, em particular no que respeita à variação de espessura das unidades sísmicas, a par com a continuidade que é possível estabelecer entre essas unidades duma região para a outra em termos da sua disposição estrutural, permite admitir que são a continuação uma da outra, de acordo com o mapa esquemático que se apresenta na Figura 25. Este representa uma hipótese de correlação entre falhas do Triásico e o Anticlinal de Gaiteiros do Jurássico Superior, tal como se observam atualmente a norte e a sul duma falha provável orientada em torno de W-E, imediatamente a norte de Alcobaça.

Essa falha, provavelmente herdada dos acidentes tardi-variscos, como abordado anteriormente a propósito da estruturação do substrato Triásico Superior, limita uma região meridional em que esse substrato se apresenta sobrelevado relativamente a uma região setentrional que tem correspondência com a Depressão ou Sinclinal de Alpedriz. O padrão cartográfico atual das estruturas nesta região, ou seja a interligação entre o diapiro de Caldas da Rainha com o Anticlinal de Gaiteiros, terá resultado, pelo menos parcialmente, da reativação desse acidente em tempos pós jurássicos, como mais à frente será discutido em A2.3.5. Eventualmente, esse padrão também se insere no contexto de uma indentação tectónica, segundo o modelo proposto por Terrinha *et al.*, 1996.

A2.3.4. As estruturas de Rio Maior – Porto de Mós e de Reguengo do Fetal

Relativamente à estrutura de Rio Maior - Porto de Mós e a julgar unicamente com base nos dados de sísmica de reflexão, em particular pela interpretação do perfil 81-3 apresentado na Figura 13, a sua evolução durante as etapas iniciais de tectónica distensiva terá sido mais complexa que a de Caldas da Rainha ou os resultados da sua evolução posterior mascaram os efeitos dessas etapas iniciais.

Tendo fundamentalmente em conta as variações de espessura da formação de Brenha, com crescimento a partir de ambos os lados da estrutura de Rio Maior-Porto de Mós, é também aqui óbvia uma halocinese precoce associada a extensão a partir do final do Sinemuriano com envolvimento do soco. É presumível que a estrutura de Rio Maior tenha evoluído paralelamente com a falha Reguengo do Fetal e que a movimentação conjunta destes acidentes tenha despoletado, durante o Jurássico Inferior e parte do Jurássico Médio, a formação de um anticlinal de sal ocupando a área correspondente à Serra dos Candeeiros. Ou seja, à semelhança do proposto para a estrutura de Caldas da Rainha.

Ainda à semelhança com essa estrutura, a de Rio Maior – Porto de Mós terá provavelmente sido reativada durante o episódio do Jurássico Superior, conduzindo à fraturação da cobertura por distensão pelicular e induzindo, localmente, o desenvolvimento vertical desse anticlinal salífero. Contudo não existem evidências diretas que suportem tal hipótese, tal como não existem evidências relativamente ao período em que ocorreu a extrusão do sal. Tanto poderá ter ocorrido durante nesse episódio, como posteriormente.

A Falha Reguengo do Fetal assume um papel fundamental como fronteira às movimentações halocinéticas. Eventualmente esse papel de fronteira já estava assumido desde a formação do *graben* Triásico de São Mamede – Monte Real pois separa um domínio a ocidente em que a Formação de Silves se apresenta muito afetada por acidentes tectónicos, de outro a leste em que tal não se verifica.

A2.3.5. A Depressão de Alpedriz

A Depressão de Alpedriz (Figura 25), onde sobre os depósitos do final do Jurássico Superior assenta uma sequência descontínua de depósitos do Aptiano-Albiano ao Pliocénico, tem sido considerada uma estrutura de abatimento por evacuação do sal a partir do Cretácico, tendo a sua estrutura sido acentuada no Paleogénico e no Miocénico (Ribeiro *et al.*, 1996b e Kullberg *et al.*, 2013).

Os dados apresentados, nomeadamente o perfil da Figura 16, demonstram que segundo NNE – SSW esta depressão apresenta-se como uma flexura monoclinal inclinada para o quadrante norte, cuja génese estará relacionada com o mecanismo já anteriormente referido que conduz a dobramento forçado pela extensão (*extensional forced fold*), perante a movimentação normal de falhas afetando o substrato Triásico. Não terá ocorrido intensa migração para NNE por parte dos depósitos evaporíticos da Formação de Dagorda, pois esta apresenta espessura relativamente constante nesse sentido.

Os dados disponíveis de reflexão sísmica multicanal apenas permitem inferir que esses acidentes atuaram após o Jurássico Médio, pois, como é dado a observar no perfil referido, as unidades sísmicas correspondentes ao Jurássico apresentam-se basculadas para norte e com espessura constante segundo a direção NNE-SSW. Nesse perfil o Jurássico Superior não está representado na totalidade, estando truncado pelo Cretácico. Contudo, os refletores sísmicos correspondentes mostram-se paralelos e acompanham o horizonte basculado respeitante à descontinuidade Jurássico Médio – Jurássico Superior, pelo que é admissível que a reativação daqueles acidentes triásicos que se presumem orientados WNW-ESE possa apenas ter ocorrido para o final do Jurássico Superior ou mesmo posteriormente.

Tratando-se de uma movimentação normal de falhas orientadas em torno de E-W, será pouco provável a sua associação aos movimentos distensivos que caracterizam o último episódio de *rifting* segundo essa mesma direção. Também não é credível associá-la aos episódios de inversão da bacia dada a orientação dos campos compressivos em torno de N-S. Assim, do que se conhece da evolução da BL, resta a sua associação a trações secundárias do episódio compressivo precoce que se presume também terá afetado a BL na passagem do Jurássico ao Cretácico e que está na origem da descontinuidade Jurássico – Cretácico. Admite-se que esse episódio estaria orientado subparalelamente aos acidentes em causa. Trata-se de uma solução que também permite justificar a preservação dos depósitos do Cretácico Inferior nesta depressão.

Considerando a forma elíptica que esta depressão ostenta atualmente, na qual se define um eixo de dobra sinclinal segundo NE – SW (Figura 5), paralelo à Falha da Nazaré (Figura 25), não é de descurar a hipótese de que a sua forma tenha sido pronunciada perante os episódios compressivos miocénicos segundo NW – SE, conforme postulado por Ribeiro *et al.*, 1996b.

A2.4. CONCLUSÕES

O estudo realizado sobre perfis sísmicos incidiu, sobretudo, na Depressão (ou Bacia) de Alcobaça. Esta apresenta uma estruturada geral em monoclinal basculado para Oeste, à semelhança do substrato Triásico em que assenta. Este apresenta-se recortado por falhas segundo NNE-SSW.

Dois impulsos tectónicos distensivos, um no final do Sinemuriano e outro no início do Jurássico Superior, conduziram à formação de anticlinais salíferos e a regiões de acentuada subsidência, conforme denunciado por fortes variações de espessura nas unidades correspondentes à formação de Brenha e ao Jurássico Superior (Oxfordiano e Kimmeridgiano).

Um dos anticlinais desenvolve-se segundo NNE-SSW, para sul da cidade de Alcobaça e denominou-se Anticlinal de Gaiteiros. Outro ter-se-á desenvolvido na região de Caldas da Rainha, de modo subparalelo, e terá evoluído para uma estrutura perfurante após o Jurássico Superior. Em ambos os casos, a associada migração lateral dos evaporitos terá ocorrido de W para E. Provavelmente, o acidente de Rio Maior – Porto de Mós terá evoluído tido uma evolução semelhante.

O campo tectónico distensivo do Jurássico Superior estaria orientado segundo WNW-ESE, perpendicular à orientação das falhas normais principais.

A estruturação inicial da Depressão de Alpedriz terá ocorrido na passagem do Jurássico ao Cretácico por reativação secundária de acidentes no substrato Triásico orientados em torno de E-W, mais provavelmente segundo WNW-ESE.

Todas estas considerações resultantes da interpretação dos perfis de reflexão sísmica multicanal e que assentam numa evolução tectónica e sedimentar controlada pela remobilização halocinética da Formação de Dagorda carecem de suporte em balanços de massa relativos à quantidade de sal evacuado *versus* volume de sedimentos que se presumem a ocupar o espaço dessa evacuação. Os dados existentes não são suficientes para tal, nomeadamente devido ao número reduzido de sondagens profundas e de perfis sísmicos que abarcam toda a bacia de Alcobaça entre as estruturas de Caldas da Rainha e Rio Maior e devido à inexistência de um conhecimento profundo das características reológicas da Formação de Dagorda que, como se apontou, é bastante heterogénea quanto à sua constituição.

Por outro lado, este estudo da Bacia de Alcobaça baseado em perfis de reflexão sísmica não permite ilações concretas quanto à região do MCE porque:

- Os perfis disponíveis que atravessam essa região são de fraca qualidade;
- As principais falhas compartimentam fortemente a região, condicionando fortemente a evolução dos diferentes blocos. Assim, a estrutura de Rio Maior – Porto de Mós estabelece fronteira entre a Depressão da Mendiga e a Bacia de Alcobaça e o sistema de Falhas Reguengo do Fetal – Mendiga estabelece fronteira entre aquela depressão e os Planaltos de São Mamede e de Santo António.

Porém como ambas as regiões estão adjacentes, é lícito admitir que terão sido submetidas a campos de tensões regionais idênticos e coevos. Assim, tendo também em conta o atual estado de conhecimentos sobre estas regiões, conforme apresentado no capítulo respeitante ao enquadramento geológico, podem-se afirmar as seguintes etapas evolutivas para o final do Triásico e todo o Jurássico:

- Estruturação triásica – hetangiana por intermédio de falhas no substrato subjacente aos depósitos evaporíticos, seguida de acalmia tectónica no Sinemuriano.
- Estiramento pós-Sinemuriano – Batoniano seguido de acalmia durante o Batoniano – Caloviano e terminando num episódio de inversão pouco acentuado.

- Estiramento Oxfordiano – Kimeridgiano seguido de acalmia tectónica até novo período de inversão acompanhado de vulcanismo durante a transição do Jurássico Superior para o Cretácico.

A3. CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO MCE

O presente capítulo tem como objetivo fundamental a elaboração de um mapa estrutural do MCE que permita sustentar a interpretação da sua evolução tectónica de forma a enquadrar os diferentes padrões de fraturação que nele se observam. Para o efeito, após uma apresentação da natureza dos dados utilizados e das metodologias empregues para a sua obtenção, faz-se uma caracterização das principais estruturas tectónicas do MCE. Essa caracterização é feita a nível individual, ou seja, para cada estrutura ou grupo de estruturas similares, integrando os dados disponíveis e discutindo-os. Apresenta-se ainda uma caracterização sucinta e discussão acerca dos depósitos detríticos que na cartografia geológica à escala 1/50000 (Folhas 27-A e 27-C) vêm referenciados como Formação detrítica e terra rossa do Maciço Calcário Estremenho, datados do Holocénico.

Não se apresenta um subcapítulo dedicado exclusivamente à discussão dos resultados. Essa faz-se separadamente e tão breve quanto possível para cada grupo de estruturas.

A3.1. METODOLOGIA

A respeito dos dados utilizados para a identificação e caracterização dos principais acidentes do MCE importa, em primeiro lugar, referir que esta unidade morfotectónica desde há muito que tem vindo a ser alvo de estudos interpretativos baseados, sobretudo, na cartografia geológica existente e em reconhecimentos de campo de caráter pontual. Excetuam-se os trabalhos realizados por Crispim, 1995 e por Willis, 1988, os quais já contêm uma forte componente de reconhecimento e interpretação das estruturas no campo.

Serviram as observações anteriores para destacar que a área em estudo não é desconhecida quanto às principais estruturas que a caracterizam, tanto mais que na sua maior parte está abrangida por cartografia geológica recente. Assim, no presente estudo, os dados que serviram de suporte à caracterização das principais estruturas do MCE, resultaram de:

- Imagens de satélite *Landsat TM*.
- Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000, Folhas 26-B, 26-D, 27-A e 27-C.
- Perfis sísmicos de reflexão, integrando-se aqui as conclusões obtidas em capítulo anterior e repetindo a apresentação de alguns dos perfis de referência.
- Imagens de satélite disponibilizadas pela aplicação *Google Earth*^{TM}.
- Reconhecimentos de campo.

A utilização de imagens de satélite em geologia estrutural tem como principal objetivo a identificação das estruturas de âmbito regional que marcam uma determinada região. Como já referido, as principais estruturas do MCE já estão, desde há muito tempo, bem identificadas na cartografia geológica disponível. Assim, a análise de tais imagens visou, sobretudo, determinar a eventual existência de outras estruturas não identificadas nos trabalhos de campo e de observação de fotografias aéreas que presidiram à elaboração dessa cartografia.

No que respeita à cartografia geológica, ela constituiu a base para a caracterização dos diferentes acidentes do MCE. Para alguns deles, essa caracterização foi complementada com os dados resultantes da interpretação de perfis sísmicos que foi o tema do capítulo anterior.

Quanto à aplicação *Google Earth*^{TM} , a sua utilização deveu-se aos seguintes motivos:

- A maior resolução permitida pelas imagens de satélite disponibilizadas, relativamente às *Landsat TM*.
- As capacidades de visualização simulada a três dimensões próprias da aplicação.
- As capacidades de manipulação do modo de visualização dessas imagens quanto à ampliação, orientação e basculamento.

A utilização do *Google Earth*^{TM}, para além da identificação dos acidentes já conhecidos, permitiu também a identificação de acidentes e estruturas menores, o reconhecimento de aspetos cinemáticos de alguns dos acidentes e, ainda, o reconhecimento de alguns padrões de fraturação. Contudo, neste aspeto, a utilização desta aplicação apresenta algumas deficiências, as quais estão apresentadas mais à frente, no capítulo respeitante ao reconhecimento de padrões de fraturação.

Com base nas informações retiradas dos meios atrás apresentados foi realizada uma caracterização preliminar das principais estruturas do MCE. Essa caracterização ganhou caráter definitivo após a integração dos dados resultantes dos reconhecimentos efetuados no terreno.

A obtenção de dados de campo acerca dos principais acidentes não é geralmente fácil, em particular no que respeita à medição de indicadores cinemáticos. Com efeito, embora a maioria dos acidentes reconhecidos apresentem uma assinatura morfológica típica, desde pequenos mas bem identificáveis socalcos ou depressões, a imponentes escarpas de falha, são escassos os indicadores cinemáticos nos planos de falha. Tal deve-se à natureza calcária dos afloramentos e consequente alteração química que os afeta.

A3.2. IMAGEM LANDSAT TM

A imagem *Landsat TM* utilizada tem a referência 204 33 92 e data de 1992. Sendo constituída por 7 bandas espectrais, fez-se o seu processamento na aplicação ERMAPPER, a fim de obter 6 novas imagens: uma correspondente à composição colorida das bandas 3, 2 e 1, ou seja, correspondente à chamada composição de cor Real, outra correspondente à composição colorida das bandas 4, 5 e 3, e outras 4 correspondentes à banda 5 mas com filtros direcionais E-W, N-S, NW-SE e NE-SW.

Após uma análise sumária de todas as imagens, optou-se por proceder a uma análise detalhada sobre a imagem resultante da banda 5 com filtro E-W, em suporte papel. Neste foram realçados os principais lineamentos observados com possível correspondência a estruturas geológicas. Posteriormente esses lineamentos foram transpostos para a imagem digital e integrados no projeto "SIG" elaborado na aplicação *Geomedia Professional* que serviu de base integradora de todos os dados.

A comparação dos lineamentos identificados com a cartografia geológica permitiu verificar que a maioria deles tem correspondência com as estruturas geológicas já conhecidas. Tomando em atenção a Figura 26, os principais lineamentos que não denotam correspondência com acidentes já conhecidos no MCE são os identificados pelas letras A a H. O seu reconhecimento de campo resultou infrutífero, exceto para o identificado pela letra B. Verificou-se que corresponde a um acidente localmente intruído por rocha filoniana bastante alterada, não tendo sido possível a obtenção de outros dados relevantes. Como resultado da sua identificação, este acidente consta da atual Folha 26-B (ainda não publicada), no âmbito da colaboração prestada ao coordenador da sua revisão. Destaca-se também o conjunto de estruturas radiais identificadas pela letra E. Ocorrem no Doma da Pragosa, conforme

denominação atribuída por Gruneisen *et al.*, 1973. Estes autores consideram que esta estrutura corresponde a uma pequena intrusão diapírica.

Relativamente ao acidente B, identificado no terreno, ele apresenta-se orientado WNW-ESE, subparalelo a outros tendencialmente segundo NW-SE. Nos capítulos subsequentes, estas direções de fraturação serão analisadas em maior detalhe. Aqui adianta-se que esta direção de lineamentos WNW-ESE foi também identificada por outros autores, nomeadamente Kullberg, Terrinha & Kullberg, 1997 que admitem a sua correspondência com estruturas trativas associadas à compressão quaternária segundo a mesma direção.

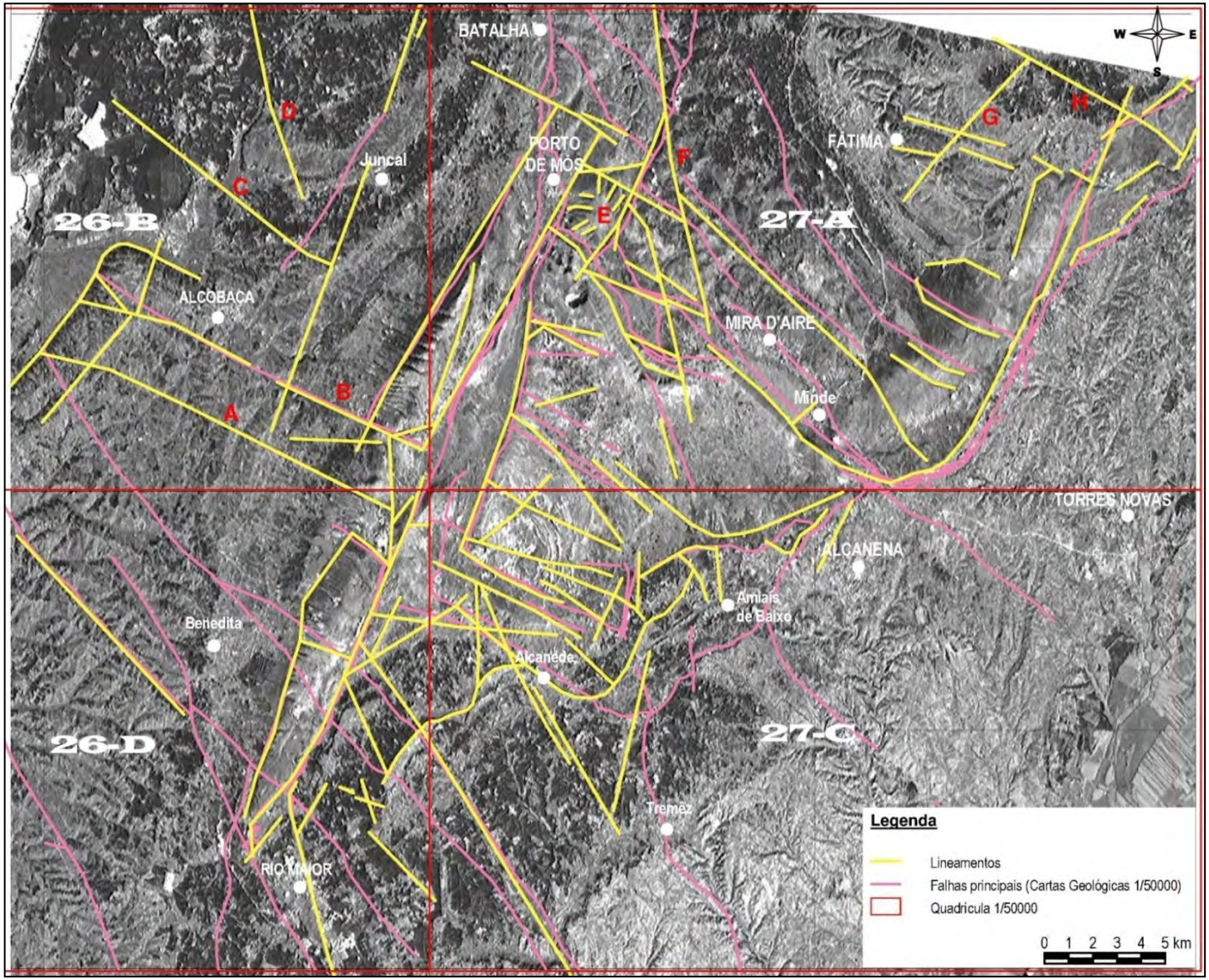


Figura 26- Imagem *Landsat TM* (banda espectral 5 com filtro solar E-W) centrada no MCE. As letras a vermelho referem os lineamentos que foram alvo de reconhecimento no campo.

A3.3. CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS DO MCE

As principais direções de fraturação pelas quais o MCE se encontra estruturado são NW - SE (a WNW – ESE), NNE - SSW e NE - SW. A sua forma atual resulta da movimentação mais ou menos complexa de acidentes tectónicos orientados segundo essas direções. Distinguem-se 3 zonas soerguidas separadas por 2 grandes depressões (Figura 5):

Zonas Soerguidas
- Serra dos Candeeiros;
- Planalto de Santo António;
- Conjunto Planalto de São Mamede - Serra de Aire

Depressões
- Mendiga - Porto de Mós - Alqueidão
- Minde - Alvados

A3.3.1. Falhas orientadas NNE – SSW

Como principais acidentes estruturantes do MCE orientados segundo NNE – SSW devemos considerar a Falha dos Candeeiros, o sistema Falha da Mendiga - Falha do Reguengo do Fetal e a Falha de Rio Maior - Porto de Mós. Com esta orientação apresenta-se também a estrutura diapírica de Caldas da Rainha. Esta, embora não se localize no MCE, fornece dados auxiliares para a compreensão da evolução regional.

A3.3.1.1. Falha dos Candeeiros

De acordo com os dados da cartografia geológica trata-se duma falha normal que esteve ativa pelo menos durante o Jurássico Médio, visto estar encoberta quase sempre pelo Jurássico Superior. Posteriormente, pelo menos o seu troço mais a sul terá sido reativado, pois corta o Miocénico, bem como pequena área de afloramento de Jurássico Superior na região a sul de Rio Maior.

Tomando em atenção um dos perfis sísmicos que atravessam esta falha (Figura 27), confirma-se a sua atuação ante-Jurássico Superior: parte da sequência correspondente ao Jurássico Inferior e Médio evidencia sinais de crescimento sintectónico na sua direção. Esses sinais são mais evidentes relativamente a um outro acidente que lhe será paralelo e que se desenvolve a ocidente, afetando o Triásico. Contudo, esse acidente não está identificado à superfície. Já a falha de Candeeiros não afeta o substrato, perdendo-se nos depósitos evaporíticos, o que aponta que a sua atuação corresponda a uma compensação geométrica pelicular (*thin skinned)* perante o aumento de espessura do Jurássico Inferior e Médio.

No que respeita à atividade mais recente da Falha dos Candeeiros e de acordo interpretação constante do perfil da Figura 27, a presença de Jurássico Superior a muro indicia movimentação inversa pós-Jurássica. A análise das cartas geológicas apenas permite constatar que a falha corta os depósitos Miocénicos e que para sul, já na Folha 30-B, constitui mesmo o limite ocidental dos afloramentos desta série, pondo-os em contato com os do Jurássico Superior, o que já indicia inversão

tectónica miocénica com levantamento do bloco oriental. A sua atividade terá sido, então, mais intensa a sul.

A par com a ausência de depósitos cretácicos e paleogénicos, o Miocénico assenta diretamente sobre o Jurássico já estruturado, ou seja, tanto sobre o Jurássico Médio como sobre o Superior. Tais fatos deverão estar associados à inversão que se iniciou no final do Cretácico mas também poderá haver contributo de episódio de inversão na BL, aquando da passagem do Jurássico ao Cretácico, à semelhança da Bacia Algarvia (Terrinha *et al.*, 2002), embora dele não existam evidências concretas na BL (Kullberg *et al.*, 2013).

A presença de sedimentos do Pliocénico encostados a esta falha, em particular no seu troço mais a norte, alerta-nos para a sua possível atuação em tempos ainda mais recentes. Não sendo a relação de corte com tais depósitos muito clara (Cabral, 1995), outros dados levam a supor que esta falha não tenha atuado durante ou após o Pliocénico. Os sedimentos desta série que ocorrem junto à Falha dos Candeeiros poderão corresponder antes a resquícios de uma plataforma de abrasão marinha junto a uma paleo-arriba da falha. Tais dados são:

- Os sedimentos Pliocénicos junto à Falha Candeeiros estão sensivelmente à mesma cota que os que ocorrem mais para ocidente, já fora do contexto de atuação da Falha.
- Na região de Rio Maior apenas existem pequenos retalhos de Pliocénico nas zonas abatidas a teto da Falha, donde ser plausível admitir que as regiões a muro já estavam levantadas.

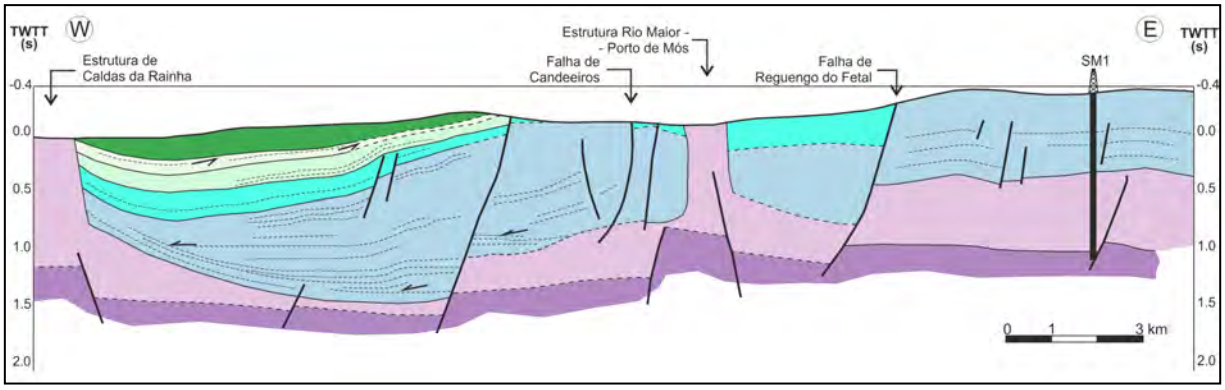


Figura 27- Interpretação do perfil sísmico 81-3. Para efeito de melhor apreciação, a espessura do Jurássico Superior está exagerada entre a Falha de Candeeiros e a de Rio Maior – Porto de Mós.

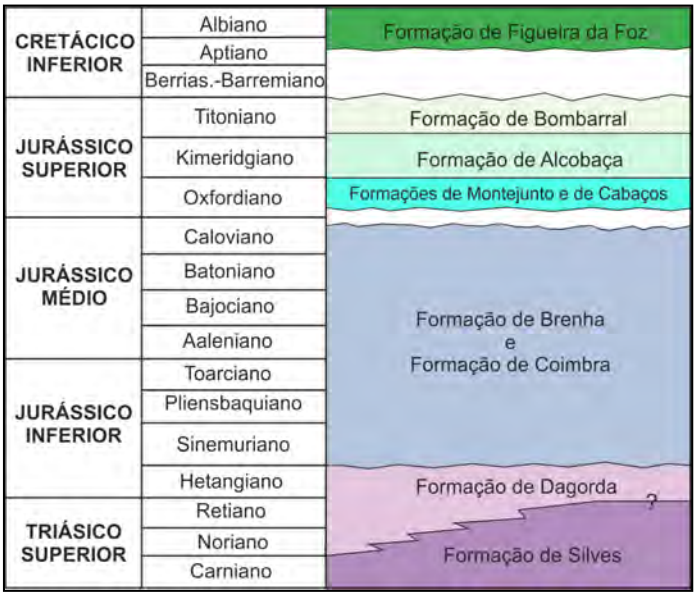


Figura 28- Legenda relativa à interpretação dos perfis sísmicos

A expressão desta falha está bem marcada no terreno ao longo de todo o flanco ocidental da Serra dos Candeeiros, exceto na sua região central, a qual também se mostra relativamente deprimida. Tal como há muito apontado por Martins, 1949, deverá corresponder a uma região em que a falha perde intensidade, eventualmente correspondendo a flexura. O perfil de reflexão sísmica multicanal apresentado anteriormente na Figura 18 abarca esta região. Nele não se verificam evidências que suportem a marcação deste acidente tectónico, sendo antes percetível a existência de uma estrutura diapírica.

Em síntese, a Falha dos Candeeiros terá atuado como falha normal em parte do Jurássico Inferior e talvez ainda em parte do Jurássico Médio. Pelo menos durante o Miocénico terá atuado como falha inversa ou, mais provavelmente, tendo em atenção a orientação do campo de tensões regionais que se presume para esta altura e já anteriormente referido, terá atuado como desligamento esquerdo transpressivo.

A3.3.1.2. Falha de Rio Maior – Porto de Mós

Este acidente tectónico tem uma expressão regional mais significativa que a da Falha dos Candeeiros mas a evolução de ambos parece andar a par, limitando a Serra dos Candeeiros a Este e a Oeste, respetivamente (Figura 5).

Cartograficamente apenas é possível inferir que este acidente terá tido uma atuação pós-Jurássica, pois corta o Titoniano. O padrão cartográfico regional (Figura 5) aponta que essa atuação tenha ocorrido em desligamento esquerdo: o bloco de Jurássico Méd.-Inf. da Serra dos Candeeiros, a ocidente do sistema constituído por este acidente tectónico e pela Falha da Mendiga, mostra-se deslocado para SSW relativamente ao bloco com a mesma idade do Planalto de Santo António.

Os dados resultantes da interpretação de perfis sísmicos também são pouco concludentes. Este acidente parece corresponder a uma Parede de Sal que terá evoluído por reativação duma falha de soco sob um anticlinal salífero (Figura 27). Esse anticlinal ter-se-á formado durante o Jurássico Inferior por migração lateral da Formação de Dagorda, justificando a diminuição de espessura da formação Brenha de ambos os lados deste acidente, conforme se pode constatar na Figura 27. Não existem dados que permitam verificar quando terá ocorrido a extrusão de sal. Contudo, Terrinha *et al.*, 1996, admitem que a génese da bacia pliocénica de Rio Maior estará associada à extrusão de evaporitos no Diapiro de Rio Maior, por efeito dos esforços tectónicos miocénicos.

Os reconhecimentos de campo permitiram verificar abundância de indicadores cinemáticos em vários pontos ao logo deste acidente, nomeadamente nos assinalados pelos números 2, 3 e 4 do Mapa Estrutural que se apresenta na Figura 57. Desenvolve-se em dois troços principais: um troço sul, entre Rio Maior e a aldeia de Arrimal, a Este da Mendiga, e um troço norte, desta zona até Porto de Mós.

Relativamente ao troço que se desenvolve para norte da povoação do Arrimal, os critérios cinemáticos são fundamentalmente representativos de movimentação em desligamento esquerdo por parte de planos de falha tendencialmente orientados em torno de NNE-SSW, com pendores elevados para Oeste (Tabela 4). A deformação mostra-se bastante intensa: rochas calcárias e margosas bastante fraturadas na caixa de falha, na qual também ocorrem fragmentos de rochas doleríticas; no encaixante as camadas apresentam-se verticalizadas, por vezes invertidas (Ponto 4 de Figura 57).

Tabela 4- Planos de falha e estrias medidos ao longo do acidente Rio Maior - Porto de Mós (atitude dos planos de falha segundo a "regra da mão direita").

Planos de Falha			Estrias		
Troço	**Direção**	**Inclinação**	**Inclinação**	**Azimute da Inclinação**	**Movimento**
N	208	86	10	203	Esquerdo
N	208	86	8	16	Esquerdo
N	200	82	20	204	Esquerdo
N	200	82	10	18	Esquerdo
N	212	66	20	24	Esquerdo
N	204	86	46	208	Normal Esquerdo
N	230	73	60	254	Normal Esquerdo
S	22	68	68	116	Normal Direito
S	36	62	30	48	Esquerda Normal
S	23	71	32	32	Esquerda Normal
S	177	86	48	357	Normal Esquerdo
S	42	62	54	90	Normal Esquerdo
S	22	72	48	40	Normal Esquerdo
S	22	72	48	180	Inversa Esquerda
S	22	78	44	190	Esquerda Inversa
S	22	78	70	178	Normal

Relativamente ao troço sul, entre Rio Maior e Arrimal, as observações reportam-se unicamente a uma pedreira abandonada onde se realizou a exploração de espessas massas de calcite a preencher a caixa de falha que aqui apresenta uma largura na ordem dos 100 m. Nesta pedreira (Figura 29) são muito abundante os planos de falha que exibem indicadores cinemáticos. Na Tabela 4 apresentam-se os respeitantes a alguns dos planos mais representativos pela extensão que apresentam, sendo de realçar que mostram estrias visíveis à distância. Ao contrário do troço norte, as medições foram efetuadas sobre o lábio ocidental da falha que se mostra tendencialmente inclinado para Este. Indicam que a movimentação terá sido oblíqua, predominantemente esquerda. A abertura provocada por este tipo de movimentação terá permitido a instalação das massas de calcite.

Os dados apresentados deverão corresponder às movimentações mais recentes deste acidente. Apontam que o troço norte é representativo de movimentação em desligamento esquerdo, provavelmente induzida por um regime tectónico transpressivo sinistrogiro. Já o troço sul parece resultar de reativação da estrutura sob um regime transtensivo, também sinistrogiro. Não foram observados critérios que fornecessem informação quanto à relação de antiguidade entre estas duas cinemáticas. Quanto à idade, apenas a presença de blocos de natureza dolerítica na caixa de falha do troço norte permite inferir que a movimentação identificada é posterior à instalação dessas rochas que, nesta região, muito provavelmente farão parte do cortejo ígneo de natureza transicional que se instalou entre o final do Jurássico e o Cretácico Inferior. Dada a natureza das principais movimentações identificadas pode-se admitir que a respeitante ao troço sul tenha ocorrido durante o período generalizadamente distensivo da BL e que a respeitante ao troço norte tenha ocorrido já no período de inversão tectónica da BL.

A área em que estes dois troços da Falha Rio Maior – Porto de Mós convergem corresponde a uma área bastante plana e deprimida, entre os 320 m e os 340 m de cota, onde aflora um depósito areno-conglomerático de aspeto terroso, mal consolidado e mal calibrado que os cobre. É constituído por

clastos finos a muito grosseiros, medianamente rolados, de quartzo, quartzito e hidróxidos de ferro em formas botrioides (goethite, limonite?) envoltos numa matriz argilo-ferruginosa de cor castanha escura a avermelhada. Este depósito assenta sobre calcários margosos datados do Oxfordiano e está referenciado na cartografia geológica como Formação detrítica e terra rossa do Maciço Calcário Estremenho, tendo-lhe sido atribuída a idade Holocénico. Contudo, estas mesmas características podem facilmente ser apreciadas junto à Lagoa Grande do Arrimal onde, nessa cartografia, está referenciado como constituindo um pequeno afloramento do Cretácico Inferior (Ponto 30 na Figura 57).

Figura 29- Espelhos de falha do acidente Rio Maior - Porto de Mós em pedreira situada entre Alcobertas e Casais Monizes.

Cerca de 500 m a sul dessa lagoa (Ponto 1 no mapa da Figura 57) verifica-se que onde estão referenciados afloramentos do Jurássico Superior ocorrem, na realidade, depósitos que aparentam semelhanças com os anteriores, embora sem o aspeto terroso e que são bem observáveis numa barreira da estrada. Situam-se à mesma cota e são constituídos, no topo, por um conglomerado argiloso, mal consolidado e mal calibrado, com clastos de quartzo e quartzito rolados de diâmetro maior até 20 cm. Apresenta cor castanho claro a amarelado e espessura superior a 1 m. Em pequena trincheira anexa observou-se que sob este depósito surgem níveis argilo-carbonatados de cor amarelada, cinzenta e vermelha, por vezes bastante plásticos, nos quais são frequentes grãos de quartzo de diâmetro inferior a 0,5 cm, medianamente rolados. A espessura observável destes níveis argilosos é de 1 m. Em visita posterior esta trincheira já não se encontrava acessível.

Mais à frente voltar-se-ão a abordar estes depósitos pois coloca-se o problema de determinar com clareza a sua idade e, portanto, pós-datar a última atuação da Falha de Rio Maior – Porto de Mós. A serem depósitos do Cretácico Inferior (Aptiano-Albiano), tal como o pequeno retalho assim referenciado, a movimentação mais recente da Falha de Rio Maior – Porto de Mós ser-lhes-ia anterior, mas ainda do Cretácico Inferior, de modo a justificar a já mencionada ocorrência de fragmentos doleríticos na caixa de falha do troço norte. Contudo, como se registam diferentes tipos de movimentação, mais provavelmente a atuação da falha ao longo do tempo não terá sido idêntica em todos os seus pontos.

O fato desta região se apresentar deprimida e a forma aproximadamente trapezoidal da área de afloramento do depósito de cobertura, indiciam que sob ele ocorra um alargamento da Falha de Rio Maior – Porto de Mós com extrusão da Formação de Dagorda, à semelhança do que se verifica junto

às cidades que lhe dão o nome. Contudo, também é certo que os dois troços que constituem este acidente perdem expressividade com a aproximação a esta região deprimida, sendo essa, eventualmente, uma outra razão para a sua existência. É mesmo admissível que os dois troços não se cheguem a unir.

Em suma, a Falha de Rio Maior – Porto de Mós tem correspondência com uma falha antiga, enraizada no soco, cuja reativação no Jurássico Inferior a Médio terá despoletado a formação de um doma salífero. Este doma poderá estar na génese da estruturação anticlinal da Serra dos Candeeiros. A movimentação mais recente identificada deu-se em desligamento esquerdo, provavelmente já sob regime tectónico compressivo, pelo menos relativamente ao troço que se desenvolve entre Arrimal e Porto de Mós. Se os depósitos que cobrem esta falha na região do Arrimal forem do Cretácico, essa movimentação terá ocorrido no início deste período; se forem posteriores, a movimentação mais recente também deverá ser posterior, provavelmente miocénica.

A3.3.1.3. Sistema Falha da Mendiga – Falha Reguengo do Fetal

Estas duas falhas são aqui tratadas em conjunto porque as suas características são muito semelhantes. Podem mesmo corresponder a um mesmo acidente afetado por uma falha de transferência de movimento a que corresponderá a Falha de Alvados, conforme discutido por Kullberg, 2000.

Atuaram como falhas normais durante as fases extensionais mesozoicas, com abatimento dos respetivos blocos Oeste. A sua atividade durante o Jurássico Inferior e Médio pode ser apreciada pela interpretação de perfil sísmico que se apresenta na Figura 27. Aí é possível constatar que a Falha do Reguengo do Fetal está enraizada no soco Triásico e que a formação Brenha sofre um espessamento acentuado na sua direção. Esse espessamento parece controlado pela migração da Formação de Dagorda para a estrutura diapírica centrada no acidente Rio Maior – Porto de Mós, correspondendo a atuação da Falha Reguengo do Fetal a uma compensação geométrica.

No que respeita à atividade no Jurássico Superior, o perfil sísmico mencionado não permite apreciar com clareza se a Falha Reguengo do Fetal controlou a deposição desta série. No entanto, dados da espessura das unidades litostratigráficas obtidos a partir da análise da cartografia existente e respetivas Notícias Explicativas, bem como de dados de sondagens realizadas nas décadas de 40 e 80 do século XX para prospeção de lenhites nas regiões da Mendiga e da Batalha (Conceição, 1944; Moreira *et al.*, 1988) mostram que a espessura do Jurássico Superior alcança mais de 1000 m a teto do sistema Falha da Mendiga – Falha de Reguengo do Fetal, ao passo que a muro só atinge os 430 m (Tabela 5). Mesmo tendo em atenção que os andares não estão representados na sua totalidade, estando truncados pelo Cretácico, as evidências apontam que este sistema de falhas terá tido atividade extensional, pelo menos durante o Oxfordiano.

Após o Cretácico Inferior este sistema volta a manifestar atividade, pois essa série está cortada pela Falha do Reguengo do Fetal, junto à povoação que lhe deu o nome. Contudo, em regiões mais a norte, já na Folha 23-C (Leiria), a falha perde expressão, não afetando o Cretácico Inferior que aí aflora em grande extensão. Assim, a sua atividade poderá estar restrita localmente e temporalmente ao final do Cretácico Inferior (Aptiano – Albiano). Porém, também é certo que muito dificilmente será possível seguir cartograficamente esta falha nas litologias siliciclásticas mal consolidadas que caracterizam o Cretácico Inferior. Não existem dados quanto à natureza dessa movimentação. A geometria atual é de falha normal.

Tabela 5- Variação da espessura das unidades litostratigráficas do Jurássico Superior.

Região	Unidade Litostratigráfica	Espessura
Depressão de Alcobaça	Formação de Cabaços (Oxfordiano médio – sup.)	40 m
	Formação de Montejunto (Oxfordiano superior	320 m
	Formação de Alcobaça (Kimeridgiano)	80 m
	TOTAL	**440 m**
Depressão de Alqueidão	Formação de Cabaços (Oxfordiano médio – sup.)	50 m
	Formação de Montejunto (Oxfordiano superior	700 m
	Formação de Alcobaça (Kimeridgiano)	270
	TOTAL	**1020 m**
Planalto de Fátima	Formação de Cabaços (Oxfordiano médio – sup.)	160 m
	Formação de Montejunto (Oxfordiano superior	270 m
	TOTAL	**430 m**

Outros dados existem que podem contribuir para a compreensão da evolução destes acidentes no período compreendido entre Jurássico Superior e o topo do Cretácico Inferior. Assim, a teto da Falha Reguengo do Fetal, o Jurássico Superior encontra-se estruturado em anticlinal, o qual, por sua vez, está truncado pelos depósitos do Aptiano – Albiano, permitindo deduzir duas hipóteses:

- A estruturação em anticlinal corresponde a um *roll-over* devido a atividade extensional da falha entre o final do Jurássico Superior e o topo do Cretácico Inferior ou,
- Corresponde a uma estrutura resultante de tectónica compressiva que decorreu após o Kimeridgiano e antes do Aptiano-Albiano, com provável reativação da falha em movimentação inversa.

O Jurássico Superior a teto da Falha Reguengo do Fetal está cortado por acidentes genericamente orientados segundo NW-SE. De acordo com Moreira *et al.*, 1988, os dados respeitantes à espessura e natureza das unidades litostratigráficas obtidos a partir das sondagens realizadas nesta região para prospeção de lenhites indiciam que estes acidentes NW-SE também tiveram atividade sinsedimentar no Oxfordiano. A estes acidentes NW-SE estão associados, localmente, filões e aparelhos vulcânicos de natureza básica cuja idade radiométrica aponta que se terão instalado entre o final do Jurássico Superior e o Cretácico Inferior (*cf.* A1.2.5). Assim, estes acidentes não só terão atuado durante o Oxfordiano, como também durante a passagem do Jurássico ao Cretácico. Essa atividade, tal como a da Falha do Reguengo do Fetal, ter-se-á prolongado pelo menos até ao topo do Cretácico Inferior, pois também cortam sedimentos do Aptiano – Albiano. Não existem dados concretos quanto à natureza destas movimentações entre o final do Jurássico Superior e o final do Cretácico Inferior.

As observações de campo realizadas sobre as falhas da Mendiga e de Reguengo do Fetal permitiram a obtenção de alguns dados complementares quanto ao seu modo e período de atividade. A ambos acidentes estão associadas dois tipos de brechas de falha. Um tipo resulta da movimentação mais recente desses acidentes e outro presume-se que resulte da movimentação no decorrer do Jurássico Médio.

No que respeita a estas brechas de falha mais antigas, elas ocorrem sempre a muro das zonas de esmagamento mais recentes, em calcários do Jurássico Médio, conforme representado no corte esquemático que se apresenta na Figura 30 e que se refere concretamente à Falha da Mendiga (Ponto 5 do mapa da Figura 57). Estas brechas são, em termos litológicos, calcários micríticos em que a matriz e os elementos clásticos constituintes são de natureza idêntica às das rochas que afloram contiguamente e que estão datadas do Batoniano. Embora esta brecha não apresente um carácter cataclástico evidente, ela deverá estar associada a um antigo acidente do Batoniano. Com efeito, ela apenas se observa nos locais em que a muro do sistema de falhas em causa aflora o Batoniano. Por

outro lado, comprava-se atividade tectónica para essa idade, conforme ilustrado pelas fotografias da Figura 31. Aí verifica-se que em frentes de desmonte das pedreiras de blocos em Salgueiras (Ponto 9 do Mapa Estrutural), onde se exploram calcários oolíticos do Batoniano, estes estão afetados por pequenas falhas normais que não ultrapassam os limites da unidade.

Neste pressuposto, o sistema Falha da Mendiga – Falha de Reguengo do Fetal que atualmente coloca em contato o Batoniano com o Jurássico Superior em geometria de falha normal, terá aproveitado zona de fraqueza correspondente a acidente de idade Batoniano.

Quanto às brechas de falha mais recentes, estão intercaladas entre os planos de falha principais desses acidentes, apresentando espessura variável. São constituídas por material esmagado das rochas encaixantes, sendo comum, particularmente para a Falha da Mendiga, a ocorrência de preenchimentos de calcite que chegam a alcançar 1 m de espessura e não se apresentam deformados, conforme se pode constatar na Figura 30. Aí os planos de falha têm direção NNE-SSW e pendores entre 65^0W e 85^0W. Os dados cinemáticos mais significativos foram obtidos em grandes lisos de falha numa pedreira a sul de Porto de Mós (Ponto 1 da Figura 32; Ponto 6 do Mapa Estrutural), onde macro estrias orientadas 12,220 denunciam movimentação em desligamento esquerdo. Na pedreira em causa a Falha da Mendiga trunca dobramento anticlinal subparalelo que lhe deverá estar associado (Figura 33).

Os dados anteriores apontam para uma movimentação em regime transpressivo, a qual, pela sua expressividade, deverá ter sido a mais recente. Contudo, não é incomum a observação de critérios de movimentação oblíqua inversa direita ou mesmo normal esquerda, ao longo do acidente, o que demonstra uma evolução complexa para a Falha da Mendiga.

O fato dos preenchimentos de calcite não se apresentarem deformados indicia que a sua deposição ocorreu posteriormente à última movimentação cisalhante deste acidente por ocupação de espaços livres na caixa de falha. Esse espaço livre será resultado, provavelmente, da dissolução e arraste dos materiais esmagados aí existentes.

Para a atividade mais recente da Falha de Reguengo do Fetal destacam-se os planos de falha ricos em planos polidos, estriados e com fibras de calcite que se podem observar nos locais correspondentes aos locais 2 e 3 do mapa da Figura 32 (pontos 7 e 8 do Mapa Estrutural), com realce para este último dada a grande dimensão desses mesmos planos (Figura 34). Os indicadores cinemáticos observados também denunciam movimentação em desligamento esquerdo mas em que a movimentação segundo a inclinação assume um papel de maior relevo. Com efeito, no ponto 3 (Figura 32), os planos de falha medidos apresentam-se orientados NNE-SSW, com pendores na ordem dos 45^0 para Oeste e abundantes estrias de calcite com inclinação 48^0SW.

Relativamente a esta falha, os reconhecimentos de campo também permitiram verificar que ela perde importância para NNE da povoação Reguengo do Fetal (Figura 32), passando a simples alinhamento de fraturas. Contudo, verifica-se que houve uma transferência da sua atividade para o troço que se desenvolve a partir daquela povoação em direção à aldeia de Torrinhas, segundo NNW-SSE, estabelecendo o contato entre o Kimeridgiano ou mesmo o Cretácico Inferior (a teto) e o Oxfordiano (a muro). Certamente retomou uma fratura anterior paralela às que aqui se mostram intruídas por rochas doleríticas. Corta os sedimentos cretácicos que ocorrem nessa aldeia e prolonga-se para fora da área de estudo, sempre com elevada expressão morfológica. Medições sobre extensos lisos de falha a norte de Torrinhas, com mais de 100 m de comprimento por 2 a 6 m de largura, mas já fora da

área abrangida pela carta 27-A (ponto 4, Figura 32), permitiram verificar a sua atitude: 170, 40W. Fibras de calcite 38,298 denunciam movimentação oblíqua dextrogira, com componente normal.

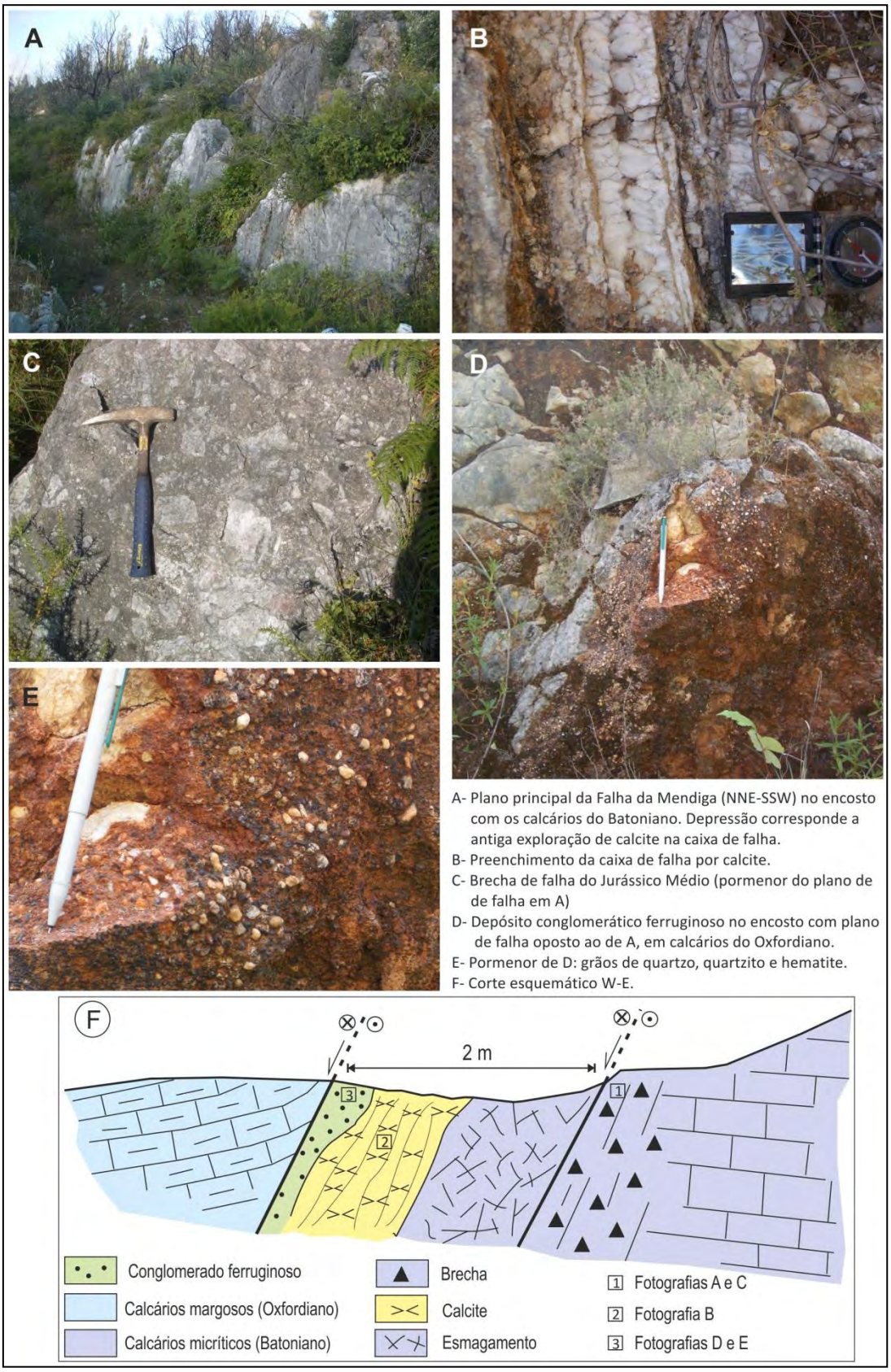


Figura 30- Falha da Mendiga junto à Povoação de Valverde.

Figura 31- Falhas intra-Batoniano nas pedreiras de blocos de Salgueiras (falhas em A e C inclinam para ocidente; B é pormenor de circunferência vermelha assinalada em A).

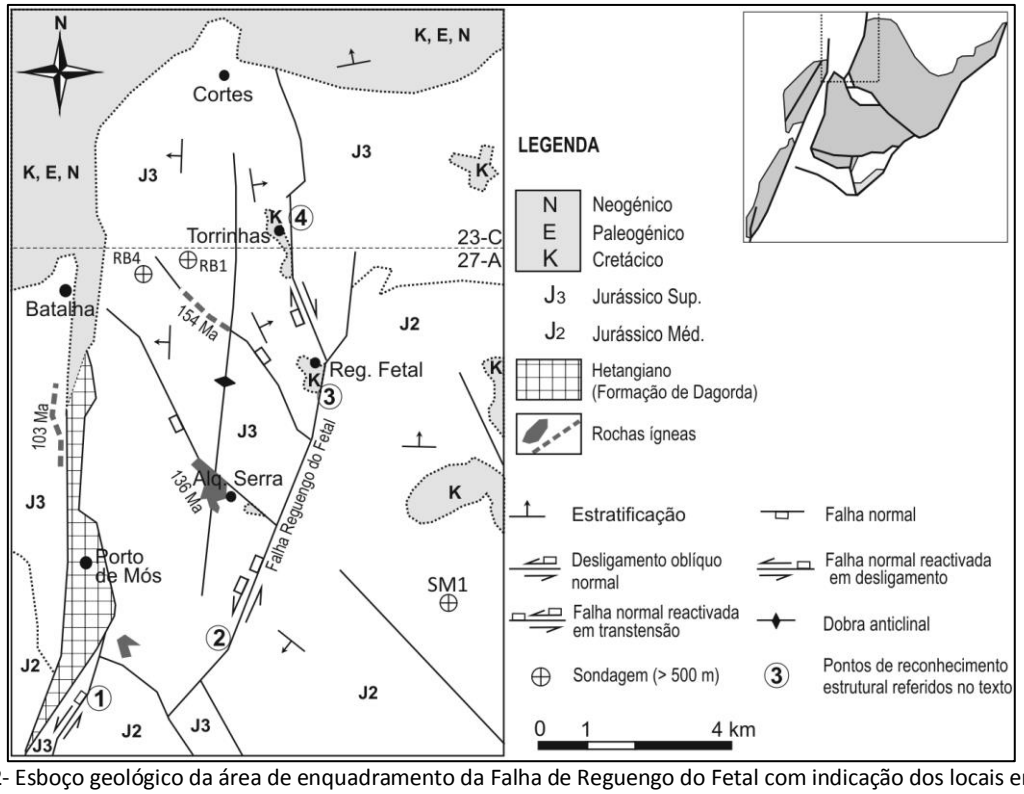


Figura 32- Esboço geológico da área de enquadramento da Falha de Reguengo do Fetal com indicação dos locais em que se procedeu ao seu reconhecimento (adaptação das folhas 23-C e 27-A da Carta Geológica de Portugal, 1/50000, Ed. LNEG).

Figura 33- Falha da Mendiga a truncar dobramento subparalelo (corte segundo W-E).

Figura 34- Falha Reguengo do Fetal.

O sentido de desligamento é, portanto, oposto ao verificado mais a sul, nos troços que se desenvolvem segundo NNE-SSW, o que poderá ser indicativo de diferentes episódios de deformação. Um primeiro terá favorecido a movimentação dos troços pré-existentes orientados NNE-SSW e um segundo terá favorecido os troços NNW-SSE, sob novo campo tectónico. Porém, também é certo que os dois tipos de movimentação observados são compatíveis num mesmo episódio de deformação, desde que se admita um regime distensivo orientado E-W.

Quanto às relações de antiguidade entre estes episódios de deformação para o sistema de falhas da Mendiga e do Reguengo do Fetal, apenas para a da Mendiga é possível tecer algumas considerações. Tendo em atenção que a deformação cisalhante predominantemente em desligamento esquerdo é a que melhor está representada, mas que também foram observados, a nível pontual, critérios de movimentação oblíqua normal esquerda, é admissível que esta última seja mais antiga, estando mascarada.

No que concerne à idade, os dados disponíveis referem-se, particularmente, às relações de corte entre a Falha de Reguengo do Fetal e os depósitos de idade cretácica. Essas relações já foram abordadas anteriormente, tendo-se admitido que esta falha teve uma atividade extensional que se prolongou,

pelo menos, até ao Aptiano-Albiano. Assim, é admissível que as movimentações oblíquas normais que se verificam para este sistema de falhas traduzam essa atividade extensional. Como referido por Kullberg, 2000; Kullberg *et al.*, 2006, por esta altura o campo distensivo estaria orientado aproximadamente segundo E-W, o que se mostra compatível com o tipo de movimentação denunciado pelos diferentes troços da Falha de Reguengo do Fetal.

Sendo os depósitos do Cretácico Inferior representativos do período pós-*rift* da BL, coloca-se o problema de explicar por que razão estão cortados pela Falha de Reguengo do Fetal numa geometria de falha normal. Ou seja, como justificar que as movimentações oblíquas que se têm vindo a mencionar tenham ocorrido após a instalação de uma margem passiva. Duas hipóteses sobressaem e para as quais não se encontrou solução:

- A movimentação deve-se a reajustamentos finais da crosta ou
- A movimentação é francamente pós-Cretácico Inferior e resulta de trações secundárias associadas à compressão pirenaica subparalela às falhas em causa, à semelhança do postulado por Barbosa, 1995; Ribeiro *et al.*, 1996b, para a génese da Bacia Terciária do Tejo.

Sendo as movimentações oblíquas mais antigas, a movimentação predominantemente em desligamento esquerdo evidenciada pela Falha da Mendiga deverá estar associada à inversão da BL, provavelmente no Miocénico.

Como observável nas fotografias da Figura 30, no encosto com os calcários do Jurássico Superior ocorre um depósito conglomerático bem consolidado que também preenche parcialmente a caixa de falha. É eminentemente silicioso, sendo constituído fundamentalmente por grãos de quartzito bem rolados e grãos nodulares de óxidos e hidróxidos de ferro, provavelmente goethite. Contudo, estes revelam algum magnetismo indiciando a presença de magnetite. Ocorrem também grãos de quartzo mas menos frequentes que os de quartzito. O cimento que engloba estes elementos é de natureza argilo-carbonatada e ferruginosa, de cor vermelha a amarelada. Noutros locais desta caixa de falha este tipo de depósito apresenta-se constituído por um cimento carbonatado de cor francamente amarela que engloba uma areia fina de quartzo hialino.

De cada um destes depósitos foi colhida uma amostra e realizada a sua caracterização em lâmina delgada. Quanto ao conglomerado de cor avermelhada (amostra Mend1) as respetivas fotografias em luz transmitida que se apresentam na Figura 35, confirmam o elevado rolamento dos grãos de quartzito, muitos deles com um elevado grau de esfericidade. Confirmam também o caráter carbonatado e ferruginoso do cimento que os aglutina. Este preenche fraturas em grãos de quartzo (Figura 35-C).

As fotografias respeitantes a luz refletida sobre a mesma amostra mostram que os nódulos opacos que se admitiam corresponder a goethite são, na realidade grãos de hematite, nalguns casos com bordadura de ilmenite. Não foi detetada magnetite. Os grãos de hematite apresentam-se muito arredondados, sem arestas, tal como os grãos de quartzito, e não mostram evidências de estruturas internas de crescimento. Alguns destes grãos mostram estruturas de corrosão por parte do cimento ferruginoso que os aglutina, o que a par com os fatos anteriores, demonstra alguma complexidade evolutiva para este depósito. Mostram também pequenas fraturas preenchidas por calcite.

Quanto à amostra Mend2, respeitante ao depósito de cor amarela, as respetivas fotografias que se apresentam na Figura 36, mostram uma rocha de aspeto brechoide constituída por grãos de quartzo anédricos, angulosos e algo corroídos, envoltos num cimento carbonatado, ligeiramente ferruginoso.

Mostram ainda aglomerações de óxidos/hidróxidos de ferro cuja forma denuncia a alteração de grãos de hematite idênticos aos da amostra anterior.

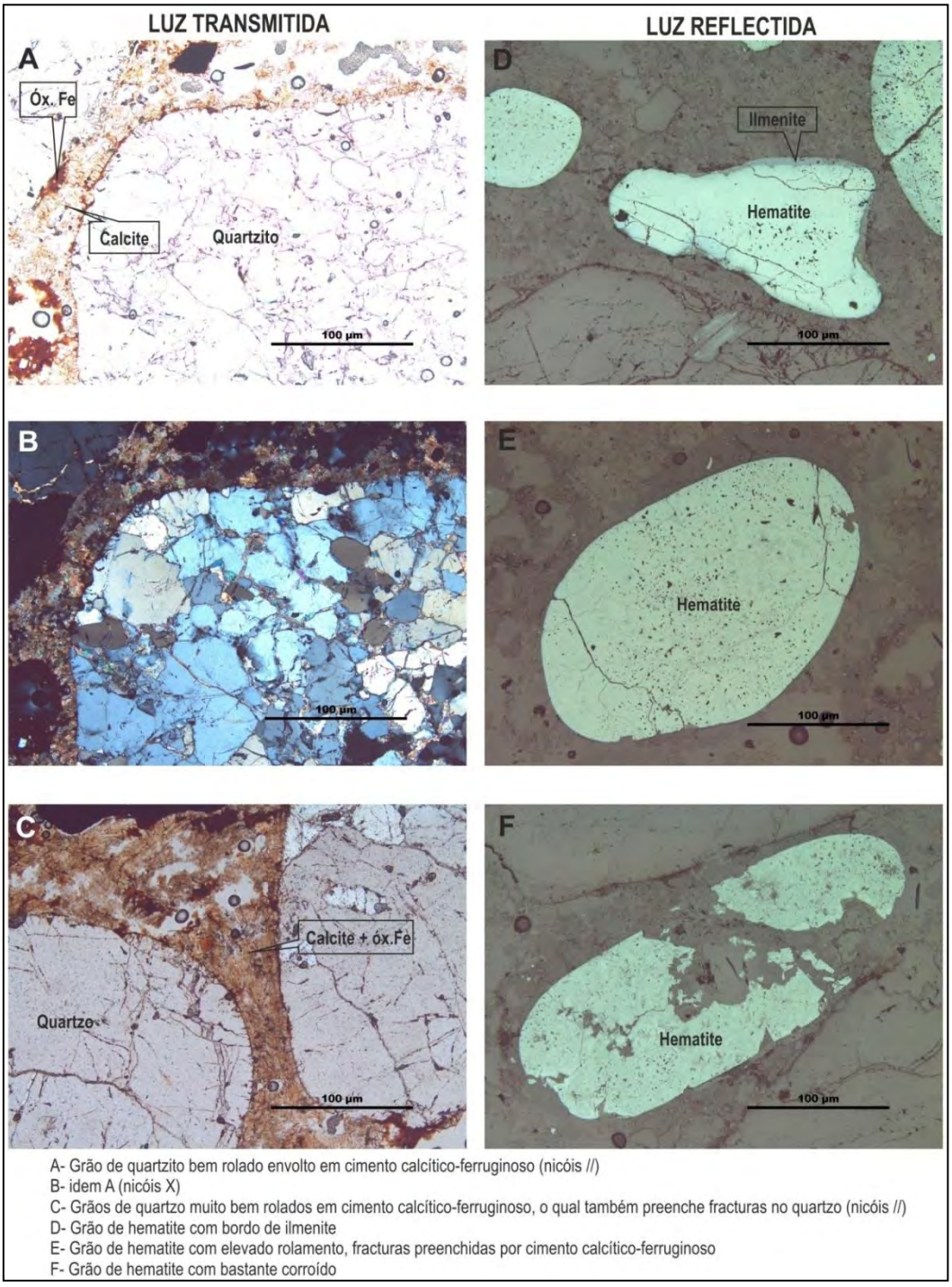


Figura 35- Fotografias de lâminas delgadas da amostra Mend1.

Admite-se que estes depósitos correspondam a preenchimento de estruturas cársicas que se terão desenvolvido facilmente por dissolução e arraste dos materiais já esmagados. Implica que os atuais afloramentos que constituem esta caixa de falha já estariam junto à superfície aquando da deposição desses sedimentos. Contudo, os aspetos particulares destas rochas, postos em evidência em lâmina delgada, levantam muitas dúvidas quanto à sua génese e evolução, em particular:

- As formas muito arredondadas dos grãos de hematite e a ausência de estruturas internas de crescimento estão unicamente associadas ao processo genético que lhes deu origem a partir dos resíduos insolúveis dos calcários?
- Os grãos de hematite, tal como os grãos de quartzo e quartzito, apresentam fraturas preenchidas pelo cimento que os aglutina. É isso indicativo de deformação tectónica?
- Quais as caraterísticas do ambiente sedimentar que favoreceu a corrosão dos grãos de quartzo na amostra Mend2?
- Não tendo sido detetada magnetite, qual a causa para o magnetismo evidenciado por estes depósitos?

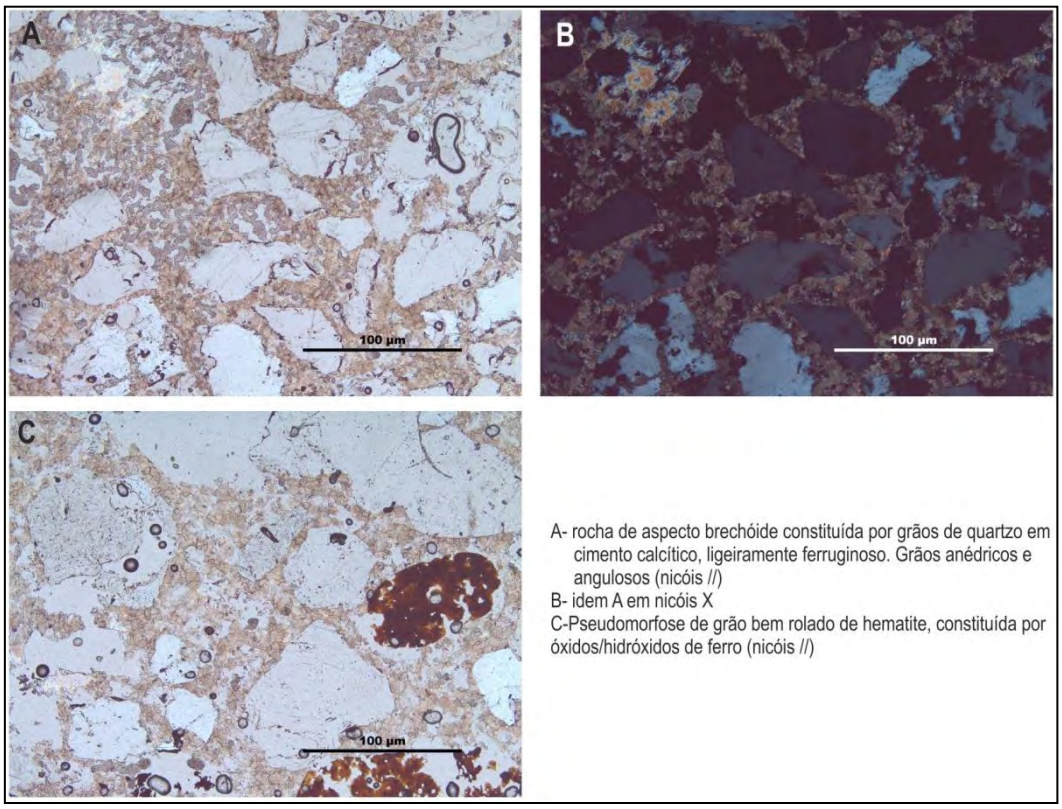


Figura 36- Fotografias de lâminas delgadas da amostra Mend2.

A resposta a estas questões carece de mais dados mas, não sendo este o tema central da presente tese, não se desenvolveram esforços para os obter. Contudo, parece evidente que os depósitos representados pelas amostras em causa não terão uma génese comum e terão sofrido processos evolutivos algo complexos.

Mais à frente, a propósito da formação detrítica e *terra rossa* do Maciço Calcário Estremenho, tal como vem referenciada na cartografia geológica 1/50000, estes tipo de depósitos será novamente abordado. Contudo, é desde já possível adiantar que os agora analisados, embora se apresentem bem consolidados, apresentam semelhança notável com os que foram referenciados junto às lagoas do Arrimal, no que respeita à natureza dos elementos constituintes, pelo menos a "olho nu".

Em síntese, o sistema de Falhas da Mendiga – Reguengo do Fetal deverá corresponder a sistema herdado da deformação tardi-varisca que foi reativado durante episódios extensionais no Jurássico Inferior, Médio e Superior (Oxfordiano). Após a deposição dos primeiros níveis datados do Aptiano-Albiano, a Falha de Reguengo do Fetal voltou a movimentar-se extensionalmente, conduzindo à geometria de falha normal que hoje exibe. Já a Falha da Mendiga, para além de patentear geometria semelhante, apresenta evidências de movimentação em desligamento esquerdo que deverá ter

ocorrido durante a fase de inversão da BL. Depósitos conglomeráticos siliciclásticos de idade indeterminada truncam a movimentação mais recente deste acidente.

A estruturação anticlinal da Depressão de Alqueidão equivale a um *roll-over* induzido pela movimentação extensional da Falha de Reguengo do Fetal durante o Jurássico Superior ou resulta de episódio de inversão precoce na passagem do Jurássico ao Cretácico, à semelhança do que está documentado para a Bacia Algarvia por Terrinha *et al.*, 2002. Esta estrutura anticlinal está atravessada por falhas NW-SE que tiveram atividade extensional durante, pelo menos, o Oxfordiano. Terão sido injetadas por diques doleríticos na passagem do Jurássico ao Cretácio.

A3.3.1.4. A Falha de Valverde

A Falha de Valverde é um acidente que se situa entre a Falha de Rio Maior – Porto de Mós e a Falha da Mendiga que põe em contato normal o Jurássico Superior com camadas espessas de calcários oolíticos do Jurássico Médio (Figura 37). Na sua terminação meridional roda para uma orientação WNW-ESE, à semelhança do que se verifica para a Falha da Mendiga, cerca de 1,5 km a NE. Por outro lado, este troço mostra-se paralelo a um desligamento dextrogiro cavalgante que deverá corresponder a transferência de movimento da Falha do Arrife, a qual será abordada mais à frente.

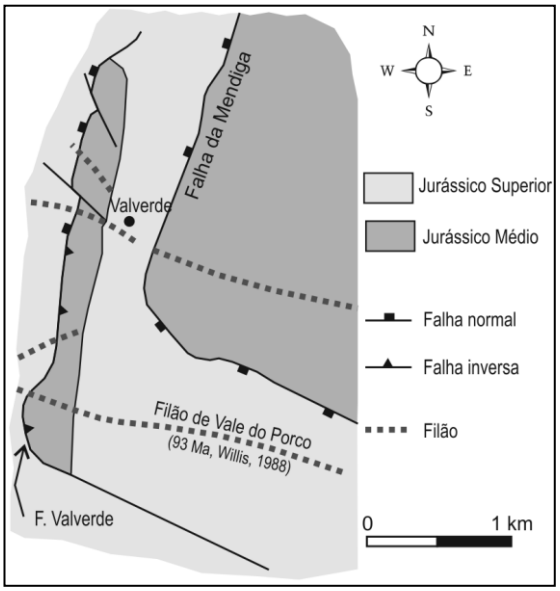


Figura 37- Falha de Valverde como estrutura de inversão tectónica (esboço adaptado de Terrinha, Ribeiro, Silva *et al.*, 1995).

A importância atribuída a este acidente reside no fato de vários autores admitirem que ele marca um episódio de inversão precoce e transitório do MCE na passagem do Jurássico para o Cretácico (Terrinha *et al.*, 1995). Consideram que após uma atividade inicial como falha normal, durante os períodos extensionais que afetaram a região, esta falha terá sofrido inversão antes de ter sido cortada por uma estrutura filoniana conhecida por Filão de Vale do Porco, datado da base do Cretácico Superior (93 Ma, Willis, 1988). Esta designação foi inicialmente atribuída por Assunção & Brak-Lamy, 1951, pelo fato de passar junto a vértice geodésico com esse nome. Contudo, a datação referida foi realizada por Willis, 1988 que o designou por Filão de Valverde. Erradamente pois junto à povoação de Valverde ocorrem outros filões, um deles de grandes dimensões.

No campo, mais precisamente no Ponto 19 assinalado no mapa da Figura 57, foi efetivamente possível verificar que o Filão de Vale dos Porcos corta a escarpa denunciadora desta falha, a qual não mostra indícios de ter sido posteriormente reativada. Na base dessa escarpa, com cerca de 5 m de altura, foi observado plano de falha orientado 6,82 W mas nele não foram encontrados indicadores cinemáticos. No entanto, no Ponto 20, junto à terminação setentrional da Falha de Valverde, foram observados indícios de movimentação entre camadas do Jurássico Médio a cerca de 10 m da falha. Esses indícios, em planos de estratificação N12E, 58E, reportam-se a estrias e fibras de calcite orientadas 16, N24E que denunciam movimentação desligante esquerda. Não sendo compatíveis com movimentação entre

camadas em função do basculamento que exibem, deverão ser denunciadoras da movimentação da Falha de Valverde. Eventualmente, este tipo de movimentação poderá traduzir episódio compressivo.

Assim sendo, restam por analisar as incongruências quanto à idade atribuída ao episódio de inversão. A assunção de que o Filão de Vale do Porco se teria instalado durante a transição Jurássico – Cretácico baseou-se no fato de ele integrar um grupo de estruturas genericamente orientadas NW-SE cujas datações radiométricas disponíveis (entre os 154 e os 132 Ma), bem como as características químico-mineralógicas, contribuíram para a definição de um ciclo magmático de natureza transicional na BL nesse período entre o final do Jurássico e o Cretácico Inferior. Não foi, portanto, levada em linha de conta a datação radiométrica de 93 ± 4 Ma obtida para esse filão por Willis, 1988, que coloca a sua instalação já no Cretácico Superior, no início do período de tempo correspondente ao ciclo de natureza alcalina que afetou a BL. Ou estamos perante valor anómalo que o próprio autor da datação não terá levado em conta, ou não poderemos considerar este exemplo como ilustrativo de inversão na passagem Jurássico – Cretácico.

Assim, quanto muito, poder-se-á dizer que o filão de Vale do Porco, tal como os aparelhos vulcânicos de Alpedriz (pós-Aptiano-Albiano) e de Abrã (pós-Cenomaniano), poderão integrar-se no último ciclo de natureza alcalina apontado para a BL. Contudo, embora as estruturas em causa não possam constranger de modo tão determinante o episódio de inversão à transição Jurássico - Cretácico, o fato de tal ser possível para outras regiões, nomeadamente no Algarve (Terrinha *et al.*, 2002), mantém a hipótese de o mesmo ter ocorrido na Bacia Lusitaniana.

A3.3.1.5. Estrutura Diapírica de Caldas da Rainha

A estrutura diapírica de Caldas da Rainha limita a Oeste a área de enquadramento do MCE na Bacia Lusitaniana, ou seja, na chamada Bacia Bombarral – Alcobaça. De acordo com a cartografia geológica à escala 1/50000, esta estrutura corresponde a um antiforma com os bordos truncados por falhas que colocam a Formação de Dagorda em contato com diferentes unidades do Jurássico Superior e, inclusive, com o topo do Jurássico Médio. Localmente essas falhas estão cobertas por depósitos pliocénicos. Assim, os dados cartográficos apenas permitem inferir que esta estrutura esteve ativa entre o Cretácico Inferior e o Pliocénico. Como o filão das Gaeiras (Figura 7, Figura 8 e Figura 57) corta o seu bordo oriental e está datado do Hauteriviano (Tabela 1, pág. 43), presume-se que a estrutura de Caldas da Rainha tenha atuado pelo menos no período de tempo correspondente à passagem do Jurássico ao Cretácico. Zbyszewski, 1959, refere que os depósitos pliocénicos se apresentam, localmente, bastante basculados e Ribeiro & Cabral, 1998, admitem atividade pós-Pliocénico perante regime transpressivo NNW-SSE a NW-SE.

Ainda analisando o padrão cartográfico desta estrutura, ela denota alargamentos e estrangulamentos. Estes têm sido associados a indentores que controlaram a deformação durante a fase compressiva do Miocénico (Terrinha *et al.*, 1996).

Conforme exposto em A2.3.3, os dados resultantes da interpretação de perfis sísmicos denunciam que o diapiro de Caldas da Rainha terá tido uma evolução complexa a partir de um anticlinal de sal cujo desenvolvimento se ocorreu por etapas entre o Jurássico Médio e Superior. Relativamente à evolução deste anticlinal para estrutura perfurante apenas é possível afirmar que ela terá ocorrido após o Jurássico Superior, sendo que o padrão cartográfico atual deverá ser resultado da interligação com o

Anticlinal de Gaiteiros (Figura 25) na passagem Jurássico – Cretácico e da indentação tectónica atrás mencionada.

Sobre esta estrutura foram efetuados reconhecimentos de campo expeditos em locais cujo acesso se encontra atualmente facilitado pela construção da autoestrada A8. Essas observações incidiram nos locais em que é possível observar o contato entre a Formação de Dagorda e as do Jurássico Superior, nomeadamente nos pontos 10 a 13 da (Figura 57):

- O contato da Formação de Dagorda com o Jurássico Superior não apresenta inclinações típicas de falhas normais ou inversas: nos pontos 10 e 12 da Figura 57 a atitude do contato é definida pela das bancadas estreitas de calcários margosos que constituem a base da unidade mais recente (Formação de Alcobaça), respetivamente, N45E, 55SE e N20E, 24E.
- A Formação de Dagorda mostra-se constituída por argilas carbonatadas de tons avermelhados alternantes com finos leitos acinzentados e, por vezes, níveis calcíticos com 1 a 2 cm de espessura (Figura 38A e Figura 41B). Não foram observados níveis de minerais evaporíticos. No Ponto 10, os 50 cm do topo da Formação de Dagorda, imediatamente abaixo da Formação de Alcobaça, apresentam-se recortados por uma densa rede de filonetes de calcite definindo uma estrutura de aspeto esquelético (Figura 38B). Eventualmente corresponderão a fendas de dissecação por exposição subaérea que posteriormente foram preenchidas por calcite.
- A Formação de Alcobaça, no Ponto 10, mostra-se constituída por bancadas estreitas de calcários bioclásticos, micríticos, margosos, por vezes lumachélicos. Alternam com bancadas de argilas calcárias de cor cinzenta e ricas em fragmentos de conchas. No Ponto 11 mostra-se constituída por bancadas de arenitos cinzentos de cimento argiloso, por vezes carbonatado, alternantes com argilas vermelhas com laivos acinzentados.
- No contato entre a Formação de Dagorda e o Jurássico Superior ocorrem sempre rochas calcárias de natureza conglomerática:
    - No Ponto 10, sobre as estruturas esqueléticas mencionadas, assentam duas bancadas de arenito conglomerático que totalizam 1 m de espessura. Apresentam cimento carbonatado de cor castanho amarelada e os clastos são de quartzo e quartzito bem rolados, com diâmetros máximos na ordem dos 5 mm.
    - No Ponto 11 a Formação de Alcobaça assenta sobre a Formação de Dagorda por intermédio de um conglomerado poligénico: clastos grosseiros (até 10 cm de diâmetro máximo) de calcários micríticos cinzentos a cremes, mais ou menos bioclásticos e rolados, numa matriz de grãos de quartzo e cimento carbonatado de cor castanha amarelada (Figura 39C e D).
    - Em Sobral da Lagoa, Ponto 13, a Formação de Dagorda está subjacente à Formação de Montejunto. No contato esta corresponde também a rocha de natureza conglomerática mas de difícil classificação devido à dimensão métrica de muitos dos seus elementos constituintes (Figura 41C e D).

Os dados apresentados mostram que na maioria dos casos observados a Formação de Dagorda contata com a Formação de Alcobaça e sugerem que esse contato corresponde uma discordância angular expressa por um conglomerado de base. Depreende-se que a extrusão diapírica de Caldas da Rainha é anterior à deposição da Formação de Alcobaça e, portanto, anterior ao Kimeridgiano. O fato de localmente a Formação de Dagorda contatar com a Formação de Montejunto (Oxfordiano) ou mesmo com o topo do Jurássico Médio, sugere que a extrusão terá sido diacrónica.

Figura 38- Contato entre a Formação de Dagorda e a Formação de Alcobaça no Ponto 10 da Figura 57.

Figura 39- Contato entre a Formação de Dagorda e a Formação de Alcobaça no Ponto 11 da Figura 57.

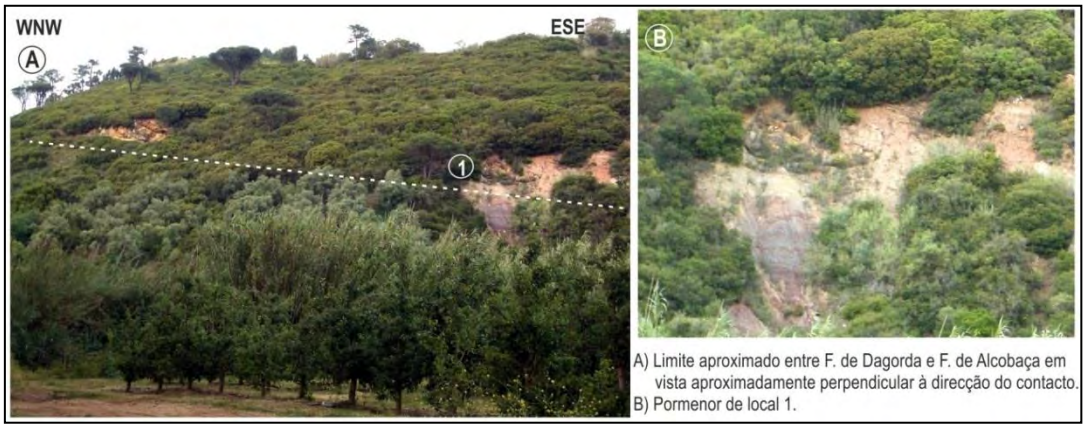


Figura 40- Contato entre a Formação de Dagorda e a Formação de Alcobaça no Ponto 12 da Figura 57.

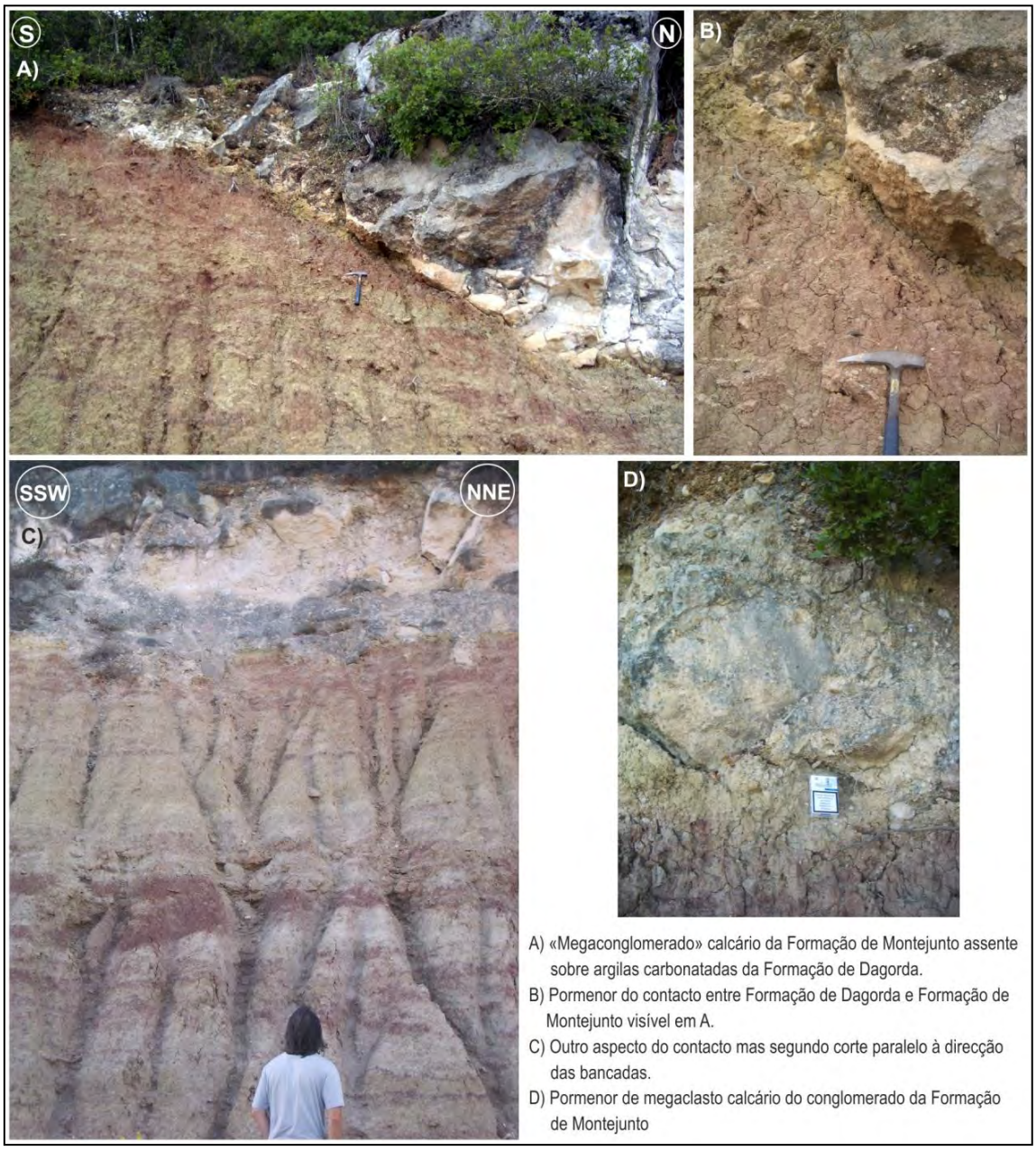


Figura 41- Contato entre a Formação de Dagorda e a Formação de Alcobaça no Ponto 13 do Mapa Estrutural.

Estas conclusões não são compatíveis com as obtidas em A2.3.3 a partir da interpretação de perfis sísmicos, em que pelo fato dos refletores sísmicos do Jurássico Superior estarem truncados pelo Diapiro de Caldas da Rainha se concluiu que a extrusão dessa estrutura terá ocorrido posteriormente. Não se avançou na tentativa de resolver este dilema porque esse não é o objetivo principal do presente estudo. A sua resolução a nível mais imediato passará por:

- Interpretação de outras linhas sísmicas que atravessem a estrutura de Caldas da Rainha e que porventura apresentem maior resolução.
- Caracterização apurada das litologias aqui identificadas como pertencentes ao Hetangiano e ao Jurássico Superior de modo a determinar com rigor a sua natureza e a que unidades litostratigráficas pertencem.

Contudo, é de assinalar que também Montenat & Guéry, 1984; Montenat *et al.*, 1988, baseados em observações de campo, afirmam que a extrusão diapírica de Caldas da Rainha terá ocorrido anteriormente ao Jurássico Superior, afirmando mesmo que terá sido no Bajociano. Wilson, 1988,

considera que tal extrusão ocorreu antes do Oxfordiano médio para justificar variações de fácies que se verificam em estruturas coraliárias da Formação de Montejunto assentes sobre a Formação de Dagorda. Por outro lado, outros autores consideram que o diapirismo com extrusão de sal apenas ocorreu no Cretácico (Kullberg *et al.*, 2013) ou no Miocénico (Rasmussen *et al.*, 1998) e que os contatos em paraconformidade estratigráfica observados na região de Columbeira pelos autores atrás mencionados, correspondem, na realidade, a uma sequência contínua entre a Formação de Dagorda e rochas de idade Sinemuriano, fazendo-se o contato tectónico entre estas e o Kimeridgiano. Muito recentemente, Kullberg *et al.*, 2013, discutem estes aspetos. Sugerem que as observações que apontam para diapirismo ante-Cretácico, em particular domas hetangianos interpretados em perfis sísmicos e variações de fácies em torno desses domas, estão associadas, na realidade, a fortes basculamentos ao longo de falhas.

Zbyszewski, 1959, autor do primeiro estudo moderno sobre esta estrutura e da cartografia geológica que ainda hoje prevalece, afirma que o contato é tectónico. Porém, salvaguarda que em alguns locais, como aqueles aqui assinalados, tal não se verifica. No entanto, não justifica as razões para tal discrepância.

A3.3.2. Falhas orientadas NW – SE

Com uma orientação genérica NW-SE há a considerar no MCE o sistema de Falhas de Alvados – Minde e o Sistema que corta os Planaltos de Santo António e de São Mamede, a Depressão de Alcobaça e a Bacia Terciária do Tejo (Figura 5).

A3.3.2.1. Sistema de Falhas de Alvados – Minde

Dentre os acidentes orientados NW – SE destaca-se o sistema constituído pelas falhas de Alvados e de Minde. Trata-se de um sistema de duas falhas escalonadas (*left overstep*) de direção geral NW - SE e que de acordo com a cartografia geológica estão interligadas, na região de Alvados, por uma zona onde se apresentam orientadas sensivelmente segundo a direção WNW - ESE, delimitando uma zona deprimida onde afloram as litologias mais recentes – a Depressão de Alvados. Tendo como base uma adaptação da Folha 27-C da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000, apresenta-se na Figura 42 um mapa de enquadramento desta região. Nele estão também representados os locais de reconhecimento estrutural aos quais se faz referência neste trabalho. Esses mesmos pontos estão também referenciados no mapa estrutural do MCE que se apresenta na Figura 57, embora com uma numeração diferente.

Este sistema de falhas apresenta-se inclinado para NE e terá tido atividade pós-Jurássico Superior: as unidades dessa série que se encontram a teto das falhas estão em contato com as do Jurássico Inferior e Médio que se encontram a muro. Porém, estando o bloco correspondente ao Planalto de São Mamede estruturado em anticlinal de grande amplitude e com a mesma orientação deste sistema de falhas, admite-se que este dobramento corresponda a um *roll-over* resultante de atuação distensiva desse sistema no decorrer do Jurássico. Como as espessuras do Jurássico Médio que são possíveis de avaliar a partir da carta geológica são semelhantes a teto e a muro das falhas, admite-se também que a sua atividade extensional tenha ocorrido sobretudo no decorrer do Jurássico Superior. Essa atividade estará limitada pelo topo do Cretácico Inferior, já que os respetivos depósitos truncam o referido *roll-*

over. Posteriormente, este sistema de falhas terá sido reativado em desligamento direito, como falha de transferência do Cavalgamento do Arrife, conforme sugerido pelo padrão cartográfico no local em que se intersetam.

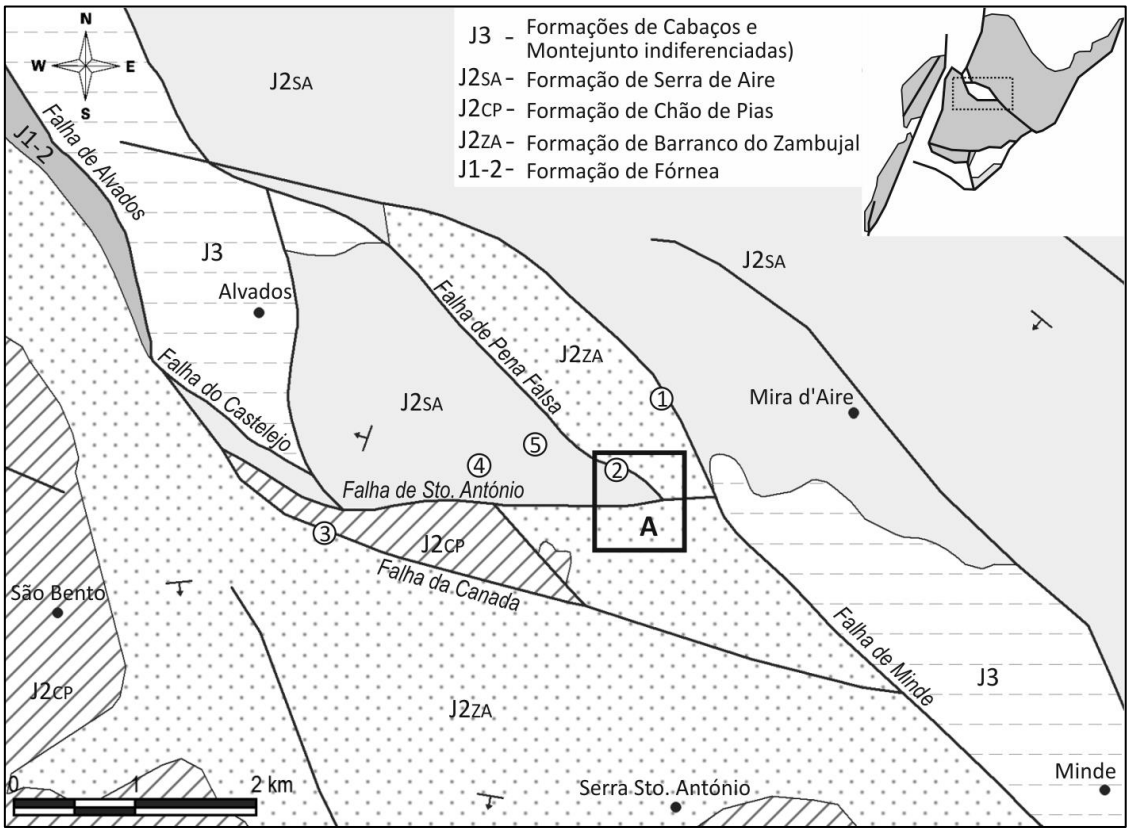


Figura 42- Enquadramento da região de Alvados com indicação dos locais de reconhecimento de campo. 1-Falha de Minde (Figura 43), 2- Falha da Pena Falsa (Figura 44), 3- Falha da Canada, 4- Pedreiras de Alvados (Figura 54 e Figura 55), 5- Depósitos siliciclásticos em dolinas (Figura 56); A- Área de interligação entre as falhas de Sto. António e de Pena Falsa (Figura 45). Geologia adaptada da Folha 27-A da Carta Geológica de Portugal 1/50000, ed. LNEG.

Como se referiu anteriormente, o sistema constituído pelas Falhas da Mendiga e de Reguengo do Fetal também esteve ativo durante o Jurássico Superior. Assim, pelo padrão cartográfico resultante da interseção destes dois sistemas, também é lícito admitir que o sistema Alvados – Minde tenha funcionado como falha de transferência de movimento do sistema anterior, naquele período de tempo.

Os reconhecimentos de campo efetuados sobre este sistema de falhas permitiram obter alguns dados quanto à sua atividade mais recente. Foi possível confirmar a movimentação dextrogira da Falha de Minde (Ponto 1 do mapa da Figura 42; Ponto 14 da Figura 57) e da Falha de Alvados (Ponto 15 do mapa da Figura 57). Porém, relativamente à Falha de Minde, ainda foi possível confirmar que exibe uma geometria de falha normal. Na realidade, corresponde a uma a uma falha normal invertida, conforme se constata no corte esquemático que se apresenta na Figura 43. Nele é possível distinguir duas movimentações distintas:

- Movimentação inversa que resultou numa caixa de falha com cerca de 6 metros de espessura onde os calcários margosos da Formação de Barranco do Zambujal (Aaleniano – Bajociano inf.) se apresentam esmagados;
- Movimentação em desligamento dextrogiro que resultou num plano de falha discreto que pôs em contato os calcários micríticos da Formação de Serra de Aire (Batoniano) com os da Formação de Barranco do Zambujal.

Poderão corresponder a episódios de deformação distintos em que a movimentação dextrogira corresponderá ao episódio mais recente porque dificilmente os critérios que permitiram a sua caracterização (fibras de calcite e estrias) estariam preservados se fossem anteriores à movimentação inversa, a que está associado intenso esmagamento. Contudo, pelo fato de se identificarem dois locais de deformação distintos, é mais provável que as estruturas observadas correspondam a uma situação de partição da deformação com a componente de cisalhamento simples concentrada na interface entre litologias reologicamente distintas.

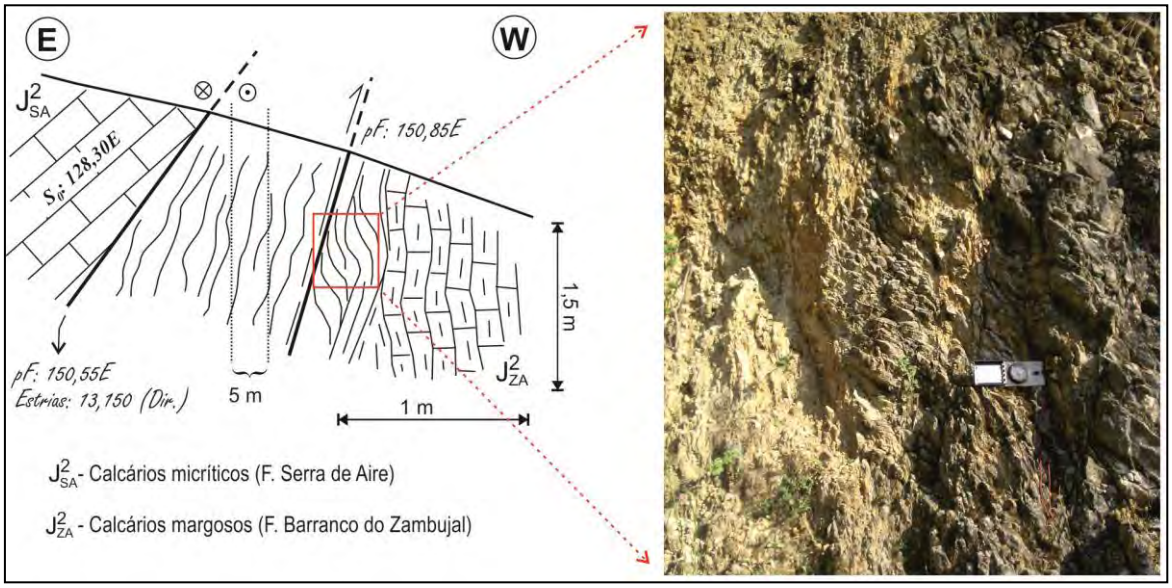


Figura 43- Falha de Minde. Fotografia e corte esquemático interpretativo do que se observa no Ponto 1 da Figura 42 (Ponto 14 da Figura 57).

No que respeita à falha que se desenvolve paralelamente à de Minde mas a Oeste desta, entre o Alto de Alvados e as Grutas de Santo António e a que Crispim, 1995, deu o nome de Falha da Pena Falsa, verificou-se no Ponto 2 da Figura 42 que inclina para sudoeste, colocando também o Batoniano em contato com o Aaleniano – Bajociano inf., numa geometria de falha normal. À semelhança dos acidentes anteriores, também se apresenta invertida (Figura 44).

De acordo com o esboço estrutural sobre imagem do Google Earth™ que se apresenta na Figura 45, verificou-se também que a Falha da Pena Falsa não termina de encontro à falha E-W representada na Folha 27-A (Figura 42) e que aqui se dá o nome de Falha de Santo António pois passa imediatamente a sul das grutas com a mesma denominação. Na realidade, esses dois acidentes interligam-se no local a que é costume dar o nome de Ventas do Diabo ou Buracas de Mira D'Aire.

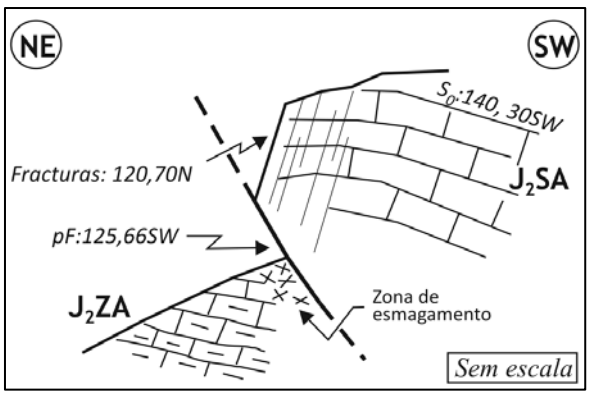


Figura 44- Corte esquemático na Falha da Pena Falsa (Ponto 2 da Figura 42; Ponto 16 da Figura 57). J_2ZA: Formação de Barranco do Zambujal (Aaleniano-Bajociano inf.); J_2SA: Formação de Serra de Aire (Batoniano).

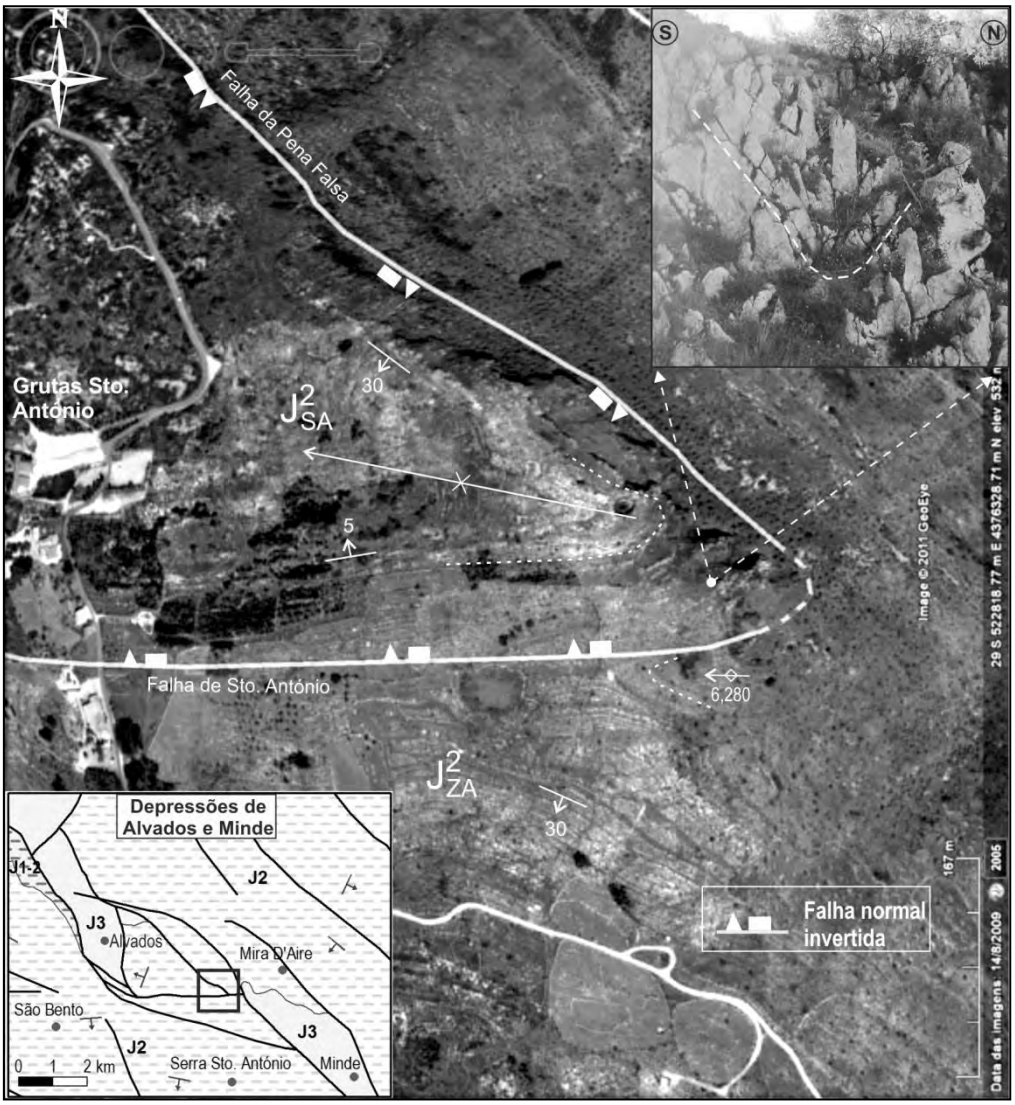


Figura 45- Reconhecimento estrutural da área a Oeste das Grutas de Santo António, entre as depressões de Alvados e Minde. Imagem Google Earth^{TM}. (J^2SA: Formação Serra de Aire (Batoniano); J^2ZA: Formação de Barranco do Zambujal (Aaleniano – Bajociano)). Figura de enquadramento adaptada da Folha 27-A da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000, (ed. LNEG).

A Falha de Santo António apresenta elevados valores de inclinação para norte e também se apresenta como uma falha normal invertida, pelo que, nesta região bastante elevada e limítrofe da Depressão de Alvados, desenvolve-se uma cunha de Batoniano em contato por falha normal invertida sobre as unidades mais antigas, a qual conduziu a dobramentos invulgarmente intensos para o MCE. Essa cunha cavalgante e dobramentos associados são facilmente percetíveis através das imagens disponibilizadas pelo *Google Earth^{TM}* (Figura 45). As duas cavidades a que é costume dar o nome de "Ventas do Diabo" desenvolveram-se em duas charneiras anticlinais.

A Falha de Alvados, na sua região meridional, roda para ESE (Figura 42). A este troço orientado WNW-ESE é vulgarmente atribuído o nome de Falha da Canada. Apresenta inclinações na ordem dos 45^0 a 65^o para norte e põe em contato a Formação Chão de Pias, a teto, com a Formação de Barranco do Zambujal, a muro e que lhe está subjacente estratigraficamente. Trata-se duma falha normal mas cujos critérios cinemáticos nos extensos e bem expostos planos de falha mostram que a sua atividade mais recente foi em inversão (Ponto 3 da Figura 42; Ponto 17 da Figura 57). Tal como para todas as restantes falhas atrás mencionadas, o processo de inversão da Falha da Canada não levou à recuperação total do rejeito sofrido em regime distensivo.

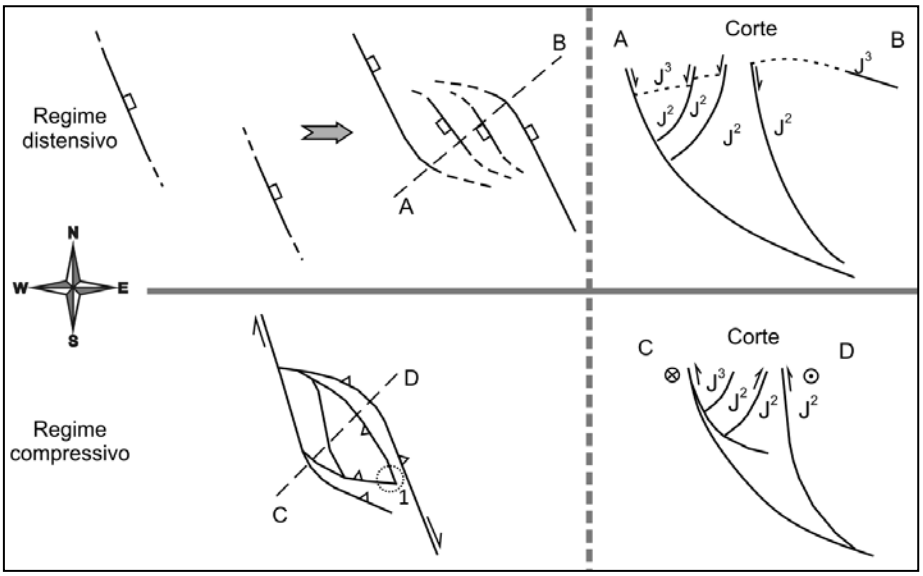


Figura 46- Evolução esquemática da estrutura tectónica da Depressão de Alvados, em planta e em corte, durante os regimes distensivo e posteriormente compressivo. Círculo 1 corresponde à área representada na Figura 45.

Perante estes dados admite-se que as falhas de Alvados e de Minde atuaram como falhas normais durante o Jurássico Superior e eventualmente também no cretácico Inferior ante-Aptiano - Albiano. A Depressão de Alvados resultará, durante esse período de tempo, da interligação dessas falhas por intermédio de rampas laterais a que correspondem os troços orientados aproximadamente segundo E – W (Figura 46). Durante a inversão este sistema foi reativado em desligamento dextrogiro com forte componente cavalgante, atuando como transferência de movimento da Falha do Arrife. As rampas laterais funcionaram como *restraining bends* dando origem a uma estrutura do tipo duplex (*contractional duplex* de Woodcock & Fischer, 1986), a que corresponde a Depressão de Alvados e ao qual estão associados dobramentos mais ou menos apertados. O padrão cartográfico atual desta região, complexo e de difícil interpretação quando olhado em detalhe, resultará da sobreposição de vários episódios de deformação. Não existem marcadores que possam restringir o período ou períodos de tempo em que terá ocorrido a inversão destas estruturas. Contudo, facilmente se faz corresponder a transpressão dextrogira do sistema de Falhas de Alvados – Minde a um episódio compressivo regional orientado entre N e NE e, portanto, compatível coma fase pirenaica de inversão da bacia.

A3.3.2.2. Acidentes NW-SE nos Planaltos de São Mamede e Santo António, nas Depressões de Alqueidão e de Alcobaça e na Bacia Terciária do Tejo

Estes acidentes constituem um dos principais traços estruturantes do Maciço Calcário Estremenho bem como da Bacia de Alcobaça e da Bacia Terciária do Tejo, compartimentando-os por movimentação normal numa série de blocos levantados e abatidos, transversalmente à sua orientação geral. Cartograficamente afetam todas as unidades litostratigráficas da região, desde a Formação de Dagorda, datada do Hetangiano, até aos depósitos areno-lenhitosos e diatomíticos Pliocénicos da Bacia de Rio Maior.

Não existem evidências cartográficas diretas quanto à atuação destes acidentes NW-SE ante-Pliocénico. Contudo, existem evidências indiretas. Assim, na região abrangida pelo Planalto de São Mamede e Serra de Aire (Figura 5), estão alinhados com o *roll-over* de São Mamede e com a Falha de Minde. É admissível que estejam diretamente associados ao campo de tensões regional responsável

pela atuação daquela falha no Jurássico Superior ou com o campo de tensões local associado ao *roll-over*. Em qualquer das hipóteses a sua atividade terá ocorrido no Jurássico Superior. Com efeito, esta atuação durante a fase extensional que caracteriza o Jurássico Superior já foi aventada anteriormente a propósito das variações de espessura registadas para as unidades dessa série que se verificam em sondagens realizadas na região da Batalha (Depressão de Alqueidão) e que terão sido, pelo menos parcialmente, controladas pelas falhas NW-SE que ocorrem nessa região.

Outros dados indiretos que apontam que estes acidentes terão atuado em tempos mais remotos que o Pliocénico respeitam ao fato de estarem truncados pelo sistema Mendiga – Reguengo do Fetal e pela Falha do Arrife que mais à frente se abordará. Assim, pelo menos tiveram efetivamente atividade anterior aos últimos movimentos daqueles acidentes regionais. Interessantemente, também estão truncados pelo troço norte da Falha de Rio Maior – Porto de Mós mas já cortam e rejeitam o troço sul desse acidente. Tal constatação, a par com o fato de na Depressão de Alcobaça e na Bacia Terciária do Tejo estes acidentes NW-SE apresentarem um caráter mais retilíneo que nas restantes regiões, indicia que estamos perante acidentes geneticamente diferenciados e com diferentes idades, embora com a mesma direção geral.

Os que afetam a Bacia Terciária do Tejo e a Depressão de Alcobaça serão mais recentes e eventualmente associados unicamente às fases de inversão Miocénica da Bacia ou mesmo posteriores, conforme também já foi postulado por outros autores, nomeadamente Willis, 1988; Ribeiro *et al.*, 1990; Pinheiro *et al.*, 1996; Ribeiro *et al.*, 1996b. Em particular, a Falha do Cidral que delimita a Bacia de Rio Maior a NE (Figura 5), terá atuado como falha normal durante o Pliocénico. Com efeito, de acordo com Galopim de Carvalho & Pereira, 1973, essa bacia define-se pelo abatimento do bloco a SW da falha, estando preenchida por depósitos areníticos, lenhitosos e diatomíticos do topo do Pliocénico. Porém, separa dois blocos distintos. Um a NE onde, sobre as rochas jurássicas, assentam rochas do Cretácico, do Paleogénico e do Neogénico. No bloco SW, sobre um Jurássico já estruturado, assenta diretamente o Miocénico. A ausência da sequência constituída pelos sedimentos cretácicos e paleogénicos será devida à sua erosão por levantamento inverso do bloco SW no início do Miocénico.

Relativamente ao traçado pouco retilíneo dos acidentes NW-SE que se presumem mais antigos, esse aspeto resulta provavelmente da sua atuação perante diferentes campos de tensões. Com efeito, pelo menos no que respeita às falhas assim orientadas na Depressão de Alqueidão, a sua atividade não estará restrita apenas à fase extensional do início do Jurássico Superior (*cf.* A3.3.1.3, pág. 95) e à sua injeção por diques doleríticos na passagem do Jurássico ao Cretácio (*cf.* A1.2.5). Prolongar-se-á pelo Cretácico, já que também o cortam em Alqueidão da Serra e em Torrinhas (Figura 32) e provavelmente terão sido reativados durante o Cenozóico.

Prestando unicamente atenção aos acidentes que se encontram intruídos por rochas ígneas, nomeadamente os atrás mencionados, mas também os que ocorrem no Planalto de Santo António e a sul deste, podem distinguir-se os seguintes tipos (Figura 32 e Figura 47):

- Os que apresentam traçado retilíneo segundo WNW-ESE. São o conjunto de filões e falhas paralelas que se situam para sul da povoação de Valverde e ainda o acidente que foi inicialmente identificado em imagens de satélite e que aqui passamos a atribuir o nome de Falha de Moleanos (Ponto 18).
- Os acidentes genericamente orientados NW-SE mas que apresentam traçado pouco retilíneo. São os que ocorrem no Planalto de Santo António, imediatamente a norte dos anteriormente

referidos. Esse traçado resulta da alternância de troços filonianos francamente segundo NW-SE com outros de tendência WNW-ESE.

- Os acidentes da Depressão de Alqueidão, também de traçado irregular, mas aqui por alternância de troços francamente segundo NW-SE com troços de tendência NNW-SSE, sendo que as rochas ígneas estão associadas aos troços NW-SE.

De realçar ainda que estas estruturas filonianas não ocorrem na região correspondente ao Planalto de São Mamede e Serra de Aire, ou seja, para leste do sistema de Falhas de Alvados – Minde. Este fato, a par com os atrás apresentados, leva a admitir que as diferenças subtis de orientação entre WNW-ESE, NW-SE e NNW-SSE possam ter significado geodinâmico, ou seja, corresponderem a diferentes episódios tectónicos. Um terá sido responsável pela instalação generalizada dos acidentes NW-SE. O outro, posterior e datado da passagem Jurássico - Cretácico, terá sido responsável pela instalação das estruturas filonianas, nuns casos aproveitando os acidentes NW-SE pré-existentes e noutros dando lugar a novos acidentes segundo WNW-ESE. Por fim, um outro episódio terá sido responsável pelos troços NNW-SSE sem magmatismo associado. Trata-se de uma hipótese a que se procurará dar resposta em capítulos posteriores desta tese dedicados ao estudo da fraturação.

Por algum motivo as estruturas filonianas não se terão instalado no Planalto de São Mamede. Admite-se que tal possa ser devido à conhecida existência em profundidade de grande espessura da Formação de Dagorda. O seu comportamento plástico terá impedido a progressão dos filões para níveis mais superficiais.

A3.3.3. Falhas orientadas NE – SW

Há a considerar fundamentalmente a Falha do Arrife. De acordo com a cartografia geológica à escala 1/50000, trata-se de um cavalgamento que transporta o MCE sobre a Bacia Terciária do Tejo. Deverá ter correspondência com uma das falhas sinistrogiras da fraturação tardi-varisca que foi sucessivamente reativada durante a distensão Mesozoica e durante a inversão Cenozoica (Arthaud & Matte, 1975; Ribeiro *et al.*, 1979).

Na área de estudo. Conforme representado nos mapas da Figura 47, a Falha do Arrife prolonga-se desde a região de Assentiz, a NE (Figura 47-B), até à região de Alcanede, a SW (Figura 47-A). Em Moitas Venda, na região NE da Figura 47-A, está desligado pela já referida Falha de Minde, a qual, no entanto, não se prolonga para a Bacia Terciária do Tejo. Depreende-se que aquando do cavalgamento, essa falha tenha funcionado como falha de transferência de movimento.

A NE de Monsanto (Figura 47-A) a Falha do Arrife bifurca-se em 2 troços, desenvolvendo-se entre eles a estrutura sinclinal de Monsanto onde estão preservados sedimentos do Cretácico ao Oligocénico Inferior. Nas proximidades de Abrã o troço sul roda para NW-SE, correspondendo a partir desse local a nova falha de transferência, a qual se perde, a NW de Alcobertas, próximo da Falha de Rio Maior – Porto de Mós, já sob a forma de dobra ("cavalgamento cego"). O troço norte perde-se junto a uma estrutura WNW-ESE onde está instalado um filão dolerítico bastante alterado (Filão de Valverde). Eventualmente prolongar-se-á por ele, perdendo a componente de cavalgamento.

Os reconhecimentos de campo sobre este acidente permitiram reconhecer as suas características cavalgantes em vários locais. Para além do corte da Autoestrada A1 junto a Moitas Venda e na estrada

de acesso a esta povoação a partir da Autoestrada, a falha pode ser bem caracterizada no Ponto 1 da Figura 47-B (Ponto 21 da Figura 57).

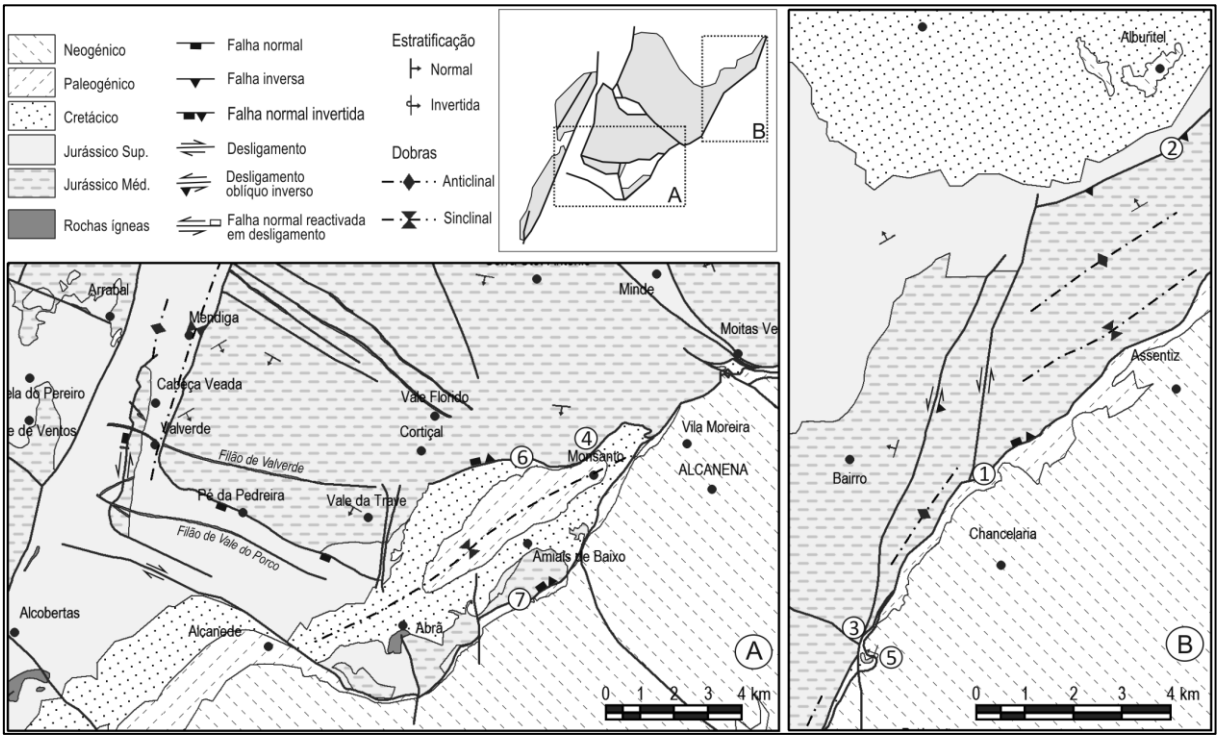


Figura 47- Mapas cronostratigráficos de enquadramento da Falha do Arrife por adaptação da cartografia geológica à escala 1/50000 (ed. LNEG), com indicação dos pontos de reconhecimento estrutural referidos no texto.

O traçado irregular deste acidente deve-se ao fato de estar cortado por numerosas pequenas rampas laterais, sobretudo orientadas NNE-SSW e NW-SE. Pelo seu caráter regional destacam-se a já mencionada falha que se desenvolve segundo WNW-ESE a norte de Alcanede, o já mencionado sistema de falhas Alvados – Minde e os acidentes NNE-SSE que atravessam a Serra de Aire. Estes últimos, representados na Figura 47-B, apresentam-se inclinados para SE e correspondem a desligamentos esquerdos com uma apreciável componente de movimentação inversa que conduziu a uma elevada tectonização das litologias encaixantes.

O contato entre o Jurássico Médio e o Jurássico Superior na região nordeste da área em estudo é feito por intermédio de acidente cavalgante que, apresentando-se inclinado para sul, deverá corresponder a cavalgamento antitético do Arrife. Conforme se pode apreciar no Ponto 2 (v.g. Poço) da Figura 47-B, este acidente também conduziu a elevada tectonização das litologias do Jurássico Médio.

Os reconhecimentos permitiram ainda constatar que a teto da Falha do Arrife se desenvolvem dobras que lhe são paralelas e que deverão traduzir a deformação inicial anterior à rutura (Pontos 3 e 4 da Figura 47, com equivalência nos Pontos 22 e 23 da Figura 57).

Os depósitos Cretácicos, bem como os Paleogénicos, estão afetados pelo Cavalgamento do Arrife. Inclusive, chega a ocorrer inversão da sequência, como se pode verificar no Ponto 5 da Figura 47-B (Ponto 24 da Figura 57). Preenchimentos areno-conglomeráticos ferruginosos bem consolidados, de grãos de quartzo e quartzito, semelhantes aos que foram referenciados para a caixa de Falha da Mendiga (Figura 30 em A3.3.1.3), preenchem cavidades na caixa de Falha do Arrife, bem como cavidades que truncam bancadas já basculadas por efeito da inversão desse acidente. Assim, tal como foi dito relativamente à Falha da Mendiga, presume-se que aquando da deposição destes sedimentos siliciclásticos, a Falha do Arrife já estava exposta. Para além disso, já tinha funcionado em regime

compressivo. Tal tipo de relações entre estes depósitos e o acidente do Arrife são facilmente observáveis em vários locais, particularmente nos cortes das estradas a que correspondem os Pontos 6 e 7 da Figura 47-A (Pontos 25 e 26 da Figura 57).

A3.3.4. Dobras

As dobras observáveis no MCE e áreas envolventes são bastante apertadas junto das principais falhas, apresentando-se com grande raio de curvatura quando afastadas delas. Apresentam eixos sub-horizontais e terminações periclinais.

No que respeita às dobras apertadas junto às principais falhas, elas estão orientadas segundo duas direções preferenciais:

- NNE – SSW, nas proximidades de acidentes com a mesma orientação e com os quais estarão geneticamente relacionados. É o caso dos dobramentos que ocorrem na Depressão da Mendiga (Figura 47-A).
- NE – SW, nas proximidades da Falha do Arrife com a qual também estarão geneticamente relacionados (Figura 48, Ponto 4 da Figura 47-A com equivalência no Ponto 23 da Figura 57).

Figura 48- Dobras com charneira paralela à Falha do Arrife a norte de Monsanto.

De modo disperso ocorrem outros dobramentos mais ou menos apertados e com diferentes orientações, mas sempre na dependência de falhas cuja cinemática é caracterizada por uma forte componente de cavalgamento. É o caso dos dobramentos E-W já atrás mencionados que ocorrem na estrutura de Alvados (Figura 45 e Ponto 27 da Figura 57), dos orientados NE-SW, associados ao cavalgamento do Jurássico Médio sobre o Jurássico Superior na região nordeste da área estudada e, ainda nesta mesma região, os associados a falhas NNE-SSW. Como se verá na última seção desta tese, esta associação entre falhas inversas (ou invertidas) e dobras é condicionadora da existência de uma variedade específica de calcários ornamentais.

No que respeita aos dobramentos de grande raio de curvatura importa salientar sobretudo o orientado NNE-SSW que afeta o Jurássico Superior da Depressão de Alqueidão e o NW-SE que afeta o

Jurássico Médio do Planalto de São Mamede. Ambos já foram anteriormente abordados. O primeiro está truncado pelos depósitos do Aptiano – Albiano e tanto poderá corresponder a um *roll-over* do Jurássico Superior, como a um anticlinal resultante de episódio de inversão precoce na passagem do Jurássico ao Cretácico. O segundo deverá corresponder a um *roll-over* associado à movimentação distensiva do sistema de Falhas de Alvados – Minde durante o Jurássico Superior, estando também truncado pelos depósitos siliciclásticos cretácicos.

São de salientar também os dobramentos a que correspondem as depressões de Alcobaça e de Alpedriz, e o anticlinal da Serra dos Candeeiros.

A Depressão de Alcobaça tem sido genericamente apontada como uma estrutura sinclinal simétrica limitada a W pela estrutura diapírica das Caldas da Rainha e a Este pela Serra dos Candeeiros. A análise das cartas geológicas 1/50 000 que a abrangem, em conjunto com a interpretação dos perfis sísmicos disponíveis, mostra que na realidade a zona axial desta estrutura estará localizada mais para Oeste, para as proximidades da estrutura das Caldas (Figura 57). A sua génese estará relacionada essencialmente com os fenómenos de subsidência associados à movimentação das Margas da Dagorda durante o Jurássico superior. Não invalida que a sua curvatura tenha sido posteriormente acentuada por efeito da inversão tectónica.

No que respeita à estrutura conhecida por Sinclinal de Alpedriz que se desenvolve aproximadamente entre as cidades de Batalha e Alcobaça (Figura 57), trata-se duma estrutura de forma aproximadamente elíptica, subparalela à Falha da Nazaré e na qual se verifica uma sucessão litostratigráfica, desde o Cretácico ao Pliocénico, mais ou menos contínua, conforme se pode constatar pela cartografia geológica publicada à escala 1/50000.

Conforme os dados sísmicos sugerem (*cf.* A2.3.5), a sua génese está associada a um abatimento, ao nível do substrato triásico, controlado a ocidente e a oriente por falhas NNE-SSW, a norte pela Falha da Nazaré e a sul por um sistema de falhas orientadas em torno de E-W, inclinadas para norte. Como discutido anteriormente, admite-se que esse abatimento tenha a sua origem em trações secundárias associadas a compressão precoce na passagem Jurássico – Cretácico.

Considerando a forma elíptica do padrão atual de afloramentos, com a definição de um eixo de dobra sinclinal segundo NE – SW, não é de descurar a hipótese de que a sua forma tenha sido pronunciada perante os episódios compressivos miocénicos segundo NW – SE, conforme postulado por Ribeiro *et al.*, 1996b

No que respeita ao anticlinal da Serra dos Candeeiros ele é bem percetível pela própria morfologia da serra e pelo padrão cartográfico das formações na cartografia geológica à escala 1/50000. Contudo, no que respeita à atitude das bancadas verifica-se que genericamente estão orientadas NNE-SSW, com inclinações para ocidente, sendo raros os locais em que em que as bancadas se apresentam inclinadas para leste. Este aspeto poderá ser justificado se considerarmos que a Falha de Rio Maior – Porto de Mós trunca o anticlinal nas proximidades da sua zona axial.

Os perfis sísmicos apresentados na Figura 27 e na Figura 18 são pouco elucidativos quanto às causas subjacentes a este aspeto. No da Figura 27, que atravessa a terminação periclinal desta estrutura, ela é pouco percetível, sendo notório que em profundidade não há grande variação de espessura por parte da Formação de Dagorda. Isto ao contrário do que se verifica no perfil da Figura 18, em que a Serra dos Candeeiros corresponde a local para onde ocorreu intensa migração daquela Formação.

Perante estes dados e os que foram apresentados relativamente à evolução da Falha de Rio Maior – Porto de Mós e da Falha de Candeeiros, pode-se admitir que o anticlinal da Serra dos Candeeiros

tenha tido a sua origem associada a um doma salífero cuja génese, por seu turno, tenha sido despoletada pela movimentação daquelas duas falhas no Jurássico Inferior. O seu funcionamento durante as fases compressivas terá levado ao acentuar da estrutura anticlinal ao mesmo tempo que a terão truncado e, portanto, condicionado a sua direção segundo NNE-SSW.

Porém, este modelo não explica a discordância angular entre o Caloviano superior e o Oxfordiano inferior a médio que se conhece para esta região, tendo em conta a estabilidade tectónica que se verifica no final do Jurássico Médio, conforme denunciado pelo paralelismo entre os refletores sísmicos nos perfis de reflexão sísmica atrás referenciados. Não invalidando a existência de um anticlinal salífero inicial, Kullberg, 2000, propõe antes que o anticlinal da Serra dos Candeeiros seja o resultado de episódio compressivo precoce correspondente a esse intervalo de tempo, justificando, desse modo, a discordância angular.

Por fim, importa também referir a estrutura sinclinal de Monsanto que se desenvolve paralelamente à Falha do Arrife, na realidade, entre os dois troços em que essa Falha se subdivide. Nesta estrutura, entre Monsanto e Alcanede (Figura 47), estão preservados sedimentos do Cretácico ao Paleogénico. A sua formação estará associada à inversão tectónica Miocénica daquele acidente maior. Pais *et al.*, 2012, denominam esta estrutura como sinclinal de Alcanena e referem que ela corresponde a um dos testemunhos da atuação de esforços compressivos paleogénicos nesta região do país. Justificam tal afirmação pelo fato dos depósitos do final do Paleogénico aí existentes assentarem discordantemente sobre depósitos cretácicos que se mostram num sinclinal mais apertado.

A3.4. A FORMAÇÃO DETRÍTICA E TERRA ROSSA DO MCE

Tal como já foi referenciado ao longo dos subcapítulos anteriores, sobre as formações de idade Jurássica ocorrem depósitos areno-conglomeráticos, argilosos e ferruginosos, mais ou menos extensos. Nas cartas geológicas mais recentes que cobrem a área em apreço estão datados do Holocénico e vêm referenciados como “Formação detrítica e terra rossa do Maciço Calcário Estremenho”.

Figura 49- Depósito detrítico de Ataíja rico em clastos de quartzito bem rolados e muito grosseiros.

Não foi efetuado no campo um reconhecimento específico e sistemático destes depósitos. Contudo, nas observações pontuais realizadas verificou-se que se apresentam inconsolidados e com aspeto terroso, sendo constituídos, genericamente, por areias e seixos de quartzo e quartzito envoltos numa

matriz silto-argilosa e ferruginosa de cor variando do amarelo ao vermelho. Na maior parte das vezes também se verifica a presença de grãos nodulares com cor castanho escura e brilho vítreo que, a "olho nu" se identificam como óxidos e hidróxidos de ferro, provavelmente goethite (limonite, segundo Martins, 1949). Esses grãos nodulares são muito semelhantes aos existentes nos depósitos de características semelhantes, mas consolidados, que ocorrem na caixa da Falha da Mendiga que anteriormente foram descritos, pelo que também deverão corresponder a hematite.

Por vezes, estes depósitos incluem ainda clastos de calcários de natureza idêntica aos que ocorrem nas imediações. Mas, como são frequentemente utilizados para fins agrícolas, sendo alvo de frequentes aragens, não é possível afirmar com clareza se esses clastos de calcário são parte integrante do depósito original ou se a sua presença resulta dessa atividade antropogénica.

A dimensão dos clastos é muito heterogénea num mesmo depósito e de local para local. Tipicamente, os de maiores dimensões alcançam os 6 mm de diâmetro, contudo é comum a ocorrência de níveis com clastos de quartzito bem rolados e de grandes dimensões, chegando a alcançar 30 cm de diâmetro, como é o caso do depósito representado na Figura 49. Esta refere-se ao Ponto 28 (Figura 57) que se localiza junto ao extenso depósito desta natureza (Ponto 29), entre Ataíja de Cima e Ataíja de Baixo, mostrando que na realidade a sua extensão ainda é maior. Quanto ao rolamento os clastos apresentam-se, no geral, bem rolados. No entanto, não é incomum a ocorrência de clastos angulosos em determinados locais. Este conjunto de dados aponta para uma natureza poligénica por parte destes depósitos e, quanto à sua idade, apenas se pode dizer que são posteriores ao Caloviano na região de Ataíja. Porém, depósitos semelhantes atapetam outras depressões no MCE onde truncam rochas datadas do Oxfordiano, como é o caso do Polje de Minde (Crispim, 1995) ou da zona deprimida na região de Arrimal que já foi referida a propósito da Falha de Rio Maior – Porto de Mós, pelo que a sua idade é posterior ao Oxfordiano.

Pelo menos na região de Ataíja, este depósito grosseiro parece atapetar uma superfície muito aplanada, com cotas aproximadamente entre os 160 e os 180 m, talhada em depósito semelhante que preenche o carso desenvolvido em calcários do Caloviano, mas sem o aspeto terroso e sendo menos cascalhento. Contudo, tal sobreposição nunca foi verificada de modo direto, apenas se deduzindo pelas diferenças de cotas de observação. A fotografia da Figura 50, obtida em pedreiras a sul do Ponto 29, mostra essa superfície aplanada. Mostra também os depósitos que preenchem as cavidades cársicas que numa observação à distância comummente são identificados como terra rossa. Porém, uma observação de pormenor mostra que estamos perante um depósito semelhante ao que vem sendo descrito. As principais diferenças residem na raridade ou mesmo ausência de grandes seixos de quartzito e pela mais abundante presença de argila que neste caso é de cor vermelha. Para o local a que se refere a Figura 50 não se dispõe de uma fotografia de pormenor do depósito mas ele é idêntico ao que ocorre noutros locais, como os referenciados pelos Pontos 31 (Figura 51) e 32 (Figura 52). Noutras situações, ainda na região de Ataíja, o carso é mesmo ocupado por leitos de argila, agora de cor castanha amarelada, alternantes com leitos siltíticos e areníticos (Figura 53).

Dos reconhecimentos de campo efetuados, é possível afirmar que a maioria das cavidades cársicas está preenchida por este tipo de depósitos siliciclásticos vermelhos, independentemente da cota a que se encontram. Apenas uma minoria estará preenchida apenas por depósito argiloso caracteristicamente resultante da dissolução dos calcários, ou seja, terra rossa. Na realidade, hoje em dia é aceite que a maioria dos depósitos referenciados como terra rossa corresponde a depósitos complexos derivados fundamentalmente de sedimentos exteriores ao carso, sendo neles incorporados

os resíduos insolúveis dos calcários. Estes constituem apenas uma pequena fração desses depósitos (Feng, Zhu & Cui, 2009).

Figura 50- Pedreira na região de Ataíja, a sul de Ponto 29, mostrando carso preenchido por depósito areno-conglomerático inconsolidado, argiloso e ferruginoso.

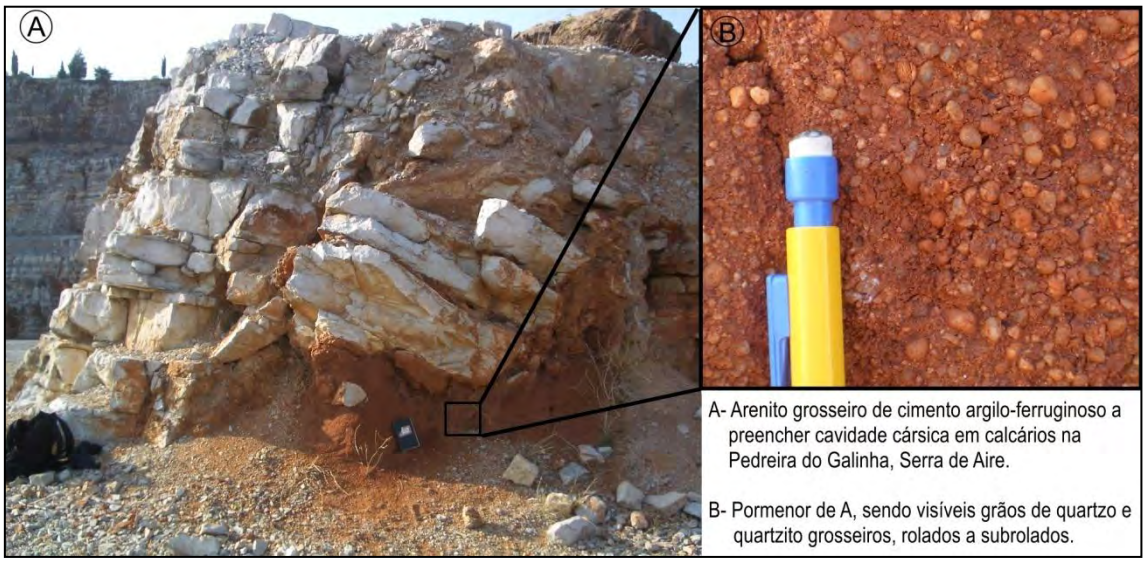


Figura 51- Cavidades cársicas na Pedreira do Galinha preenchidas por arenito mal consolidado, constituído por grãos de quartzito e quartzo grosseiros, em cimento ferruginoso.

Com características muito semelhantes surgem os depósitos referenciados nos subcapítulos anteriores que ocorrem nas caixas de falha de alguns acidentes principais, nomeadamente na da Falha da Mendiga (Figura 30) e na da Falha do Arrife. Aí, contudo, apresentam-se bem consolidados.

Interessa referir dois casos particulares de cavidades cársicas preenchidas por este tipo de depósitos, nomeadamente a cavidade já referenciada na Serra dos Candeeiros, perto da povoação Moita do Poço (Ponto 32) que afeta calcários do Caloviano e uma outra em pedreira na região de Alvados (Ponto 33).

No que respeita à cavidade do Ponto 32 (Figura 52), ela localiza-se sensivelmente à cota 350 m. Formou-se numa zona de interseção de fraturas de duas diferentes famílias sistemáticas; uma segundo WNW-ESE e outra segundo NNW-SSE, mas não é possível afirmar que haja uma associação genética com alguma delas. O depósito arenítico grosseiro ilustrado na Figura 52 ocupa parcialmente

esta cavidade mas é observável que ela resulta do alargamento de uma cavidade anterior preenchida por bancadinhas milimétricas de calcários quimiogénicos muito puros. Estes, por sua vez, apresentam pequenos dobramentos assimétricos, com eixos segundo NNW-SSE (Figura 52-D) e que não parecem corresponder a estruturas do tipo *slump*.

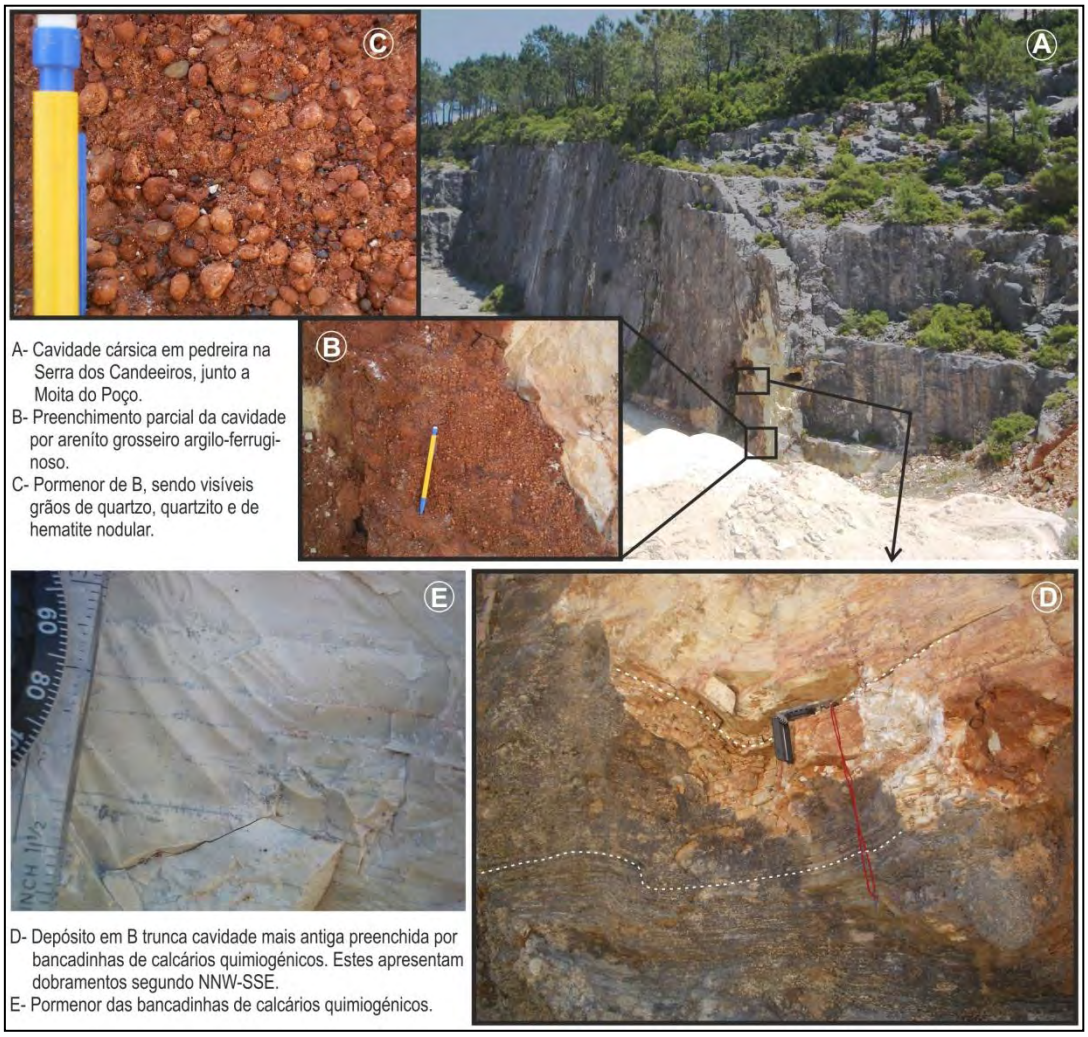


Figura 52- Preenchimento de cavidade cársica em calcários do Caloviano, em pedreira na Serra dos Candeeiros junto à povoação de Moita do Poço (Ponto 32).

Interpreta-se que um soerguimento da Serra dos Candeeiros conduziu à exposição subaérea do Caloviano, com precipitação de calcários quimiogénicos nas cavidades cársicas que se desenvolveram, colmatando-as. Não invalida que para essa exposição subaérea também haja forte contribuição de regressão acentuada, de acordo com o proposto por Azerêdo *et al.*, 2002.

Tendo em atenção o que já foi dito relativamente à génese desta Serra (*cf.* A3.3.4) e o fato dos calcários quimiogénicos se apresentarem dobrados com eixos segundo NNW-SSE, é admissível considerar que esse dobramento traduz o episódio compressivo precoce responsável pela estruturação anticlinal da Serra dos Candeeiros no período de tempo compreendido entre o Caloviano superior e o Oxfordiano inferior a médio, conforme o modelo proposto por Kullberg, 2000. Assim, embora a direção geral da Serra dos Candeeiros se apresente segundo NNE-SSW devido ao controlo estrutural exercido pelas falhas de Candeeiros e de Rio Maior – Porto de Mós, deduz-se que a compressão estaria orientada segundo WSW-ENE.

Posteriormente, novo episódio de soerguimento expôs o Caloviano a novo episódio de carsificação cujas cavidades foram preenchidas pelos depósitos silico-ferruginosos grosseiros que truncaram os carbonatados das cavidades anteriores. Subentende-se que entre as duas fases de carsificação terá ocorrido subsidência com soterramento dos calcários do Caloviano, podendo-se datar a primeira fase de carsificação do período correspondente à descontinuidade Caloviano – Oxfordiano.

Figura 53- Cavidade cársica em pedreira na zona de Ataíja preenchida por leitos de argilas e arenitos castanhos.

A outra cavidade cársica que aqui se destaca afeta calcários do Batoniano que têm sido explorados numa pedreira da região de Alvados, junto às grutas com o mesmo nome (Ponto 33 à cota 480 m). As bancadas de calcário apresentam-se bastante tectonizadas por efeito da proximidade a uma falha normal invertida com direção E-W. A esta falha, a que se deu o nome de Falha de Santo António e que já foi anteriormente abordada a propósito da caracterização das falhas de Alvados e de Minde (*cf*. A3.3.2.1), estão associados dobramentos, como o ilustrado na Figura 54 e que tendem a ficar mais apertados para sul, com a proximidade à referida falha.

No flanco sul desta dobra, as bancadas verticalizadas e visíveis em segundo plano na fotografia da Figura 54, estão afetadas por uma cavidade cársica sub-horizontal que se encontra ligada à superfície por uma outra, subvertical e estreita, que se desenvolveu entre os planos de estratificação (Figura 55). Trata-se, portanto, duma cavidade que representa um episódio de carsificação posterior à deformação sofrida pelos calcários. Eventualmente, terá sido na sequência dessa deformação que ocorreu o soerguimento responsável pela exposição subaérea destes calcários do Batoniano.

Ora, o interior da cavidade sub-horizontal mencionada encontra-se preenchido por uma alternância entre níveis silto-argilosos, um pouco micáceos e níveis areníticos de grãos de quartzo e quartzito finos a grosseiros, rolados e que mostram uma granotriagem positiva. Estes níveis apresentam cor castanho claro, laminação sedimentar paralela e uma espessura total de 1,20 m. É notória a sua semelhança com os preenchimentos que se verificam na zona da Ataíja à cota 160 m (Figura 53), ou seja, um desnível de 320 m.

O depósito parece cortado por pequena falha. Os leitos a teto dessa falha apresentam-se basculados 50^0 para nordeste e tendem a horizontalizar com o afastamento a esse acidente. Contudo, não é possível esclarecer totalmente se o basculamento se deve à atuação da falha (porque não é possível obter a certeza de que se trata efetivamente duma falha), ou se deve a controlo da sedimentação pelo paleo-relevo da cavidade. A tratar-se de uma falha, significa que após a deformação, soerguimento e consequente carsificação e deposição dos sedimentos arenoargilosos, estes calcários foram afetados por novo episódio de deformação.

No topo, o depósito arenoargiloso está truncado por um leito horizontal carbonatado de cor branca que é o resultado de precipitação química muito recente pois ainda se mostra inconsolidado.

Figura 54- Dobra em calcários do Batoniano junto às Grutas de Alvados.

Figura 55- Cavidade cársica em bancadas subverticais da região de Alvados.

Muitos dos alargamentos cársicos subverticais que se desenvolvem entre as bancadas na pedreira representada na Figura 55 também estão preenchidos até à superfície por depósito arenoargiloso idêntico ao que preenche a cavidade maior. À superfície, nas proximidades desta pedreira, existem pequenas dolinas cujo fundo se encontra atapetado por depósito siliciclástico que chega a alcançar, pelo menos, 1,5 m de espessura (Ponto 34 à cota 525 m). Apresenta-se com aspeto terroso, cor

castanha, inconsolidado, areno-silto-argiloso, micáceo e com abundantes clastos de quartzito ovais, muito bem rolados, com diâmetro até 5 cm. Cerca de 200 m a norte desse Ponto 34, este mesmo depósito cobre parcialmente a Falha da Pena Falsa. A fotografia da Figura 56 representa uma amostra característica destes depósitos que atapetam dolinas.

Figura 56- Depósito terroso com clastos de quartzitos rolados que atapetam fundos de dolinas.

A importância dada nesta tese a estes depósitos siliciosos de tendência conglomerática, reporta-se à determinação da sua idade e, com isso, constranger a idade do episódio ou episódios que conduziram à carsificação das unidades litostratigráficas sobre os quais ocorrem.

Perante a idêntica natureza dos grãos e seixos constituintes destes depósitos siliciclásticos, uma primeira abordagem assenta na assunção de que todos eles correspondam a uma única unidade que se depositou sobre o MCE em regime subaéreo, colmatando um carso que entretanto se havia formado. Ainda, pela proximidade a outros depósitos de características idênticas que ocorrem às mesmas cotas apenas a alguns metros de distância e que estão datados do Cretácico Inferior, como é o caso que se verifica na zona do Arrimal e no Planalto de São Mamede, é admissível considerá-los como correspondentes aos primeiros acarreios cretácicos que se terão remexido com a terra rossa existente e depositado nas depressões e cavidades.

Esta primeira abordagem levanta de imediato problemas de interpretação quanto ao período de atividade de alguns dos acidentes que eles truncam. Assim, por exemplo, a Falha de Rio Maior – Porto de Mós estaria inativa desde o Cretácico Inferior, o que não parece verosímil face aos conhecidos episódios de inversão tectónica que ocorreram posteriormente e durante os quais ela esteve ativa, na interpretação de vários autores, como é o caso de Montenat *et al.*, 1988 e de Ribeiro *et al.*, 1996b.

Martins, 1949, na sua obra de referência dedicada ao MCE aborda estes depósitos e divide-os em 2 grupos:

- Seixos de quartzo e quartzito mal rolados e subangulosos, até 15 cm de diâmetro, soltos ou numa matriz argilosa de cor vermelha escura e com grãos de areia siliciosa. Localmente este grupo pode também estar representado por arenito caulinífero de tons claros, englobando seixos mal rolados ou por argila de tons variegados – vermelho, branco, amarelo – com seixinhos mal rolados e areias quartzosas.

- Areais quartzosas de cores "amarelo doiradas com amêndoas" de quartzo branco bem roladas e pisólitos de limonite, bem como argilas ferruginosas. Surgem à superfície ou a preencher cavidades cársicas ou, ainda, nos fundos das dolinas misturadas com terra rossa.

O autor referido, embora admitindo que estes depósitos possam ser mais antigos, considera-os terciários, do Paleogénico. Os do primeiro grupo, a que dá o nome de Nível das Pias e que tanto ocorrem nos topos mais elevados, como nas depressões mais baixas, serão posteriores às areias e argilas ferruginosas do segundo grupo que terá erodido, ficando apenas preservados nas cavidades e depressões. Admite também que ambos os grupos terão tido origem na retoma dos sedimentos cretácicos.

Outros autores debruçaram-se posteriormente sobre este tipo de depósitos, em particular, os que ocorrem nos maciços calcários a norte do MCE (Cantanhede, Sicó, Outil, entre outros).

Gomes, 1991; 1996, considera que as argilas hiperaluminosas com concreções ferruginosas que preenchem cavidades cársicas em calcários do Jurássico Médio da região de Andorinha, Cantanhede, são do Cretácico Inferior e anteriores à Formação da Figueira da Foz Aptiano – Albiano) ou, quanto muito, fazem parte do seu membro inferior.

Cunha, 1989, afirma que nessas regiões a norte do MCE, grande parte das galerias superficiais inativas devem remontar às fases iniciais de carsificação durante o Cretácico Inferior e que as dolinas estão atapetadas por depósitos gresosos cretácicos ou mais recentes. Posteriormente (Cunha, 2005) refere que há vestígios de diferentes tipos de coberturas superficiais que marcam um processo cársico duradouro e complexo com fases de carsificação intra-Jurássico, cretácicas ou pré-cretácicas, terciárias e quaternárias.

Soares, 2001, numa síntese dos conhecimentos existentes acerca dos períodos de carsificação que afetaram os maciços de Sicó, Alvaiázere e estremenho, distingue duas grandes fases evolutivas:

- Uma primeira fase, na passagem do Jurássico Médio ao Superior, em que ocorreu carsificação e deposição de *alteritos* castanho-avermelhados nas cavidades.
- Uma segunda fase terá tido início anterior à deposição dos arenitos do Cretácico Inferior, tendo como vestígios a deposição em cavidades cársicas das Argilas de Andorinha anteriormente mencionadas. Esse carso foi posteriormente soterrado pelos arenitos do Cretácico Inferior. Posteriormente, em franca fase de inversão paleogénica, terá havido remobilização desses arenitos, dando origem aos depósitos siliciclásticos, imaturos, conglomeráticos e vermelhos atribuídos por Martins, 1949, ao Oligocénico.

O mesmo autor coloca ainda a hipótese do Nível das Pias, definido e datado por Martins, 1949, como sendo Paleogénico, corresponder à evolução de um nível que teve a sua origem ainda no Jurássico e sobre o qual se depositaram os arenitos do Cretácico Inferior, justificando que os fundos das dolinas, independentemente das cotas atuais, se encontrem atapetadas por esses arenitos.

Em suma, perante esta breve resenha bibliográfica em que se evidencia um grande grau de incerteza quanto à idade dos depósitos siliciclásticos que atapetam os calcários e colmatam as cavidades cársicas do MCE, os dados de campo agora recolhidos pontualmente sobre estes depósitos também não permitem ilações inequívocas quanto à sua idade. Alguns, preservados em cavidades cársicas, poderão ser representativos dos primeiros acarreios do Cretácico Inferior, à semelhança dos depósitos da região de Andorinha descritos por Gomes, 1996. No entanto, a maioria será o resultado da

remobilização da sedimentação cretácica em função das relações de eustatismo – tectonismo subsequentes. Trabalhos sistemáticos de cartografia, caracterização e inventariação dos diferentes tipos de depósitos, acompanhados do estudo dos conteúdos polínicos, poderão vir a fornecer indicações concretas quanto às suas idades, contribuindo para a compreensão da evolução pós Aptiano-Albiano do MCE.

A3.5. MAPA ESTRUTURAL DO MCE E SÍNTESE INTERPRETATIVA

No presente capítulo apresenta-se uma breve síntese interpretativa decorrente dos conhecimentos obtidos acerca das principais estruturas tectónicas do MCE. Para o efeito elaborou-se o Mapa Estrutural do MCE que se apresenta na Figura 57. Tecem-se algumas considerações sobre as condições dinâmicas regionais que terão presidido às diferentes fases evolutivas. Perante a escassez de marcadores estratigráficos, esta síntese reporta-se, sobretudo, ao período compreendido entre o final do Triásico e o final do Jurássico, no qual este subsetor da BL esteve sujeita a um regime geral de extensão crostal.

Dado o caráter introdutório que se pretende para esta primeira seção da tese, não é apresentado um subcapítulo dedicado à discussão dos resultados obtidos, tanto mais que ela foi sendo parcialmente realizada nos subcapítulos precedentes. Apenas se fará quando tal se justificar, nomeadamente nos casos que possam entrar de algum modo em conflito com o que tem vindo a ser genericamente afirmado por outros autores. A estes também só se fará referência quando estritamente necessário pois já foram referenciados ao longo deste trabalho. No geral, seguem-se as ideias apresentadas por Kullberg *et al.*, 2013.

Assim, o generalizadamente reconhecido episódio de *rifting* que teve início no final do Triásico terá dado início à estruturação da BL com a formação, no setor em apreço, de dois *grabens*: o de São Mamede – Monte Real e um outro limitado pelas falhas precursoras das atuais estruturas diapíricas de Caldas da Rainha e de Rio Maior – Porto de Mós.

Sobre o substrato triásico fraturado segundo NNE-SSW e que hoje se apresenta basculado para Oeste, deu-se a deposição de espessa sequência de sedimentos margosos ricos em níveis evaporíticos a que corresponde a Formação de Dagorda. Colmatando as bacias triásicas surgem as rochas dolomíticas e calcárias que constituem a Formação de Coimbra (Sinemuriano). O campo tectónico distensivo responsável por este primeiro episódio de *rifting* estaria orientado segundo NE-SW.

Na transição do Sinemuriano para o Pliensbaquiano novo episódio de *rifting* dá início a um novo ciclo que perdurará até ao Caloviano. A reativação distensiva das falhas triásicas nessa transição despoletou movimentações halocinéticas por parte da Formação de Dagorda, conduzindo ao desenvolvimento de anticlinais de sal com grande raio de curvatura e a fortes variações de espessura por parte da formação de Brenha. Um desses anticlinais desenvolve-se para sul de Alcobaça segundo uma direção paralela às falhas subjacentes, tendo sido aqui denominado Anticlinal de Gaiteiros. Do mesmo modo, é provável que se tenham desenvolvido estruturas semelhantes na região que atualmente corresponde à estrutura perfurante de Caldas da Rainha e na região que abrange a Serra dos Candeeiros e a estrutura de Rio Maior – Porto de Mós.

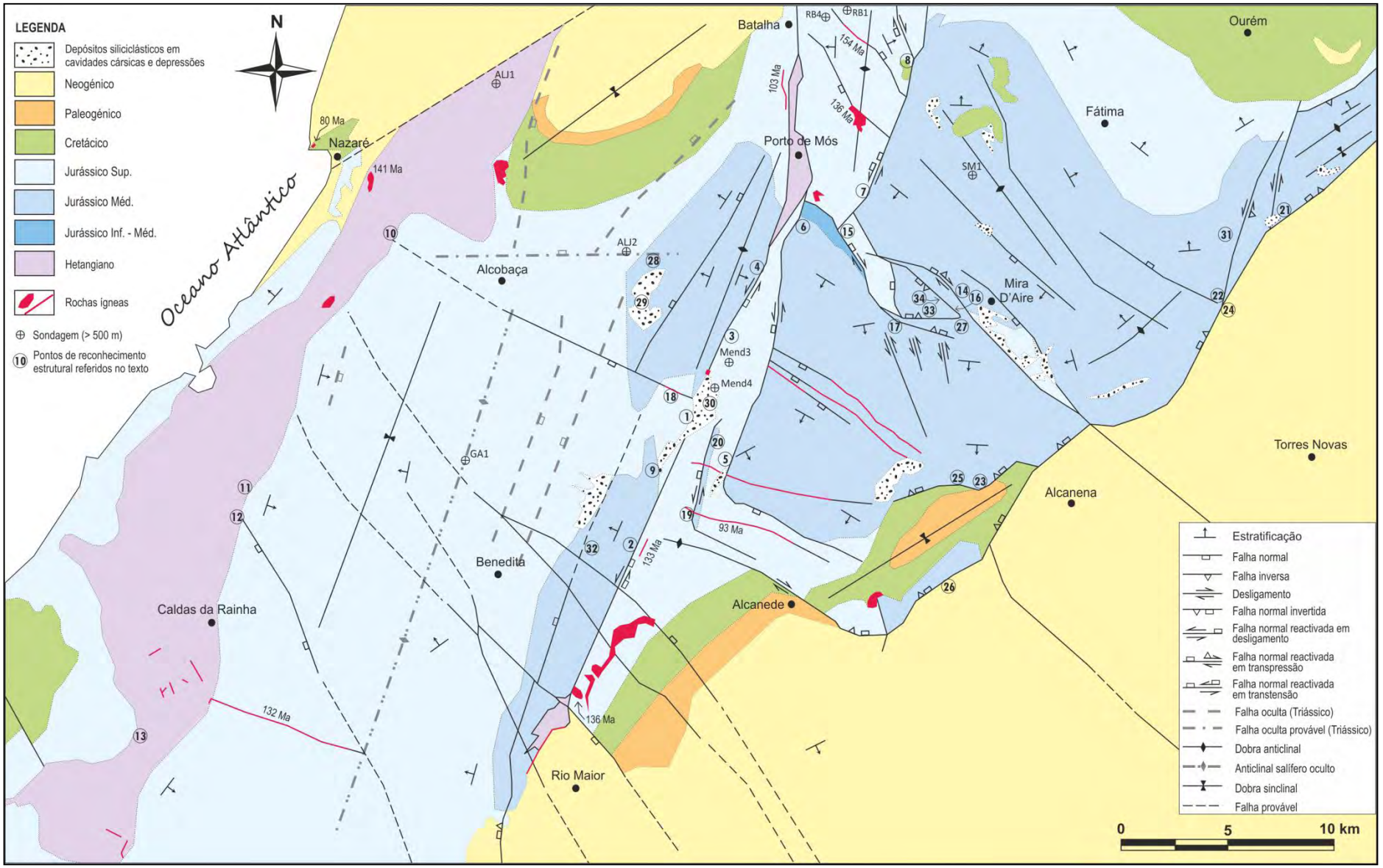


Figura 57- Mapa estrutural do Maciço Calcário Estremenho.

O sistema constituído pelas falhas da Mendiga e de Reguengo do Fetal também estaria ativo neste período de tempo. Enraizado no soco, terá compensado geometricamente o crescimento da formação de Brenha por movimentação da Formação de Dagorda em direção à estrutura de Rio Maior – Porto de Mós e Serra dos Candeeiros. A muro da Falha de Reguengo do Fetal presume-se que não ocorreram movimentações halocinéticas relevantes. O *graben* de São Mamede terá aprisionado a Formação de Dagorda até aos dias de hoje.

O final deste ciclo está marcado por uma importante descontinuidade traduzida por lacuna sedimentar, carsificação e discordância angular entre os calcários do Oxfordiano médio e os do Caloviano e mesmo do Batoniano. Crê-se que esta descontinuidade tenha correspondência com variações eustáticas a nível global, mas também com período transitório de inversão tectónica que poderá estar na origem, segundo Kullberg *et al.*, 2013, do início da estruturação anticlinal da Serra dos Candeeiros. Em estruturas cársicas associadas ocorrem sedimentos que se presumem dessa idade e que apresentam pequenos dobramentos de eixos orientados NNW-SSE, levando a supor que esse episódio compressivo precoce estivesse orientado segundo WSW-ENE (*cf.*A3.4, pág. 121).

Ribeiro *et al.*, 1996b, consideram como eventuais causas para a inversão transitória a ocorrência de ajustamentos ao nível da trajetória da placa ibérica ou ajustamentos nas suas margens ativas relativamente à Europa e a África ou, ainda, a colapso termal. A estas causas poder-se-á também juntar reajustamentos litosféricos nas áreas mais marginais por efeito da diminuição da intensidade do impulso distensivo cujo auge terá sido no início deste episódio de *rifting*.

Perante estas duas últimas hipóteses é admissível considerar que o campo distensivo característico deste ciclo teria a mesma direção que o episódio compressivo precoce subsequente, ou seja, WSW-ENE. Trata-se de uma hipótese que apura a de Kullberg *et al.*, 2013,que referem que esse campo estaria orientado em torno de E-W.

Também de acordo com Kullberg *et al.*, 2013, este período de inversão não marca a passagem a um terceiro episódio de *rifting,* o qual só terá tido início a partir do Kimeridgiano com uma mudança drástica na natureza da sedimentação. A este respeito, o que os dados apresentados nesta tese mostram é uma acentuada variação da espessura do Oxfordiano e do Kimeridgiano, tendo-se interpretado que elas traduzem movimentações horizontais e verticais dos depósitos evaporíticos. Também se interpretou que essas movimentações terão sido despoletadas pela fraturação da cobertura sedimentar do Jurássico Inferior e Médio, em função de um episódio tectónico distensivo no início do Oxfordiano.

Essas movimentações halocinéticas no Jurássico Superior terão levado ao pronunciar das estruturas anticlinais anteriormente geradas no Jurássico Inferior e Médio. Em particular, a das Caldas da Rainha ter-se-á desenvolvido bastante, podendo mesmo ter ocorrido extrusão neste período, de modo a justificar as observações de campo que apontam para contato sedimentar discordante entre unidades do Jurássico Superior e a Formação de Dagorda. Já relativamente ao anticlinal salífero na região central da Depressão de Alcobaça (anticlinal de Gaiteiros), a sua evolução terá cessado nesta altura por esgotamento de sal.

Também sobre o bloco de soco soerguido que tem correspondência com o acidente de Rio Maior – Porto de Mós, terá continuado a desenvolver-se um anticlinal salífero, acentuando a estruturação da Serra dos Candeeiros. Não existem dados que permitam determinar se a sua evolução para parede de sal que hoje se conhece ocorreu nesta altura ou em fase posterior. As falhas da Mendiga e do

Reguengo do Fetal e provavelmente também a Falha de Valverde, atuaram como falhas de crescimento, pelo menos durante o Oxfordiano médio.

Os acidentes NNE-SSW que se formaram na cobertura Jurássica sobre o anticlinal de sal que se desenvolveu para sul de Alcobaça por efeito da tectónica regional distensiva (*cf.* A2.3.2) mostram que o campo de tensões estaria orientado segundo WNW-ESE. Assim, o campo distensivo parece ter rodado dextrogiramente desde NE-SW, no Triásico Superior, para WSW-ENE no final do Sinemuriano, até WNW-ESE, no início do Oxfordiano.

É também relativamente a este episódio distensivo do início do Jurássico Superior que existem evidências quanto à atuação do sistema de Falhas de Alvados e de Minde. Estando o campo tectónico distensivo orientado segundo WNW-ESE, a sua atividade terá sido em transtensão dextrogira, o que está de acordo com o pressuposto de que este sistema terá funcionado, simultaneamente, como transferência de movimento entre a Falha da Mendiga e a Falha de Reguengo do Fetal, o que aliás já havia sido proposto por Kullberg, 2000. Contudo, essa compatibilidade já não se verifica com o modelo proposto na Figura 46 para a génese da Depressão de Alvados onde a interligação de ambas as falhas ocorre por intermédio de rampas laterais que evoluem como *releasing bends* durante a transtensão dextrogira, dando origem a uma estrutura de tipo *pull-apart*. Essa compatibilidade já seria assegurada se o campo tectónico prevalente neste período de tempo estivesse orientado próximo de NE – SW, como proposto por Wilson *et al.*, 1989.

No MCE existem outros acidentes paralelos ao sistema anterior, nomeadamente os que ocorrem na Depressão de Alqueidão e os que ocorrem no Planalto de São Mamede e se prolongam para a Serra de Aire. Os primeiros também terão funcionado durante a distensão do Oxfordiano e provavelmente ainda no Kimeridgiano. Os segundos deverão estar associados ao *roll-over* que se gerou no planalto referido em função da atividade da Falha de Minde durante este episódio, a qual, de acordo Ribeiro *et al.*, 1996b, seria do tipo pelicular. Mais precisamente e porque esses acidentes NW-SE estão instalados em litologias do Jurássico Médio, eles traduzem esforços trativos segundo NE-SW associados ao basculamento para SW, em direção à Falha de Minde, por parte do substrato com essa idade, num contexto distensivo geral que estaria orientado segundo WNW-ESE.

O final deste ciclo distensivo está marcado pela deposição no final do Jurássico da Formação de Lourinhã, de natureza essencialmente terrígena, que colmata as bacias entretanto criadas ou alargadas e aprofundadas. Contudo, essa Formação, bem como outras mais antigas, até ao Batoniano, encontram-se truncadas por depósitos siliciclásticos datados do Aptiano – Albiano. Esta lacuna estratigráfica, na dependência de importante soerguimento, tem sido interpretada como resultante de um quarto episódio de *rifting* que culminou na descontinuidade de rotura da bacia no Aptiano Superior (Dinis & Trincão, 1995; Rey *et al.*, 2006; Dinis *et al.*, 2008; Kullberg *et al.*, 2013). Durante este período em que a região em estudo estaria emersa, não existem evidências diretas quanto à eventual atuação das estruturas que se têm vindo a referir. Apenas relativamente à Falha de Reguengo do Fetal se deduziu a sua movimentação transtensiva esquerda ainda no decorrer do final do Cretácico Inferior.

Antes deste último episódio de rifting poderá ter ocorrido novo período de inversão precoce na BL, durante a passagem do Jurássico ao Cretácico, à semelhança do documentado para a Bacia Algarvia. Porém as evidências encontradas não são conclusivas:

- Provável movimentação em desligamento esquerdo por parte da Falha de Valverde antes do Cretácico Superior;

- Anticlinal do Jurássico Superior a teto da Falha do Reguengo do Fetal apresenta-se truncado pelos depósitos siliciclásticos do topo do Cretácico Inferior, sendo que essa estruturação poderá ser devida a episódio compressivo no final do Jurássico.

Outra evidência não conclusiva respeita aos corpos filonianos orientados WNW-ESE que se instalaram na passagem do Jurássico ao Cretácico. Se o campo regional distensivo estava orientado em torno de E-W, ou mais precisamente segundo WNW-ESE, conforme deduzido anteriormente (*cf.* A2.3.2), é muito pouco provável que esse campo fosse responsável pela instalação dessas estruturas filonianas subparalelas. Assim, admite-se como mais provável que esses corpos estejam associados a um episódio compressivo caracterizado por uma componente principal de compressão máxima horizontal orientada WNW-ESE e compressão mínima segundo NNE-SSW.

Após o episódio de *rifting* Cretácico e num ambiente de detumescência térmica associado à instalação de uma margem passiva a Oeste da Bacia Lusitaniana, ocorreu a sua colmatação por intermédio dos depósitos siliciclásticos grosseiros já mencionados e que integram a Formação de Figueira da Foz. Estes corresponderão à base duma plataforma carbonatada pois evoluem para litologias calcárias, recifais que na área em estudo estão representadas pelos Calcários Margosos de Ourém e Batalha datados do Cenomaniano superior a Turoniano inferior (formação de Costa de Arnes, Rey *et al.*, 2006). Durante este período de tempo e até ao fim do Cretácico, a região do MCE sempre se manteve relativamente soerguida e sujeita, tal como a restante área da Bacia, a variações eustáticas e soerguimentos por efeito de novo episódio compressivo transitório e tectónica diapírica (Cunha, 1993; Kullberg *et al.*, 2013).

É neste âmbito que devem ser entendidos os depósitos siliciclásticos ferruginosos, mais ou menos grosseiros que no MCE ocorrem sob a designação de Formação detrítica e terra rossa do MCE, datados do Holocénico (Folhas 27-A e 27-C da Carta Geológica de Portugal). Uns representarão os primeiros acarreios continentais da base da Formação da Figueira da Foz, ao passo que outros representarão a remobilização dessa Formação em função das variações eustáticas e soerguimentos do Cretácico Superior, sempre truncando as estruturas e unidades litostratigráficas anteriores. Outros, certamente a maioria, representarão novas remobilizações já no Paleogénico e mesmo no Neogénico.

Na passagem para o Cenozoico a Bacia Lusitaniana passou a estar sujeita a um regime compressivo generalizado que perdura até à atualidade e que conduziu à inversão da Bacia. Como explicitado no capítulo de enquadramento geológico, esse regime resulta da colisão entre África, Ibéria e Eurásia. A colisão entre a Ibéria e a Eurásia foi mais pronunciada durante o período compreendido entre Cretácico terminal e o final do Paleogénico. Deu origem aos Pirenéus e por isso é comum atribuir-lhe o nome de Fase Pirenaica. O regime compressivo estaria centrado entre N-S e NE-SW. A colisão entre a Ibéria e África fez-se sentir fundamentalmente a partir do Miocénico superior. Deu origem à Cadeia Bética por efeito de esforços NNW-SSE a NW-SE (Fase Bética).

A compressão paleogénica está muito mal representada em Portugal, certamente devido à sua obliteração pelas estruturas resultantes da compressão Miocénica. Kullberg *et al.*, 2013, referem que entre as estruturas passíveis de serem associadas a esta fase compressiva conta-se a Depressão de Alcobaça e o Sinclinal Alpedriz por efeito de trações secundárias associadas a compressão NE-SW. Os dados agora apresentados relativamente ao Sinclinal de Alpedriz parecem antes apontar que na sua génese estará uma flexura monoclinal para o quadrante norte que afeta todo o Jurássico por efeito de movimentação extensiva de falhas do soco. Na falta de outros dados, admite-se que essa movimentação estará associada ao rifting do Cretácico ou, mais provavelmente, a tração secundária

do episódio compressivo transitório da passagem Jurássico – Cretácico. As fases compressivas posteriores terão apenas acentuado a sua forma.

No MCE, outros fatos constituem evidências da compressão Pirenaica, nomeadamente as lacunas e discordâncias que se verificam na sequência sedimentar pós-Cretácico Inferior e em particular a ausência de depósitos paleogénicos na região de Ourém, a qual poderá estar associada a soerguimento por inversão da Falha do Arrife nesta fase. Também compatíveis com a fase pirenaica são as estruturas resultantes de compressão que se apresentam orientadas E-W na região de Alvados, bem como a transpressão dextrogira identificada para o sistema de Falhas de Alvados - Minde.

A hipótese anterior não invalida que o sistema constituído pelas Falhas de Alvados e de Minde tenha atuado posteriormente na fase compressiva miocénica, como transferência de movimento do cavalgamento do Arrife. Com efeito, esta falha que constitui um dos bordos extensionais da Bacia Lusitaniana, terá sido reativada inversamente durante a fase de compressão Bética e terá sido a principal responsável pela recuperação da extensão anterior pois coloca o Jurássico Médio em contato com os depósitos terciários miocénicos.

À compressão miocénica também deverá estar associado o pronunciar dos acidentes NW-SE que cortam longitudinalmente o Planalto de São Mamede e transversalmente a Serra de Aire, bem como deverá estar associado o desenvolvimento dos acidentes com a mesma orientação que atravessam a Bacia Terciária do Baixo Tejo e se prolongam para a Depressão de Alcobaça. Afetam também a Falha de Rio Maior – Porto de Mós e a Falha de Candeeiros, mas certamente já em episódio de reativação pliocénica. É o caso específico da Falha do Cidral que antes de ter atuado como falha normal no Pliocénico, já havia atuado como falha inversa.

A atividade da Falha de Rio Maior – Porto de Mós durante a fase Bética não é evidente, podendo ter cessado a sua atividade no episódio Pirenaico. Para esta hipótese contribui o fato da movimentação esquerda que se deduz a partir do padrão cartográfico à escala 1/50000 parecer estar transferida para o troço meridional da Falha de Candeeiros e seu prolongamento para sul.

A3.6. CONCLUSÕES

De modo sintético, as principais conclusões que os dados apresentados nesta primeira seção da tese permitiram obter e que se revestem de maior interesse para a seção seguinte, respeitante ao estudo da fraturação que afeta o MCE e seu enquadramento no modelo evolutivo deste, são:

- Desde o final do Sinemuriano até ao final do Cretácico Inferior a BL esteve sujeita a um regime tectónico generalizadamente distensivo. Este condicionou a evolução em extensão dos principais acidentes do MCE e conduziu à formação de domas de sal, bem como a acentuadas variações de espessura de muitas das unidades jurássicas.
- Identificaram-se efeitos de dois impulsos tectónicos distensivos: um no final do Sinemuriano e outro no Oxfordiano médio.
- O primeiro impulso distensivo estaria orientado WSW-ENE e o segundo impulso estaria WNW-ESE.
- Existem evidências para dois episódios de inversão transitórios: um no final do Caloviano e outro na passagem do Jurássico ao Cretácico. As evidências respeitantes a este último não assumem um carácter conclusivo.

- O primeiro episódio de inversão precoce estará na dependência de compressão segundo WSW-ENE e o segundo na dependência de compressão orientada WNW-ESE.
- A maioria dos principais acidentes do MCE terá sido reativada sob efeito do regime compressivo generalizado que se instalou no final do Cretácico e perdura até à atualidade.
- A reativação inversa de alguns acidentes, nomeadamente na região de Alvados, mostra-se compatível com compressão orientada em torno de NNE-SSW que, provavelmente, corresponde à fase Pirenaica.
- As principais evidências de inversão estarão associadas à fase Bética, caracterizada por compressão segundo NNW-SSE. Entre essas evidências destaca-se a reativação em desligamento esquerdo por parte de acidentes orientados NNE-SSW, como é o caso da Falha da Mendiga e a reativação em cavalgamento por parte da Falha do Arrife. A este episódio compressivo também se pode associar a extensão secundária denunciada pelos acidentes NW-SE que atravessam a Bacia Terciária do Tejo e a Depressão de Alqueidão.

B. FRATURAÇÃO DO MACIÇO CALCÁRIO ESTREMENHO

O MCE constitui uma unidade morfostrutural sobrelevada relativamente às regiões circundantes. As rochas de natureza calcária que o constituem afloram, em grande parte, desprovidas de solos de cobertura, possibilitando observar que estão afetadas por uma rede mais ou menos densa de fraturas. O conhecimento dessa fraturação importa a vários níveis, desde os contributos para a compreensão da evolução tectónica do MCE, através da determinação dos paleocampos de tensão que estão na sua origem, até aspetos de âmbito mais aplicado em que a compartimentação dos maciços rochosos é um importante fator a considerar. Para o caso presente destaca-se a modelação de aquíferos e a determinação de áreas favoráveis à exploração de rochas ornamentais.

São escassos os trabalhos publicados sobre a fraturação que afeta o MCE. Entre eles contam-se os de âmbito muito restrito e aplicados ao aproveitamento económico de rochas ornamentais, como sejam os de Carvalho, 1997a; 1998; Quartau, 1998. Com um âmbito um pouco mais alargado, mas ainda assim restritos à caracterização estrutural genérica do Planalto de São Mamede e da Serra de Aire contam-se, respetivamente, os trabalhos de Gruneisen *et al.*, 1973 e de Drogue & Almeida, 1984. Por fim, Crispim, 1995, debruça-se sobre a fraturação das regiões de Alvados e de Minde por intermédio da interpretação de fotografias aéreas e por levantamento de planos de falha estriados.

O presente estudo de fraturação abarca todo o MCE mas alarga-se também à Depressão de Alcobaça visando um enquadramento alargado para os dados obtidos. Tem 2 objetivos principais:

- Conhecer a natureza, geometria e orientação das fraturas que afetam o MCE, como suporte a estudos aplicados de maior pormenor em áreas mais restritas.
- Enquadrar o padrão de fraturação do MCE no seu esquema geológico evolutivo.

Como objetivos específicos contam-se as seguintes questões:

- Quais são as principais famílias de fraturas no MCE?
- Como estão distribuídas espacialmente essas famílias?
- Qual é a natureza dessas fraturas?
- Como e quando se instalaram?

Para o efeito, a metodologia de trabalho adotada envolveu, numa primeira fase, um estudo interpretativo das fotografias aéreas que abarcam a região, o qual foi complementado pontualmente com a observação de imagens disponibilizadas pelo *Google Earth*^{TM}. Numa segunda fase envolveu o levantamento de fraturas em afloramentos. Estas duas fases de trabalho são apresentadas em capítulos distintos (B2 e B3)

Como se verá, a fraturação que afeta o MCE respeita sobretudo a diaclases. Assim, a título introdutório, apresenta-se um capítulo dedicado ao estado atual do conhecimento respeitante a este tipo de estruturas e às metodologias utilizadas para o seu estudo (B1). Nele dá-se particular destaque à apresentação de exemplos de campo do MCE. Perante a mencionada escassez de trabalhos sobre a fraturação desta região, é também dedicada atenção particular aos aspetos descritivos dos padrões de fraturação que a afetam.

B1. ELEMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS PARA O ESTUDO DE DIACLASES

As diaclases são, provavelmente, um dos aspetos geológicos mais apelativos visualmente, seja para o técnico especializado, seja para o cidadão comum. Pollard & Aydin, 1988, referem-nas como as estruturas geológicas mais omnipresentes em toda a crosta terrestre, ocorrendo numa grande variedade de rochas e de ambientes tectónicos, afetando profundamente a fisiografia.

Ao mesmo tempo, as diaclases são também das estruturas mais intrigantes no que respeita às condições que lhes deram origem e das que mais condicionam a atuação do Homem sobre o território, nomeadamente ao nível das obras de engenharia, das mais simples às mais complexas. Por estas razões e nestes mesmos campos de investigação; mais académico, no respeitante à compreensão dos seus condicionalismos genéticos e, mais aplicado, no que concerne aos condicionalismos por elas impostos, as diaclases são, desde há muito, alvo de estudo por parte de diversos autores, essencialmente com as seguintes motivações:

- Sendo as diaclases indicadores muito sensíveis do campo de tensões que as originaram, como mais à frente se verá, o seu estudo fornece informações para a compreensão dos paleocampos de tensão regionais das regiões onde ocorrem.
- Um adequado conhecimento dos sistemas de diaclases, em particular no que respeita à sua orientação, tipo, densidade e interconectividade, pode dar importantes informações no campo da abertura e estabilidade de escavações subterrâneas, fundações de grandes estruturas (pontes, barragens, etc.).
- Se a esse conhecimento for adicionado o conhecimento acerca da sua abertura e preenchimento ou não por minerais, isso permitirá extrapolações acerca da condutividade hidráulica dos maciços rochosos e eventuais locais para a acumulação de fluidos (aquíferos, petróleo, minérios associados a veios, etc.).

De entre os primeiros trabalhos de referência respeitantes ao estudo das diaclases há que citar os de Griffith, 1921, o de Terzaghi, 1965 e o de Price, 1966. O primeiro constitui a base referencial à abordagem mecânica do modo de fraturação dos materiais. O trabalho de Terzaghi (em conjunto com outros da mesma autora) constitui referência no estudo das diaclases aplicado à geologia de engenharia e à geotecnia. Price, 1966, enquadra estruturalmente as diaclases no âmbito da deformação frágil das rochas e dá particular ênfase às particularidades do diaclasamento em rochas sedimentares estratificadas.

Durante os finais das décadas de 70 e 80 do séc. XX publicam-se trabalhos relevantes no que respeita à determinação de paleocampos de tensão com base em estudos regionais de diaclases no Planalto Apalachiano dos EUA, nomeadamente os de Engelder & Geiser, 1980 e Engelder, 1985.

Pollard & Aydin, 1988, apresentam um trabalho de referência no qual fazem uma resenha do estado de conhecimento, na altura, acerca das diaclases, referindo que durante grande parte do século XX, os estudos regionais envolvendo diaclases tiveram como base uma colheita intensiva de dados e seu posterior processamento estatístico, mas raramente chegando a resultados conclusivos. Em particular, Pollard & Aydin, 1988, centram-se nos aspetos mecânicos da génese e propagação das diaclases nos maciços rochosos, chamando a atenção para a necessidade de integrar os conhecimentos existentes sobre a mecânica da fraturação linear elástica dos materiais, os quais foram desenvolvidos a partir do trabalho publicado por Griffith, 1921. De então para cá muitos outros trabalhos têm sido publicados a

respeito das diaclases, quer do ponto de vista académico, quer aplicado, mas, passados mais de 20 anos sobre a sua publicação, continua a ser um estudo de referência no que às diaclases diz respeito. Desses trabalhos e no que concerne à geologia estrutural, ou seja, no que respeita à determinação das condições de origem e significado das diaclases, realçam-se os publicados por Becker & Gross, 1996; Bahat, 1999; Caputo & Hancock, 1999; Bai & Pollard, 2000b; Bai, Maerten, Gross *et al.*, 2002; Peacock, 2004; Quesada, Picard, Putot *et al.*, 2009. Particularmente dedicados ao enquadramento regional das diaclases e paleocampos de tensão associados, destacam-se os trabalhos de Hancock, Maddock, Zoback *et al.*, 1991; Engelder & Peacock, 2001; Eyal, 2001; Peacock, 2001; Belayneh, 2004; Whitaker & Engelder, 2005; Blenkinsop, 2008.

B1.1. GÉNESE E DEFINIÇÕES

Os estudos experimentais e teóricos acerca do comportamento mecânico dos materiais demonstram que a fraturação decorre do comportamento frágil que denotam quando submetidos a esforços sob determinadas condições de temperatura, num lapso de tempo específico.

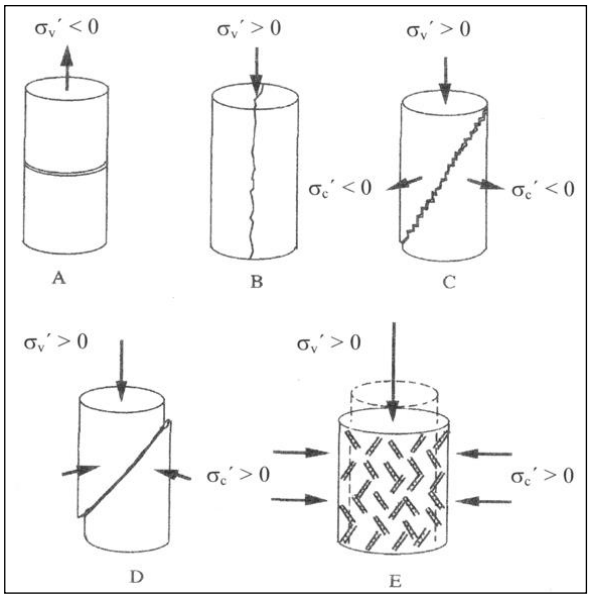


Figura 58-Tipos de rutura em ensaios experimentais de uma amostra de rocha cilíndrica sob tensão axial (Mandl 2005)

A Figura 58 sintetiza esquematicamente a rutura das rochas em ensaios laboratoriais, consoante o tipo e modo de aplicação de tensões axiais e pressões confinantes sobre essas rochas. Na ausência de pressão confinante, a rutura dá-se por fraturas planares de caráter dilatacional, com uma direção perpendicular à da tensão aplicada, se esta for trativa (Figura 58-A), ou com uma direção paralela à da tensão aplicada, se ela for de caráter compressivo (Figura 58-B). A estas fraturas dá-se o nome de **diaclases**. Formam-se segundo uma direção normal à da componente de compressão principal mínima (σ3) e, portanto, paralelamente ao plano definido por σ1 – σ2.

Perante esforços axiais compressivos e em que a pressão confinante assume valores negativos, isto é, tem carácter trativo, a rutura dá lugar a **fraturas híbridas** (Figura 58-C) em que a uma componente dilatacional está também associada uma componente de cisalhamento. Como mais à frente se verá, um confinamento trativo no interior da crosta é possível desde que induzido pela pressão de fluídos, permitindo explicar a formação de diaclases em profundidade. Considerando um confinamento positivo, a rutura dá inicialmente lugar a diaclases, como representado na Figura 58-B, mas com o aumento do esforço compressivo dá lugar a **fraturas de cisalhamento** (Figura 58-D). O plano definido pelas fraturas de cisalhamento contém a componente de tensão principal intermédia (σ2) e está inclinado menos que 45^0 (em geral, cerca de 30^0) relativamente à componente compressiva normal máxima (σ1) (Price & Cosgrove, 1990; Mandl 2005).

A Figura 58-E representa a situação em que ocorre cataclase da rocha por confinamento positivo muito intenso.

Extrapolando para a realidade geológica, as diaclases traduzem a deformação das rochas quando estas são submetidas a tensões diferenciais. Os seus planos formam-se perpendicularmente à direção da compressão mínima principal, de acordo com o modelo preconizado por Anderson, 1951 (Figura 59).

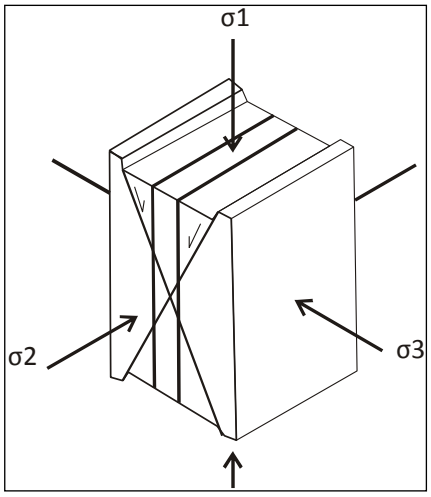


Figura 59- Desenvolvimento de falhas normais e diaclases segundo o Modelo de Anderson (adaptado de Davis & Reynolds, 1996).

Durante muitos anos prevaleceu a ideia de que as diaclases eram estruturas geradas em níveis superficiais da crosta por efeito de regimes tectónicos distensivos. Isto porque em profundidade, estando as rochas sujeitas a um esforço total confinante compressivo, não se podiam verificar as condições de tração necessárias à sua iniciação e propagação (Price & Cosgrove, 1990; Davis & Reynolds, 1996; Mandl 2005; Quesada *et al.*, 2009, entre outros). No entanto, muitos aspetos causavam intriga, nomeadamente a ocorrência de diaclases e veios associados a estruturas nitidamente geradas em profundidade. Como explicar a ocorrência a grande profundidade das condições de extensão que os veios representam?

Este dilema começou a ser resolvido por K. Terzaghi em 1936 com a introdução do conceito de Tensão Efetiva aplicado à mecânica dos solos (Price & Cosgrove, 1990; Nuth & Laloui, 2008) e posteriormente adaptado à mecânica das rochas por Hubbert e Rubey em 1959 (Price & Cosgrove, 1990; Davis & Reynolds, 1996). Os trabalhos destes autores vieram permitir demonstrar que a tensão a que as rochas estão sujeitas em profundidade corresponde a um somatório que deve incluir a pressão de fluidos intersticiais. A tensão efetiva (σ) num dado ponto da rocha é, então, igual à diferença entre a tensão total (S) a que a rocha está sujeita, menos a pressão exercida pelos fluidos (*p*): $\sigma = S - p$.

Valores relativamente reduzidos de tensão diferencial são os mais comuns na crosta terrestre (Twiss & Moores, 1992). Nestas situações, se a pressão de fluidos for suficientemente elevada, de tal modo que exceda a compressão mínima total (S_3), resulta uma componente de tensão mínima efetiva (σ3) negativa, ou seja, de caráter trativo. Se, por sua vez, esta for superior à resistência das rochas à tração, estas fraturam pelo mecanismo a que se convencionou chamar de Fraturação Hidráulica, originando, neste caso, fraturas orientadas normalmente a essa tração efetiva, ou seja, diaclases (Figura 60-A). Assim, este mecanismo permite explicar a formação de fraturas dilatacionais a grandes profundidades.

Se, pelo contrário, o estado inicial de tensão é caracterizado por elevada tensão diferencial, o aumento da pressão de fluidos pode conduzir à fraturação das rochas por cisalhamento (Figura 60-B).

No entanto, conforme apontado por Price & Cosgrove, 1990, para o caso particular da geração de diaclases, outros trabalhos experimentais apontam a necessidade de se verificarem algumas condições para que a fraturação das rochas por tração ocorra em profundidade, mesmo considerando a pressão de fluídos:

- É necessário que a tensão principal mínima efetiva tenha uma magnitude superior à da resistência das rochas à tração: $\sigma 3 = S_3 - p > T$ (em que S_3 é a tensão mínima total aplicada à rocha, *p* é a pressão dos fluidos e T é a resistência da rocha à tração).

- É necessário que a tensão diferencial a que as rochas estão sujeitas seja relativamente baixa, ou seja, σ1 – σ3 = S_1 – S_3 <4T, sendo que o valor 4T deriva dos testes padronizados para a determinação da resistência das rochas à tração (Price & Cosgrove, 1990; Davis & Reynolds, 1996; Belayneh & Cosgrove, 2010).

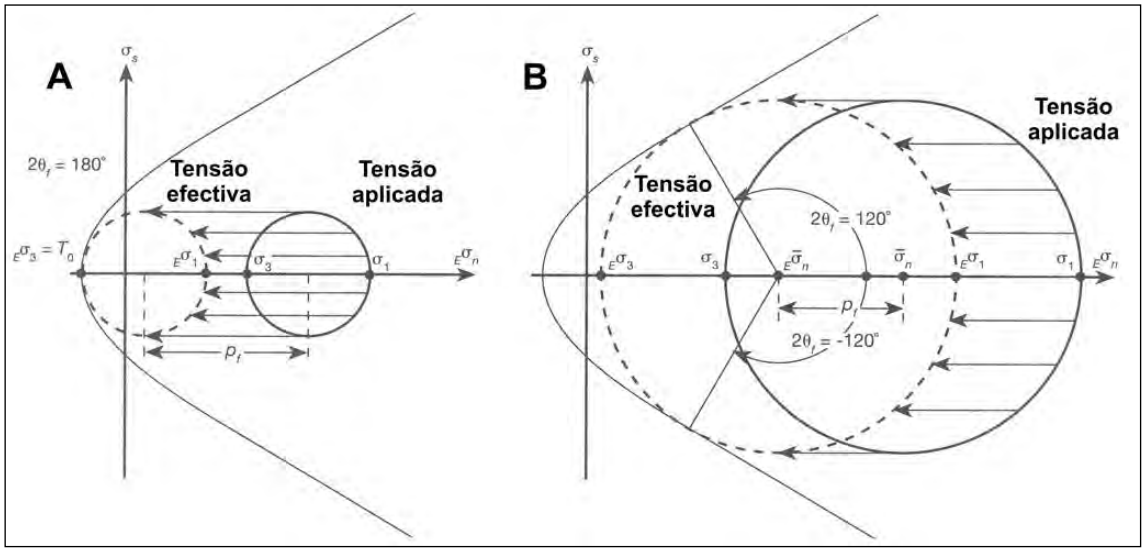


Figura 60- Diagramas de Mohr ilustrando o efeito da pressão de fluidos nas condições de rutura frágil das rochas. A- Baixos valores de tensão diferencial inicial; B- Altos valores de tensão diferencial inicial. Subscrito *E* refere-se a tensão efectiva e *P* refere-se à tensão de fluidos (adaptado de Twiss & Moores, 1992).

Quando a rutura das rochas se dá por este mecanismo é óbvio que há um escape da pressão de fluidos, pelo que deixam de se verificar as condições atrás mencionadas. Com um gradual restabelecimento da pressão de fluidos, essas condições podem novamente ser alcançadas, originando novo episódio de diaclasamento. Engelder, 1987; Davis & Reynolds, 1996, justificam este mecanismo como o responsável pelas evidências que muitas diaclases exibem relativamente a episódios distintos e consecutivos de rutura e ainda como responsável pelo crescimento de veios de modo cadenciado (o mecanismo *crack and seal* de Ramsay, 1980).

Com base nas premissas anteriores necessárias ao desenvolvimento de diaclases, Davis & Reynolds, 1996 e Price & Cosgrove, 1990, consideram que a sua formação pode estar associada às principais fases que envolvem a evolução de uma bacia sedimentar, nomeadamente desde o processo diagenético e de afundimento até profundidades da ordem dos 5 km, passando por posterior afetação por tectónica compressiva e, finalmente, por soerguimento crostal e erosão. Portanto, no que respeita aos mecanismos potencialmente geradores de diaclases, há a considerar:

- Tensões verticais litostáticas,
- Tensões tectónicas, trativas ou compressivas, regionais ou locais,
- Tensão de fluídos,
- Relaxamento de tensões tectónicas,
- Relaxamento isostático induzindo expansão horizontal;
- Contrações térmicas.

De acordo com Bahat, Rabinovitch & Frid, 2005, as diaclases podem, então, ser categorizadas geneticamente em:

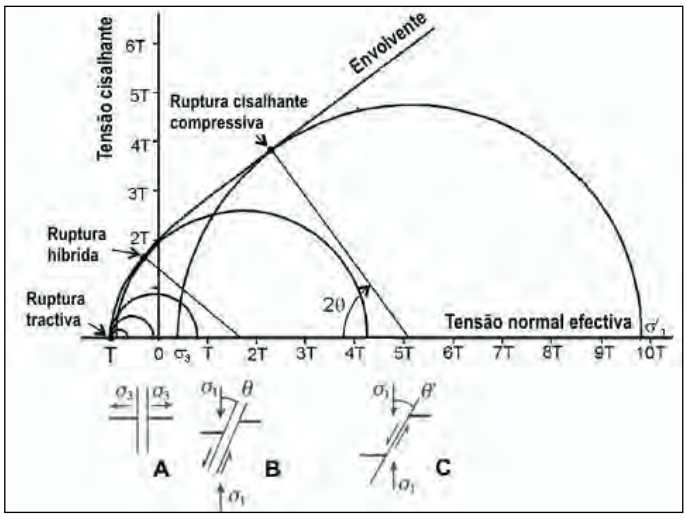
- Diaclases de afundimento (*burial joints*) ou hidráulicas (segundo Engelder, 1987), como sendo as resultantes da elevada pressão de fluídos gerada pela carga litostática e compactação dos sedimentos.
- Diaclases sintectónicas que também se formam a grande profundidade na crosta terrestre por efeito da elevada pressão de fluídos e das tensões tectónicas.
- Diaclases de exumação que se formam nos níveis superficiais da crosta. Distinguem-se três subtipos:

    - *Uplift joints:* resultantes das trações horizontais criadas nas rochas por efeito da expansão lateral que sofrem na passagem de níveis inferiores da crosta para níveis mais superficiais. A sua orientação depende da do campo tectónico remoto contemporâneo na altura do soerguimento e por isso também são chamadas de diaclases neotectónicas;
    - *Releasing joints*: as resultantes da libertação de tensões residuais de um campo tectónico anterior ou do relaxamento de um *fabric* próprio da rocha, como por exemplo, a xistosidade.
    - *Sheet joints*: diaclases sub-horizontais resultantes diretamente da remoção da carga litostáticas e cuja frequência diminui com a profundidade.

O mesmo autor distingue ainda uma outra categoria de diaclases subverticais que denomina diaclases pós-soerguimento (*post uplift joints*). Considera-as resultantes da interação do relevo com campos tectónicos locais.

A Figura 61 demonstra as condições para a rutura frágil em função das tensões efetivas através da combinação dos critérios de rutura por cisalhamento em compressão (envolvente linear de Navier – Coulomb) e dos critérios de rutura em tração (envolvente parabólica ou de Griffith). Para baixos valores de tensão diferencial (< 4T, sendo T a resistência da rocha à tração), a rutura é dilatacional, dando lugar à formação de diaclases (A). Para elevados valores de tensão diferencial ocorre rutura por cisalhamento devido à compressão, com formação de fraturas de cisalhamento (C). Valores de tensão diferencial em torno de 4T resultam na formação de fraturas híbridas (B), com componente de extensão e de cisalhamento (Belayneh & Cosgrove, 2010). Contudo, relativamente a estas últimas, tem sido posta em causa a existência de condições para a sua ocorrência na natureza (Engelder, 1999) e só recentemente se conseguiram reproduzir com clareza em ensaios laboratoriais (Ramsey & Chester, 2004).

Figura 61- Envolvente combinada de Navier - Coulomb - Griffith demonstrativa dos três principais estados de tensão conducentes à rutura frágil (adaptado de Price & Cosgrove, 1990; Belayneh & Cosgrove, 2010).



A representação gráfica, por intermédio de diagramas de Mohr, das condições de tensão para a ocorrência da rutura frágil originando diaclases não fornecem indicações quanto à sua direção de propagação, nem quanto ao seu

comportamento após a rutura, nomeadamente no que respeita à interação com outras estruturas (Pollard & Aydin, 1988). Para tal é necessário recorrer aos conceitos inerentes à teoria da Fraturação Mecânica Linear Elástica dos materiais.

B1.1.1. A abordagem mecânica

Sabe-se hoje que as diaclases têm início em heterogeneidades das rochas (Atkinson, 1987; Pollard & Aydin, 1988). Ou seja, os locais concretos onde ocorrem as diaclases e restantes fraturas nos cilindros de rochas usados nos testes experimentais representados na Figura 58, dependem de heterogeneidades existentes nesses cilindros. Estas imperfeições perturbam o campo de tensões de uma maneira tal que o esforço de tração local, nas imperfeições, excede a resistência da rocha à tração. Na natureza, podem estar representadas de diferentes modos e a diversas escalas (Main, Meredith, Sammonds *et al.*, 1990; McConaughy & Engelder, 2001), desde uma microfissura pré-existente, a um grão de maiores dimensões, um fóssil, uma superfície de estratificação ou mesmo um icnofóssíl como o representado na fotografia da Figura 62. McConaughy & Engelder, 2001, referem mesmo que estas heterogeneidades de maior dimensão desempenham um papel crucial para o desenvolvimento das diaclases para além da escala microscópica.

Figura 62- Disposição radial de fraturas a partir de uma heterogeneidade representada por uma pegada de dinossáurio (Jazida de icnitos de Vale de Meios – Pé da Pedreira, Alcanede).

Pollard & Aydin, 1988, afirmam que a direção ao longo da qual uma diaclase se desenvolve é controlada pelo campo de tensões na sua extremidade, ocorrendo paralelamente à tensão máxima horizontal que aí se verifica. Esta afirmação baseia-se nos atuais conceitos da Fraturação Mecânica Linear Elástica dos Materiais, os quais derivam dos estudos iniciados por Griffith, 1921. Este autor demonstrou que a fraturação dos materiais em regime frágil é facilitada pela existência de microfissuras que chegam ao nível da rede cristalina e nas quais há tensão acumulada nas suas extremidades ("tips"). Essa tensão chega a ser 10 vezes superior à acumulada nas paredes dessas microfissuras. Em sua homenagem foi dado o nome de Fendas de Griffith a estas microfissuras (*Griffith cracks*). Atualmente assume-se que todos os materiais contêm essas microfissuras, a partir das quais a rutura tem início (Gdoutos, 2005): perante a aplicação de tensões diferenciais, a rutura dá-se na extremidade destas microfissuras e a propagação da rutura dá-se pela sua coalescência em função da proximidade mas, sobretudo, da orientação relativamente às tensões aplicadas.

Seguindo os conceitos anteriores, consideram-se três modos fundamentais de movimentação relativa entre ambos os lados destas microfissuras junto às suas extremidades (Figura 63) e que têm correspondência ao nível macroscópico (Engelder, 1987; Pollard & Aydin, 1988; Davis & Reynolds, 1996; Mandl 2005):

- Modo I ou de Abertura: quando não há deslocamento ao longo dos planos de fratura, mas apenas perpendicularmente a esse plano. Belayneh, 2004, refere que este modo de fraturação dá lugar a fraturas de extensão (diaclases) por sujeição da extremidade da fissura a tensão normal.
- Modo II ou de Escorregamento: há deslocamento por cisalhamento ao longo do plano da fratura e perpendicularmente ao plano frontal à direção de propagação da fratura. Este modo dá lugar a fraturas de cisalhamento que se poderão traduzir por falhas com movimento segundo a sua inclinação, normais ou inversas.
- Modo III ou de Rasgamento: há deslocamento paralelamente à superfície da fratura e ao plano frontal à direção de propagação, originando-se fraturas de cisalhamento que, neste caso, se poderão traduzir em falhas com movimento segundo a sua direção, ou seja, desligamentos.

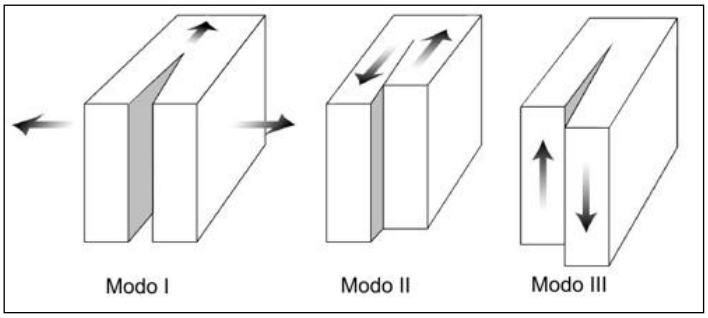


Figura 63- Modos fundamentais de fraturação dos materiais.

Estes fundamentos, quando aplicadas à caracterização do estado deformação dos maciços rochosos e, portanto, à prática da geologia estrutural, padecem do fator Escala de Observação. Com efeito, uma fratura que à vista desarmada não denota movimento cisalhante pode denotá-lo se observada à escala microscópica. Outro fator a considerar é que estes três modos de desenvolvimento de fraturas correspondem a situações – limite experimentais. Não têm em conta a realidade geológica no que respeita à continuidade que se verifica nas relações tensão – deformação, desde a rutura frágil, passando pela semifrágil, até à dúctil e que permite entender, por exemplo, a formação de diaclases dispostas em *en échelon* (Price & Cosgrove, 1990). Não dá conta, ainda, de estádios intermédio como sejam os correspondentes às fraturas híbridas, ou seja as que se originam predominantemente em tração mas a que se associa uma componente de cisalhamento.

Por outro lado, como referido por Price & Cosgrove, 1990; Twiss & Moores, 1992; Davis & Reynolds, 1996, é muito difícil a distinção entre diaclases e fraturas de cisalhamento, pelo que é aconselhável que essa distinção só deva ser feita perante evidências bem concretas.

Daqui tem resultado também uma terminologia variada e por vezes confusa a respeito das diaclases, sendo comum a utilização de termos como Diaclases de Cisalhamento (*shear joints*), Diaclases Conjugadas e as já referidas Diaclases Híbridas. Outras designações contribuem para o aumento dessa controvérsia. É o caso de Diaclases de Extensão (*extension joints*), que remete para o tipo de deformação acomodado pelas diaclases, e o caso de Diaclases de Tração (*tension joints*), que remete para o estado de tensão que as origina. Pollard & Aydin, 1988, sugeriram que todas estas designações deveriam ser abandonadas e que se adotasse a designação Diaclase unicamente para aquelas fraturas cujas evidências de campo pudessem comprovar o seu modo de abertura como fraturas de Modo I.

Porém, a realidade mostra que na literatura mais recente continua a ser usada uma terminologia variada. Particularmente nota-se que em estudos no âmbito da Engenharia Geológica é comum a utilização das designações Diaclase, Diaclase de Cisalhamento e Falha, sendo que, em contraponto às falhas, as diaclases de cisalhamento são aquelas que ocorrem de modo sistemático. Já no âmbito dos

estudos de Geologia Estrutural é comum a utilização das designações Fratura de Extensão ou de Dilatação (*extension* ou *dilatational frature*) e Fratura de Cisalhamento (*shear frature*). Mandl 2005, considera importante a distinção entre Diaclases de Tração (*tension joints*) e Diaclases de Extensão ou de Clivagem (*cleavage or extension joints*). Segundo este autor, as primeiras são as geradas por tração efetiva como resultado de extensão aplicada externamente. As Diaclases de Extensão serão as geradas paralelamente a uma compressão máxima efetiva elevada em situações de compressão mínima efetiva próxima de zero ou mesmo igual a zero. O ambiente tectónico favorável à sua ocorrência será o de bacias de ante país (*foreland basins*) associadas a cinturas de dobras e cavalgamentos (*thrust and fold belts*). Ainda de acordo com Mandl 2005, fraturas de cisalhamento são aquelas em que o rejeito é diminuto relativamente ao comprimento da fratura e que em termos mecânicos constituem um pré-estádio de falha que não chegou a evoluir.

No presente trabalho adotam-se a seguinte terminologia e conceitos: diaclases são fraturas que à vista desarmada não evidenciam movimentação cisalhante e terão sido geradas segundo o Modo I de fraturação. Fraturas com evidências de movimentação cisalhante são denominadas fraturas de cisalhamento, se ocorrerem de modo sistemático, ou falhas, se ocorrerem isoladamente. Corresponderão ao Modo II ou III de fraturação. Um veio é uma diaclase que foi mineralizada durante ou após a sua abertura. Eventuais exceções serão devidamente referenciadas.

B1.2. INÍCIO, PROPAGAÇÃO E CAPTURA DE DIACLASES

Como atrás abordado, as diaclases são fraturas geradas perpendicularmente à direção de compressão mínima principal e traduzem parte do modo como as rochas se deformam perante a atuação de campos de tensão com uma geometria e características específicas. Este é o entendimento mesoscópico da concentração de esforços trativos nas extremidades das Fendas de Griffith que, alcançando determinada magnitude, levam à sua rutura. Essa magnitude é função da tração efetiva gerada no interior das rochas por efeito da pressão de fluidos – o chamado Efeito Poro-elástico (Engelder & Lacazette, 1990). Porém, importa notar que este mecanismo é na realidade mais complexo, pois é necessário considerar o balanço entre a pressão gerada por esse efeito poro-elástico e a gerada no interior das microfissuras, por ação dos fluidos que aí também existam, conforme ilustrado pela Figura 64.

Conforme referido por Pollard & Aydin, 1988 e Engelder & Lacazette, 1990, os trabalhos experimentais realizados por Secor, 1965, vieram demonstrar a possibilidade das diaclases se formarem no interior da crosta terrestre a partir da rutura de microfissuras por este mecanismo. Pollard & Aydin, 1988, afirmam mesmo que provavelmente este é o processo mais eficaz para despoletar a formação de diaclases, ou seja, a partir da rutura preferencial e coalescência de microfissuras alinhadas perpendicularmente à direção da compressão mínima remota e sujeitas a uma elevada pressão de fluidos interna.

Quando se propaga num meio homogéneo e isotrópico, a frente de rutura duma diaclase vertical cresce em todas as direções concentricamente a partir de um ponto de iniciação (Ruf, Rust & Engelder, 1998), sendo essa propagação controlada pelo campo de tensões junto à extremidade da diaclase. Pollard & Aydin, 1988, analisam as condições dinâmicas associadas à propagação de diaclases em função do modo de abertura das microfissuras e das variações de orientação do campo de tensões

remoto relativamente ao existente na extremidade dessas microfissuras. Mostram que a direção preferencial de propagação de uma diaclase será aquela que conduza ao maior decréscimo do estado de tensão do sistema e que tal condição se verifica quando, em Modo I, a deformação resulta de um campo de tensões remoto com a componente de compressão mínima orientada perpendicularmente à direção das microfissuras, as quais, para efeitos de simplificação, se consideram orientadas todas do mesmo modo. Na realidade, e continuando a considerar um meio isótropo, existirão microfissuras com as mais variadas orientações mas, como as tensões trativas de maior amplitude estão concentradas nas extremidades das microfissuras orientadas perpendicularmente à compressão mínima remota, serão estas as que mais facilmente sofrem um incremento de abertura (Davis & Reynolds, 1996).

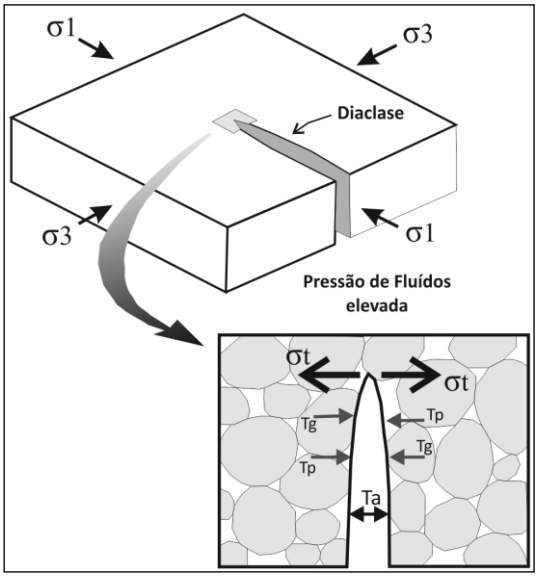


Figura 64- Tensões associadas à abertura duma diaclase sob elevada pressão de fluidos. A abertura da fratura ocorre devido à tração (σT) que se concentra junto à sua extremidade e que excede σ3. A tensão de abertura (Ta) devida à pressão de fluidos no interior das microfissuras excede a tensão confinante que resulta da pressão exercida pelos poros (Tp) e pelos grãos (Tg) sobre as suas paredes (adaptado de Pluijm & Marshak, 2004).

Perante variações na orientação do campo de tensões remoto, geram-se tensões cisalhantes junto às extremidades das microfissuras. De modo a favorecer o restabelecimento de um estado de equilíbrio, por decréscimo das tensões, os incrementos de abertura nas extremidades das microfissuras dão-se com o seu realinhamento perpendicular à compressão mínima remota, assim se explicando as variações de orientação frequentemente observáveis nas diaclases (Figura 65) (Rawnsley, Rives & Petit, 1992; Rawnsley, 1998; Engelder & Peacock, 2001).

Figura 65- Aspeto de diaclases curvas (em Engelder & Peacock, 2001).

Tipicamente, as superfícies das diaclases estão ornamentadas por grande variedade de estruturas a que, no seu conjunto, se dá o nome de Estruturas Plumosas ou Estruturas em Pluma. A descrição e interpretação deste tipo de estruturas é uma especialidade bastante desenvolvida no âmbito dos estudos de fraturação e fadiga dos materiais a que se dá o nome de Fractografia. Começou a ser aplicado à geologia em 1896 com a publicação do trabalho de J. B. Woodworth, intitulado "On the frature system of joints, with remarks on certain great fratures" e publicado nos "*Proceedings of the Boston Society of Natural History,* 27, 163-184" (Ameen, 1995). Diversos trabalhos publicados nas décadas de 70 e 80 do século passado despoletaram um forte interesse pelo estudo destas estruturas, o qual se mantém.

A Figura 66 representa esquematicamente, a três dimensões, uma estrutura plumosa típica. A terminologia adotada para as diversas ornamentações é muito variável de autor para autor. Mantém-se aqui a terminologia inglesa.

De modo mais ou menos pronunciado, estas estruturas formam-se sempre que há rutura dos materiais rochosos por intermédio de diaclases. No entanto, fenómenos posteriores de alteração poderão levar à sua obliteração. São um sinal inequívoco do Modo I de fraturação e, por outro, são uma expressão direta da trajetória de propagação das diaclases (Pollard & Aydin, 1988). Na Figura 67 apresentam-se alguns exemplos destas estruturas que ornamentam as superfícies das diaclases.

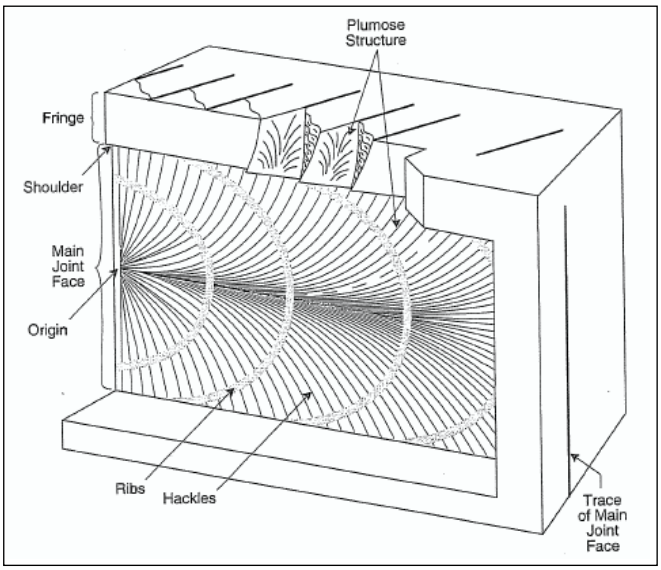


Figura 66- Representação esquemática a três dimensões de uma estrutura plumosa (em Davis & Reynolds, 1996).

Com base em trabalhos próprios e de outros autores, Price, 1966; Pollard & Aydin, 1988; Price & Cosgrove, 1990; Twiss & Moores, 1992; Wu & Pollard, 1995; Davis & Reynolds, 1996; Engelder, Gross & Pinkerton, 1997; Bahat *et al.*, 2005, referem ainda que as estruturas plumosas permitem ilações acerca do local de origem das diaclases e do estado de tensão que condicionou todo o historial da sua propagação. Belayneh & Cosgrove, 2004, aplica a análise destas estruturas à determinação da orientação dos campos de tensões que originaram as diaclases na margem sul da Bacia do Canal de Bristol (Reino Unido), pois, como referido por Hancock *et al.*, 1991, as estruturas plumosas que ornamentam as diaclases permitem distinguir fisicamente a orientação de σ1 e σ2: o eixo das plumas corresponde à direção de σ1.

A presença de estruturas plumosas complexas nas superfícies das diaclases, nomeadamente as chamadas *rib marks* ou *arrest marks* (Figura 67-a) revela que o seu modo de propagação não é um processo que se desenrolou num momento único, mas sim um processo incremental (Engelder, 1987) dependente de sucessivos ganhos da energia suficiente para a rutura da rocha ocorrer (Davis & Reynolds, 1996).

Deixando de se verificar tensões trativas junto às extremidades das diaclases com amplitude suficiente para se dar a rutura, estas deixam de se propagar e os seus traços, nas superfícies de observação, mostram usualmente uma terminação em forma de gancho (Figura 68-A). Noutras situações a diaclase termina numa série de fraturas dispostas em *échelon* (Figura 68-D).

A propagação e a captura (*arrest*) de diaclases são influenciadas pela proximidade entre elas. A tensão necessária para que duas diaclases paralelas e nas proximidades uma da outra se propaguem é sensivelmente a mesma que a necessária para a propagação de uma única (Pollard & Aydin, 1988). O campo de tensões local é tal que cada diaclase favorece a propagação da outra por indução de tração junto à terminação da diaclase vizinha. Quando, pela propagação de ambas, elas começam a se sobrepor lateralmente (*overlap*), as trações junto às terminações de ambas anulam-se mutuamente, dando lugar a tensões compressivas que causam um abrupto cessar da propagação. Isto explica

porque razão na natureza é tão comum a existência de diaclases em *en echelon* sobrepondo-se lateralmente apenas um pouco (Pollard & Aydin, 1988). Ainda segundo estes autores, a razão para o aparecimento das comuns terminações em forma de gancho (Figura 68-B) e da relação "extremidade de diaclase contra plano de outra diaclase", conforme representado na Figura 68-C, deve-se ao fato de o campo de tensões na extremidade de cada uma delas induzir tensões cisalhantes junto à extremidade da diaclase vizinha, daí resultando uma trajetória curva final.

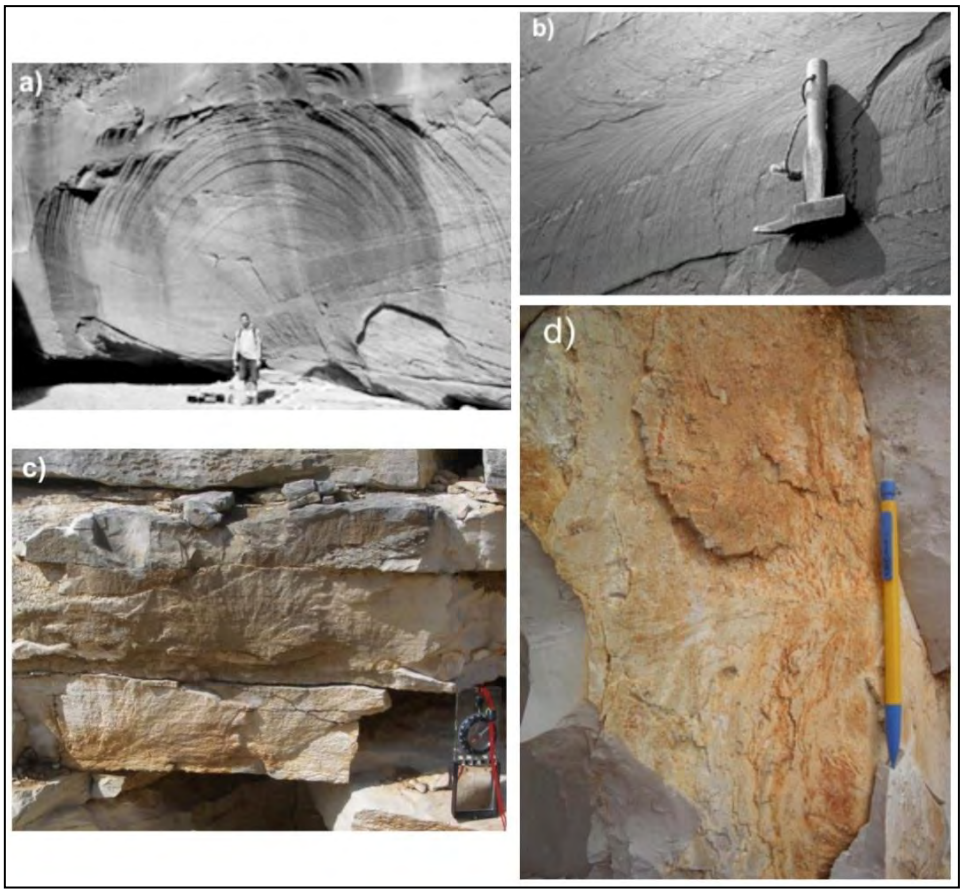


Figura 67- Estruturas plumosas em diaclases. a) "Rib marks" em arenito, Utah, EUA (http://ic.ucsc.edu/~casey/eart150/Lectures/Joints/joints.htm). b) Estrutura plumosa indicando o sentido de propagação da diaclase da direita para a esquerda; Dinorwie, North Wales, United Kingdom. Fotografia de J. Ramsay em http://www.rci.rutgers.edu/~schlisch/structureslides/plumose.html. c) Plumas incipientes com origem num nódulo de sílex em diaclase recente resultante da ação humana sobre bancadas de calcários da Formação Chão de Pias, MCE. d) Estrutura plumosa, mostrando direção de propagação sub-horizontal da diaclase, em bancada de calcário micrítico da Formação Serra de Aire, em Pé da Pedreira, MCE.

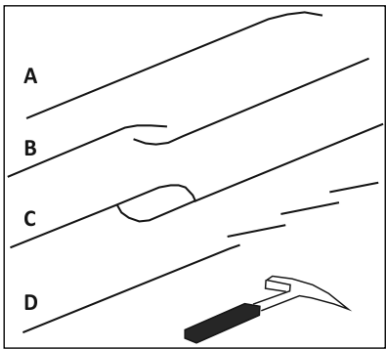


Figura 68- Terminações típicas das diaclases. A) terminação em gancho; B) Terminações em gancho na aproximação a outra diaclase; C) Caso extremo do anterior, curvando as terminações de modo a fazerem ângulo reto com a diaclase vizinha; D) Terminação em *en echelon* (adaptado de Davis & Reynolds, 1996).

B1.3. INTERAÇÕES MECÂNICAS E PADRÕES DE DIACLASAMENTO

Para além da interação entre diaclases paralelas entre si, é necessário também considerar os aspetos relacionados com a interação entre diaclases não paralelas ou com outras descontinuidades e que condicionam os típicos padrões de diaclasamento que se observam na natureza (Figura 69). Essas interações devem ser interpretadas à luz da mecânica de fraturação, nomeadamente à luz das variações dos campos de tensões nas extremidades das diaclases à medida que se aproximam de outras descontinuidades.

Usualmente, as diaclases terminam de encontro a outras descontinuidades como planos de estratificação, falhas ou outras diaclases. Tal como no subcapítulo anterior, diz-se que a diaclase foi capturada. O exemplo mais evidente é o das chamadas fendas de dissecação, como mostra a fotografia da Figura 70. As fendas de dissecação correspondem a diaclases geradas em função dos esforços trativos resultantes da contração por perda de água. Na figura apresentada é evidente que as fendas mais recentes (menos abertas) tendem a terminar, segundo ângulos retos, de encontro às mais antigas (mais abertas e tendencialmente de maior comprimento).

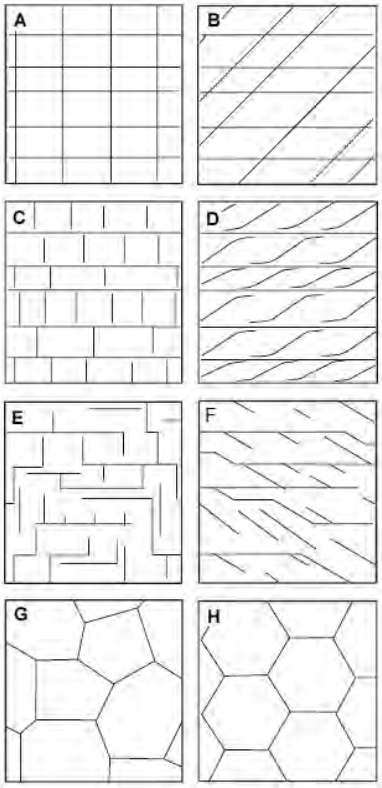


Figura 69- Padrões de diaclasamento. A) Padrão ortogonal de diaclases contínuas (Padrão +); B) Padrão não ortogonal de diaclases contínuas (Padrão X); C) Padrão ortogonal com uma família de diaclases contínuas (Padrão T); D) Padrão não ortogonal com uma família contínua; E) Padrão ortogonal de diaclases descontínuas; F) Padrão não ortogonal de diaclases descontínuas; G) Interseções triplas entre todas as diaclases (Padrão Y); H) Interseções triplas em ângulos de 120^{o} (em Pollard & Aydin, 1988).

As relações de corte entre diaclases ou entre diaclases e outras estruturas não devem ser interpretadas à semelhança do que se interpreta para as falhas (Figura 71). A regra geral mostra-nos que as diaclases mais recentes terminam contra as pré-existentes, desde que estas não se apresentem seladas por minerais. Porém, existem várias situações em que essa regra pode não se verificar: a energia de propagação das diaclases mais recentes ser muito elevada e a abertura das pré-existentes ser muito reduzida, as propriedades elásticas do material de enchimento das diaclases pré-existentes, o maior ou menor número de diaclases nas proximidades, as relações de comprimento das diaclases, etc.

A razão para as diaclases terminarem de encontro a outras descontinuidades que se apresentem abertas ou preenchidas por material com baixa resistência à tração, não as atravessando, prende-se com o fato de essas descontinuidades suprimirem a transmissão do campo de tensões existente na terminação das diaclases (Dyer, 1988; Helgeson & Aydin, 1991; Gross, 1993; Ruf *et al.*, 1998; Mandl 2005). Assim, os típicos padrões de diaclasamento que se observam na natureza (Figura 69) devem ser interpretados à luz deste conceito.

No entanto, em sistemas de diaclasamento complexos ou em que algumas das diaclases tenham sido reativadas em cisalhamento, as relações de corte atrás apontadas têm sempre de ser tomadas de um ponto de vista estatístico aproximado, do tipo: as diaclases da família X tendencialmente terminam de encontro às da família Y (La Pointe & Hermanson, 2006). Mais, como referem Price & Cosgrove, 1990, dever-se-á também assumir que perante duas famílias bem distintas de diaclases, a que apresentar

maiores comprimentos individuais deverá ser a mais antiga. Isto porque, pelos sucessivos incrementos de diaclasamento, as diaclases que já eram longas, mais longas ficam relativamente às que se formaram posteriormente, mesmo que entretanto se estabeleçam relações de corte que possam indicar o contrário.

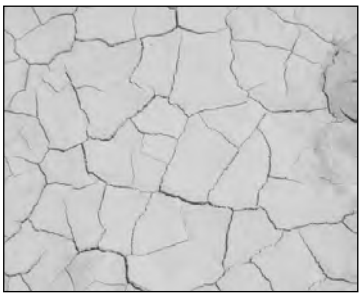


Figura 70- Fendas de dissecação.

Também relativamente aos veios é possível estabelecer relações simples, particularmente quanto ao *timing* da sua instalação: se uma família de fraturas com a mesma orientação é constituída por diaclases e por veios, tal é significativo de que os veios são posteriores, ou seja, representam um novo episódio tectónico que conduziu à abertura e mineralização das diaclases pré-existentes. Considerando um único episódio de diaclasamento, ou todas as diaclases estariam mineralizadas ou, então, nenhuma estaria (Price & Cosgrove, 1990).

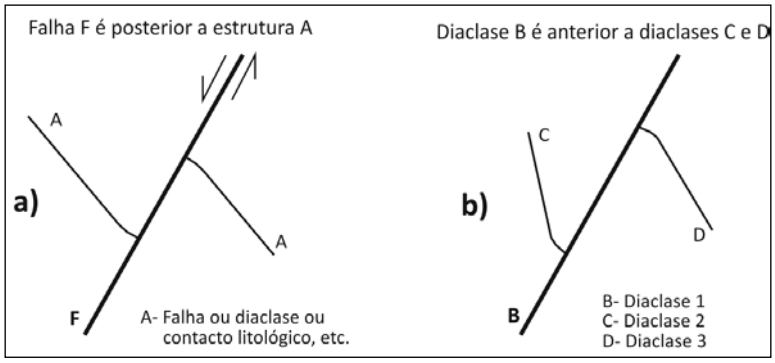


Figura 71- Esquema ilustrativo das relações de antiguidade entre a) Falha e outras estruturas; b) Diaclase e outras diaclases.

Segundo Dyer, 1988, na presença de um conjunto sistemático de diaclases e como resposta a um eventual novo estado de tensão, formar-se-ão novas diaclases entre as pré-existentes. Estas novas diaclases não cortam as anteriores, antes terminam nelas e as suas extremidades tendem a rodar de modo a ficarem paralelas (Figura 72-A) ou perpendiculares às pré-existentes (Figura 71 e Figura 72-B). Ainda segundo este autor, o que determina se as diaclases novas defletem para ficarem paralelas ou perpendiculares às antigas tem a ver com a mudança da magnitude das tensões principais junto às diaclases antigas. Essa magnitude é função da orientação e da razão entre as magnitudes das tensões principais regionais (para além do coeficiente de fricção ao longo da diaclase). Assim, considerando tensões horizontais, esse autor considera:

- Se o campo regional apresentar uma razão $-3 < \sigma1/\sigma3 < -1/3$, as diaclases novas tendem a ficar paralelas com as antigas. Além disso, se a razão apresentar um número negativo elevado quer dizer que $\sigma1$ é elevado e compressivo e que $\sigma3$ é tensão trativa efetiva.

- Se o campo regional apresentar uma razão $-1/3 < \sigma1/\sigma3 < 1$, as diaclases tendem a defletir para ficar perpendiculares às descontinuidades pré-existentes.

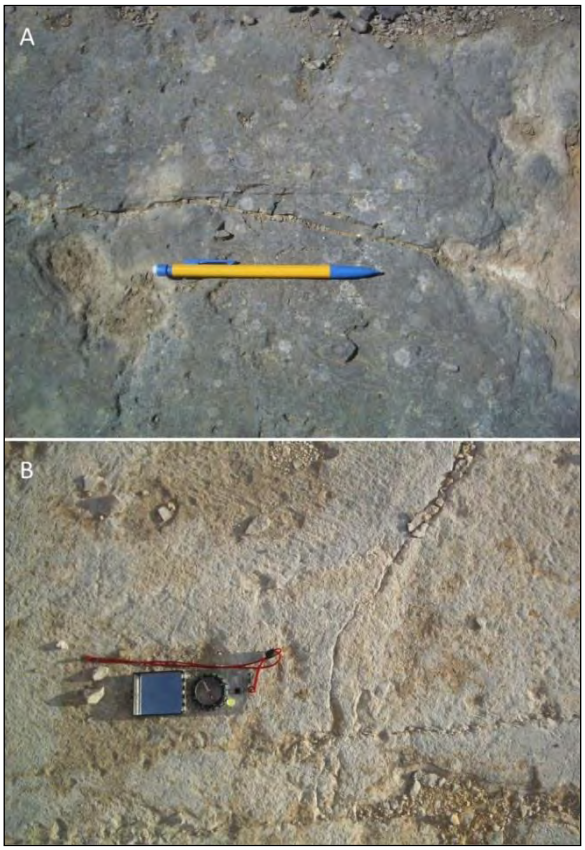


Figura 72- Relação de antiguidade entre diaclases. A mais recente roda junto à mais antiga de modo a se orientar paralelamente (A) ou perpendicularmente (B). (planos artificiais sub-horizontais e paralelos à estratificação em pedreira na Serra dos Candeeiros - MCE).

Relativamente aos padrões de diaclasamento apresentados na Figura 69, a sua classificação baseia-se na distinção entre diaclases ortogonais ou não ortogonais entre si. Cada um dos grupos é, por sua vez, classificado consoante a continuidade das diaclases: diaclases contínuas ou diaclases descontínuas.

As diaclases não ocorrem isoladas na natureza, mas sim organizadas em **famílias** (*sets*). De acordo com a definição clássica de Price, 1966 (pág. 111), se as diaclases se apresentam planares e paralelas ou subparalelas entre si, formando um conjunto ou família, então elas dizem-se **diaclases sistemáticas** e constituem uma **família sistemática**. Desde então esta definição tem vindo a ser apurada por muitos dos autores que têm vindo a ser referidos, acrescentando a essa definição que as diaclases sistemáticas se estendem por largas áreas, ou seja, têm significado regional e apresentam **espaçamento** regular, sendo o espaçamento a distância perpendicular entre duas diaclases consecutivas da mesma família. Duas ou mais famílias sistemáticas constituem um **sistema**.

Ainda segundo Price, 1966, as **diaclases não sistemáticas** são aquelas irregulares, com formas curvas ou conchoidais.

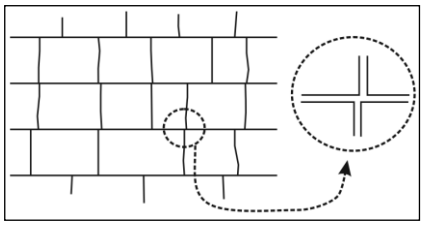


Figura 73- Relação T duplo entre diaclases.

Alguns padrões têm merecido especial atenção, nomeadamente os padrões tipo + e X, pois parecem contrariar o que atrás foi exposto relativamente às diaclases terminarem nas pré-existentes. Segundo Pollard & Aydin, 1988, várias hipóteses têm sido colocadas:

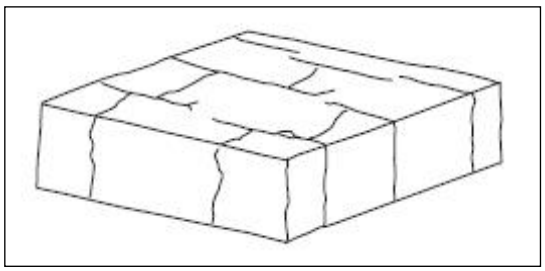
- As diaclases pré-existentes correspondiam a veios na altura da formação das novas diaclases e, portanto, não constituíam entraves à sua propagação. Posteriormente, os veios terão sido alterados, restando unicamente as fraturas abertas.
- As diaclases pré-existentes estavam fechadas aquando da formação das novas diaclases.
- Duas diaclases terminam de um lado e do outro de uma pré-existente, mas tão próximas uma da outra que dão a impressão de que se trata de uma interseção tipo + ou X, quando na realidade se trata de uma interseção em T duplo (Figura 73).

Nickelsen & Hough, 1967, introduziram o conceito de S**istema de Diaclases Fundamental**, como sendo constituído por duas famílias desiguais de diaclases: uma família sistemática e contínua e uma família

de diaclases não sistemáticas, descontínuas e aproximadamente perpendiculares às primeiras (Figura 74 e Figura 75). Price, 1966, denominou estas diaclases não sistemáticas como **cross joints**. Este termo não deve ser confundido com as diaclases que ocorrem transversalmente a eixos de dobras (*cross fold joints*) que mais à frente serão abordadas. O Sistema de Diaclases Fundamental é o mais simples e mais comum na natureza, podendo, num mesmo local, existir mais do que um Sistema Fundamental.

Este sistema de diaclases tem também merecido particular atenção no que respeita às condições necessárias à sua instalação e consequências para a interpretação de relações de antiguidade. Numa perspetiva mais abrangente que não só a dos sistemas ortogonais, Pollard & Aydin, 1988, consideram que cada família sistemática de diaclases contínuas corresponde a um episódio de deformação e, por regra, uma família sistematicamente truncada por outra, é mais recente. Relações de corte alternantes entre duas famílias sistemáticas de diaclases são indicativas de que ambas foram geradas durante o mesmo episódio tectónico

Figura 74- Sistema de Diaclases Fundamental (em Price, 1966)



Classicamente, o sistema fundamental de diaclases é considerado como resultante da rotação do campo de tensões regional (Dyer, 1988; Gross, 1993; Ruf *et al.*, 1998). Numa primeira etapa forma-se a família sistemática e, numa segunda etapa, após rotação de 90^0 do campo de tensões, formam-se as ***cross joints***, ou seja, diaclases ortogonais às anteriores e limitadas por elas, pelas razões já anteriormente mencionadas. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para padrões não ortogonais em que uma das famílias é sistemática.

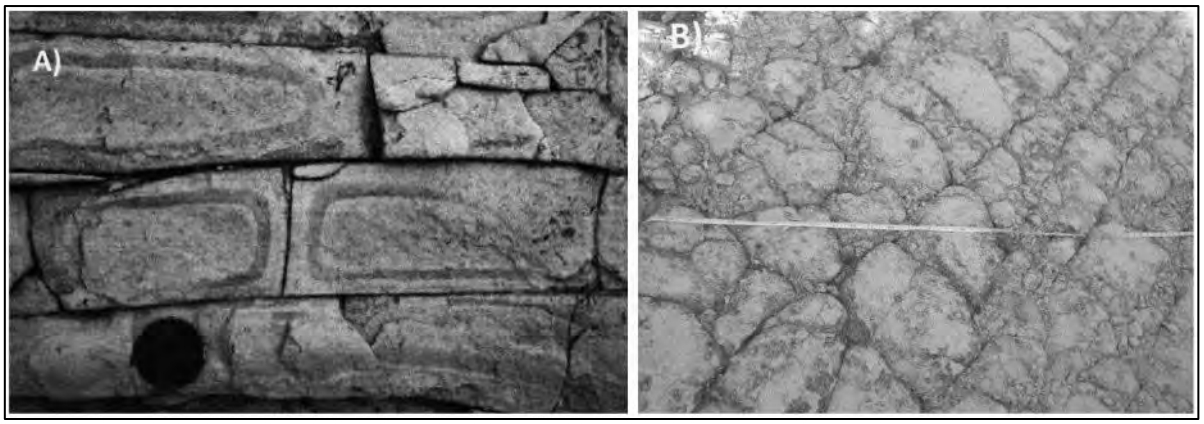


Figura 75- Exemplos de sistema Fundamental de Diaclases. A) Formação de Monterrey, Califórnia, EUA (em Bai et al., 2002). B) Calcários margosos do Jurássico superior, Pé da Pedreira, MCE

Em trabalho posterior, Bai *et al.*, 2002, referem que a formação de **cross joints** não implica necessariamente a rotação do campo de tensões. Apresentam uma resenha dos mecanismos que têm sido propostos para justificar a ocorrência destes sistemas de diaclases, nomeadamente mecanismos de âmbito local e de âmbito regional. Relativamente aos mecanismos locais referem:

- Flexão de faixas de rochas ("rock band warping"): devido ao fato de as diaclases sistemáticas cortarem as bancadas em estreitas faixas paralelas, elas ficam mais suscetíveis a eventuais flexões paralelas às diaclases induzidas, a título de exemplo, por dobramentos ou basculamentos regionais induzidos por falhas. Estas deformações poderão levar ao aparecimento de trações locais responsáveis pelas novas diaclases perpendiculares às anteriores.

- Libertação da tensão sob extensão biaxial ("stress release under biaxial extension"): a partir do momento em que as diaclases sistemáticas se formam, a σ3 efetiva responsável pela sua formação e que lhes é perpendicular, cai para zero. Se as rochas estiverem sujeitas a extensão biaxial, é possível que a tensão que atuava paralelamente às diaclases sistemáticas passe a ser σ3 efetivo, ou seja, que haja uma permuta entre σ3 e σ2 (Caputo, 1995), tendo como resultado a formação de diaclases perpendiculares às anteriores. Este mecanismo é o invocado por Ramsay & Huber, 1983, para a formação de "boudins" em tablete de chocolate sob condições de tração biaxial.

Relativamente aos mecanismos regionais, Bai *et al.*, 2002, referem:

- Relaxamento da deformação visco – elástica ("visco - elastic strain relaxation"): modelações analógicas permitiram concluir que em extensão uniaxial formam-se fraturas perpendicularmente à direção de extensão. Retirando a força de tração o corpo tende a voltar ao seu estado original por extensão numa direção perpendicular à anterior. Resultam, então, novas diaclases segundo uma direção perpendicular à do conjunto sistemático. Este mecanismo difere do mecanismo local atrás apresentado, na medida em que aqui se considera o cessar dos esforços regionais. Geologicamente este processo pode ser associado a levantamentos crostais e erosão.
- Rotação das tensões regionais principais.

Relativamente a estes mecanismos regionais os autores mencionados apresentam uma visão crítica: considerando uma rotação de 90^{o} por parte do σ3 regional, seria de esperar que as novas diaclases ocorressem de modo indiscriminado entre as diaclases sistemáticas pré-existentes. No entanto, na natureza verifica-se que perante diaclases sistemáticas com diferentes espaçamentos, a frequência das novas diaclases descontínuas é maior quando as anteriores apresentam espaçamentos baixos. Referem ainda que tal seletividade poderá representar que o espaçamento das novas diaclases está dependente do espaçamento das pré-existentes, conforme sugerido por Gross, 1993; Ruf *et al.*, 1998. Porém, acreditam que tal variação também poderá representar uma permuta local dos eixos de tensão principais, promovendo o aparecimento das novas diaclases, quando as pré-existentes atingem um determinado valor crítico no que respeita ao espaçamento, tal como sugerido por Caputo, 1995; Bai & Pollard, 2000a; b.

Caputo, 1995, sugere que sucessivas permutas locais do campo de tensões podem resultar num padrão de diaclasamento ortogonal em que as relações de corte não são evidentes: tanto as diaclases da família secundária (*cross joints*) terminam na família inicial e sistemática, como se verifica o contrário, o que confirma que são coevas.

Mandl 2005, está genericamente de acordo com os autores anteriores, considerando que a formação de sistemas ortogonais de diaclases se deve fundamentalmente a processos de permuta do campo de tensões a nível local, após a formação da família sistemática, mas num mesmo episódio tectónico.

Bai *et al.*, 2002, referem ainda que para distinguir se as diaclases não sistemáticas ortogonais (***cross joints***) se devem a processos locais ou regionais, há que ter em atenção outras estruturas existentes nos afloramentos que possam fornecer indícios quanto à evolução tectónica, tal como planos estriados e estilólitos. Sugerem que um aspeto diagnóstico para determinar se a família descontínua resulta de processos locais é a tendência que demonstra para ocorrer sobretudo entre as diaclases contínuas com menor espaçamento. Assim, se entre diaclases sistemáticas com diferentes espaçamentos, as *cross joints* apenas ocorrerem entre as que apresentam menor espaçamento, é porque a sua instalação se deve a mecanismos locais. Se, pelo contrário, a sua origem se deve a mecanismos regionais, a sua presença será constante (Figura 76).

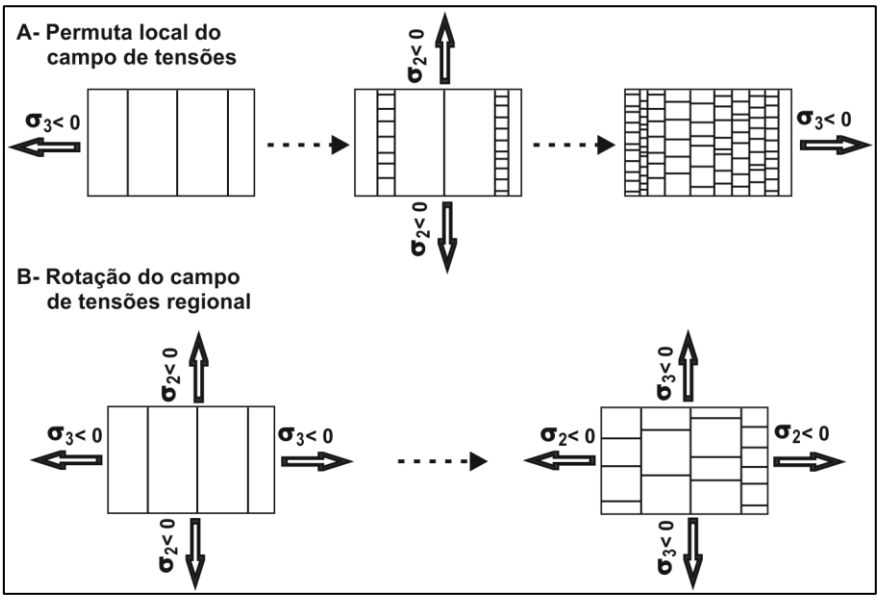


Figura 76- Ilustração esquemática de dois modelos que podem conduzir ao desenvolvimento de padrão de diaclasamento ortogonal considerando $\sigma_3 < \sigma_2 < 0$. Em A o desenvolvimento das diaclases sistemáticas e das que lhes são ortogonais ocorre sob o mesmo campo de tensões regional; em B ocorre por rotação do campo de tensões regional (adaptado, com modificações, de Bai *et al.*, 2002)

Bai *et al.*, 2002 referem que a formação de cross joints por este mecanismo de permuta local do campo de tensões só ocorre quando ambas as componentes principais de tensão horizontal são trativas e que tais condições deverão estar restritas aos níveis mais superiores da crosta, sugerindo que este mecanismo estará associado a soerguimento crostal e erosão.

Relativamente aos padrões não ortogonais de fraturação (de tipo X) em que não existem evidências macroscópicas de cisalhamento, coloca-se a seguinte questão: correspondem as falhas conjugadas (e portanto formadas ao mesmo tempo num determinado episódio tectónico) ou são diaclases?

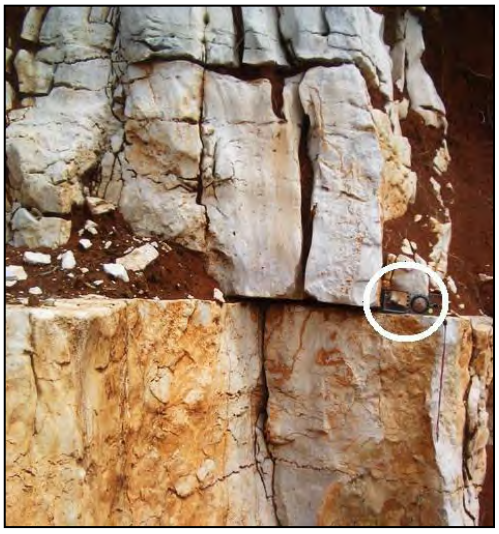
Figura 77- Fraturas de cisalhamento (plano subparalelo à estratificação em pedreira; Reguengo do Fetal, MCE. Circunferência engloba bússola que serve de escala).

Mandl 2005, considera que, tratando-se de diaclases, estas unicamente se formariam com tal padrão em situações estruturais particulares, nomeadamente associadas a dobramentos e/ou a bacias de ante país. E mesmo nestas situações particulares, obrigatoriamente corresponderiam a dois episódios distintos de diaclasamento, com rotação do campo de tensões. Obrigaria ainda que as diaclases mais antigas já estivessem fechadas ou mineralizadas antes do segundo episódio ocorrer, de modo a que as novas diaclases pudessem cortar as mais antigas. Assim, apenas para situações com fortes evidências de que uma das famílias de fraturas estava mineralizada, antes de ser cortada pela outra, é que se pode colocar a hipótese de se tratar de um sistema de diaclases. Caso contrário as fraturas devem ser interpretadas como fraturas de cisalhamento (Figura 77).

A interação mecânica de diaclases que mais tem sido alvo de estudo é a referente à interação com as superfícies de estratificação em sequências sedimentares, pois desde há muito se constata a ocorrência de diaclasamentos limitados a bancadas sedimentares. Este tipo de interação tem

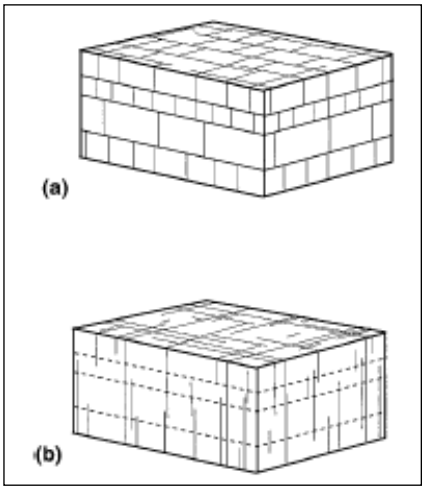
consequências diretas no espaçamento das famílias sistemáticas, donde, consequências ao nível da intensidade do estado de fraturação dos maciços rochosos. Por outro lado, as evidências de campo mostram que as diaclases tanto podem atravessar as superfícies de estratificação, como podem terminar nelas, à semelhança das terminações abordadas anteriormente de encontro a outras estruturas com baixa ou nenhuma coesão mecânica. Por esta razão, a determinação do modo como esta interação ocorre tem ainda importantes consequências ao nível do conhecimento da circulação de fluidos em maciços de rochas estratificadas: se as fraturas terminam nos contatos entre bancadas, a circulação de fluidos pode adquirir um caráter tortuoso, ao passo que se as fraturas atravessarem os contatos essa circulação pode adquirir um caráter mais linear.

Figura 78- Diaclases restritas às bancadas em que ocorrem por terminarem no plano de estratificação (Cabeço Marvila, Planalto de São Mamede, MCE. Circunferência engloba bússola que serve de escala).



Gross, 1993, distingue dois tipos fundamentais de interação: diaclases que terminam em planos de estratificação, funcionando estes como fronteiras mecânicas efetivas (Figura 78), e diaclases que terminam aleatoriamente numa dada seção vertical dum maciço rochoso. Odling, Gillespie, Bourgine *et al.*, 1999, analisando sistemas de diaclasamento comuns, denominam como Sistemas Confinados por Estratos ("stratabound systems") aqueles em que as fraturas estão restritas a uma bancada específica e cujo padrão pode não se repetir na bancada imediatamente acima ou abaixo. Nos Sistemas não Confinados ("non-stratabound systems") tal não se verifica (Figura 79).

Figura 79- Interação de diaclases com estratos mecânicos. a) Sistema Confinado. b) Sistema não Confinado (em Odling *et al.*, 1999).



O que condiciona a propagação ou não das diaclases entre diferentes bancadas sedimentares ou estratos mecânicos é o tipo de contato entre essas bancadas e a natureza das bancadas (Helgeson & Aydin, 1991). A maior ou menor coesão do contato entre duas bancadas com as mesmas características mecânicas condiciona a propagação das diaclases. Se essa coesão for baixa, as tensões na extremidade de uma diaclase em propagação dissipam-se ao longo do contato, pelo que a diaclase cessa de encontro ao plano de estratificação, à semelhança do que se verifica na interação com outras diaclases. Eventualmente, sob elevada pressão de fluidos, pode ocorrer a sua injeção ao longo das superfícies de estratificação, sendo este o processo pelo qual Mandl 2005, justifica a instalação de filões-camada.

Como frequentemente as diaclases terminam em outras descontinuidades planares que não os planos de estratificação, como por exemplo, um plano estilolítico paralelo à estratificação, muitos autores preferem referir as diaclases relativamente ao Estrato Mecânico ("mechanical layer") a que estão confinadas (Narr & Suppe, 1991).

No que respeita à natureza das rochas em contato, a propagação ou não propagação das diaclases de uma para a outra é função das respetivas elasticidades (Módulo de Young) e resistências à fraturação, ou seja, em termos qualitativos, é função da diferença de competência entre as bancadas. Se esta diferença não for significativa, as fraturas propagar-se-ão de uma bancada para outra, ao passo que, se houver diferença significativa, as diaclases tenderão a terminar na interface mecânica entre elas.

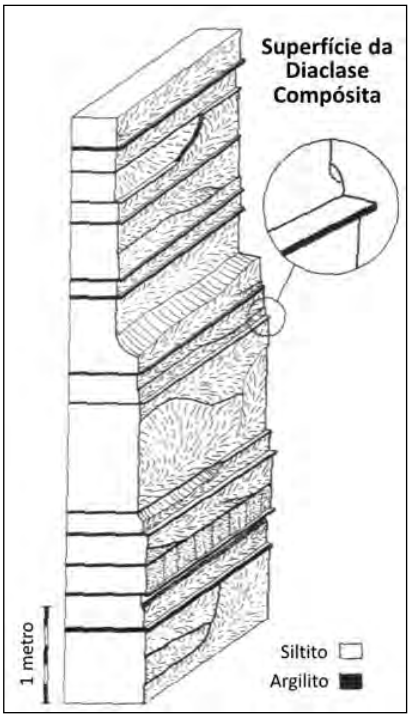


Figura 80- Esquema ilustrativo de Diaclase Compósita (adaptado de Helgeson & Aydin, 1991). Notar que não é uma diaclase que se apresenta desfasada, na vertical, por aparente deslocamento lateral no leito incompetente, mas sim duas diaclases desfasadas na vertical e que terminam no leito incompetente.

Helgeson & Aydin, 1991, documentam, em trabalhos realizados em sequências sedimentares dos Montes Apalaches (EUA), o que chamam de Diaclases Compósitas. Estas assemelham-se a uma única diaclase que atravessa várias camadas de diferentes competências, sendo sucessivamente refratada nas superfícies de estratificação (Figura 80). Verificam que, na realidade, nos estreitos leitos incompetentes as diaclases não se propagam. Surgem, sim, no leito competente seguinte, mas desfasadas lateralmente uma curta distância relativamente ao ponto onde a diaclase anterior terminou, sugerindo a existência de algum tipo de comunicação das tensões através dos leitos incompetentes.

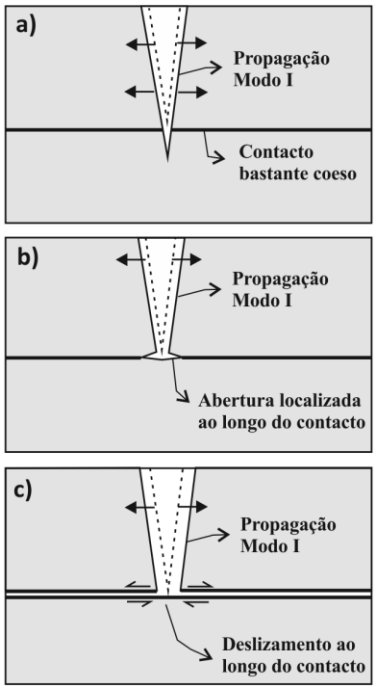


Figura 81- Mecanismos propostos para a interação entre fraturas e contatos litológicos. a) Fratura propaga-se atravessando contato coeso entre litologias de competência mecânica semelhante; b) Fratura termina em contato pouco coeso, com eventual abertura deste; c) Fratura termina em contato pouco resistente ao cisalhamento, ocorrendo deslizamento ao longo desse contato (adaptado de Cooke & Underwood, 2001).

Por modelações numéricas, os autores anteriores concluem sobre variações no campo de tensões, induzidas nos leitos incompetentes, para justificar a formação destes alinhamentos verticais de diaclases desfasadas lateralmente. Contudo, Mandl 2005, refere que o fenómeno ainda não está bem compreendido mas que assume bastante importância pelo fato de demonstrar que não há uma independência total entre diaclases formadas em bancadas sedimentares diferentes, ou seja, o sistema mecânico não está totalmente isolado: os contatos entre camadas ou estreitos leitos incompetentes possibilitam, perante a chegada de uma frente de fratura, que esta mantenha ainda algumas tensões concentradas na sua extremidade, as quais, quando somadas às tensões trativas existentes na camada adjacente, permitem o despoletar de uma nova fratura. Mais recentemente, Quesada *et al.*, 2009, também por processos numéricos, pormenorizam as condições de tensão ou compressão que presidem à formação destas diaclases compósitas.

Cooke & Underwood, 2001 apresentam uma resenha dos trabalhos realizados até então acerca dos modos e mecanismos que governam a interação entre diaclases e planos de estratificação, sumarizando-os por intermédio do esquema que se apresenta na Figura 81. Nesse esquema o comportamento das diaclases está representado unicamente em função das características do contato entre duas bancadas sedimentares. Por intermédio de modelações numéricas simularam a ocorrência das Diaclases Compósitas de Helgeson & Aydin, 1991, concluindo que estas ocorrem preferencialmente quando os contatos litológicos apresentam uma coesão moderada.

B1.4. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DAS DIACLASES

Dershowitz & Einstein, 1988, sumarizam os aspetos que consideram mais importantes para a caracterização geométrica das diaclases, nomeadamente, a forma e planaridade, o tamanho, a abertura, o espaçamento, a orientação e a terminação. Quanto a este último aspeto, ele já aqui foi apresentado, pelo que não se considera necessário voltar a abordá-lo.

B1.4.1. Forma e Planaridade

A **forma** das diaclases é, talvez, a sua característica menos conhecida pois são raras as situações em que a sua observação é possível a três dimensões. A aparência prismática de muitos afloramentos condicionados por diaclases, sugere que estas apresentem formas poligonais. No entanto, têm sido descritas diaclases elípticas em observações de campo, ou circulares em diaclases produzidas laboratorialmente. De entre as formas poligonais, as quadrangulares deverão ser as mais comuns. Com efeito, admite-se que em sequências sedimentares as diaclases deverão apresentar estas formas porque geralmente estão limitadas, acima e abaixo, pelos planos de estratificação e, lateralmente, por outras fraturas.

Recentemente, a forma das diaclases foi abordada num trabalho publicado por Zhang & Einstein, 2009. Estes autores, para além de apresentarem uma revisão da literatura sobre o assunto, chegam basicamente às mesmas conclusões: se as diaclases não estão constrangidas por outras estruturas geológicas, tendem a apresentar formas elípticas ou, mais raramente, circulares. Se estão constrangidas, tendem a apresentar formas retangulares.

A decisão sobre a forma das diaclases é um dos aspetos fundamentais nos modelos teóricos adotados para a modelação tridimensional do diaclasamento dos maciços rochosos, como sejam o Modelo Ortogonal e o Modelo de Veneziano, entre outros devidamente apontados em Dershowitz, 1985 e Dershowitz & Einstein, 1988.

As diaclases são estruturas tridimensionais constituídas por duas superfícies planares separadas por uma abertura que pode, ou não, estar preenchida por minerais. A **planaridade** refere-se ao modo como essas superfícies se afastam de um plano ideal. Em ISRM, 1978, a planaridade é referida como **rugosidade**, apontando-se que esta pode ter duas ordens de grandeza: o **ondulado** (“waviness”), ou seja, variações de grande escala relativamente a um plano ideal, e a **irregularidade**, ou seja, variações de pequena escala. Apresentam valores qualificativos para as diferentes ordens de grandeza.

Dershowitz & Einstein, 1988, consideram também duas ordens de grandeza para avaliar a planaridade das diaclases: o **ondulado**, para desvios maiores que um milímetro relativamente a um plano ideal; a **rugosidade** para desvios menores que um milímetro.

A avaliação da planaridade tem importância sobretudo ao nível da determinação da resistência aos movimentos cisalhantes por parte das fraturas não mineralizadas.

B1.4.2. Tamanho

O **tamanho** ou dimensão das diaclases refere-se ao comprimento dos seus traços de interseção com a superfície dos afloramentos, pois uma completa informação sobre a dimensão real das diaclases é difícil de obter, à semelhança do que foi referido para a determinação da sua forma. O comprimento dos traços pode variar de alguns centímetros até aos milhares de metros (Dershowitz & Einstein, 1988).

Como os comprimentos dos traços que são dados a observar na natureza dependem do tamanho real das diaclases, mas também da extensão dos afloramentos, a dimensão das diaclases é usualmente avaliada através de um parâmetro denominado **persistência** (I.S.R.M., 1978; Dershowitz & Einstein, 1988; Palmstrom, 1995). Para efeitos de aplicação prática, existem valores normalizados de natureza qualitativa para avaliar a persistência que constam em ISRM, 1978.

Diversas metodologias estatísticas têm sido propostas para inferir sobre a dimensão das fraturas em função do comprimento dos seus traços nos afloramentos, como é o caso das mencionadas em Dershowitz & Einstein, 1988, e em Priest & Hudson, 1981; Kulatilake & Wu, 1984; Zhang & Einstein, 1998; Priest, 2004. Baseiam-se, essencialmente na determinação dos modos de distribuição dos comprimentos dos traços, tendo sido reportados os modos de distribuição exponencial negativa e log-normal (Figura 82) como sendo os mais comuns (Dershowitz & Einstein, 1988).

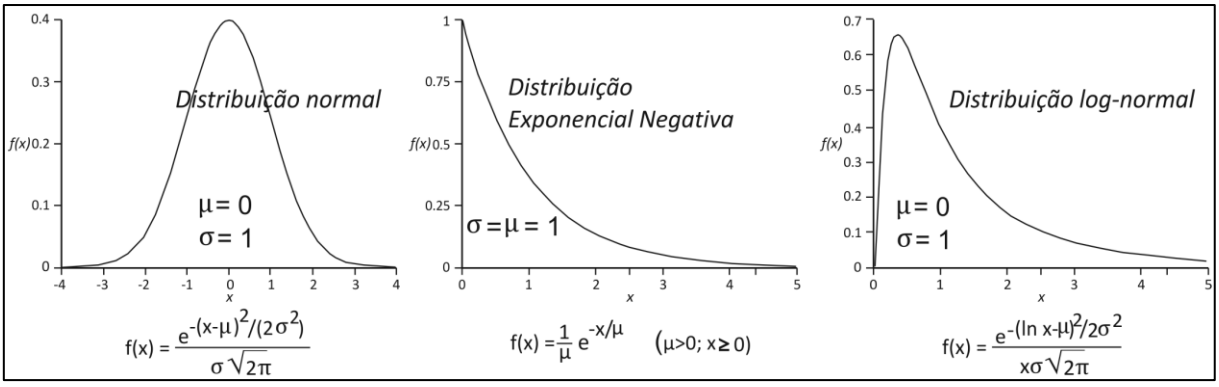


Figura 82- Tipos mais comuns de distribuição estatística teóricas de dados respeitantes à caraterização geométrica das diaclases.

B1.4.3. Abertura

A **abertura** de uma diaclase ou outra fratura é a distância, medida na perpendicular, entre as suas superfícies. O conhecimento deste parâmetro tem relevância, sobretudo, ao nível da mecânica de circulação de fluidos pelo interior dos maciços rochosos e também, obviamente, ao nível da estabilidade desses maciços, caso as diaclases não se apresentem mineralizadas.

Também relativamente à abertura das diaclases têm sido realizados estudos estatísticos que apontam para distribuições do tipo log-normal e exponencial negativa (Dershowitz & Einstein, 1988).

B1.4.4. Espaçamento

Como já anteriormente foi referido, o **espaçamento** é a distância perpendicular entre duas diaclases consecutivas da mesma família. É, talvez, o parâmetro que mais tem sido alvo de trabalhos de investigação, em particular no campo da geologia de engenharia, nomeadamente sobre o modo de distribuição deste parâmetro, tendo em vista a sua previsibilidade na caracterização dos maciços rochosos. Abordar-se-á aqui, unicamente, o espaçamento entre diaclases que afetam sequências sedimentares, devendo-se ter em atenção o que já foi dito atrás a respeito da interação mecânica das diaclases com as superfícies de estratificação.

Desde há muito tempo que observações de campo permitiram constatar que o espaçamento entre diaclases sistemáticas se aproxima da espessura dos bancos competentes em que ocorrem e pelos quais estão limitadas (Price, 1966; Hobbs, 1967; Narr & Suppe, 1991; Gross, 1993, entre outros).

Price, 1966; Price & Cosgrove, 1990, referem que autores anteriores, nos anos 40 do séc. XX, demonstraram a existência de uma relação aproximadamente linear entre a espessura de camadas competentes e o espaçamento das diaclases que as afetam (Figura 83). De tal modo que $W=Ka$, em que é *W* é o espaçamento, *K* representa uma constante associada à natureza litológica e *a* é a espessura da bancada. Estes autores referem também que esta proporcionalidade entre o espaçamento e a espessura pode ser relacionada com tensões cisalhantes que se desenvolvem nas superfícies de contato entre um banco competente e os bancos incompetentes adjacentes, de acordo com o modelo que se apresenta na Figura 84.

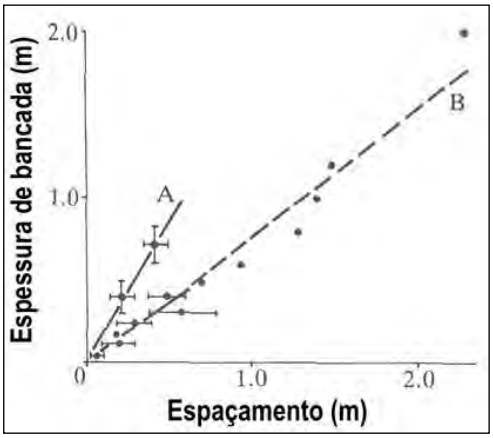


Figura 83- Relacionamento aproximadamente linear entre a espessura de bancadas e espaçamento entre fraturas (adaptado de Price, 1966).

Submetendo a camada competente a tração remota, haverá lugar à formação de uma primeira diaclase, representada por *AA* na Figura 84. Admitindo a ausência de coesão ao longo dos planos de estratificação, será de esperar que essa diaclase continue em abertura até ao momento em que o esforço tractivo deixe de atuar, dando lugar, eventualmente, a largas aberturas. Ora, essa situação não é comum na natureza porque, como existe sempre alguma coesão entre bancadas, há lugar ao desenvolvimento de tensões cisalhantes nas respetivas interfaces que impedem que a deformação seja acomodada por uma abertura infinita dessa diaclase (Figura 84-b)).

Mantendo-se o esforço tractivo que conduziu à abertura da primeira diaclase, ocorre uma variação dessa tensão ao longo da bancada e que aumenta para ambos os lados da diaclase, pois nesta está reduzida a zero. Esse aumento verifica-se ao longo da bancada por uma distância *W*, a partir da

diaclase, até alcançar a sua magnitude original, ou seja, a magnitude da tração remota. Essa distância *W* corresponde, portanto, à distância mínima a partir da qual se pode gerar uma nova fratura.

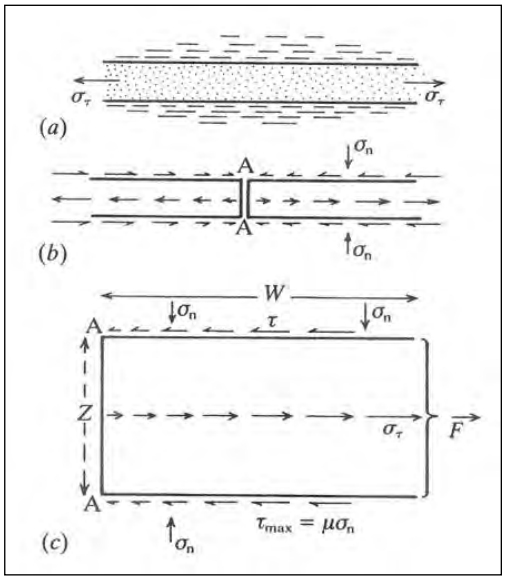


Figura 84- Modelo proposto por Price, 1966 para explicar o relacionamento entre o espaçamento de fraturas e a espessura da bancada onde ocorrem (em Price & Cosgrove, 1990).

A fim de demonstrar a relação linear mencionada, os autores recorrem à condição de equilíbrio representada na Figura 84-c): a soma das tensões cisalhantes ao longo do comprimento W em ambos os contatos litológicos (superior e inferior) é igual à força tractiva F que atua ao longo da camada, ou seja, $\tau W = \sigma T Z = F$, em que *Z* representa a espessura da bancada, em acordo com a Figura 84. Admitindo que a espessura da camada é o dobro de *Z*, para manter a condição de equilíbrio perante uma mesma tração σ_T, é necessário que a distância *W* também duplique, pois as tensões cisalhante e normal (litostática) mantêm-se constantes. Ou seja, variando a espessura da bancada, a distância entre diaclases consecutivas (espaçamento) varia proporcionalmente.

Este modelo é conhecido por Modelo de Price ou Modelo de Deslizamento entre bancadas. Consiste, portanto, num balanço das forças atuantes sobre uma bancada competente que está em contato e fricção com bancadas adjacentes e incompetentes. Dele se deriva que a relação *W*/*Z* é proporcional à resistência à tração da rocha e inversamente proporcional à carga litostática. Assim, o espaçamento decresce com a profundidade e apenas é gerado um conjunto de diaclases regularmente espaçadas. O continuar da distensão apenas provocará o alargamento das diaclases (Mandl 2005).

Hobbs, 1967, apresenta um outro modelo teórico que difere do anterior por considerar que os planos de estratificação se apresentam fortemente coesos e que a bancada competente apresenta uma espessura consideravelmente inferior à das bancadas incompetentes, acima e abaixo. Neste modelo, também conhecido por Modelo de Transferência da Tensão (*Stress Transfer Model*), a fraturação da bancada competente, por efeito de esforços trativos remotos e na impossibilidade de deslizamento entre bancadas, induz campos de tensões localizados bastante complexos, cuja resolução analítica aponta para o espaçamento das diaclases ser diretamente proporcional:

- À espessura das bancadas.
- À raiz quadrada da razão entre a tensão exercida e a deformação unitária sofrida pela bancada, ou seja, a raiz quadrada do Módulo de Young da bancada competente.
- Ao inverso da raiz quadrada do módulo da resistência ao cisalhamento com as bancadas adjacentes.

Hobbs, 1967, conclui ainda que o espaçamento diminui com a deformação tectónica e a formação de novas diaclases não ocorre de modo contínuo mas sim por incrementos nessa deformação ou episódios de deformação. Ou seja, ao passo que no modelo de Price o continuar do esforço trativo é acomodado pelo alargamento das diaclases originalmente formadas, neste modelo de Hobbs é acomodado pela sucessiva formação de uma nova diaclase a meia distância entre duas anteriores.

O modelo de Hobbs é o que mais tem sido usado para explicar a formação de diaclases e a regularidade dos espaçamentos. Tratando-se de um modelo teórico tem sofrido algumas modificações de forma a melhor explicar o que se observa, quer na natureza, quer em modelações analógicas e numéricas.

Narr & Suppe, 1991 consideram que o modelo de Hobbs apenas permite explicar a regularidade dos espaçamentos das diaclases em bancadas sedimentares desde que se considere a existência de imperfeições nessas bancadas.

Pollard & Segall, 1987, aplicam à deformação frágil das rochas os conceitos da teoria da fraturação elástica dos materiais. Neste trabalho, precursor do publicado no ano seguinte por Pollard & Aydin, 1988, os autores introduzem um novo mecanismo para explicar a regularidade do espaçamento de uma família de diaclases sistemáticas, bem como a sua semelhança com a espessura das bancadas onde ocorrem. É o chamado Mecanismo de Perturbação da Tensão ("Stress Perturbation Mechanism") e que também é conhecido pelo Mecanismo de Sombra da Tensão ("Stress Shadow Mechanism") (Figura 85).

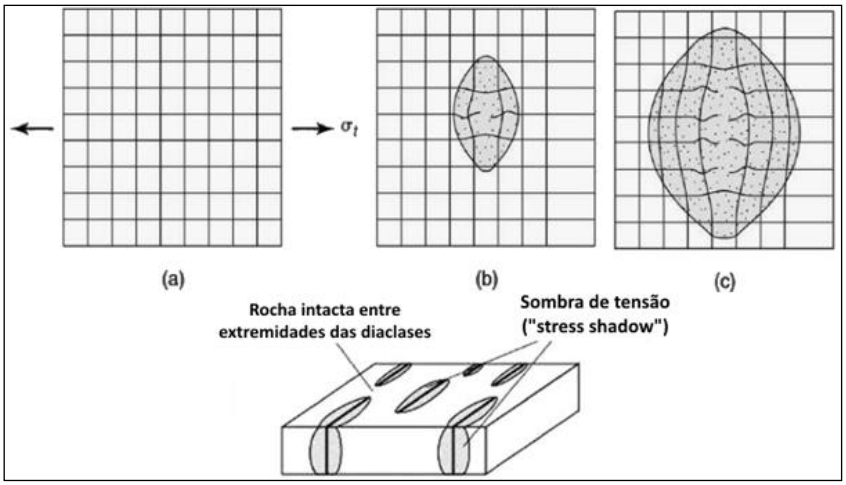


Figura 85- Ilustração do Mecanismo de Sombra de Tensão aplicado às cordas esticadas de uma raquete.

O modelo que esses autores tomam como ponto de partida difere dos anteriormente apresentados na medida em que consideram a inexistência de deslizamento com fricção entre bancadas, bem como a inexistência de diferenças de competência. Explicam, no entanto, que é uma derivação do modelo de Hobbs, em que o espaçamento das diaclases e o fato de este ser idêntico à espessura da bancada, é o resultado das perturbações induzidas no campo de tensões pela instalação de uma diaclase inicial: considerando uma bancada sujeita, na sua totalidade, a um campo de tensões homogéneo, a instalação de uma primeira diaclase induz uma modificação do campo de tensões em seu torno (Figura 86), de tal modo que apresenta magnitude zero nas superfícies livres da diaclase e aumenta à medida que se afasta dela até alcançar o valor remoto. A uma certa distância da diaclase inicial verifica-se a existência de tensão suficiente para o surgimento de uma nova diaclase, a qual é semelhante à espessura da bancada.

Fischer, Gross, Engelder *et al.*, 1995, por intermédio de modelações numéricas, chegam à conclusão de que este mecanismo também pode ser aplicado a camadas de diferente competência (Figura 87).

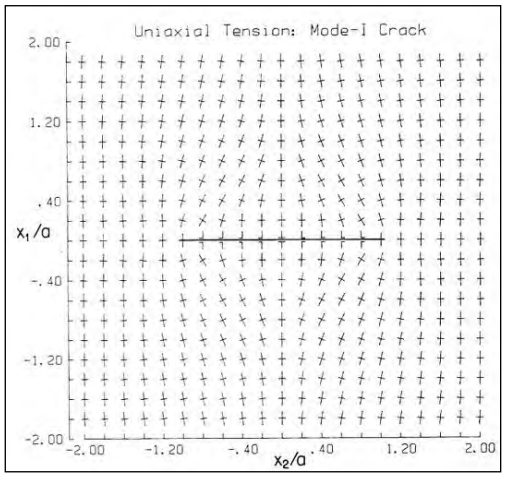
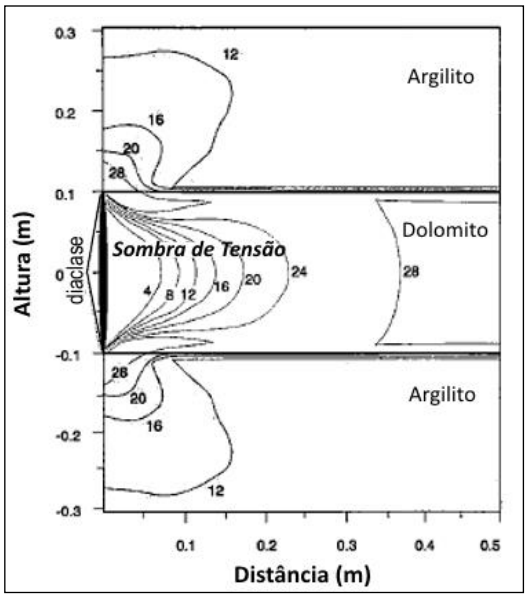


Figura 86- Variação do campo de tensões em torno de uma fratura Modo I (em Pollard & Segall, 1987)

Porém, na natureza observam-se muitas situações discrepantes relativamente aos mecanismos apresentados, com particular destaque para situações em que as bancadas apresentam espessuras elevadas e para situações em que as diaclases apresentam espaçamentos muito reduzidos.

Ladeira & Price, 1981, afirmam que a relação direta entre o espaçamento e a espessura das bancadas, largamente documentada por autores anteriores, baseia-se em observações sobre bancadas cuja espessura não ultrapassa 1,5 m. Observações realizadas por estes autores em diversos locais sobre bancadas com espessuras superiores, incluindo medições em grauvaques do Carbónico do Baixo Alentejo de Portugal (Figura 88-a)), permitiram constatar graficamente que os dados definem duas linhas de tendência: as linhas OA e BC na Figura 88-b). A primeira traduz a relação direta entre espaçamento e espessura de bancada que pode ser explicada pelos mecanismos já abordados. A segunda traduz a existência de baixos espaçamentos relativamente à espessura das bancadas em que ocorrem ou, de outro modo, uma independência do espaçamento relativamente à espessura.

Figura 87- Modelo bidimensional da distribuição da tração numa bancada competente entre duas incompetentes (adaptado de Engelder *et al.*, 1997)



Ladeira & Price, 1981, sugerem que esta independência se deve ao fato do diaclasamento ser controlado pelo mecanismo de fraturação hidráulica das rochas. O mesmo é proposto por Price & Cosgrove, 1990. Estes autores propõem dois mecanismos para explicar a relação entre os espaçamentos e a espessura das bancadas: quando as bancadas são pouco espessas os espaçamentos são influenciados pelas trações que se desenvolvem na interface entre bancadas competentes e incompetentes, ao passo que o espaçamento em bancadas muito espessas é independente da espessura e resulta do mecanismo de fraturação hidráulica.

Contrariando as observações anteriores, Engelder *et al.*, 1997 reportam uma situação em que verificam correlação entre o espaçamento e a espessura para bancadas sedimentares com espessuras até 10 m. Comentam que desconhecem justificações geológicas que possam estar na origem desta discrepância.

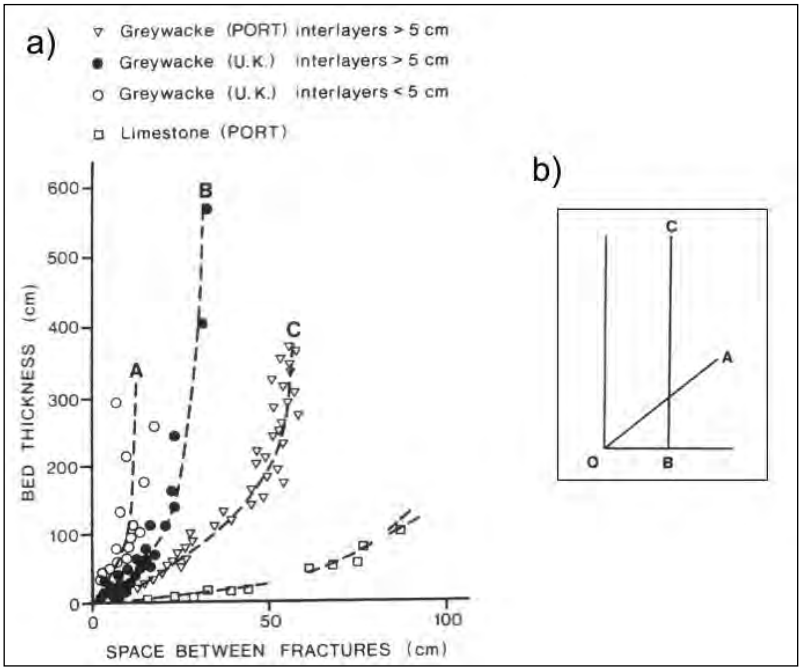


Figura 88- Dados de espaçamento versus espessura compilados por Ladeira & Price, 1981, e respetivas linhas de tendência.

Como mais à frente se verá, estas considerações relativamente ao espaçamento de diaclases em bancadas muito espessas têm implicações diretas no presente trabalho, no que respeita à normalização dos dados de campo.

Quanto à ocorrência na natureza de espaçamentos de muito baixa amplitude, e portanto, também independentes da espessura das bancadas, é explicada pelo chamado mecanismo de ***Sequential Infilling*** que corresponde a uma derivação do modelo teórico de Hobbs, 1967 (Gross, 1993; Becker & Gross, 1996): à medida que a tensão remota aumenta, o espaçamento decresce por surgimento de novas diaclases entre as pré-existentes, até um momento crítico em que a deformação passa a ser acomodada pela reabertura dessas diaclases e não pela instalação de novas. Esse momento crítico corresponde a um estado de **saturação de fraturas** por parte da bancada sedimentar (Rives, Razack, Petit *et al.*, 1992; Gross, 1993; Wu & Pollard, 1995; Becker & Gross, 1996; Arlegui & Simón, 2001).

Para explicar a relação entre a o espaçamento e a espessura das bancadas e ao mesmo tempo explicar o estado de saturação mencionado, Bai & Pollard, 2000a, afirmam que o modelo de Hobbs deve ser abandonado e propõem um novo modelo teórico baseado em ensaios numéricos e analógicos que é conhecido por Mecanismo de Transição da Tensão (*Stress Transition Model*). Os resultados desses ensaios permitiram concluir que durante o processo de *sequential infilling*, quando a razão entre o espaçamento e a espessura das bancadas atinge um determinado valor crítico, que tem correspondência com o estado de saturação, verifica-se uma inversão (transição) do campo de tensões a nível local: a tensão local perpendicular às diaclases muda de caráter tractivo para compressivo. Assim, enquanto essas condições se mantiverem, não há lugar à instalação de novas diaclases paralelas às já existentes. O estado de saturação corresponde a um estado em que o espaçamento é semelhante à espessura da bancada.

Como mencionado anteriormente (*cf*. B1.3) e realçado por Davis, Reynolds & Kluth, 2012, este mecanismo permite explicar a geração de *cross joints* sem que ocorra uma rotação do campo de tensões regional. No momento em que a bancada sedimentar atinge o estado de saturação, a tensão local perpendicular às diaclases da família sistemática muda de trativa para compressiva, ou seja,

passa a existir uma tensão trativa local e paralela à família sistemática que poderá dar lugar à instalação de uma família ortogonal.

Com base nas observações reportadas por outros autores a respeito da razão entre espaçamento (S) e espessura da bancada (T), Bai & Pollard, 2000a, classificam esse relacionamento em 4 grupos distintos:

- Grupo I: $S/T \geq 1,2$;
- Grupo II: $0,8 \leq S/T < 1,2$;
- Grupo III: $0,3 \leq S/T < 0,8$;
- Grupo IV: $S/T < 0,3$.

Os espaçamentos no Grupo I correspondem a bancadas sedimentares diaclasadas mas que ainda não estão saturadas. O espaçamento é tendencialmente superior à espessura da bancada sedimentar. Os esforços que levaram ao diaclasamento não se prolongaram suficientemente no tempo, ou não foram suficientemente intensos para que se alcançasse o estado de saturação.

O Grupo II corresponde ao estado de saturação de diaclases sendo que, para uma dada família de fraturas, o valor crítico de espaçamento que corresponde a este estado de saturação é determinado pela espessura da bancada, pelas propriedades elásticas da bancada fraturada e das adjacentes e ainda pela carga litostática, sendo independente da deformação média aplicada.

Relativamente aos espaçamentos dos Grupos III e IV, menores ou bastante menores que a espessura da bancada, incluindo situações locais de intenso diaclasamento (*joint zones*; *joint swarms*), Bai & Pollard, 2000a, referem que a sua origem não pode ser explicada pelos mecanismos anteriormente propostos nem pelo que eles próprios propõem. Como hipótese apontam que fraturas com tão baixos espaçamentos poder-se-ão formar em profundidade na crosta, a partir da propagação de microfissuras ou outras heterogeneidades das rochas, sob condições de elevada pressão litostática e/ou elevada pressão de fluidos no interior dessas microfissuras. Para além disso, num artigo que acompanha o anterior, Bai & Pollard, 2000b, referem que a instalação de novas diaclases após o estado de saturação, processa-se preferencialmente a partir de heterogeneidades junto aos contatos litológicos e não tanto a partir das que ocorrem a meia distância de duas diaclases pré-existentes.

Caputo, 2010, considera que todos estes modelos pecam pelo fato de não considerarem que as diaclases se apresentam muitas vezes mineralizadas, ou seja, correspondem a veios. Se durante ou imediatamente após a sua formação, as diaclases são preenchidas por minerais, não se verifica a brusca diminuição da tensão para magnitudes próximas de zero junto às diaclases, conforme preconizado nos mecanismos anteriores. Este autor (Caputo & Hancock, 1999; Caputo, 2005) justifica a ocorrência de finos veios (tipo fio de cabelo) com espaçamentos muito reduzidos pelo mecanismo que denominou *crack jump*, por oposição ao *crack and seal* de Ramsay, 1980: se os minerais que formam o veio são menos competentes que a rocha encaixante, então a sua reativação por novo episódio de diaclasamento, ocorre pelo mecanismo de *crack and seal*; se são mais competentes que a rochas encaixante, o novo episódio dá lugar à formação de novos veios. Ambos os mecanismos podem coexistir num mesmo afloramento, traduzindo o envolvimento de numerosos fatores que tanto podem ser variações no campo de tensões, variações da mineralogia dos veios, variações internas da composição da rocha, etc.

O fato de estes veios muito finos surgirem com espaçamentos tão reduzidos, que podem ser na ordem de 2 a 3 mm, e o fato de muitas vezes apresentarem variações angulares que podem chegar a 30^{o}, é

interpretado por Caputo, 2005, como sendo devido a permutas sucessivas do campo de tensões a nível local.

Em suma e embora na natureza se observem muitas discrepâncias, assume-se como regra geral que o espaçamento entre diaclases em bancadas com espessuras abaixo de 1,5 m está diretamente relacionado com a espessura dessas bancadas, conforme postulado por ambos os modelos clássicos teóricos apresentados. Relativamente a camadas com espessuras elevadas, são poucos e contraditórios os dados existentes.

Como se viu, muitos dos estudos que têm sido publicados acerca do espaçamento de diaclases reportam-se aos mecanismos que condicionam a regularidade desses espaçamentos e sua relação com a espessura das bancadas sedimentares ou "bancada mecânica". No entanto e fundamentalmente no campo da geologia de engenharia, é também abundante a literatura a respeito do modo de distribuição estatística desta relação entre espaçamento e espessura de bancada, bem como do modo de distribuição dos espaçamentos ao longo de um determinado suporte de amostragem.

Relativamente aos dados da relação entre espaçamento e espessura da bancada, para além da sua comparação com curvas de distribuição teóricas, têm também sido implementados índices de normalização, a fim de se poderem comparar dados de diversas origens. Entre eles, os mais comuns são:

- FSR (*Frature Spacing Ratio*) – razão entre a espessura de uma bancada e o espaçamento mediano nessa bancada (Gross, 1993);
- FSI (*Frature Spacing Index*) – medida de densidade de diaclases que se define como sendo o declive da reta de regressão que melhor se ajusta aos dados de FSR (Narr & Suppe, 1991);
- JSR (*Joint Spacing Ratio*) – avalia a relação entre o espaçamento de diaclases ortogonais com o espaçamento da família sistemática entre as quais se desenvolvem, definindo-se como o espaçamento das diaclases ortogonais normalizado pela média dos espaçamentos da família sistemática (Ruf *et al.*, 1998);

Relativamente ao modo de distribuição estatística dos espaçamentos têm sido reportados diversos tipos de distribuição, com destaque para a log-normal (Narr & Suppe, 1991; Becker & Gross, 1996) e para a exponencial negativa (Priest & Hudson, 1981; Baecher, 1983; Hudson & Harrison, 1997). Mais recentemente têm surgido vários autores a apontar caraterísticas fratais para a distribuição dos espaçamentos, entre eles, Merceron & Velde, 1991; Ehlen, 2000; Rouai, 2006.

B1.4.5. Orientação

Tal como para os parâmetros anteriormente abordados, é usual a aplicação de funções de distribuição estatística para a análise dos dados de orientação das diaclases. Como em capítulo posterior se verá em maior detalhe, essas funções são de aplicação específica a dados de natureza direcional.

Com a análise estatística dos dados de orientação pretende-se, por um lado, inferir sobre a orientação e número de famílias de diaclases existentes numa dada população. Por outro, pretende-se

determinar as características de cada uma dessas famílias, particularmente no que respeita à distribuição dos dados de orientação em torno de um valor médio.

Alcançados esses objetivos, eles constituem o ponto de partida para a grande maioria dos trabalhos que envolvam o conhecimento do estado de fraturação dos maciços rochosos, quer quantitativamente, quer qualitativamente e sejam eles mais aplicados, no âmbito da geologia de engenharia, ou mais académicos, no âmbito da geologia estrutural.

B1.5. REATIVAÇÃO DE DIACLASES

Como já abordado anteriormente, as diaclases correspondem a fraturas Modo I que se propagam numa direção perpendicular à da componente principal de compressão mínima (Figura 63). As fraturas de cisalhamento formam-se em Modo II ou III e propagam-se segundo direções que fazem um ângulo aproximado de 30^0 com a componente de compressão máxima.

Se a nível teórico e experimental a destrinça entre diaclases e fraturas de cisalhamento é relativamente simples, não o é tanto a nível macroscópico, pois depende da escala de observação, sendo esta a razão pela qual, na prática, se assume que diaclases são as fraturas que à vista desarmada não apresentam nenhumas evidências de cisalhamento, podendo estar preenchidas por minerais. Mas sendo as diaclases indicadores fiáveis da geometria do campo de tensões na sua génese, ressalta a importância de uma correta identificação genética destas estruturas.

Dificuldades maiores surgem se, por efeito da modificação do campo de tensões, as diaclases são reativadas em cisalhamento, como frequentemente acontece podendo mesmo evoluir para falhas (Pollard & Aydin, 1988). Passa a ser necessário considerar também a distinção entre, fraturas de cisalhamento e diaclases reativadas em cisalhamento.

Se as diaclases forem reativadas por um novo episódio tectónico, mas ainda em Modo I, a necessidade dessa destrinça não assume a relevância dos casos anteriores, tanto mais que na maior parte dos casos, o processo de abertura e propagação de uma diaclase não é um processo contínuo, mas sim incremental, como atestam as chamadas *rib marks* que ornamentam as suas superfícies.

Os autores antes mencionados consideram que a existência de diaclases reativadas é evidência certa da atuação de dois episódios de deformação distintos. No entanto, tal como referido por Wilkins, Gross, Wackera *et al.*, 2001, essa assunção não deverá ter um caráter tão perentório. Com efeito e como mais à frente será mencionado, tomando como exemplo a formação de diaclases associadas a um estádio precoce de dobramento, elas tenderão a rodar em conjunto com as bancadas sedimentares onde estão instaladas, à medida que o dobramento se desenvolve. Eventualmente, poderão mesmo ser reativadas em cisalhamento, embora todo o processo se desenrole unicamente pelo episódio tectónico responsável pelo dobramento.

Abordando a análise cinemática e dinâmica de diaclases reativadas, Wilkins *et al.*, 2001, afirmam que as metodologias existentes para a reconstrução dos paleocampos de tensão a partir de dados de planos estriados de falhas, estão idealizados para grandes populações de falhas com uma grande variedade de orientações e vetores de movimentação. Não são efetivas para uma única população de falhas e respetivos vetores de movimento, ambos orientados uniformemente, porque a movimentação ao longo de fraturas pré-existentes pode ocorrer como resposta a um largo espectro geométrico de tensões.

B1.5.1. Critérios de campo para distinção entre diaclases e diaclases reativadas

No campo, uma determinada família de fraturas sistemáticas, leia-se com as mesmas características geométricas, subparalelas entre si e com espaçamento regular, poderá apresentar aspetos que levem a presumi-las como diaclases, nomeadamente o fato de não evidenciarem movimentação cisalhante a olho nu. Alguns critérios podem ser considerados a fim de confirmar a hipótese de se tratar de verdadeiras diaclases, ou seja, fraturas mecanicamente formadas em Modo I. A maioria desses critérios, se tomados individualmente, não detêm um caráter perentório. No entanto, se tomados em grupo, poderão contribuir para validar essa hipótese com um elevado grau de certeza.

No que respeita à distinção entre diaclases e fraturas de cisalhamento, Hancock, 1985, apresentou uma sistematização correspondente ao estado de conhecimento da altura. Posteriormente o assunto foi tratado pontualmente por autores como Pollard & Aydin, 1988; Price & Cosgrove, 1990; Davis & Reynolds, 1996; Peacock, 2001; Mandl 2005 que alertam para a necessidade de não confundir umas com outras e que a sua distinção pode ser difícil. Do mesmo modo, também no que respeita à distinção entre diaclases e diaclases reativadas, têm sido publicados pontualmente alguns critérios, com particular destaque para Wilkins *et al.*, 2001.

Da sistematização apresentada por Hancock, 1985, para a diferenciação entre diaclases e fraturas de cisalhamento destacam-se os seguintes:

- Se a observação à lupa dos minerais constituintes de veios permitir distinguir que estes apresentam formas alongadas e perpendiculares às paredes da fratura, é sinal de que a fraturação ocorreu em Modo I. Se os minerais se apresentarem oblíquos é sinal de que a diaclase foi reativada (Pollard & Aydin, 1988) ou que, na realidade, corresponde a uma fratura híbrida.
- A presença de estruturas plumosas na superfície das fraturas é indicadora de que correspondem a diaclases.
- Fraturas paralelas a indicadores cinemáticos bem reconhecidos, como por exemplo paralelas a veios em *en échelon* que definem uma zona de cisalhamento, deverão corresponder a diaclases. Do mesmo modo, fraturas paralelas a veios cujos minerais alongados não evidenciem sinais de deformação, deverão corresponder a diaclases.
- Relações de simetria entre estruturas podem indicar a natureza de uma dada família de fraturas. A título de exemplo, se uma sequência sedimentar é cortada por uma falha normal e contém estilólitos de origem tectónica paralelos às bancadas, é provável que fraturas verticais paralelas à direção da falha e perpendiculares a essas bancadas, correspondam a diaclases, de acordo com o *modelo anderseniano* de fraturação.

Ora, a respeito destes critérios importa, desde já, comentar que são apenas indicadores pois, em acordo com o postulado por Pollard & Aydin, 1988, o fato de algumas fraturas de uma determinada família corresponderem a diaclases, não implica que as restantes também o sejam, pois poderão ter sido reativadas. Pode deduzir-se sim que todas terão sido originadas como diaclases, como mais à frente se verá a respeito das associações estruturais entre diaclases e falhas. Estes autores referem ainda que a existência de estrias sobrepostas a estruturas plumosas significa que a fratura se originou como diaclase mas que posteriormente foi reativada em cisalhamento.

Wilkins *et al.*, 2001, ao estudarem as populações de diaclases e falhas presentes no flanco de um anticlinal, chegaram à conclusão de que ambos os tipos de fraturas eram coevos de um determinado episódio de deformação, mas que as falhas resultavam da reativação de diaclases dum episódio anterior. A estas falhas passaram a chamar Diaclases Falhadas ("Faulted Joints"), termo que tem vindo a ganhar algum peso na literatura. Para além dos atrás enunciados, estes autores apresentam outros critérios relativamente aos quais importa voltar a referir que a reativação de diaclases pode ocorrer por rotação do campo de tensões ou por reorientação das diaclases relativamente a esse mesmo campo de tensões:

- As diaclases tendem a estar limitadas a uma determinada bancada, perpendiculares a ela e com um espaçamento regular.
- As fraturas de cisalhamento têm menos tendência a estarem limitadas a um único banco, tendem a afastar-se da perpendicularidade relativamente às bancadas onde ocorrem e tendem a apresentar indicadores cinemáticos nos seus planos.
- As falhas tendem a atravessar vários bancos e a apresentar estrias ou outros indicadores cinemáticos nas superfícies dos seus planos, bem como algum tipo de material esmagado entre eles.

Perante estes critérios esses autores consideram a existência de situações típicas na natureza que possibilitam distinção imediata, como sejam:

- Perante duas famílias de fraturas com a mesma orientação e geometria, em que uma delas está identificada como sendo constituída por diaclases e a outra apresenta estrias ou outros indicadores cinemáticos de cisalhamento, provavelmente esta última família corresponde a diaclases reativadas.
- O fato de um determinado conjunto de cisalhamentos estar confinado a determinadas bancadas, apresentarem ausência de brecha de falha e ausência de falhas conjugadas é um forte indicador de que correspondem a diaclases reativadas.
- Cisalhamentos de grande comprimento mas com rejeitos diminutos deverão corresponder a diaclases reativadas.

Muitas outras situações se podem considerar pela conjugação dos critérios apresentados e que variarão de caso para caso. Um importante fato a reter é que a direção de uma família de diaclases reativadas é a mesma que tinha antes dessa reativação, permitindo, portanto, avaliar a orientação de σ3 original. Excetuam-se os casos em que as diaclases estejam associadas a flancos de dobras, pois podem ter rodado durante o episódio responsável pelo dobramento. O modo como as diaclases são reativadas depende de numerosos fatores, como sejam, o grau de abertura e coesão entre os seus planos e, sobretudo, a sua orientação relativamente ao novo campo de tensões (Price & Cosgrove, 1990; Davis & Reynolds, 1996).

B1.6. RELAÇÃO DAS DIACLASES COM OUTRAS ESTRUTURAS

É comum uma abordagem genética das diaclases em função da sua distribuição na crosta e relacionamento com outras estruturas. Como abordado em B1.1, distinguem-se usualmente as resultantes de processos de subsidência e diagénese (*burial joints*), as sintectónicas e as associadas a soerguimento (*uplift joints*).

Particularmente no que respeita às de origem tectónica há que ter em atenção a sua distribuição espacial. As de âmbito regional distribuem-se por largas áreas da crosta terrestre sem variações pronunciadas na sua orientação e cuja génese está relacionada com campos de tensão remotos. As de âmbito local relacionam-se, obviamente, com campos de tensão locais, sendo comum a distinção entre as associadas a dobramentos e a falhas e, ainda, as associadas à instalação de corpos ígneos intrusivos. Este tipo de abordagem, particularmente no que respeita a diaclases associadas a campos de tensão locais induzidos pelo desenvolvimento de outras estruturas, deverá ser sempre tido em consideração quando há uma nítida associação espacial de proximidade entre diaclases e outras estruturas maiores.

Face à natureza da área objeto do presente estudo, não se fará uma abordagem às diaclases resultantes da instalação de corpos ígneos nem às resultantes de contrações termais ou, ainda, às diaclases sub-horizontais resultantes de descompressão litostática por erosão (*sheet joints*). Também não se abordarão as diaclases cuja génese possa ser associada à atuação de campos de tensão remotos, pois essas constituíram o cerne dos capítulos anteriores. Unicamente se abordarão as diaclases associadas a falhas e a dobramentos.

B1.6.1. Diaclases associadas a dobras

No que respeita às diaclases associadas a dobramentos, a sua génese e modo como se orientam dependem de numerosos condicionalismos, desde a cinemática do próprio dobramento (Price, 1966; Ramsay & Huber, 1987; Price & Cosgrove, 1990; Davis & Reynolds, 1996), até à evolução geométrica das dobras e condicionalismos impostos por fraturas pré-existentes (Cosgrove & Ameen, 2000; Bellahsen, Fiore & Pollard, 2006; Mynatt, Seyum & Pollard, 2009). Generalizando para os mecanismos de dobramento por deslizamento flexural e por deformação tangencial longitudinal de uma sequência de bancadas competentes (Ramsay, 1967), há que considerar duas situações consecutivas (Einstein & Dershowitz, 1990; Price & Cosgrove, 1990; Cosgrove & Ameen, 2000; Mandl 2005):

- A formação de diaclases e outras fraturas por efeito dos esforços compressivos responsáveis pelo dobramento, mas numa fase anterior ao desenvolvimento das dobras propriamente ditas.
- A formação de fraturas associadas às trações secundárias resultantes do desenvolvimento da dobra (Figura 89).

A conjugação destas duas situações pode dar lugar à ocorrência de padrões de fraturação bastante complexos pois, de forma bastante simplificada:

- Na etapa inicial do dobramento e por efeito dos esforços compressivos, há lugar à formação de diaclases verticais segundo o plano σ1 – σ2. São usualmente chamadas Diaclases Transversais ou Ortogonais, por se orientarem transversalmente ao plano axial das dobras. Acomodam, portanto, a extensão paralela aos eixos. Podem, ainda, bissetar o ângulo agudo de eventuais fraturas de cisalhamento coevas.

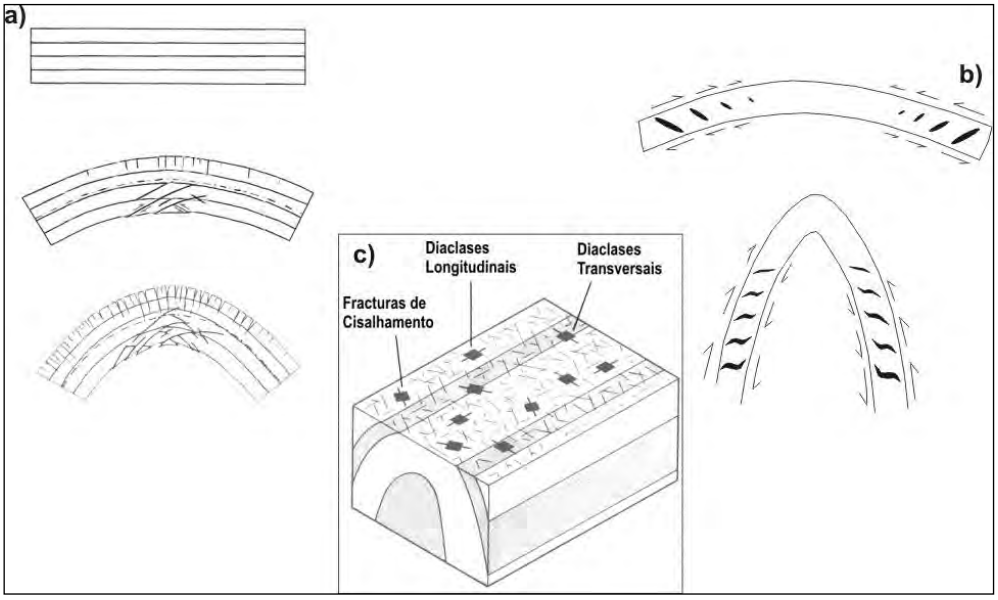


Figura 89- Fraturas associadas a dobramentos. a) Diaclases longitudinais no arco externo e fraturas de cisalhamento no arco interno de dobramento por deformação tangencial longitudinal. b) Veios de tração no interior de bancadas dobradas por deslizamento flexural. c) Padrão de fraturação à superfície. (adaptado de Ramsay & Huber, 1987; Davis & Reynolds, 1996)

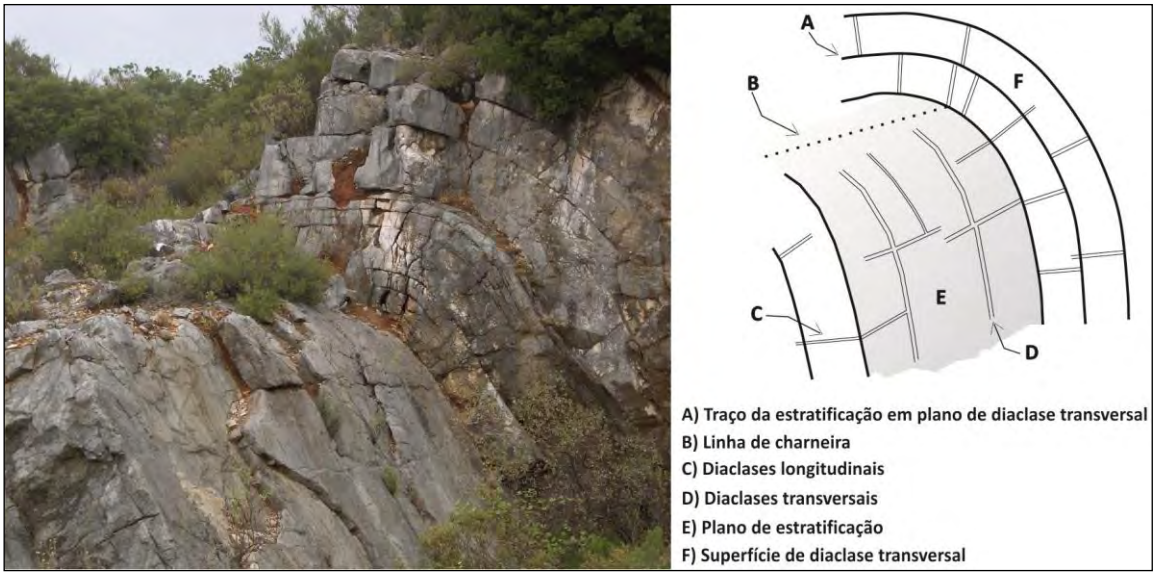


Figura 90- Estruturas frágeis associadas a dobramento por deslizamento flexural na região de Monsanto, MCE. Embora não visível na fotografia, os planos de estratificação apresentam-se estriados como resultado do deslizamento entre bancadas. Do mesmo modo não perceptível na fotografia, as bancadas de calcário apresentam-se recortadas por inúmeros veios de calcite, muitos deles sistematicamente organizados em *en échelon*, de acordo com a Figura 89b).

- Em associação com as diaclases anteriores podem surgir outras segundo uma direção que lhes é perpendicular e, portanto, paralelas ao eixo das dobras – Diaclases Longitudinais. A sua formação deverá estar relacionada com trações secundárias entre as diaclases transversais, de acordo com os mecanismos anteriormente apresentados relativamente aos sistemas de diaclases ortogonais. No entanto, Davis & Reynolds, 1996 e Bahat *et al.*, 2005 admitem que a sua formação só tenha lugar nas fases finais do dobramento, já em descompressão, por trações associadas ao relaxamento da estrutura.
- Com o efetivo desenvolvimento da dobra e em função das trações induzidas localmente que, por sua vez, dependem do mecanismo cinemático do dobramento, surgem novas fraturas. Considerando o mecanismo de deformação tangencial longitudinal surgem, tipicamente, diaclases

no arco externo das dobras e fraturas de cisalhamento conjugadas no arco interno (Figura 89-a)). As diaclases estarão orientadas paralelamente aos eixos das dobras, à semelhança das abordadas antes, ou, simplesmente, poderá haver lugar à sua reabertura. Perante o mecanismo de deslizamento flexural há tendência para o surgimento de diaclases ou, mais comummente, veios no interior das bancadas por efeito do binómio de tensões que aí tem lugar (Figura 89-b)). Com o evoluir do dobramento estes veios acabam por apresentar formas sigmoidais e, eventualmente, podem estar cortados por novos veios. A evolução geométrica das dobras com o tempo acaba por influenciar a orientação de todas as estruturas geradas precocemente.

A Figura 89 –c), adaptada de Davis & Reynolds, 1996, pretende demonstrar de modo simplificado o padrão de fraturação associado a dobramentos. A Figura 90 mostra exemplo ilustrativo de estruturas frágeis associadas a dobramento pelo mecanismo de deslizamento flexural e que ocorre, por sua vez, associado ao Cavalgamento do Arrife.

B1.6.2. Diaclases associadas a falhas

Em relacionamento espacial e genético com falhas é muito mais comum a ocorrência de fraturas de cisalhamento e outras falhas do que diaclases. No entanto, pretende-se aqui abordar essencialmente o relacionamento existente com as diaclases.

O relacionamento entre diaclases e falhas depende dos campos de tensões regionais. Tendo em conta os mais comuns na crosta terrestre, também chamados de *andersonianos*, esse relacionamento é comummente traduzido por intermédio de blocos diagrama, como os apresentados na Figura 91.

Autores como Peacock, 2001; Mandl 2005; Blenkinsop, 2008, têm abordado o relacionamento entre falhas e diaclases sistematizando-o em função da cronologia relativa: diaclases **anteriores** a falhas, diaclases **precursoras** e **contemporâneas** de falhas e diaclases **posteriores** a falhas. Em particular, Blenkinsop, 2008, faz uma resenha do estado de conhecimento a respeito deste tema.

Relativamente às **diaclases anteriores a falhas** há a considerar duas situações, nomeadamente a de padrões regionais de diaclasamento rejeitados por falhas e que, portanto, não oferecem dúvidas quanto ao seu relacionamento cronológico, e a situação de falhas originadas a partir de diaclases. Relativamente a este último caso Pollard & Aydin, 1988 referem o desenvolvimento de falhas a partir da reativação por cisalhamento de diaclases pré-existentes, em função da rotação do campo de tensões (Figura 92). O padrão de fraturação originado poderá facilmente ser confundido com um dos típicos padrões de diaclasamento que anteriormente foram abordados, donde a importância na correta interpretação genética das fraturas.

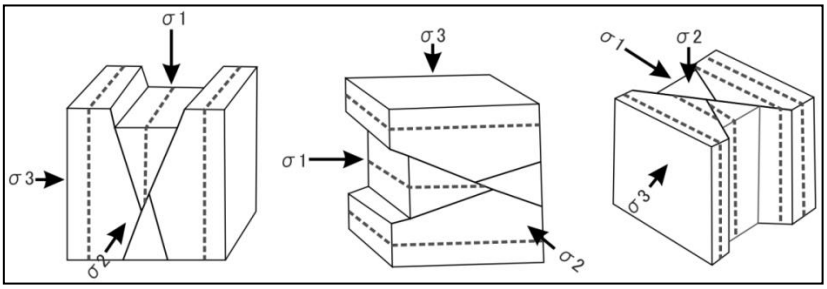


Figura 91- Falhas e diaclases em função da orientação do campo de tensões.

Na Figura 92, apresentam-se duas situações evolutivas semelhantes mas que resultam em padrões diferentes. A primeira corresponde a uma família de diaclases com o padrão A que evolui para o conjunto de fraturas com o padrão B. As diaclases em A são reativadas em desligamento esquerdo, em função da reorientação do campo de tensões. Esse novo campo de tensões dá lugar ao desenvolvimento, nas extremidades de algumas das diaclases pré existentes (pois, como já referido, é aí que se concentra a tensão diferencial), a novas diaclases orientadas perpendicularmente à direção da nova compressão mínima horizontal e que vão servir de ligação entre as diaclases reativadas, originando falhas. Obtém-se, assim, um padrão de fraturação em que coexistem diaclases e falhas subparalelas. A segunda situação, reportada por Dyer, 1988, parte de um padrão C de diaclases mais persistentes. Por reorientação do campo de tensões, a maioria é reativada em cisalhamento esquerdo, formando-se, entre elas novas diaclases orientadas consistentemente com o novo campo de tensões e resultando o padrão de fraturação D.

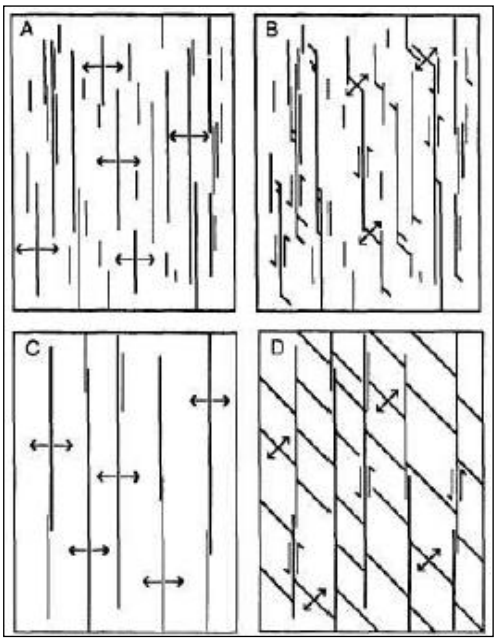


Figura 92- Desenvolvimento de falhas a partir de diaclases pré-existentes (em Pollard & Aydin, 1988). Dois padrões de diaclasamento A e C evoluem para os padrões B e D, respetivamente, por efeito de rotação do campo de tensões (as setas indicam a direção de $\sigma 3$).

Em ambas as situações há lugar à formação de novas diaclases. Estas são, portanto, contemporâneas das falhas e serão abordadas mais à frente, neste capítulo.

Diaclases precursoras de falhas são aquelas que se formam sob o mesmo campo de tensões da falha que "sobre" elas se vai instalar. A este respeito importa primeiro ter em atenção que as falhas, tal como as diaclases, se formam a partir da interação e coalescência de muitas microfissuras (Mandl 2005; Healy, Jones & Holdsworth, 2006). A geometria destas microfissuras e o campo de tensões que as envolvem, controlam a propagação das falhas em meios isótropos e a sua orientação final. Em meios anisótropos, como sequências sedimentares bem estratificadas, a propagação e orientação final das falhas depende também das variações de competência mecânica entre as diferentes litologias (Ferril & Morris, 2003).

Mandl 2005; Healy *et al.*, 2006, referem que para litologias com um forte caráter frágil, têm sido descritas situações de diaclasamento concentrado em aglomerações ou *clusters* com uma determinada orientação preferencial e que este tipo de aglomerados ocorre a diferentes escalas. Quando suficientemente próximos uns dos outros, tendem para a coalescência, dando origem a bandas de cisalhamento. Mollema, 1999, apresenta o caso que mais tem sido citado por outros autores como exemplo típico de um destes corredores de intenso diaclasamento precursor de falhas, correspondente, no caso apresentado na Figura 93, a um corredor de numerosas diaclases dispostas em *en échelon*, entre as quais se formaram diaclases transversais. Perante o campo de tensões regional, a interação entre estas duas famílias de diaclases terá permitido o desenvolvimento do cisalhamento. Peacock, 2001, com base nesta situação e nas reportadas por outros autores, refere que quando se verifica um aumento na frequência de diaclases com a aproximação a zonas de falha, essas diaclases deverão ser interpretadas como precursoras dessas falhas e, portanto, geradas sob o mesmo campo regional de tensões.

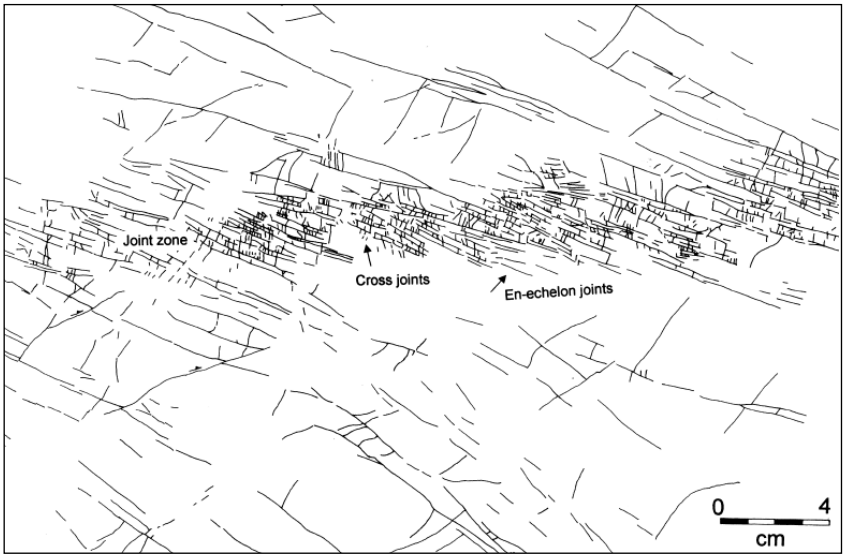


Figura 93- Diaclases precursoras de zona de cisalhamento (em Mollema, 1999)

No que respeita às **diaclases formadas contemporaneamente a falhas** há a considerar as que se formam nas extremidades das falhas e mesmo ao longo das falhas. Enquadram-se nestas situações as diaclases neoformadas entre as falhas (ou diaclases reativadas) reportadas na Figura 92, bem como as reportadas por Peacock, 2001, com a particularidade destas contribuírem para o desenvolvimento de estruturas *pull-apart* (Figura 94)

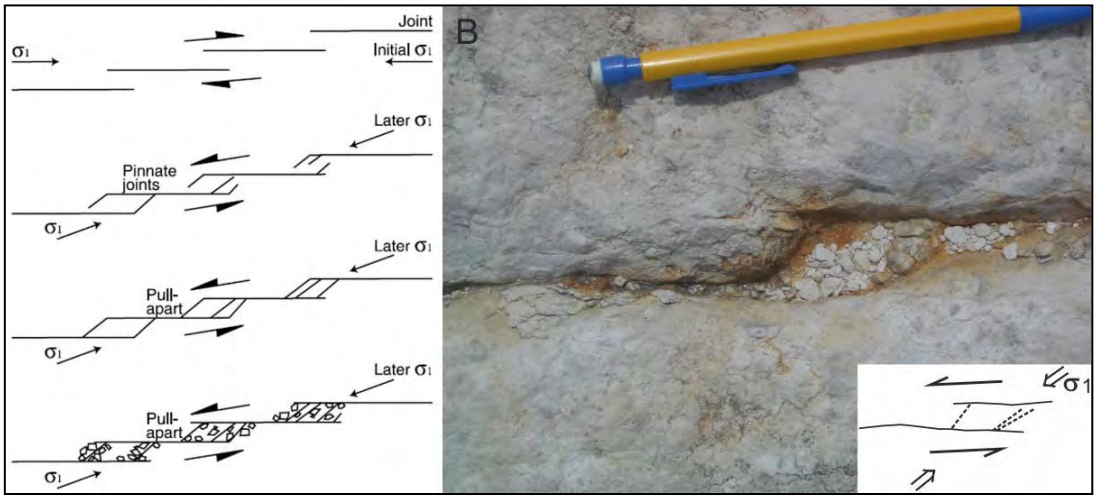


Figura 94- Formação de falhas a partir de diaclases pré-existentes com desenvolvimento de estruturas "pull-apart". A- Esquema ilustrativo do mecanismo (em Crider & Peacock, 2004). B- Exemplo de "pull-apart" em plano de estratificação na Serra dos Candeeiros, MCE, com ilustração esquemática onde a tracejado se indicam as diaclases neoformadas perante σ1 e as setas indicam o sentido de movimento.

Não é uniforme a terminologia para estas estruturas dilatacionais formadas nas extremidades e ao longo das falhas. Pollard & Aydin, 1988; Myers & Aydin, 2004, atribuem-lhes a designação genérica de *splay cracks*, ao passo que Homberg, Hu, Angelier *et al.*, 1997 e Mandl 2005, lhes dão o nome de *wing cracks*. Por seu turno, Peacock, 2001 e Crider & Peacock, 2004, atribuem-lhes a designação de *pinnate joints* ou *wing cracks.*

Wilkins *et al.*, 2001 e Kim, Peacock & Sanderson, 2004, distinguem *pinnate joints* (ou *pinnate fractures*) de *wing cracks* (Figura 95). As primeiras iniciam-se ao longo do comprimento de uma falha, fazendo com ela ângulos agudos. Hancock, 1985, refere estas diaclases como estruturas indicadoras do sentido de movimentação das falhas, inclinando no sentido dessa movimentação (Figura 95 e Figura 96). Podem ocorrer em diversos contextos, desde muito locais a regionais e frequentemente

estão dispostas em *en échelon* (Twiss & Moores, 1992, Figura 96). As *wing-cracks* iniciam-se próximo da terminação das falhas, ortogonalmente a elas e tendem, numa curta distância, a mudarem para orientação bem diferenciada de modo a ficarem alinhadas com a compressão máxima regional (Figura 97).

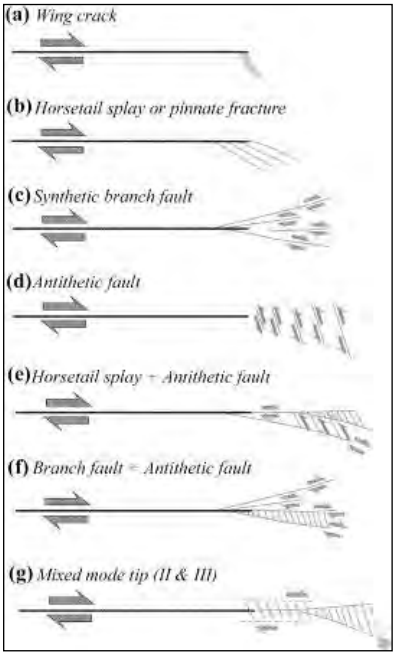


Figura 95- Ilustração esquemática dos padrões complexos que se podem formar junto à extremidade das falhas e onde se integram as *wing cracks* e as *pinnate fractures*. Estas últimas distinguem-se das anteriores porque tendem a desenvolver-se segundo o comprimento da falha e não propriamente na extremidade (em Kim *et al.*, 2004).

Por efeito da atuação de uma falha nas rochas encaixantes, Mandl 2005 e Kim *et al.*, 2004, distinguem a deformação que ocorre na chamada "zona de processamento" da falha, junto à sua extremidade, da deformação que ocorre ao longo da falha. Junto à extremidade das falhas, onde se dá a sua propagação, a fraturação, para além de muito intensa, é complexa devido à ocorrência de diversos tipos de fraturas (Figura 95). Já nas rochas encaixantes ao longo da falha e para regimes distensivos, é comum a ocorrência de algumas formas de deformação típicas associadas a falhas normais, como flexuras e estruturas *roll-over*. A estas, por sua vez, podem estar associadas diaclases devidas à extensão a que as rochas ficam sujeitas pelos mecanismos já abordados a respeito dos dobramentos.

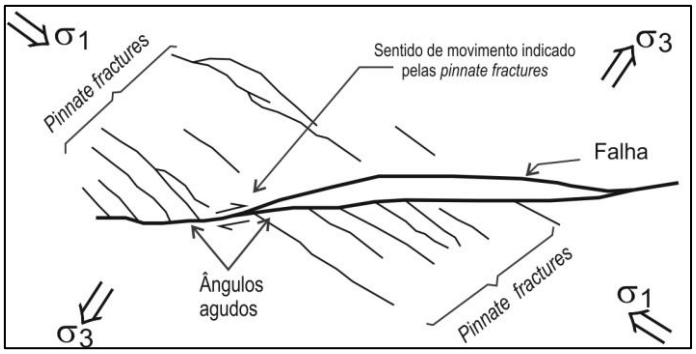


Figura 96- Desenvolvimento de diaclases (*pinnate joints* ou *pinnate fractures*) disposta em *en échelon* ao longo de uma falha e indicadoras do seu sentido de movimentação (adaptado de Twiss & Moores, 1992).

Outras relações que indicam contemporaneidade entre diaclases e falhas podem ocorrer. Engelder, 1987, relata a ocorrência de diaclases nas imediações de sistemas conjugados de falhas normais com direção paralela à dessas falhas, segundo o modelo preconizado por Anderson, 1951.

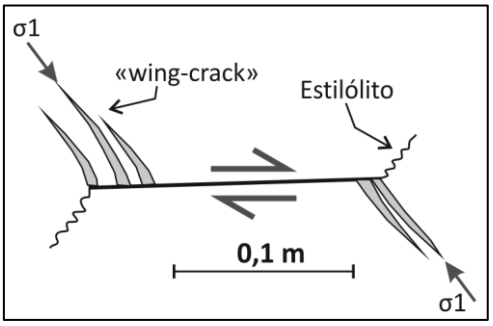


Figura 97- Desenvolvimento de diaclases (wing cracks) e estilólitos na terminação de falhas (adaptado de Kim et al., 2004; Mandl 2005).

Situação desde há muito bem documentada é a que corresponde a diaclases e veios em *en échelon* associados a zonas de cisalhamento em deformação semifrágil e, portanto, coevos dessa deformação. A Figura 98 documenta esquematicamente as estruturas que acomodam a deformação nestas zonas. Hancock, 1972, refere que numa relação angular de 40^0 a 45^0 com a direção de cisalhamento formam-se veios segundo a direção da compressão máxima principal no interior da zona de cisalhamento e que é próxima da de σ1 que está na origem desse cisalhamento (Figura 98-a)). Por deformação progressiva, estes veios que se dispõem em *en échelon*, rodam e adquirem um aspeto sigmoidal (Figura 98-b)). Como tem vindo a ser referido, a abertura e propagação de fraturas em Modo I dá-se nas suas extremidades, razão pela qual os veios sigmoidais rodados apresentam as respetivas terminações orientadas segundo σ1.

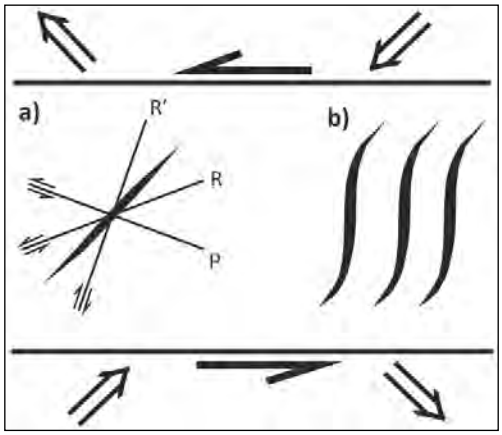


Figura 98- Deformação por cisalhamento simples em regime semifrágil. a) Distribuição teórica das fraturas criadas numa zona de cisalhamento semifrágil. b) Veios sigmoidais por efeito da deformação progressiva (adaptada de Hancock, 1972).

Perante situações de deformação extrema pode mesmo haver rutura ao longo dos veios, dando origem a uma falha. De ambos os lados restarão relíquias destes veios que, assim, também poderão ser considerados como estruturas precursoras de falhas.

Durante o processo tectónico que conduz à formação de diaclases, estas podem sofrer mudanças de orientação devido a modificações locais, induzidas por falhas pré-existentes no campo de tensões. Rawnsley *et al.*, 1992; Rawnsley, 1998, referem casos paradigmáticos onde, tendencialmente, as diaclases curvam em direção a pontos de maior concentração de tensão nas falhas (Figura 99).

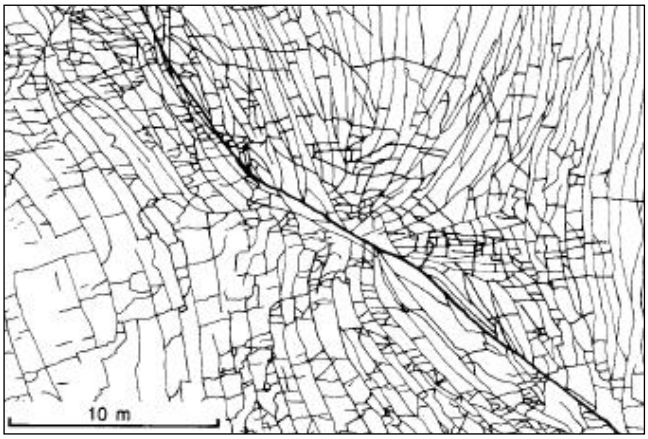


Figura 99- Modificação na trajetória das diaclases em função de uma falha pré-existente (em Rawnsley, 1998)

B1.7. METODOLOGIAS PARA O ESTUDO ESTATÍSTICO DE DIACLASES

B1.7.1. Levantamento de diaclases em afloramentos

Normalmente, as diaclases ocorrem em extensas áreas da superfície terrestre, com a particularidade de se apresentarem dispostas em conjuntos sistemáticos no que respeita à orientação e ao espaçamento. Deste modo, é aceitável que para obter informação acerca desses conjuntos sistemáticos de diaclases, se retirem amostras sobre as quais se possam aplicar procedimentos de inferência estatística. Tendo isto em vista e considerando o reconhecimento de diaclases ou outras fraturas em afloramentos, há fundamentalmente dois tipos de abordagem (ISRM, 1978; Priest, 1993). Uma abordagem subjetiva, em que apenas são descritas e medidas as descontinuidades consideradas

mais importantes; outra, objetiva, em que são medidas e descritas todas as descontinuidades que intersetam uma determinada linha ou área de referência sobre os afloramentos.

A abordagem subjetiva, também chamada Método Seletivo (Davis & Reynolds, 1996; Manda & Mabee, 2010) é eficaz perante sistemas de diaclasamento persistentes e pouco complexos. Tratando-se de um método mais expedito, é apropriado para o estudo de áreas de grande dimensão quando o tempo é restrito. Depende muito da sensibilidade de quem executa o trabalho e do grau de conhecimento entretanto adquirido sobre a região.

A abordagem objetiva, embora mais morosa que a anterior, revela-se mais eficaz para sistemas de fraturação complexos, devendo estar enquadrada num plano amostragem sistemático Einstein & Baecher, 1983. Compreende as seguintes metodologias mais comuns ISRM, 1978:

- **Método da Linha de Referência**. Na literatura anglo-saxónica este método é conhecido por *Scanline Method*, terminologia cujo uso direto já está bastante implementado, pelo que também será utilizada de ora em diante. Trata-se da metodologia de levantamento de fraturas em afloramentos mais comum no campo da Engenharia Geológica (Priest, 1993), visando a avaliação quantitativa do estado de fraturação dos maciços rochosos. Consiste na medição das fraturas que intersetam uma linha de referência estabelecida sobre um determinado afloramento. Trata-se de um método rápido e eficaz para o levantamento sistemático de dados de fraturação (La Pointe & Hudson, 1985; Priest, 1993).
- **Método da Área de Referência** (*Area Method*, *Window Method*). Este baseia-se na medição de todas as fraturas abarcadas por uma janela de amostragem, quadrangular ou circular, estabelecida sobre os afloramentos. Embora um pouco mais morosa que a anterior, tem a vantagem de, como mais à frente se verá, evitar a necessidade de proceder a correções sobre a frequência dos dados angulares medidos e permitir, de modo mais direto, a avaliação da densidade de fraturação (Davis & Reynolds, 1996; Mauldon, Dunne & Rohrbaugh, 2001; Chilès, Wackernagel, Beucher *et al.*, 2008). Uma variação deste método inclui a elaboração de mapas de fraturação em pavimentos selecionados dos afloramentos. Com efeito, Barton, Larsen, Page *et al.*, 1993, refere que o estudo da fraturação que afeta os maciços rochosos, para efeitos de elaboração de modelos geotécnicos, de permeabilidade ou de campos de tensões, deve basear-se neste tipo de levantamentos. Como a rede de fraturação que afeta os maciços é tridimensional, este autor justifica que ao adotar-se um método de amostragem bidimensional, apenas se está a perder uma dimensão da amostragem, ao passo que quando se utilizam *scanlines*, perdem-se duas dimensões.

Quer se empregue um método, quer o outro, há um fator comum que importa ter em atenção e que diz respeito à dimensão do suporte de amostragem utilizado (*scanline* ou área). Essa importância resulta da necessidade de serem amostradas diaclases que eventualmente façam parte de uma família sistemática caracterizada por um elevado espaçamento. Importa, portanto, algum conhecimento prévio dos sistemas de fraturação existentes na área em estudo, sendo que a fotografia aérea pode aqui desempenhar um papel crucial. Para regiões de ocorrência de sequências sedimentares pouco deformadas e tendo em conta a já abordada relação existente entre espaçamento das diaclases e espessura dos estratos, Davis & Reynolds, 1996, sugere que as *scanlines* ou diâmetros do círculo de amostragem tenham um comprimento semelhante ao da espessura do estrato sobre o qual se realizam as medições.

Outros aspetos que merecem consideração do ponto de vista prático são os apontados por Priest & Hudson, 1981; Einstein & Baecher, 1983; Priest, 1993, nomeadamente:

- Para regiões em que a densidade de fraturação seja bastante intensa, pode-se estabelecer um limite inferior (truncagem) ao comprimento das diaclases a serem medidas, sendo comum estabelecer esse limite em 0,1 m.
- Para levantamentos pelo método da *scanline* e a fim de uniformizar posteriores cálculos sobre o espaçamento das famílias direcionais existentes, deve-se iniciar a *scanline* numa diaclase, ou seja, aos zero metros de cada *scanline* deverá corresponder uma diaclase.
- A realização de duas *scanlines* ortogonais entre si minimiza o enviesamento dos dados de orientação (tema que mais à frente se abordará em detalhe).
- Tem pouca representatividade medir todas as fraturas paralelas que ocorrem com espaçamentos na ordem de 1 cm. Será menos moroso medir algumas delas a intervalos espaçados de 10 a 20 cm, consoante a área de ocorrência, anotando o número de diaclases que existentes em cada um desses intervalos.

Outras metodologias existem, mas menos comuns. Merece, no entanto, destaque a proposta por Wise & McCrory, 1982. Para áreas em que se verificam dificuldades no estabelecimento de correlações entre os dados de orientação das fraturas nas diferentes estações de amostragem pelos métodos comuns, estes autores propõem a realização de perfis de amostragem entre estações espaçadas, a fim de trazer para a evidência as variações entre elas. Ao longo de cada perfil a amostragem não será contínua, mas antes sistemática em função de uma distância pré-determinada. Em cada "subestação" propõem a medição das principais fraturas segundo um método seletivo.

Na sequência de uma variante ao Método da Área de Referência, baseado no levantamento de todos os traços de fratura observáveis em fotografias de afloramentos, têm surgido recentemente novas propostas assentes no processamento digital, mais ou menos automático, de imagens a diferentes escalas de áreas fraturadas, como é o caso de Ribeiro, 1994; Aguiar, 2003; Kemeny & Post, 2003.

B1.7.2. Processamento estatístico de dados de fraturação

Seja qual for a metodologia empregue, a amostragem estatística de sistemas de fraturas deve ter em consideração as diferenças entre a População e a População Amostral, sendo que a primeira é constituída por todas as fraturas existentes na área em estudo, estejam expressas nos afloramentos ou unicamente em profundidade ou mesmo sob depósitos de cobertura recentes, e a segunda é constituída pelo conjunto de todas as fraturas que seria possível amostrar em toda a área Lanney, 1978; Einstein & Baecher, 1983. Os procedimentos estatísticos que se aplicam sobre uma determinada amostra permitem apenas inferir as características da População Amostral. Não permitem inferências sobre a População porque essas inferências já requerem também inferências geológicas, as quais pouco têm a ver com estatística. Assim, os dados levantados constituem uma amostra sobre a qual se pretendem aplicar processos estatísticos que permitam inferir as características da população amostral em função do objetivo final a que se propõe esse conhecimento. No que respeita à descrição do conjunto das características geométricas das diaclases que afetam um maciço rochoso, Dershowitz & Einstein, 1988, consideram a existência de dois modos de abordagem ao processamento e interpretação dos dados de campo:

- O Método Tradicional, também chamado de Método Desagregador, pelo qual as diferentes características geométricas das diaclases são alvo de procedimentos estatísticos de modo separado, como por exemplo, a elaboração de diagramas de polos para avaliar a distribuição das orientações, histogramas para avaliar a distribuição dos espaçamentos, das aberturas, etc. Posteriormente o processo envolve o discernimento de eventuais correlações. Trata-se da metodologia tradicionalmente aplicada em estudos no âmbito da geologia estrutural e da geologia de engenharia.
- Uma metodologia mais recente e que teve forte desenvolvimento a partir dos anos 80 do século passado, não se centra nas características individuais das diaclases, mas antes no inter-relacionamento e interdependência dessas mesmas características. Esta metodologia ou Método Agregador, centra-se na elaboração de modelos teóricos de sistemas de diaclasamento dos maciços rochosos que, por adaptação específica a cada caso, permitam, tanto quanto possível, visualizar o estado de fraturação desses maciços. São exemplos o Modelo Ortogonal, o Modelo de Dershowitz e o Modelo de Discos de Baecher (Dershowitz & Einstein, 1988). Esta metodologia tem cada vez mais vindo a ter aplicabilidade no campo da engenharia geológica, em particular no que concerne à modelação de aquíferos fissurados e de jazidas de hidrocarbonetos.

No que respeita ao processamento estatístico dos dados de sistemas de fraturas, Einstein & Baecher, 1983, consideram 3 características geométricas principais das descontinuidades que podem ser descritas estatisticamente: a densidade de ocorrência (espaçamento, frequência), a orientação e a dimensão.

O tratamento dos dados de **orientação das fraturas** é o primeiro passo de todo o processamento estatístico dos dados, pois constitui a base para a definição das famílias direcionais existentes. Basicamente existem dois métodos para representar graficamente a orientação de fraturas: Diagramas de Rosas e projeções estereográficas de planos ou polos de fraturas.

O diagrama de rosa (ou roseta) usa-se sobretudo para representar dados de orientação de fraturas subverticais, permitindo uma perceção muito imediata da proporção entre as diversas famílias direcionais presentes. Quando tal se justifique, poderá ser acompanhado de histograma de barras demonstrativo da variação da inclinação das fraturas. Poderá também ser utilizado para representar vetores, sendo que nessa situação as barras ou pétalas não serão simétricas relativamente aos eixos principais. A Figura 100 a) mostra um exemplo típico de um diagrama em rosa relativa a 131 fraturas subverticais. Outro modo de representação consiste em unir os pontos centrais de cada pétala (classe frequência), conforme demonstrado pela Figura 100 b) e a que é costume atribuir o nome de *kite diagram*.

Um diagrama em rosa não é mais que uma forma de histograma circular. A sua representação convencional (como representado na Figura 100 a)) apresenta como inconveniente o grande realce que é dado às classes de maior frequência. Este inconveniente deriva da representação do comprimento dos raios dos segmentos de círculo (pétalas da rosa) proporcionalmente aos valores da frequência. Como resultado, as pétalas correspondentes às maiores frequências apresentam áreas desproporcionalmente elevadas, o que pode conduzir a interpretações erróneas. Daqui, a importância que é preciso prestar às diferenças entre as percentagens de cada classe azimutal.

Para obviar este problema é sempre possível recorrer à construção de rosetas em que a proporcionalidade entre as pétalas e a frequência de cada classe azimutal seja evidenciada com base na sua área e não no comprimento da sua altura. Para isso, os segmentos de círculo das rosetas

deverão ser proporcionais à raiz quadrada da frequência (Swan & Sandilands, 1995; Baas, 2000; Davis, 2002), como é o caso apresentado na Figura 100 c), onde são bem evidentes as diferenças com a roseta convencional. A maioria das aplicações informáticas disponíveis no mercado para a construção de diagramas em rosa apresenta como opção a possibilidade de os construir por este modo.

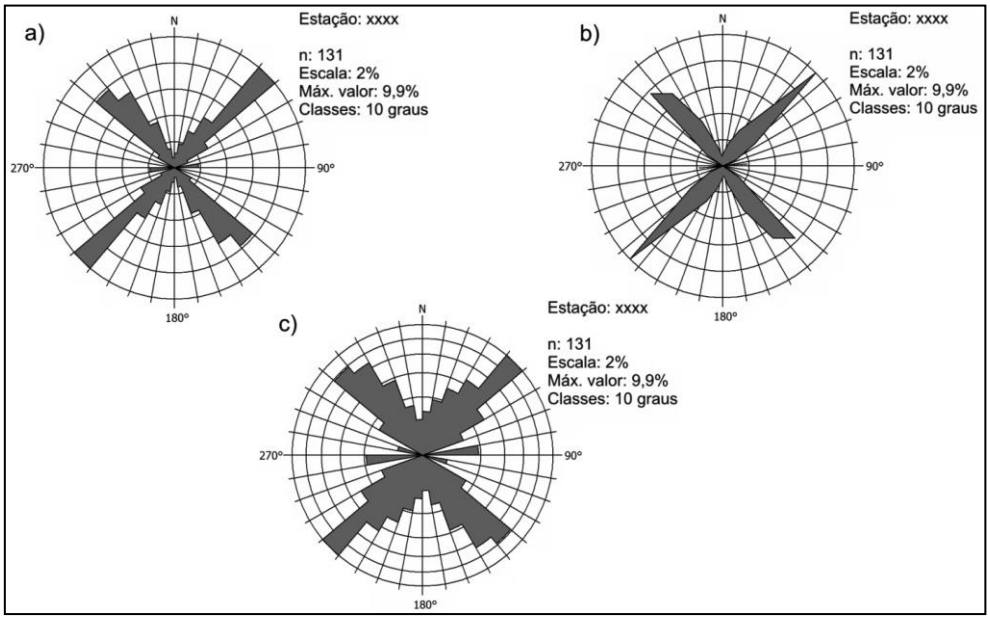


Figura 100 - Modo de representação de Diagramas de Rosa. Para uma mesma amostra obtém-se: a) representação normal; b) representação "kite"; c) representação proporcional à área

Em qualquer dos casos este tipo de diagramas deverá sempre indicar o número total de observações, a amplitude das classes e a escala, esta última geralmente sob a forma de percentagem de observações. Tal como na abordagem estatística de dados lineares, os histogramas circulares são muito sensíveis no que respeita à definição da amplitude das classes e ao seu ponto de origem (Davis, 2002). As amplitudes mais comuns em diagramas de rosa são de 10^0, 15^0 ou 30^0. O ponto de origem mais comum é o azimute 0^0 mas, caso se verifiquem frequências de dados relativamente elevadas em torno deste valor, convirá ensaiar a projeção de dados a partir de outro azimute.

A grande maioria das aplicações informáticas disponíveis para a elaboração de Diagramas de Rosa apresenta potencialidades para o cálculo de alguns parâmetros estatísticos, nomeadamente, a orientação média, o desvio padrão (ou a variância) e intervalos de confiança. Importa, no entanto, ter em atenção que o cálculo destes parâmetros só faz sentido para distribuições unimodais dos dados, ou seja, se os dados de fraturação definem duas famílias direcionais distintas e bem marcadas, para a maioria das situações não tem significado saber qual a direção média. Há que ter em atenção também que o cálculo desses parâmetros não é nem pode ser efetuado do mesmo modo que para os dados lineares tradicionais. Como exemplo prático, se considerarmos duas fraturas orientadas, respetivamente, segundo os azimutes 1^0 e 179^0, imediatamente temos a perceção de que a sua orientação média é N – S. No entanto, se calcularmos a sua média aritmética pelo método tradicional, obtemos o valor de 90^0, o que nitidamente não corresponde à realidade. O ramo da estatística que se debruça sobre estes problemas é chamado de Estatística Circular ou Estatística Direcional, tendo sido fortemente desenvolvido por Mardia, 1972.

Assim, para dados de natureza direcional a direção média $\bar{\theta}$ é a direção do vetor resultante (vetor médio) da soma dos dados direcionais. Ou seja, assumindo que cada fratura é um vetor unitário com

coordenadas $x_i = cos\ \theta$ e $y_i = sen\ \theta$, sendo θ o azimute, e assumindo um dado nº de direções θ_1, … θ_n, então Vetor Médio é dado por (Davis, 2002):

$$\bar{\theta} = \tan^{-1} \frac{\sum_{i=1}^{n} \mathrm{sen}\theta_i}{\sum_{i=1}^{n} \cos\theta_i}$$

O comprimento do vetor resultante padronizado em função do número de dados, é dado por (Davis, 2002):

$$\bar{R} = \frac{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^{n} \cos\theta_i\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^{n} \mathrm{sen}\theta_i\right)^2}}{n}$$

Este vetor resultante varia de zero a um e é uma medida de dispersão dos dados análoga à variância, mas expressa em sentido oposto, ou seja, elevados valores de R representam baixa dispersão dos dados em torno da média. De forma a trabalhar com uma medida de dispersão que aumenta com o afastamento dos dados relativamente à média, é usual trabalhar com o complementar de R, a que se dá o nome de Variância Circular (Davis, 2002):

$$S = 1 - \bar{R}$$

De modo a testar hipóteses acerca dos dados circulares, é necessário, tal como para os dados lineares tradicionais, considerar um modelo de características conhecidas. O mais usual é a Distribuição de Von Mises, a qual é equivalente à Distribuição Normal.

A projeção estereográfica é o método mais usual e universalmente aceite para visualizar dados relativos a orientações. No campo da visualização dos dados de orientação de fraturas, este método torna-se particularmente relevante quando estas não se apresentam subverticais. Como fundamentalmente se pretende trabalhar estatisticamente os agrupamentos (ou *clusters*) de fraturas, o seu inter-relacionamento espacial ou, ainda, o seu relacionamento com outras estruturas, a rede vulgarmente utilizada não é a rede estereográfica (Rede de Wulff ou rede de iguais ângulos) mas sim a rede de igual área, também chamada de Rede de Schmidt. Todavia, na prática, é comum o uso da designação Rede Estereográfica para designar indistintamente qualquer uma delas. Em geologia estrutural, por convenção, as projeções realizam-se no hemisfério inferior.

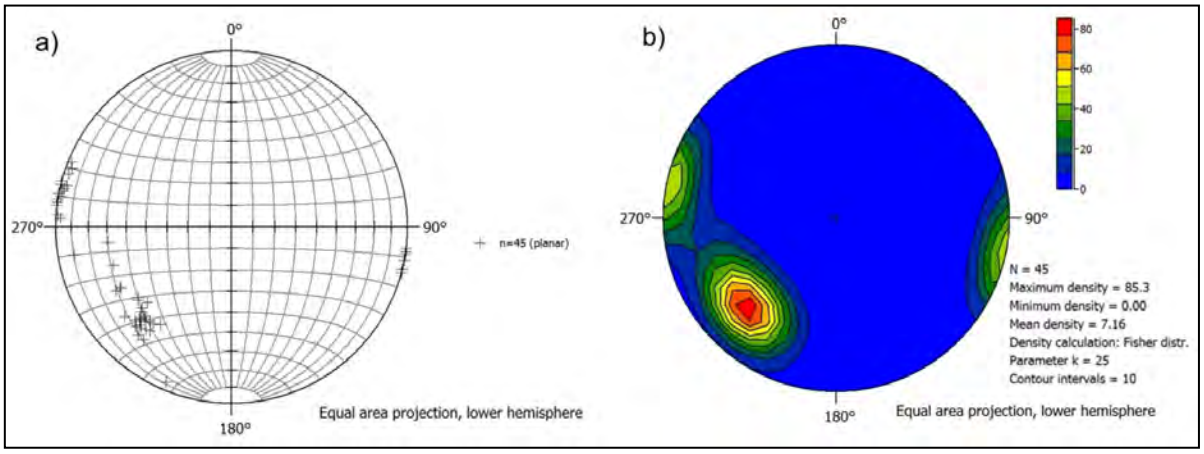


Figura 101- Projeção Estereográfica. Em a) exemplo de estereograma com projeção de polos de planos e em b) o respetivo diagrama de contorno de densidades de pontos.

Tomando a projeção dos polos dos planos de fraturas, esta metodologia apresenta ainda a grande vantagem de facilmente ser possível a identificação de *clusters* de orientação, bem como o seu tamanho relativo (Figura 101 a)). Essa identificação pode basear-se na observação direta de aglomerações de pontos na rede estereográfica ou em diagramas de contorno de densidade de pontos (Figura 101 b)). Estes são obtidos pela contagem do número de dados que caem dentro duma determinada distância angular a partir duma direção de origem, ou seja, a partir duma estação de contagem. O contributo de cada dado para o valor de cada estação depende da função que determina a distância angular e/ou de uma função de ponderação que seja aplicada.

Existem diversas metodologias disponíveis para a elaboração destes diagramas de contorno. Entre as mais comuns contam-se a de Schmidt e a de Kamb que envolvem a contagem do número de pontos projetados numa dada área de amostragem da rede, em que todos os pontos dentro dessa área são ponderados do mesmo modo (Stesky, 2009). Os resultados obtidos por estes métodos dependem, em maior ou menor grau, do tamanho da amostra. Já outros métodos, como os denominados gaussianos, não dependem do tamanho da amostra, sendo, por isso, apropriados para comparação de conjuntos de dados de diferente tamanho (Vollmer, 1995). Estes envolvem a contagem de todos os dados de uma só vez e a sua ponderação por intermédio de uma função gaussiana cuja curtose aumenta ou diminui a resolução das variações de densidade de pontos (Stesky, 2009). Na presente tese utilizou-se o programa *Spheristat* da empresa *Pangaea Scientific*, cuja função gaussiana de ponderação é dada por $w = \exp [k (\cos (\theta)-1)]$, em que k é a curtose e θ é distância angular à estação de contagem.

Na representação de dados obtidos a partir de projeções estereográficas deve ser assinalado se esses dados correspondem a linhas, planos ou polos; qual o método de contorno de densidade de pontos escolhido, respetivo intervalo de classes, o tipo de projeção e o número de observações.

Devido à natureza dos dados, existem muitas situações em que a identificação de clusters não é imediatamente percetível, pelo que têm sido desenvolvidas metodologias matemáticas diversas para proceder a tal identificação. De entre as mais comuns Munier, 2004 refere as propostas por Shanley & Mahtab, 1976; Miller, 1983; Schaeben, 1984; Huang & Charlesworth, 1989; Pecher, 1989; Vollmer, 1995, mencionando que tendo em conta a variabilidade inata dos fenómenos geológicos e os erros associados a qualquer plano de amostragem, as diferenças existentes entre os métodos propostos são pouco relevantes. No entanto, uma das principais vantagens na utilização de algum dos algoritmos propostos reside na possibilidade de cálculo da orientação média e da dispersão de cada um dos clusters e, a partir daí, poderem ser realizados testes de hipóteses. Para projeções esféricas, como é o caso, a distribuição estatística teórica mais usual para a realização desses testes é a distribuição de Von Mises-Fisher, a qual não é mais que uma extensão da de Von Mises por incorporação de uma terceira dimensão.

Relativamente aos dados de **espaçamento, frequência e dimensão**, o seu processamento estatístico baseia-se sobretudo na elaboração de histogramas e sua comparação com curvas de distribuição teóricas, o que anteriormente já foi referido. Paralelamente ou posteriormente estes dados podem ser processados em função da determinação dos valores de índices geotécnicos formulados empiricamente, como sejam, entre outros, o *Volumetric Joint Count* – Jv (ISRM, 1978) e o *Weighted Joint Density* – WJd (Palmstrom, 1995). Estes índices têm a sua principal aplicação no campo da blocometria ou seja na previsão da dimensão e forma de blocos rochosos limitados por fraturas.

B1.7.3. Sequência dos procedimentos interpretativos

A abundante literatura que tem sido publicada a respeito do estado de fraturação dos maciços rochosos é essencialmente do âmbito da engenharia geológica. De modo mais ou menos detalhado, os trabalhos publicados abordam a sequência de procedimentos e métodos adotados ou a adotar para o estudo de diaclases. De entre esses e pela ênfase que colocam nestes aspetos, podem-se destacar Attewell & Farmer, 1976; I.S.R.M., 1978; Barton *et al.*, 1993; Priest, 1993; Nelson, 2001. Em relatórios respeitantes a trabalhos aplicados à seleção de sítios para armazenamento de resíduos nucleares, Munier, 2004 e La Pointe & Hermanson, 2006 detalham bastante os aspetos relacionados com a determinação das principais famílias direcionais de fraturação, integrando dados provenientes de vários métodos de levantamento. A correta determinação das orientações preferenciais existentes é crucial, pois os resultados obtidos irão servir de base a todos os restantes procedimentos para a caracterização das fraturas.

A sequência de procedimentos advogada por esses autores visando a determinação das famílias de diaclases com maior representatividade regional envolve 3 etapas consecutivas:

- Em cada estação de amostragem identificar grupos homogéneos por intermédio de diagramas de rosa ou estereogramas, consoante a necessidade.
- Determinar se os grupos ou famílias direcionais identificadas para cada estação se repetem e, portanto, se correspondem a orientações regionais ou se, pelo contrário, correspondem a variações locais. Aqui os autores realçam que os grupos direcionais identificados em cada estação fazem parte de uma orientação regional se, para além de se repetirem por diversas estações, também se verificar a mesma relação cronológica. Ou, caso as orientações variem mas se mantenha a relação cronológica, esses grupos poderão na mesma ser de âmbito regional, desde que as variações de orientação possam ser enquadradas numa variação geral da geometria do padrão de diaclasamento.
- Cada família direcional de características regionais pode ainda ser caracterizada em função do seu eventual relacionamento com lineamentos identificados em fotografia aérea.

A abordagem sequencial abordada nas duas primeiras etapas pode ser visualizada no fluxograma que se apresenta na Figura 102.

Relativamente à determinação da ordem cronológica relativa entre os grupos direcionais, La Pointe & Hermanson, 2006, propõe 3 parâmetros de avaliação:

- Uma família de diaclases termina consistentemente contra uma outra família.
- A família que parece mais antiga (com base nas relações de corte entre diaclases que foram abordadas anteriormente) apresenta maiores persistências ou a que parece mais recente denota consistentemente menores persistências.
- A família que parece mais antiga apresenta espaçamentos uniformemente distribuídos ou, tomando a família que parece mais recente, esta apresenta-se distribuída no espaço de modo mais restringido.

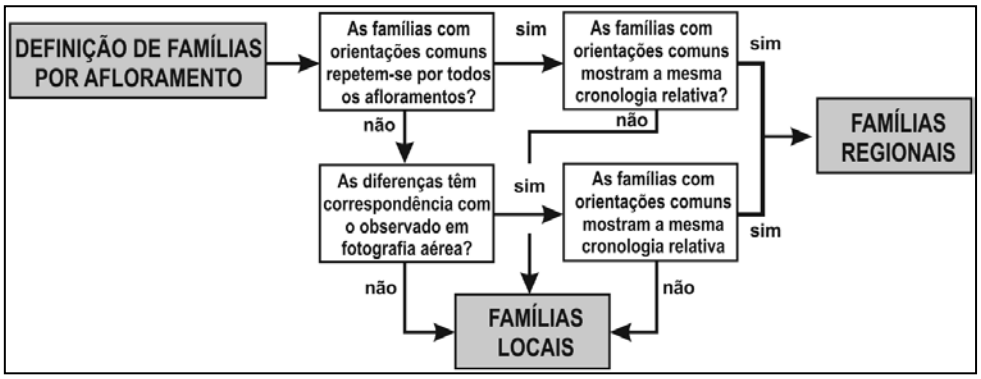


Figura 102- Fluxograma para a definição de famílias direcionais de fraturação regional (adaptado de La Pointe & Hermanson, 2006)

B1.7.4. Erros e Incertezas associados aos métodos de estudo de diaclases

Um dos aspetos que mais distingue a geologia e a engenharia geológica de outras áreas do conhecimento científico é a incerteza existente quanto a resultados e conclusões (Einstein & Baecher, 1982). A esta constatação associa-se diretamente a variabilidade espacial da realidade geológica e, consequentemente, a representatividade dos dados geológicos obtidos por amostragem.

Assim, um dos aspetos fundamentais a ter em conta relativamente a dados resultantes do levantamento estatístico de diaclases é se eles são representativos, ou seja, se o número de amostras colhidas é suficiente para permitir inferências sobre a região em estudo. Kohlbeck & Scheidegger, 1977, referem que não há uma resposta absoluta, dependendo esse número de região para região e das características das próprias fraturas e respetivos sistemas.

Einstein & Baecher, 1983, partilham da mesma opinião, referindo que para a amostragem estatística de descontinuidades nos maciços rochosos permitir inferências sobre a população amostrada, não importa que a amostra seja representativa, pois ela pode ser alvo de ponderações adequadas. O que importa é que o plano de amostragem seja representativo no sentido de:

- Ser maior que zero a probabilidade de cada elemento da população ser amostrado;
- Ser conhecida a probabilidade relativa de cada elemento surgir na amostra;
- Ser dada importância à observação de cada elemento numa proporção inversa à probabilidade de ser amostrado.

Para alcançar essas condições os mesmos autores e ainda Priest, 1993, consideram que a melhor metodologia deverá basear-se em amostragem aleatória e sistemática. Este último autor avança que na caracterização de maciços rochosos para casos específicos de obras de engenharia, tipicamente são necessários dados de 2000 a 2500 fraturas distribuídas por 5 a 15 pontos de amostragem.

Neste contexto facilmente se percebe a importância que assume o prévio conhecimento da área em estudo em diversas vertentes (geologia, geomorfologia, características dos afloramentos, etc.), para o que muito também poderá contribuir um primeiro reconhecimento com base em fotografia aérea. A título de exemplo, este prévio conhecimento permite recolher informações acerca da eventual existência de famílias direcionais caracterizadas por elevados espaçamentos e que, portanto, requeiram a necessidade de recorrer a *scanlines* de grande comprimento, como, aliás, já foi referido anteriormente.

No que respeita concretamente aos erros e incertezas do processo de amostragem, trata-se de uma temática que constitui um importante campo de investigação da estatística. O **Erro** pode ser definido como a diferença entre um valor calculado ou estimado e o valor real. A **Incerteza** é a falta de certeza absoluta resultante de observações ou cálculos não fiáveis totalmente (Palmstrom, 2001). Einstein & Baecher, 1983, apontam como principais fontes de erro e incertezas na amostragem estatística de sistemas de fraturas as que de seguida se apresentam.

B1.7.4.1. Erros de amostragem

Os erros de amostragem podem ser de dois tipos:

- Erros de Enviesamento (*bias* na literatura anglo-saxónica): resultantes de não serem amostrados membros da população na proporção adequada à sua real ocorrência. A melhor maneira de os evitar é programar a amostragem de modo completamente aleatório. De entre estes erros destacam-se os que resultam do enviesamento dos dados relativos à orientação e comprimento dos traços das fraturas. Estes serão alvo de abordagem específica mais à frente, pois existem métodos que permitem a sua remoção.
- Erros aleatórios: os devidos à maior ou menor probabilidade de amostrar todo o tipo de membros da população. Evitam-se aumentando o tamanho de amostragem. Dependem, como é óbvio, da variabilidade da população.

a) <u>Erro de amostragem associado ao enviesamento dos dados de orientação</u>

Este erro é vulgarmente conhecido na literatura anglo-saxónica por *orientation bias*. Como referido anteriormente, um dos métodos mais comuns para a amostragem de fraturas em afloramentos é o chamado Método da *Scanline*. A este método está associada uma incerteza relativamente à frequência de fraturas intersetadas pela *scanline*, pois as que ocorrem paralelamente a essa *scanline* não são amostradas e as que ocorrem fazendo baixos ângulos com a *scanline* têm menor probabilidade de ser amostradas que as que fazem ângulos elevados. Estas evidências foram pioneiramente apresentadas por Terzaghi, 1965, e posteriormente discutidas por vários autores, entre os quais Einstein & Baecher, 1983; Hudson & Priest, 1983; La Pointe & Hudson, 1985; Hudson & Harrison, 1997; Mauldon & Mauldon, 1997; Park, 2002; Peacock, Harris & Mauldon, 2003; Chilès *et al.*, 2008.

Terzaghi, 1965, propôs uma correção geométrica simples para as frequências obtidas por esta metodologia: a razão entre o Espaçamento aparente das fraturas intersetadas por uma *scanline* e o Espaçamento real é dado por $1/\text{sen}\ \alpha$, em que α é o ângulo entre a fratura e a *scanline* (Figura 103-A) pelo que as frequências observadas devem ser ponderadas por este fator de correção. Por outras palavras, a frequência medida das fraturas que intersetam uma *scanline* segundo um ângulo α está avaliada por defeito em $\omega = 1/\text{sen}\ \alpha$, sendo ω o fator de correção.

Veja-se que se a *scanline* for normal às fraturas, $\alpha = 90^o$, então $\omega = 1$, ou seja a frequência observada é a frequência real. Se $\alpha < 90^o$, então $\omega > 1$, o que, multiplicando pela frequência aparente observada, a valoriza.

Veja-se também que para baixos valores de α, ou seja, para fraturas subparalelas à *scanline*, o valor de $\text{sen}\ \alpha$ aproxima-se de zero, pelo que o fator de correção tende para infinito. Por este fato, a maioria

dos autores considera uma janela angular partir da qual não se aplica a correção, normalmente 5º a 20º.

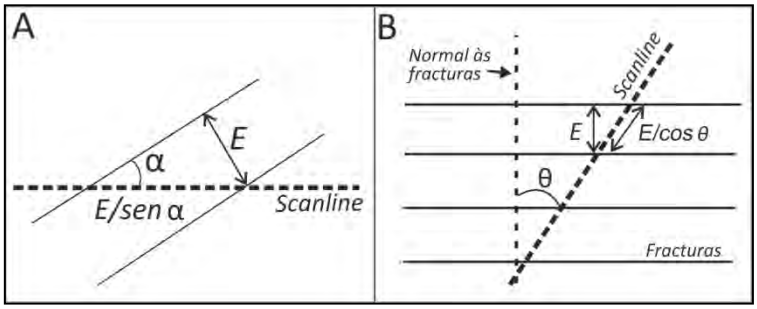


Figura 103- Demonstração da correção dos espaçamentos observados pelo método de Terzaghi (A) e pelo método de Hudson & Priest (B).

Na prática e consoante o formato dos dados angulares, o cálculo do ângulo α pode conduzir a resultados negativos. Como os valores da frequência são sempre positivos, toma-se antes o valor absoluto desse ângulo ou, mais especificamente, assume-se o fator de correção como sendo $\omega = |1/\text{sen}\ \alpha|$.

Muitas das posteriores discussões pelos autores atrás referidos, relacionam-se com aperfeiçoamentos a este fator de correção (geralmente referido na literatura por "Correção de Terzaghi") e a sua aplicação a casos práticos diversos, já que ele foi definido teoricamente em função de espaçamentos regulares. Em particular, a partir do trabalho de Hudson & Priest, 1983, a maioria dos autores prefere aplicar a correção de Terzaghi em função do cosseno do ângulo entre a *scanline* e a direção normal às fraturas, dada a maior maneabilidade matemática: em projeções esféricas, visando o tratamento tridimensional dos planos de fratura, é mais fácil trabalhar com os seus polos. Assim, considerando para simplificação um caso a duas dimensões como o representado na Figura 103-B, considera-se que a frequência real λ de uma família de fraturas se obtém a partir da relação $\lambda s = \lambda \cos\theta$, em que λs é a frequência observada ao longo da *scanline*, θ é o ângulo entre a *scanline* e a normal às fraturas e sabendo que o espaçamento médio *E* é o recíproco da frequência. Por outro lado, como os valores da frequência têm de ser sempre positivos, assume-se o valor do módulo do cosseno de θ, pelo que o fator de correção passará a ser $\omega = 1/|\cos\theta|$.

Na prática há várias maneiras de aplicar esta correção, sendo que no mercado existe *software* que permite a aplicação direta da correção de Terzaghi aos dados de campo, como por exemplo, *Oriana* (*Kovach Computing Services*), *SpheriStat* (*Pangaea Scientific*), *Dips* (*Rocscience Inc*.) *Stereonet* (*Rockware Inc*.) e *GEOrient* (*HolcombeCoughlinOliver Consultants*).

Caso o sistema de fraturação presente na área em estudo seja de tal modo uniforme que após um primeiro processamento dos dados não corrigidos, estes evidenciem de modo muito concreto uma ou mais famílias direcionais, aplica-se este fator de correção ao valor médio de cada uma das famílias direcionais. Exemplificando:

- Direções de diaclases verticais em *scanline* 1 orientada segundo o azimute 80: 25, 24, 25, 24, 26, 26, 23, 27, 85, 84, 86.
- Direções de diaclases verticais em *scanline* 2 orientada segundo o azimute 120: 24, 26, 85, 83, 86, 84, 87, 85, 86, 84, 85.
- De um estereograma de densidade de pontos ou da simples observação dos dados, ressalta uma concentração de dados em torno do azimute 25 e do azimute 85, com frequências absolutas semelhantes, respetivamente 10 e 12.

- Aplicação da correção à família com azimute 25 na *scanline* 1: Sendo que Freq. Real = Freq. Observada/sen α e que $\alpha = 80 - 25 = 65$, então F_{N25} = 8/sen 65 = 9.
- Aplicação da correção à família de azimute 85 na *scanline* 1: não se aplica dado o baixo valor angular com a *scanline*, donde F_{N85} = 3.
- Segundo o mesmo método para a *scanline* 2, obteremos F_{N25} =2 e F_{N85} =16.
- Após as correções, as frequências absolutas reais das famílias direcionais segundo os azimutes 25 e 85 são, respetivamente, 11 e 19, valores substancialmente diferentes dos medidos e que se refletiriam a dois níveis, a saber:
    - Na proporção entre as duas famílias direcionais, sendo que na realidade a família centrada no azimute 85 é quase duas vezes mais frequente que a centrada no azimute 25, e
    - Na determinação dos espaçamentos médios de cada uma das famílias, caso fosse apresentado o comprimento de cada uma das *scanlines*.

Caso o sistema de fraturação na área em estudo não permita uma imediata visualização de quais as famílias direcionais predominantes, Hudson & Priest, 1983, sugerem a repartição dos dados de campo por classes azimutais de baixo ângulo, por exemplo 10^0, e tomar a sua mediana (neste caso, 5^0) como equivalente a uma família direcional. Obter-se-ão, assim, dados de frequências corrigidas para as fraturas que integram cada uma dessas classes azimutais. Método semelhante e mais preciso, mas mais moroso, consiste em aplicar a correção às frequências de fraturas em todo o espectro azimutal, grau a grau, ou seja, por classes azimutais com um grau de amplitude, equivalente à resolução da bússola.

A correção do enviesamento dos dados de orientação tem a sua grande aplicabilidade no campo da engenharia geológica, para uma avaliação o mais rigorosa possível do estado de fraturação dos maciços e particularmente quando se verifica a necessidade de estimação da intensidade de fraturação em diferentes locais através de funções de distribuição apropriadas. Para os casos em que não se verifica essa necessidade; aqueles em que se pretende essencialmente determinar a relação de grandeza entre as frequências das famílias de fraturas existentes, pode-se evitar a necessidade de proceder às correções atrás enunciadas pela realização em cada estação de amostragem de 2 *scanlines* ortogonais entre si. Com efeito, considerando um afloramento com uma ou mais famílias de fraturas e sobre o qual se implantam 2 *scanlines* ortogonais entre si, a frequência observada para cada família ao longo de cada *scanline* é inferior à frequência real. No entanto, mantêm-se a proporcionalidade real entre a média das frequências de cada família.

Outra vantagem desta metodologia é que o fato de se realizarem duas linhas de amostragem ortogonais entre si evita que subsistam famílias direcionais por amostrar. As mesmas vantagens podem ser obtidas pela utilização de janelas de amostragem, como proposto por Mauldon *et al.*, 2001.

b) <u>Erros de amostragem associados ao enviesamento dos dados de comprimento dos traços das fraturas</u>

A abordagem a estes erros é bastante mais complexa que a anterior, tanto mais que o objeto final de estimação são as fraturas tomadas como planos num espaço tridimensional e não os seus traços nos afloramentos. Com efeito, os comprimentos das linhas de interseção das fraturas com os afloramentos são os dados disponíveis para inferir acerca do tamanho dessas mesmas fraturas, sendo que *a priori* é necessário adotar um modelo geométrico para essas mesmas fraturas. De acordo com

Baecher, 1983, os modelos mais comummente utilizados para este efeito e para o caso concreto de diaclases, são o Modelo do Disco Aleatório definido Baecher, Lanney & Einstein, 1977 e por Barton, 1978, e o Modelo Aplanado de Poisson definido por Veneziano, 1978. O primeiro considera as diaclases como entidades circulares ou elípticas planas ao passo que o segundo as considera como superfícies poligonais convexas.

Seja qual for o modelo considerado, o qual tem relevância sobretudo ao nível da estimação das dimensões reais das diaclases e sua disposição no espaço, é evidente que a probabilidade delas intersetarem um afloramento é proporcional à sua dimensão. Daqui resulta uma desproporção entre traços de diaclases longos e curtos nos dados amostrados que está enviesada da realidade. Por outro lado, há ainda que considerar a probabilidade de uma diaclase que interseta um determinado afloramento ser ou não amostrada. Assim, considerando por razões de simplicidade o caso bidimensional, a probabilidade de uma diaclase com um comprimento *L* ser amostrada num dado afloramento é o produto da probabilidade de ela surgir nesse afloramento pela probabilidade condicional de ela ser intersetada por uma linha de amostragem, se a diaclase estiver nesse afloramento. Os dados de campo enfermam, portanto, de uma parcialidade, a qual é conhecida por Enviesamento do Comprimento (*length bias*).

À amostragem do comprimento dos traços das fraturas está associado o conceito de persistência, ou seja, a extensão lateral desses traços para além da interseção com a linha de amostragem. De acordo com Kulatilake & Wu, 1984, Hudson & Harrison, 1997, a variação da distribuição da persistência das fraturas medidas em afloramentos depende das orientações da linha de amostragem e da superfície do afloramento em que ela é implantada, bem como depende também da existência de erros associadas a enviesamentos por **truncagem** e **censura** dos dados (*truncation bias*; *censoring bias*).

Por **truncagem** dos dados entende-se o estabelecimento de limites à coleta de dados. É, por exemplo, o caso muito comum de não serem consideradas as fraturas cujos traços no afloramento sejam inferiores a um determinado valor de comprimento. De acordo com Einstein & Baecher, 1983, a truncagem introduz uma tendência nos resultados que resulta no aumento da média da amostragem. No entanto, estes mesmos autores defendem que caso essa truncagem não ultrapasse um determinado valor, ao nível de 10% da média, este enviesamento pode ser ignorado.

Por **censura** dos dados entende-se a impossibilidade de medir os comprimentos dos traços de fratura que ultrapassam os limites dos afloramentos. Tem como resultado um enviesamento dos dados no sentido dos menores comprimentos e que na prática é impossível evitar.

Pese embora as várias propostas que têm surgido para avaliar o comprimento das fraturas, nomeadamente através da implementação de correções aos dados de amostragem com base em funções estatísticas de distribuição teóricas, das quais se destacam as propostas de Priest & Hudson, 1981; Einstein & Baecher, 1983; La Pointe & Hudson, 1985; Barton *et al.*, 1993; Kulatilake, Wathugala & Stephansson, 1993; Zhang & Einstein, 2000, ou através da implementação de estimadores estatísticos, como proposto por Mauldon *et al.*, 2001, a realidade mostra que ainda não se encontrou um método coerente para solucionar o problema (Hudson & Harrison, 1997; Mauldon *et al.*, 2001).

B1.7.4.2. Erros de Medição

São os que resultam de erros de leitura dos instrumentos ou da má calibração dos instrumentos. Dividem-se em:

- Sistemáticos: aqueles que se repetem por todo o plano de amostragem, como seja por exemplo, um instrumento mal calibrado. Se não nos apercebermos deles não há maneira de os evitar e portanto, há que antecipar que este tipo de erros não ultrapasse um determinado nível.
- Aleatórios: são imprevisíveis, por acidentais e inevitáveis. Dizem-se inevitáveis no sentido em que é impossível assegurar, por exemplo, que não houve um único erro de leitura do azimute de determinada diaclase. Caem também neste campo os erros associados à sensibilidade/perícia do geólogo para avaliar a variabilidade espacial inata dos fenómenos geológicos, como seja o fato dos planos de fratura não serem perfeitamente planares, ou para conseguir identificar corretamente a orientação de fraturas ou estratos pouco inclinados. Este tipo de erros reduz-se por aumento do tamanho da amostra.

B1.7.4.3. Erros de Estimação

São aqueles causados pelas diferenças existentes entre os dados estatísticos de cada amostra e portanto resultantes da natureza aleatória das amostras tomadas individualmente. Por exemplo, a orientação média de uma amostra de diaclases sofre da **incerteza relativa ao fato de resultar da orientação média de cada estação de amostragem que, por sua vez, já tem uma incerteza associada.**

Abordadas as principais fontes de erros e incertezas que podem afetar uma amostragem estatística, importa também referir que o principal fator para a obtenção de uma amostragem de qualidade é o conhecimento desses mesmos erros e incertezas, procedendo à correção daqueles em que tal é possível. Nos capítulos seguintes dedicados ao estudo da fraturação do MCE abordar-se-ão as decisões tomadas ao nível da metodologia de amostragem e da correção de erros, em função da área de estudo e objetivos pretendidos.

B2. ESTUDO DA FRATURAÇÃO DO MCE POR FOTOGRAFIA AÉREA

A fotografia aérea é, desde há várias décadas, uma ferramenta de deteção remota comum no âmbito da geologia. Tem sido utilizada essencialmente como suporte de reconhecimento prévio à cartografia geológica de áreas extensas. A sua interpretação permite obter informações de índole diversa, destacando-se as respeitantes à natureza e estratigrafia das unidades litológicas e as respeitantes às estruturas que afetam essas unidades. A qualidade dessas informações depende das regiões em estudo, em particular no que respeita às suas características geológicas e densidade da cobertura vegetal. A melhor qualidade de informação obtém-se quando as regiões alvo de estudo apresentam um coberto vegetal pouco denso e as rochas estão expostas, como é o caso de grandes áreas do MCE.

O presente capítulo visa apresentar os resultados e conclusões obtidas a partir da interpretação de fotografias aéreas que abrangem a área em estudo e que estão disponíveis em formato analógico. Essa fotointerpretação não teve como intuito um reconhecimento genérico e preliminar da região, em particular no que respeita às suas estruturas geológicas principais, mas antes o reconhecimento de padrões regionais de fraturação como suporte aos dados resultantes dos levantamentos de campo.

Um primeiro subcapítulo (B2.1) é dedicado à apresentação dos dados e metodologia utilizada para a sua obtenção, bem como da utilizada para a interpretação desses dados, incluindo a sua análise estatística em aplicações informáticas específicas. Discutem-se também essas metodologias. Os resultados obtidos constam de outros subcapítulos, nomeadamente, um respeitante a uma abordagem geral da região em estudo (B2.2.1) e outro respeitante a uma abordagem por setores (B2.2.2). Por fim apresenta-se uma síntese interpretativa desses resultados e conclusões.

A estes subcapítulos estão associados anexos. Dizem respeito a listagens dos dados das estruturas fotointerpretadas e a mapas à escala 1:100000 que abarcam a totalidade da região estudada e onde estão projetadas essas estruturas.

Importa também referir que o único trabalho de que se teve conhecimento e que aplicou a interpretação fotogeológica ao MCE é a tese para a obtenção do grau de doutor em Geologia apresentada por J. Crispim em 1995 à Universidade de Lisboa. Essa interpretação serviu de suporte aos estudos hidrogeológicos que constituem o cerne dessa tese mas, contudo, não abrange a totalidade do MCE, debruçando-se apenas sobre as regiões de Alvados e Serra de Aire.

B2.1. DADOS E MÉTODOS

B2.1.1. Obtenção dos dados e conversão para formato digital

O alvo do estudo fotogeológico foi o MCE. Contudo, visando um enquadramento dos dados a obter para esta região, a fotointerpretação incidiu ainda sobre as áreas circundantes, nomeadamente, a totalidade da área ocupada pelas Folhas 26-B, 26-D, 27-A e 27-C da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000.

As fotografias aéreas utilizadas, em formato papel e a preto e branco, foram tiradas num voo realizado em 1958 pela *USAF*. A sua escala aproximada é 1/26000. Estão arquivadas nos serviços de documentação do LNEG num sistema de referenciação que as mantém agrupadas em função dos números das Cartas Militares dos Serviços Cartográficos do Exército à escala 1/25000.

Em áreas restritas das Cartas Militares nºs 317, 327 e 339, para as quais a cobertura fotográfica anterior se mostrava incompleta, foram utilizadas fotografias também a preto e branco e a uma escala aproximada de 1/50000. Foram obtidas num voo realizado em 1953 de autoria não identificável e estão arquivadas no LNEG à semelhança das anteriores.

Figura 104- *Old Delft Scanning Stereoscope III.*

A observação das fotografias foi realizada de modo sistemático recorrendo-se a um estereoscópio de referência *Old Delft Scanning Stereoscope III* (Figura 104), o qual permite ampliações até 4,5 X. Sobre fotografias alternadas de cada estereopar fotográfico foi aplicada uma película de acetato, tendo sido sobre essa película que se anotaram as estruturas fotointerpretadas (Figura 105 e Figura 106) por intermédio de uma caneta de tinta indelével e ponta fina, permitindo traços com cerca de 0,5 mm de largura. Para cada tipo de estrutura observada utilizou-se uma caneta de cor diferente.

Distinguiram-se os seguintes tipos de estruturas: fraturas, falhas, interseção de planos de estratificação com a topografia e lineamentos diversos.

Embora em fotogeologia seja norma comum que os diversos aspetos observados sejam interpretados genericamente como lineamentos, no presente caso do MCE foi possível a interpretação da grande maioria como sendo fraturas. Esta possibilidade decorre do fato de extensas áreas deste maciço se apresentarem desprovidas de solos de cobertura e, consequentemente, desprovidas de vegetação. Estando as bancadas sedimentares a descoberto foi possível a identificação direta das fraturas que as afetam. Em muitos casos constatou-se que algumas dessas fraturas rejeitavam nitidamente as bancadas sedimentares, pelo que foram de imediato classificadas como falhas Na realidade, maioritariamente não se identificaram fraturas, mas sim cavidades cársicas preenchidas ou não por depósitos terrígenos. No entanto, acredita-se que estas resultem do alargamento das fraturas, pelo que continuar-se-á a referi-las deste modo.

A integração de todos os dados foi realizada em *Geomedia Pro* v.6.1. Para tal, converteu-se cada conjunto, constituído por uma fotografia e respetiva película anotada, para formato digital por intermédio de um *scanner HP Scanjet 3530C* e aplicação informática de processamento de imagens *raster*. Após a importação destas imagens digitais para a aplicação SIG anteriormente referida, passando assim a integrar uma base de dados de imagens previamente criada para o efeito, procedeu-se à sua georreferenciação. Da execução destes passos resultou um mosaico de imagens abarcando toda a região fotointerpretada e de que a imagem da Figura 107 representa um extrato da região sudoeste do Planalto de Santo António.

O procedimento de georreferenciação envolveu os seguintes passos em *Geomedia Pro*:

- Estabelecimento, no sistema de coordenadas e *datum* adotados, de uma quadrícula correspondente às Cartas Militares à escala 1/25000.
- *Scannerização* das Cartas Militares à escala 1/25000 por intermédio de *scanner* CONTEX, modelo Hawk-Eye Cx36 Plus, e sua importação para a aplicação *Geomedia*.

- Georreferenciação das imagens correspondentes a cada uma das Cartas Militares por ajuste à quadrícula respetiva.
- Importação das imagens correspondentes às fotografias aéreas anotadas para *Geomedia* e sua georreferenciação através da opção *Image Registration.* Esta opção baseia-se em sobrepor duas imagens por correspondência entre pontos homólogos. A maioria dos pontos homólogos identificados em ambas as imagens (Carta Militar e fotografia aérea) correspondeu a vértices geodésicos, edificações isoladas e inflexões acentuadas de estradas e caminhos.

Figura 105- Exemplar de uma das fotografias aéreas do MCE utilizadas. As anotações foram realizadas sobre uma película de acetato transparente sobreposta à fotografia. Cor azul refere-se a linhas de água e outros lineamentos, a cor verde refere-se ao traço da estratificação, a cor preta refere-se a fraturas e a cor vermelha refere-se a falhas (a imagem está redimensionada).

As cartas militares que foram utilizadas no processo de georreferenciação das fotografias não foram as mais recentes disponíveis e que correspondem à 3ª edição da série M888 dos Serviços Cartográficos do Exército. Utilizaram-se as da 2ª edição que datam da década de 60 do século passado, a fim de ser menor o desfasamento, em termos de idade, com as fotografias aéreas e, portanto, uma melhor correspondência entre pontos homólogos, nomeadamente caminhos e edificações.

Por fim, procedeu-se à digitalização dos elementos fotointerpretados fazendo uso das ferramentas de desenho disponibilizadas pela aplicação *Geomedia*. Esses elementos foram devidamente categorizados de acordo com a sua tipologia: fraturas, falhas, lineamentos e limites de bancadas sedimentares correspondentes à interseção dos planos de estratificação com a topografia. Posteriormente foram ainda categorizados em função das unidades estratigráficas que afetam. Para elementos que afetavam mais do que uma unidade a regra seguida foi a de os relacionar com a unidade mais recente.

Figura 106- Extrato da fotografia aérea da figura anterior à escala original (aprox. 1/26000). As anotações referem-se a fraturas (traços a negro), fraturas identificadas como falhas (traços a vermelho), lineamentos (a azul) e limites de bancadas com indicação do sentido da inclinação (a verde).

Relativamente aos elementos fotointerpretados como lineamentos, a maioria corresponde aos seguintes tipos de estruturas:

- Linhas de água e vales secos, entendendo-se estes últimos como formas de erosão normal em litologias onde predominam os fenómenos de carsificação.
- Estruturas de abatimento cársico.
- Acidentes topográficos coincidentes com escarpas de falha conhecidas.
- Fraturas, por se apresentarem paralelas, com a mesma ordem de grandeza e espacialmente associadas a outras estruturas identificadas como tal.

Como o objetivo específico deste estudo fotogeológico se centra na determinação das estruturas tectónicas frágeis, optou-se por excluir todos os lineamentos respeitantes a linhas de água e vales secos de características não retilíneas e, portanto, dificilmente associáveis a fraturas de modo imediato. Esta opção prendeu-se com a necessidade de reduzir a densidade de elementos representados.

Relativamente aos lineamentos paralelos e em estreita associação espacial com outras fraturas, sendo de reduzido número optou-se por também os classificar como fraturas.

Assim, de modo definitivo, os elementos fotointerpretados e digitalizados em *Geomedia* ficaram classificados como falhas, fraturas, depressões cársicas, estratificação e lineamentos (estes últimos compreendendo agora unicamente os coincidentes com escarpas conhecidas e outros não correlacionáveis de imediato). Falhas e fraturas totalizam, no seu conjunto, um total de 9249 elementos fotointerpretados. Os lineamentos totalizam 650 elementos, a estratificação compreende 517 e as depressões cársicas compreendem 146.

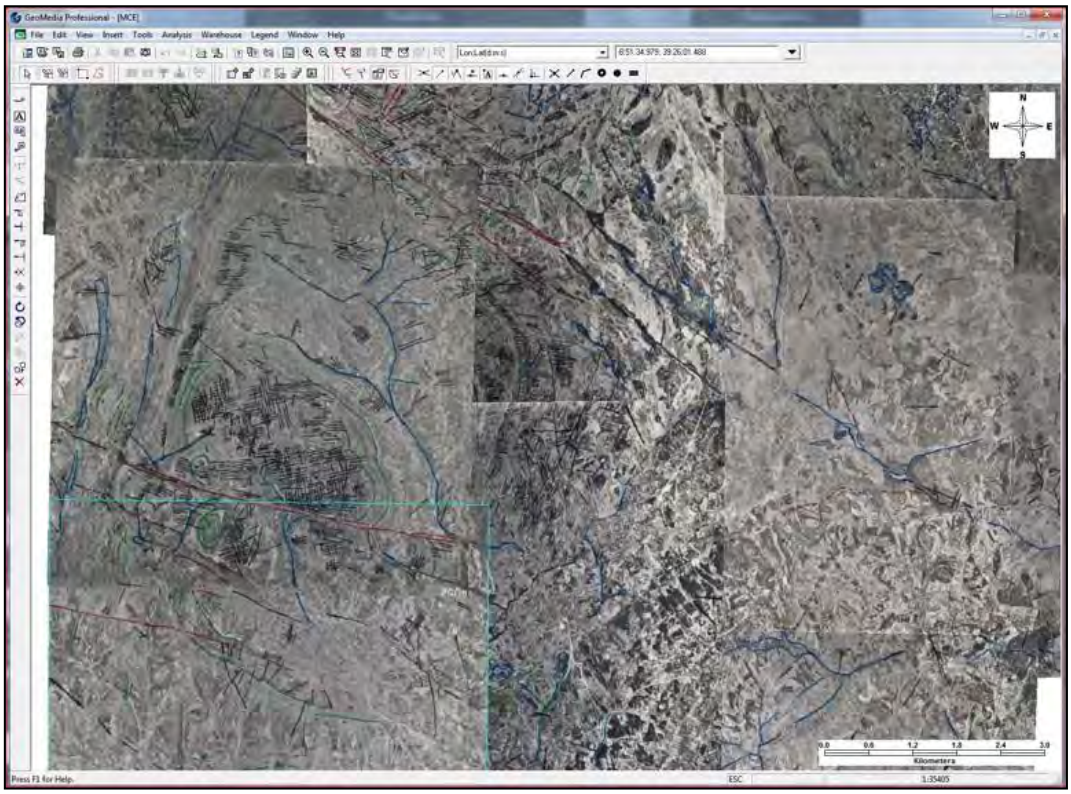


Figura 107- Extrato do mosaico de imagens composto em *Geomedia*.

B2.1.1.1. Discussão

Como todos os métodos, o reconhecimento por fotografia aérea encerra vantagens e desvantagens. No presente estudo, com o objetivo de reconhecer padrões de fraturação, as principais vantagens prenderam-se com a rapidez de execução e com o fato de se ter obtido uma visão de conjunto da região, o que permitiu o estabelecimento imediato de relações espaciais entre as estruturas observadas e suas direções preferenciais. Contudo, importa aqui discutir sobretudo as suas desvantagens e qual a sua influência nos resultados obtidos. Podem ser subdivididas nas inerentes aos dados, ou seja, às próprias fotografias, e nas decorrentes da metodologia empregue para a sua observação e transposição para formato digital.

Quanto às desvantagens inerentes às próprias fotografias, elas reportam-se sobretudo a problemas de escala. Com efeito, a escala das fotografias utilizada, aproximadamente 1/26000, mostra-se inadequada para discernir com clareza as relações de corte entre as famílias de fraturas presentes ou para discernir se essa impossibilidade se deve, não à escala, mas sim às condições naturais da rede de fraturas. Este fato influencia os resultados obtidos na medida em que as relações de antiguidade admitidas entre famílias, carecem de confirmação por outros meios, nomeadamente por observações diretas no terreno.

Outra desvantagem inerente às fotografias prende-se com as variações de escala que se verificam de fiada para fiada, de fotografia para fotografia e mesmo dentro de cada fotografia, sendo essa a razão pela qual a escala das fotografias se diz aproximada. Essas variações resultam da própria metodologia de aquisição das fotografias (estabilidade do voo, máquina fotográfica e lentes utilizadas) e, portanto, não são controláveis no processo fotointerpretativo. No entanto, como adiante será descrito, são passíveis de minimização no processo de georreferenciação na aplicação *Geomedia Pro*.

No que respeita à metodologia utilizada para anotar as fraturas observadas nas fotografias, o traço da caneta utilizada, com 0,5 mm de largura, impediu que muitas fossem transpostas para a folha de acetato. Com efeito, as capacidades de ampliação até 4,5 vezes do estereoscópio *Old Delft Scanning Stereoscope III,* têm correspondência com uma observação das fotografias a uma escala próxima de 1/5778, o que permitiu, para alguns locais específicos, identificar um grande número de fraturas. Muitas vezes, o traço da caneta abrangia mais do que uma fratura, o que tem correspondência com espaçamentos na ordem dos 6 m ou menos. Contudo, só foi possível anotar sobre a folha de acetato espaçamentos mínimos na ordem dos 0,5 mm, o que corresponde a espaçamentos a rondar os 13 m. Assim, em muitas situações de elevada frequência de fraturas, os espaçamentos estão sobrevalorizados, impedindo juízos de valor rigorosos quanto à comparação dos espaçamentos de diferentes áreas.

Quanto ao método utilizado para a transposição dos dados para formato digital, os erros associados estarão relacionados com ligeiras deformações e modificações de escala decorrentes do processo de *scannerização*. Contudo, à semelhança das variações de escala próprias das fotografias, esses erros são minimizados no processo georreferenciação no Sistema de Informação Geográfica. Para tal, baseando-se o processo na correspondência entre pontos homólogos das duas imagens, procurou-se obter correspondência entre um grande número de pontos homólogos e que a sua distribuição fosse o mais uniforme possível na fotografia.

Uma apreciação do rigor respeitante à georreferenciação pode ser realizada pela visualização de relatórios específicos, como o representado na Figura 108 e, se julgado necessário em função de elevados valores residuais, poder-se-á repetir o procedimento e/ou adicionar novos pontos homólogos de controlo.

Name: 308_4044

#	Type	Raster Row:	Raster Column:	X: (m)	Y: (m)	Residuals: (m)
1	Control	1275	1579	140316	299359.92	3.06
2	Control	1538	400	137655.1	298849.71	29.26
3	Control	2533	58	136766.33	296661.59	26.68
4	Control	2568	2018	141204.63	296400.63	9.68
5	Control	741	561	138051.71	300647.6	11.15
6	Control	847	972	138980.86	300377.98	4.3
7	Control	76	1333	139839.49	302095.24	11.58
8	Control	263	1656	140586.12	301668	37.56
9	Control	250	2364	142125.02	301593.33	37.71
10	Control	485	2293	141981.91	301085.21	3.59
11	Control	906	2044	141390.83	300153.99	0.31
12	Control	1078	1407	139949.41	299820.08	7.88
13	Control	2210	237	137226.27	297376.92	7.9
14	Control	2395	675	138201.04	296931.02	16.19
15	Control	2367	1556	140167.18	296924.8	27.42
16	Control	1665	2457	142270.19	298413.92	8.29
17	Control	1510	2073	141426.08	298772.72	22.2
18	Control	1987	1695	140523.9	297741.95	5.2
19	Control	1719	2027	141309.94	298316.44	18.25
20	Control	2008	1029	139022.34	297754.39	3.86
RMS	error:	(m)		18.53		

Figura 108 - Relatório gerado em *Geomedia* referente ao procedimento de georreferenciação da fotografia aérea nº 4044 na Carta Militar nº308 por intermédio de 20 pontos homólogos. Nas colunas, # refere-se ao número de ordem do ponto de controlo, *Type* refere o tipo de ponto, *Raster Row* e *Raster Column* referem as coordenadas da imagem, X e Y referem as correspondentes coordenadas referidas ao Ponto Central, *Datum* de Lisboa, com falso X=200 km e falso Y=300 km, e *Residuals* refere-se ao erro obtido.

Durante o processo de digitalização dos elementos fotointerpretados, e ainda para minimizar as variações de escala dentro da própria fotografia, procurou-se, para as áreas com informação repetida devido ao processo de sobreposição, digitalizar a informação mais próxima do centro das fotografias.

Os erros induzidos no resultado final decorrentes das variações de escala, mesmo após a sua minimização pelo processo de georreferenciação, traduzem-se pela observação de ligeiros desfasamentos entre os traços referentes a formas morfológicas notáveis e os seus equivalentes na simbologia das Cartas Militares como por exemplo, linhas de água. Tendo em atenção que também essa simbologia enferma de erros e os máximos desfasamentos são na ordem dos 50 m, considera-se que são pouco relevantes no resultado final.

Como se verá no capítulo seguinte referente às metodologias aplicadas ao processo interpretativo, estas envolveram a elaboração de bases cartográficas para a projeção dos traços respeitantes aos elementos fotointerpretados. Aí será possível observar localmente situações anómalas de relacionamento espacial entre os elementos fotointerpretados e os elementos do mapa de base. Um exemplo típico será o traço de algumas fraturas fotointerpretadas ultrapassar transversalmente e de modo muito ligeiro, o traço do mapa de base respeitantes a uma falha. Este tipo de situações deverá ser interpretado à luz do que anteriormente foi mencionado a respeito das variações de escala e do processo de georreferenciação. Para o exemplo mencionado deverá considerar-se que as fraturas fotointerpretadas terminam de encontro à falha.

B2.1.2. Metodologias aplicadas à interpretação

A interpretação dos dados fotogeológicos respeitantes à fraturação da área em estudo foi abordada de três modos distintos que se complementam:

- Projeção dos dados em mapas temáticos, permitindo obter conclusões acerca da sua orientação e da sua distribuição e condicionamento espacial.
- Construção de gráficos (diagramas de rosa) que permitem apreciar estatisticamente as orientações preferenciais.
- Utilização pontual de imagens de satélite com grande resolução, por intermédio da aplicação *Google Earth,* para discernimento das relações de corte entre as fraturas.

B2.1.2.1. Mapas Temáticos

Tendo em atenção que:

- O modo como as fraturas se apresentam orientadas depende da orientação das tensões tectónicas que as originaram, da presença de estruturas pré-existentes e da orientação destas relativamente às tensões;
- A idade dos episódios tectónicos que estão na origem da deformação traduzida pelas fraturas poderá ser determinada pela discriminação por idades das litologias afetadas;
- A densidade de fraturas num dado local, para além da intensidade dos esforços que as originaram, depende fundamentalmente da natureza das litologias presentes e da espessura dos “estratos mecânicos” a que eventualmente estão confinadas, que por sua vez condiciona a deformação frágil acumulada;

elaboraram-se os seguintes Mapas Temáticos onde se projetaram os dados resultantes da interpretação fotogeológica:

- Mapa Cronostratigráfico (Figura 116, pág. 204);
- Mapa Litológico (Figura 118, pág. 207);
- Mapa de Espessura das Bancadas Sedimentares (Figura 119, pág. 208).

Estes mapas, elaborados à escala 1/100000, constam do Anexo 5 mas também se apresentam no presente texto redimensionados para o tamanho da página. Neles estão também projetados

diagramas de rosa que permitem uma apreciação estatística da orientação preferencial das fraturas fotointerpretadas.

O Mapa Cronostratigráfico foi elaborado com base nas folhas da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000 referentes à área em estudo. Nele estão delimitadas também as principais estruturas tectónicas que caracterizam a região, por adaptação do Mapa Estrutural apresentado em capítulo anterior (Figura 57, pág. 127). Inclui, ainda, a delimitação de áreas reconhecidas no campo onde as rochas se apresentam extremamente fraturadas. Essas áreas estão espacialmente associadas a alguns acidentes maiores, nomeadamente ao cavalgamento do Arrife, à falha de Rio Maior – Porto de Mós e a estruturas frágeis longitudinais à Serra dos Candeeiros (Figura 109). Outras, como a zona de intensa fraturação associada à Falha de Santo António, em Alvados, ou a muro da Falha Reguengo do Fetal, por mais restritas não foram delimitadas cartograficamente.

Figura 109- Aspeto do *lapiaz* na Serra dos Candeeiros, 2,5 km a norte de Bezerra, e que está associado à sobrefraturação dos Calcários Micríticos de Serra de Aire (Batoniano). Não foi possível a deteção de direções preferenciais de fraturação. Em segundo plano e realçada a tracejado vermelho, observa-se zona estreita e aplanada correspondente à Falha Rio Maior – Porto de Mós. A região elevada corresponde ao Cerro dos Casais, conforme nomenclatura na Folha 27-A da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000, onde aflora o Jurássico Superior.

No que respeita ao Mapa Litológico, a sua elaboração baseou-se nas afinidades litológicas entre as unidades litostratigráficas cuja caracterização consta das Notícias Explicativas das folhas 1/50000 que abrangem a região. Em função dessas afinidades litológicas estabeleceram-se as seguintes unidades:

- Rochas ígneas;
- Arenitos e argilitos;
- Argilitos, margas e calcários margosos;
- Dolomitos e calcários dolomíticos;
- Calcários;
- Depósitos terrígenos de cobertura (incluindo Terra Rossa).

Esta última unidade – Depósitos terrígenos de cobertura – engloba os aluviões, os depósitos de terraços e a Formação detrítica e terra rossa do MCE, constantes da cartografia à escala 1/50000. Contudo, na área abrangida pelo MCE, a delimitação desta unidade decorre, em grande parte, do conhecimento de campo adquirido, razão pela qual foi representada com limite a tracejado. Aí sua espessura é reduzida, raramente ultrapassando um metro nas zonas centrais, sendo constituída por

materiais de natureza e origem genética diversa, conforme foi extensivamente abordado em capítulo anterior, a propósito da caracterização estrutural do MCE (*cf.* A3.4). Como refere Martins, 1949, são "*… depósito de natureza siliciosa, cujos restos esparsos não constituem afloramentos contínuos, antes aparecem um pouco por toda a parte, metidos nos fundos da rocha e em pequenas depressões, ou misturados na terra rossa das dolinas e vales carsificados …*". Assim, embora as áreas demarcadas para a ocorrência desta unidade no MCE sejam bastante extensas, não devem ser entendidas como unidades contínuas, mas sim como litologia predominante em áreas em que as rochas subjacentes afloram de modo disperso em blocos de dimensão métrica, tal como documentado pela fotografia da Figura 110.

Os locais onde foram interpretadas fraturas nas áreas abrangidas pelos Depósitos Terrígenos de Cobertura que atapetam o MCE correspondem a esses locais de dimensão restrita onde ocorrem afloramentos das unidades subjacentes. Essas estruturas fotointerpretadas são raras mas tal fato não está relacionado com a escassez de afloramentos dessas unidades, mas antes com a sua reduzida dimensão, o que face à escala das fotografias utilizadas, impossibilita a resolução de fraturas.

Figura 110- Área de depósitos recentes e raros afloramentos (afloramentos de Calcários do Codaçal a norte de Monsanto).

No que respeita ao Mapa de Espessura das Bancadas Sedimentares, sendo praticamente impossível conhecer e delimitar cartograficamente cada bancada sedimentar, este mapa teve como base o estabelecimento de classes de variação da espessura das bancadas das unidades litostratigráficas presentes. Os dados disponíveis nas Notícias Explicativas, a par com os conhecimentos de campo, apenas permitiram o estabelecimento das seguintes duas classes de intervalo:

- Espessura de bancada menor que 1 m. É característica das Formações Alcobaça, Montejunto, Cabaços, Serra D'Aire, Chão de Pias, Barranco do Zambujal e Fórnea. Importa referir que nestas unidades também é comum a ocorrência local de bancadas sedimentares com espessuras um pouco superiores, em particular nos calcários micríticos da Formação Serra de Aire e nos que ocorrem, com a mesma natureza, intercalados no equivalente lateral a que corresponde a Formação de Santo António - Candeeiros. Na Formação de Montejunto e também a nível local e de modo esporádico, podem ocorrer bancadas com espessuras até 3 m, como é a situação que se verifica imediatamente a sul da povoação Pé da Pedreira, onde essas rochas são exploradas para fins ornamentais. Contudo, mesmo estas apresentam heterogeneidades subparalelas à estratificação que configuram limites mecânicos.
- Espessura de bancada maior ou igual que 1 m. Classe característica dos membros da Formação Santo António – Candeeiros, nomeadamente o Membro do Codaçal, de Pé da Pedreira e de Moleanos que correspondem a calcários biolitoclásticos oolíticos, de granularidade mais ou menos grosseira. Estas unidades constituem corpos maciços nos quais é difícil a distinção de superfícies de estratificação. São notáveis algumas situações em que esses corpos apresentam espessura

superior a 15 m sem que neles se observem descontinuidades que possam corresponder a superfícies de estratificação. Essas espessuras foram observadas em alguns núcleos de exploração de rochas ornamentais, particularmente em Cabeça Veada e Codaçal. Porém, nem sempre assim é porque em muitas situações também foi possível individualizar bancadas com espessura na ordem dos 2 a 4 m.

Estas duas classes não abrangem todas as unidades litostratigráficas da região em estudo. Com efeito, não abrangem as "Margas de Dagorda" (Hetangiano), nem a Formação de Lourinhã (topo do Jurássico Superior), nem ainda, todas as que lhe são posteriores. Estas unidades são maioritariamente constituídas por alternâncias de níveis argilosos e arenosos cujas espessuras podem variar de alguns centímetros a vários metros. Por este motivo optou-se por não as considerar no mapa de espessuras elaborado.

Admitindo a hipótese das fraturas observadas corresponderem a diaclases e tomando em atenção o que foi apresentado no capítulo teórico a respeito da relação de proporcionalidade existente entre o espaçamento de famílias sistemáticas de diaclases e a espessura dos estratos mecânicos onde ocorrem, o presente mapa não permitirá a verificação desse relacionamento. Tal deve-se a que essa proporcionalidade é geralmente admitida apenas para bancadas com espessuras inferiores a 1,5 m e os dados constantes da literatura acerca desse relacionamento reportam-se a medições de campo muito precisas, quer dos espaçamentos, quer das espessuras. Do mesmo modo, a metodologia utilizada para a anotação das fraturas sobre as fotografias aéreas conduziu, em muitas situações, à sobrevalorização dos espaçamentos reais, conforme discutido anteriormente.

Contudo, como as duas classes estabelecidas se referem a valores extremos, pois, na realidade, a classe inferior a 1 m é constituída maioritariamente por bancadas de espessura menor que 0,5 m e a classe respeitante às bancadas com espessura superior a 1 m apresentará valores médios a rondar os 3 m, optou-se por testar a existência de outras eventuais correlações através deste Mapa de Espessuras.

B2.1.2.2. Diagramas de Rosa

No que respeita à apreciação estatística das orientações preferenciais das fraturas, esta foi realizada por intermédio da aplicação informática *Spheristat,* desenvolvida e comercializada pela empresa *Pangaea Scientific*. Esta aplicação tem como principal objetivo a análise estatística de dados geológicos de natureza circular através de estereogramas e diagramas de rosa.

O presente estudo debruçou-se fundamentalmente sobre dados planares, nomeadamente dados de fraturas fotointerpretadas. Contudo, estes dados são, na realidade, os traços da interseção dessas fraturas com a superfície topográfica, correspondendo geometricamente a linhas com uma dada direção e comprimento. Excluindo a avaliação dos comprimentos, pois a sua apreciação em fotografia aérea depende de fatores extrínsecos ao fenómeno de fraturação, como seja a existência ou não de depósitos de cobertura, a análise estatística incidiu unicamente sobre a direção das fraturas. Por essa razão, essa análise baseou-se na interpretação de diagramas de rosa elaborados na aplicação referida. Esta permite a entrada direta de dados ou a sua importação a partir de ficheiros de texto devidamente formatados de acordo com a estrutura de tabela do programa que se apresenta na Figura 111.

Figura 111- Tabela de entrada de dados em na aplicação *Spheristat*. Nas colunas, Estrutura refere-se ao tipo de dados (planares ou lineares), permitindo a associação de simbologia apropriada a esses dados para a sua eventual projeção em mapas; Grupo permite a diferenciação dos dados em grupos distintos e a atribuição de símbolos específicos para a sua projeção em rede estereográfica; Peso permite atribuir valores para a ponderação de cada um dos dados.

Os valores introduzidos nesta tabela foram obtidos pela importação de ficheiros de texto produzidos no programa *Geomedia Pro* através da opção *Ascii unloader*. Em *Microsoft Excell* foram formatados de acordo com a estrutura *Spheristat*: cada segmento de reta é importado pela representação das coordenadas de cada ponto em linhas consecutivas, encarregando-se o *Spheristat* de calcular o comprimento de cada segmento de reta, o seu azimute e as coordenadas do seu ponto médio através da opção *Linear from Endpoints*. A partir destes dados já é possível a elaboração de diagramas de rosa, sendo que a variável comprimento pode ser considerada como variável ponderadora.

A aplicação permite também diversos modos de filtragem dos dados a fim de possibilitar análises seletivas, como por exemplo, a projeção dos dados referentes unicamente a Estações específicas e/ou pertencentes a um determinado grupo e/ou cujos azimutes variam entre valores específicos, etc.. Por intermédio dessas filtragens e das realizadas previamente em *Geomedia Pro*, foram construídos diversos diagramas em função da tipologia das estruturas fotointerpretadas e da natureza ou da idade das rochas que afetam, entre outros. De modo individual ou em conjunto com os mapas anteriormente apresentados, possibilitaram os resultados e ilações que se apresentam nos capítulos seguintes.

A escala dos diagramas de rosa apresentados refere-se a percentagem relativa de dados. Foram construídos segundo o método convencional, ou seja, aquele em que os raios de circunferência são proporcionais à frequência. Esta opção prende-se com a necessidade de dar destaque às classes de maior frequência numa população de dados bastante uniforme, como é o caso presente. No mesmo sentido, os valores de frequência foram ponderados ao comprimento dos elementos fotointerpretados, de forma a destacar as direções de fraturação mais persistentes. O método pelo qual a aplicação executa esta ponderação resume-se à simples multiplicação das frequências absolutas pelo valor dos comprimentos, sendo o resultado final apresentado sob a forma de frequência relativa. Nos casos em que se tenha optado por outra metodologia, tal é devidamente assinalado.

Importa referir que no decorrer da digitalização das estruturas fotointerpretadas, muitas foram representadas por mais do que um segmento de reta. Como no processo de exportação desses dados a partir do *Geomedia Pro* cada segmento de reta é considerado como um elemento distinto, o número total de elementos importados pelo *Spheristat* é superior ao número dos que na realidade foram fotointerpretados. Com efeito, e como já aqui foi referido, o número total de fraturas e lineamentos fotointerpretados é de 9899, ao passo que o número de elementos correspondentes importados pelo

Spheristat é de 12439. Sendo norma, em qualquer análise estatística, a apresentação do número de elementos que constituem a amostra, servem estas considerações para justificar o fato do número *n* de elementos referido nos diagramas de rosa construídos ser superior ao real. Esta discrepância não tem influência nos resultados. Tendo os diagramas de rosa sido elaborados com ponderação das frequências ao comprimento das fraturas, servem ainda as considerações anteriores para justificar que essa ponderação está por defeito, pois as fraturas de maiores dimensões estão traduzidas por segmentos de reta de menores dimensões.

B2.1.2.3. *Google Earth*

A aplicação *Google Earth* faz uso de imagens de satélite que, à semelhança das fotografias aéreas, traduzem o espectro da luz visível. Por esta razão e pelo fato dessas imagens apresentarem resoluções bastante elevadas, equivalentes a escalas bem maiores que a das fotografias utilizadas no presente estudo, optou-se pela sua referenciação neste capítulo.

A utilização do *Google Earth* prendeu-se essencialmente com a referida elevada resolução das imagens disponibilizadas e com as suas facilidades no que respeita à escolha de ângulos, basculamentos e sobrelevação para a visão tridimensional. Em particular, recorreu-se a esta ferramenta para a tentativa de identificação de relações de corte entre as famílias de fraturas observadas previamente em fotografia aérea. Embora tal tenha sido possível apenas localmente e não de modo generalizado, por questões que se prendem com a qualidade das imagens e com as características próprias do terreno e das fraturas, os dados obtidos revelaram-se fundamentais para a interpretação dos resultantes da fotointerpretação. Contudo, devido às restrições próprias do *Google Earth* e que mais à frente se referem, esses dados não foram tratados vectorialmente para integração com os já existentes. Correspondem unicamente a imagens pontuais bastante detalhadas da área em estudo (Figura 112), sobre as quais se realçaram as relações de corte observadas. Esse realce foi realizado por intermédio da digitalização das fraturas que melhor evidenciam essas relações, fazendo-se uso, para o efeito, da ferramenta “adicionar caminho”.

Figura 112- Exemplo de imagem obtida em *Google Earth* referente a área restrita, a norte da Serra de Aire, onde duas famílias de fraturas (linhas a cor púrpura) denunciam um padrão de fraturação em T. Linhas a verde representam os limites de algumas das bancadas de calcário.

A imagem da Figura 113 representa um extrato ampliado cerca de 4,5 vezes (o máximo permitido pelo estereoscópio utilizado) da fotografia aérea anotada que abrange a área representada na Figura 112. Nessa área, realçada pelo retângulo vermelho nela assinalado, são notórias as diferenças entre ambas as imagens no que respeita à informação que é possível obter: a imagem do *Google Earth* permite identificar duas famílias de fraturas, uma sistemática e outra não, ortogonais entre si, cuja disposição define um padrão em T e em que o espaçamento da família sistemática é bastante reduzido. Se essas fraturas corresponderem a diaclases, a relação de corte entre elas permite afirmar que a família sistemática e mais persistente que se apresenta orientada segundo NW-SE é anterior à família não sistemática de *cross joints* segundo NE-SW e que esta será o resultado de uma rotação de 90^0 por parte do campo de tensões regional. Eventualmente e dado o espaçamento apertado denunciado por essa família sistemática, a mais recente, embora posterior, poderá ter-se gerado no decorrer do mesmo episódio tectónico em função de trações secundárias entre as diaclases da família anterior (*cf*. B1.3). Já a partir da área correspondente na fotografia aérea, nada mais se pode adiantar que a existência de uma única família sistemática de fraturas.

Figura 113- Extrato de fotografia aérea representativo da área evidenciada pela imagem da Figura 112 (retângulo vermelho). A ampliaçãoc é a máxima permitida pelo estereoscópio utilizado (4,5x). A verde representa-se o traçado da estratificação e sentido de inclinação dos estratos. A preto representam-se fraturas que, na área abrangida pelo retângulo vermelho, traduzem uma única família direcional, ao contrário do que se verifica na Figura 112.

Pese embora as potencialidades atrás postas em evidência, o *Google Earth* não foi utilizado para o levantamento sistemático das estruturas que afetam a região pelas seguintes razões:

- Na altura em que se verificou a disponibilização de imagens com elevada resolução para a área em estudo, já a interpretação das fotografias aéreas havia sido realizada.
- Não há uniformidade na qualidade/resolução do mosaico de imagens que abrange a região.
- O processamento digital que conduziu à elaboração e disponibilização *on-line* dessas imagens e que se desconhece, provocou diversos artefactos que se traduzem por distorções e "sub ou sobre-exposições luminosas" localizadas.

- Não se conhece a precisão do processo de georreferenciação das imagens.
- A aplicação carece de ferramentas de desenho vetorial adequadas a uma digitalização facilitada das estruturas observadas.
- Não existem opções para a exportação em formato vetorial das digitalizações efetuadas de modo a que possam ser analisadas e manipuladas noutro tipo de aplicações, nomeadamente as específicas de análise estatística.

Contudo, resolvidas as questões expostas, o *Google Earth* será, sem dúvida, uma ferramenta com enormes potencialidades para a identificação sistemática de estruturas geológicas a uma escala local.

B2.2. RESULTADOS

B2.2.1. Distribuição e orientação geral das estruturas fotointerpretadas

O Mapa de Enquadramento das estruturas fotointerpretadas que se apresenta no Anexo 5 à escala 1/100000 e na Figura 115, redimensionado para o tamanho da página, fornece uma visão geral da distribuição espacial dessas estruturas e do modo como se encontram orientadas. Neste mapa é notável que os elementos fotointerpretados, no seu conjunto, esboçam os traços gerais conhecidos da região. De modo também bastante evidente constata-se que a fraturação não se distribui uniformemente por toda a região, estando concentrada na área correspondente ao MCE mas, mesmo neste maciço, existem regiões com maior densidade de fraturas que outras, o que é indicador de algum tipo de condicionamento.

Particularmente na região correspondente ao MCE, verifica-se um arranjo da fraturação em grupos de fraturas paralelas entre si, com espaçamento aproximadamente constante e persistências semelhantes, o que é indicativo de que fraturas deverão estar relacionadas geneticamente, fazendo parte de famílias sistemáticas. Destas sobressai uma família cuja orientação está centrada em WNW-ESE.

Conforme demonstrado pelos diagramas de rosa respeitantes à totalidade das fraturas e que estão anexos ao mapa da Figura 115, essa direção apenas sobressai no diagrama realizado pelo método tradicional, ou seja, no qual o comprimento dos raios de circunferência (o comprimento das pétalas) é proporcional às frequências. Com efeito, a relevância desta família relativamente à direção de fraturação menos frequente é diminuta, apenas cerca de 5%. O mesmo se pode dizer relativamente a outras duas famílias secundárias, nomeadamente segundo NNE-SSW e NNW-SSE. O diagrama construído com a área das pétalas proporcional à frequência dá uma imagem mais real da distribuição estatística das orientações, mostrando que a fraturação se distribui por todo o espectro azimutal. Assim, sob uma perspetiva global, deve considerar-se a não existência de direções preferenciais de fraturação na região em estudo.

A relevância da família WNW-ESE patenteada na Figura 115 é, portanto, aparente pois não é devida a um maior número de fraturas assim orientadas. Deve-se ao fato de ocorrer com elevadas persistências em zonas específicas extensas, onde ocorre de modo quase exclusivo.

Tomando isoladamente as fraturas identificadas como falhas, mantém-se a dispersão de orientações. Contudo, já é possível notar alguma preferência pelas direções NNE-SSW, NW-SE e NNW-SSE.

Já no que respeita aos lineamentos, embora também com forte dispersão por todo o espectro azimutal, há uma nítida predominância dos orientados segundo NNE-SSW, o que é demonstrativo de algum tipo de controlo estrutural.

B2.2.1.1. Distribuição das fraturas quanto à idade das rochas e estruturas regionais

O Mapa Cronostratigráfico que se apresenta na Figura 116 permite apreciar a distribuição das fraturas em função da idade das grandes unidades estratigráficas e o seu relacionamento com os principais acidentes tectónicos. O aspeto que de imediato é posto em evidência por este mapa é que as fraturas afetam fundamentalmente as formações do Jurássico Médio. Em menor número afetam o Jurássico Superior e praticamente não afetam as unidades estratigráficas posteriores. Estes fatos levam de imediato a supor um decréscimo da atividade tectónica responsável pela fraturação a partir do Jurássico Médio. Contudo, o presente mapa não permite comprovar esta hipótese pois outros fatores poderão ser responsáveis por esta diferenciação, em particular os respeitantes às características reológicas das formações, como se verá mais à frente.

No que respeita às áreas de afloramento do Jurássico Médio verifica-se que não há uma distribuição uniforme da fraturação, antes concentrando-se esta em áreas preferenciais. A existência de zonas de sobrefraturação explica o reduzido número de fraturas fotointerpretadas em alguns locais. A maioria das fraturas identificadas como falhas ocorre na área correspondente aos afloramentos do Jurássico Médio ou coincidem com acidentes maiores que estabelecem o limite com outras unidades litostratigráficas.

Também particularmente evidente na área de afloramento do Jurássico Médio e em particular, no Planalto de Santo António, é o fato do traçado da interseção da estratificação com a superfície topográfica constituir, uma fronteira contra a qual terminam muitas das fraturas. Tal permite concluir que muitas das superfícies de estratificação constituem horizontes que impedem a propagação das fraturas.

No Jurássico Superior as fraturas concentram-se preferencialmente nas depressões da Mendiga, de Alqueidão da Serra e de Alcobaça. Nesta última é nítido que não estão distribuídas uniformemente. Estão concentradas imediatamente a ocidente da Serra dos Candeeiros, onde parecem estar limitadas por níveis estratigráficos particulares, denunciados pelos limites entre bancadas que aí foi possível identificar. As fraturas marcam e definem a Falha de Moleanos: acidente orientado WNW-ESE, imediatamente a sul de Alcobaça, que consta das folhas da carta geológica à escala 1/50000 que abarcam esta região particular.

A área de afloramento do Jurássico Superior para ocidente da estrutura diapírica de Caldas da Rainha é bastante reduzida, bem como o número de fraturas aí identificadas. Estão maioritariamente dispostas de modo perpendicular à direção da estratificação, sendo de realçar que, embora tendencialmente terminem de encontro ao lineamento que marca o contato entre o Jurássico Superior e o Hetangiano, é notável que muitas o atravessam e rejeitam.

Ainda numa perspetiva geral, o presente mapa (Figura 116) mostra que as principais estruturas da região, nomeadamente o diapiro de Caldas da Rainha, as falhas de Rio Maior – Porto de Mós, da Mendiga, de Reguengo do Fetal, de Alvados, de Minde e do Arrife, estão denunciadas por fraturas ou lineamentos bastante persistentes. Para muitas das fraturas foi possível constatar que correspondem

a falhas. Verifica-se também que muitas dessas estruturas regionais condicionam as famílias de fraturas que se desenvolvem nas suas imediações, limitando a sua progressão, o que sugere que são estruturas anteriores ou em íntima relação genética com essas famílias.

Essas estruturas principais estão orientadas segundo 3 direções, nomeadamente, NNE-SSW, NW-SE e NE-SW. Tomando em atenção os diagramas de rosa presentes na Figura 115, dessas direções apenas a NNE-SSE se mostra relevante estatisticamente. A fraturação associada aos acidentes NW-SE deverá estar mascarada pela dispersão evidenciada pelas fraturas orientadas em torno de WNW-ESE.

Particularizando para a fraturação que afeta o Jurássico Médio, o respetivo diagrama mostra-se quase idêntico ao que respeita à totalidade da população de fraturas. A isso não é alheio o fato de esse diagrama corresponder a mais de 70% dos dados (Figura 114). No entanto, a observação do mapa da Figura 116 mostra que as diferentes orientações não se distribuem aleatoriamente por toda a área de afloramento do Jurássico Médio. Como já foi referido anteriormente, as fraturas estão organizadas em famílias sistemáticas, as quais se distribuem por áreas específicas, o que releva para a necessidade de uma análise mais pormenorizada, setorial, da região correspondente ao MCE, pois é aí que aflora o Jurássico Médio.

Relativamente às fraturas que afetam o Jurássico Superior, elas estão preferencialmente orientadas segundo WNW-ESE. Como já referido, esta orientação está particularmente patente imediatamente a ocidente da Serra dos Candeeiros, por intermédio de fraturas bastante persistentes. As rochas que afetam correspondem essencialmente às Formações Alcobaça, Montejunto e Cabaços. Já na restante área da Depressão de Alcobaça, onde aflora a Formação de Lourinhã, as fraturas estão praticamente ausentes o que terá a ver com a baixa competências das rochas que a constituem (Figura 6).

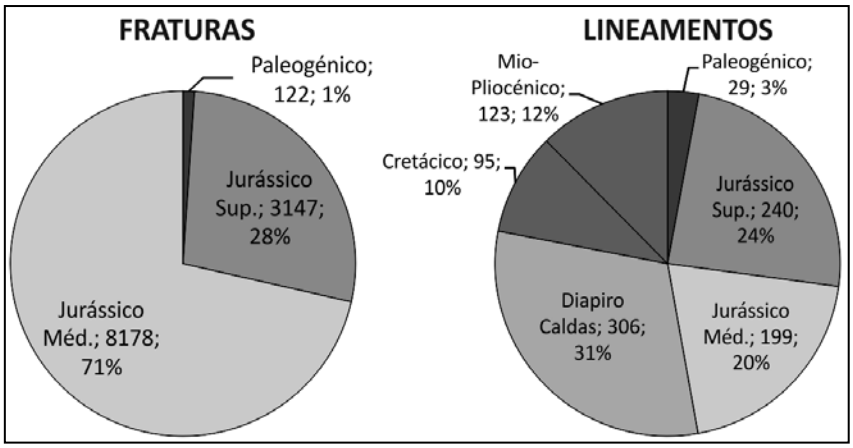


Figura 114- Distribuição das fraturas e lineamentos por sistemas e séries estratigráficas, com indicação do valor absoluto e da percentagem. No diagrama respeitante a lineamentos indica-se a estrutura de Caldas da rainha por nela ocorrerem lineamentos a afetar unidades cronostratigráficas do Hetangiano ao Pliocénico.

O gráfico da Figura 117 representa as fraturas que afetam a Formação de Lourinhã na Depressão de Alcobaça e ainda para ocidente do diápiro de Caldas da Rainha. Embora a sua representatividade seja reduzida face à dimensão da área de afloramento dessa Formação, constata-se que as fraturas estão orientadas preferencialmente segundo NE-SW e NNW-SSE, estando a família WNW-ESE que caracteriza o Jurássico Superior no seu todo, mal representada.

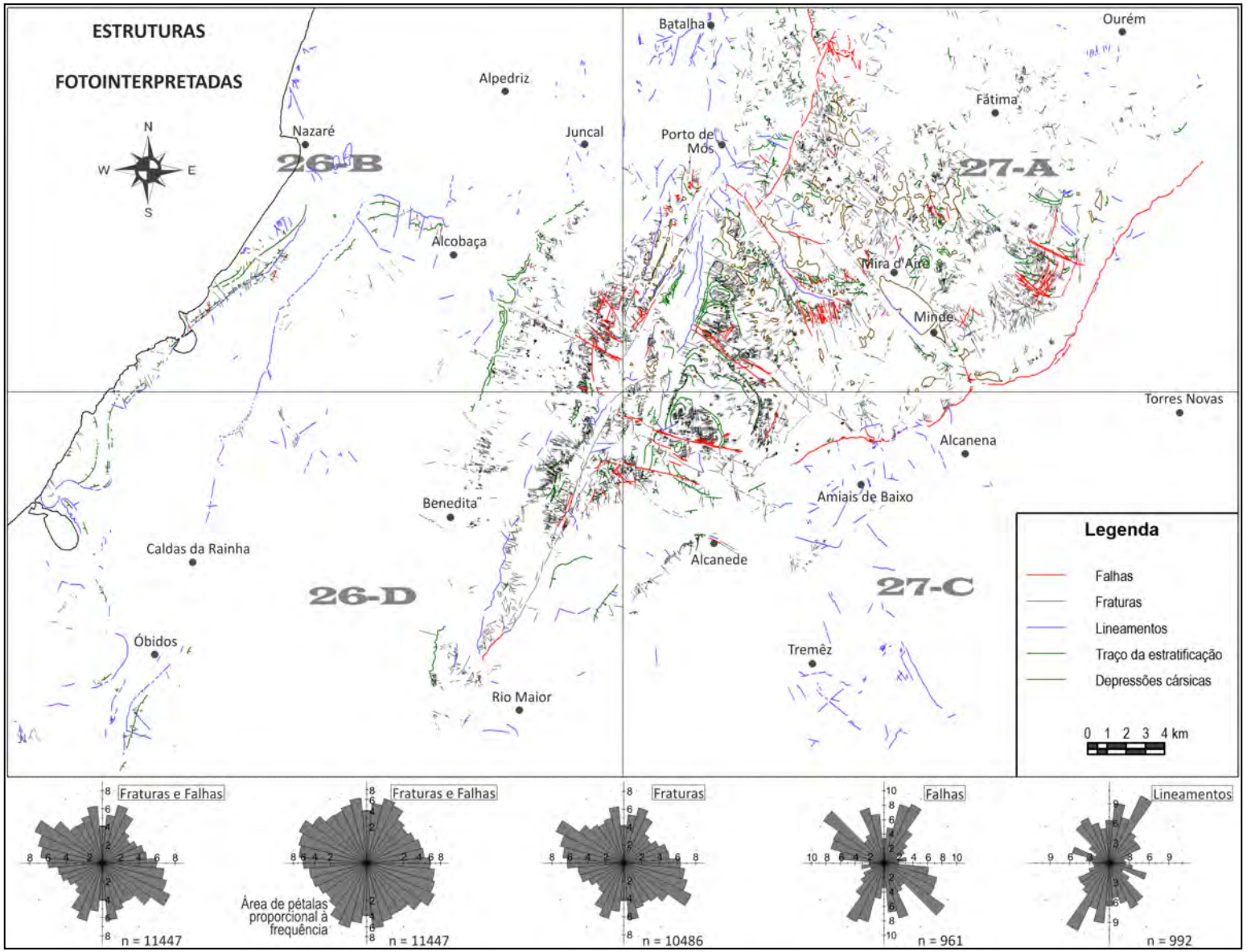


Figura 115- Mapa de enquadramento das estruturas fotointerpretadas e diagramas de rosa ponderados ao comprimento

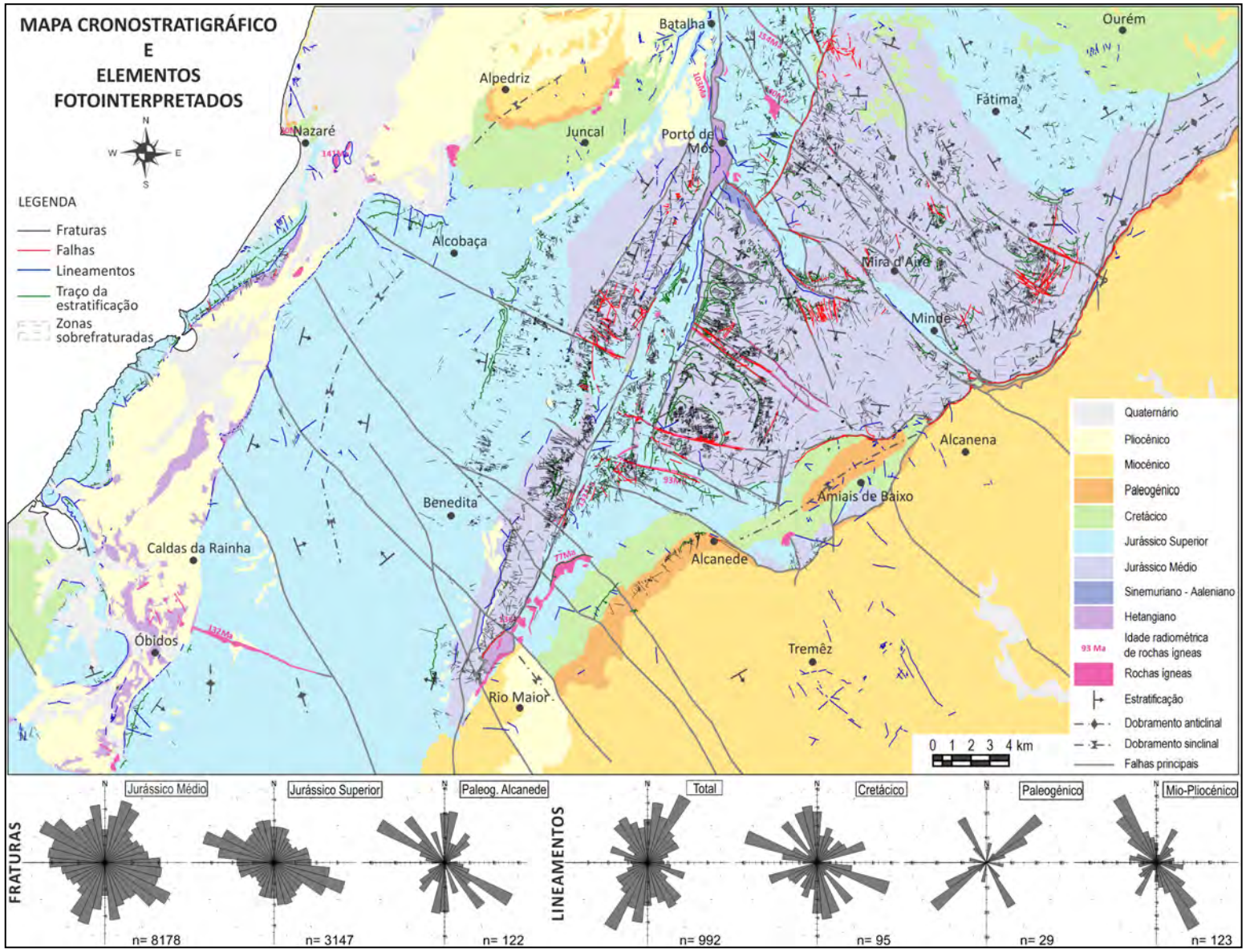


Figura 116- Enquadramento das estruturas fotointerpretadas quanto à idade das rochas e quanto às principais estruturas regionais

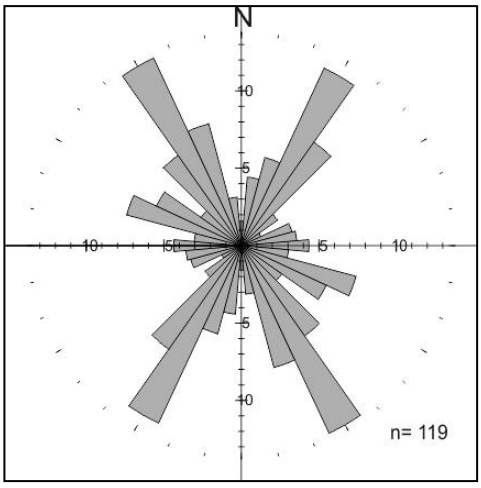


Figura 117- Fraturação na Formação de Lourinhã (Jurássico Sup.) na Depressão de Alcobaça e a ocidente do diapiro de Caldas da Rainha.

Relativamente ao Paleogénico, praticamente só foram identificadas fraturas nos afloramentos que se estendem de Alcanede em direção a Rio Maior. Na realidade, nessa região, as fraturas identificadas afetam exclusivamente essa série estratigráfica. Embora a sua representatividade seja baixa, pois apenas foram identificadas 122 fraturas, o diagrama respetivo (Figura 116) mostra 3 direções de orientação preferenciais: NW-SE, N-S e NE-SW.

Nos afloramentos do Cretácico e do Mio-Pliocénico não foram identificadas fraturas. Em alternativa, e embora o número de elementos fotointerpretados também não seja elevado, avaliam-se os lineamentos aí identificados.

No Cretácico os lineamentos mostram uma grande dispersão de orientações, podendo, contudo, salientar-se um predomínio dos orientados NNW-SSE (a N-S) e dos WNW-ESE.

No Paleogénico também foram identificados lineamentos. Estes seguem em traços gerais as direções de fraturação que afetam esse sistema, excluindo a direção N-S.

Nos afloramentos Miocénicos e Pliocénicos os lineamentos foram identificados, na sua maioria, na Bacia Terciária do Tejo. É nítido o predomínio dos orientados NNW-SSE (a NW-SE), notavelmente paralelos às falhas que constam da cartografia geológica à escala 1/50000.

Salienta-se que em nenhuma das regiões assinaladas é particularmente evidente, para os lineamentos, a orientação preferencial segundo NNE-SSE demonstrada pelo diagrama respeitante à totalidade dos lineamentos da região em estudo, o que indica que o predomínio dessa orientação se deve aos que marcam a estrutura diapírica de Caldas da Rainha e os grandes acidentes frágeis da região com a mesma orientação que afetam o Jurássico.

Quanto à idade das famílias de fraturas identificadas, pouco se pode adiantar para além do fato de serem posteriores às formações que cortam, ou seja, serão posteriores ao Jurássico. Mesmo tendo em atenção que o topo do Jurássico Superior está afetado quase exclusivamente por fraturas NNE-SSW e NNW-SSE, a dispersão dos dados constantes do respetivo diagrama de rosa (Figura 117) prenuncia a existência de outras direções de fraturação. Considerando as que afetam o Paleogénico, é possível admitir que as fraturas orientadas N-S (mal representadas no Jurássico), NW-SE e NE-SW sejam posteriores a este sistema. No entanto, o seu significado regional é muito baixo, dado o nítido condicionamento estrutural da região onde foram identificadas.

Admitindo que os lineamentos observados nas rochas pós-Jurássico têm correspondência com fraturas, então a direção WNW-ESE, identificada unicamente nos depósitos do Cretácico Inferior, ser-lhe-iam posteriores. Contudo esses lineamentos poderão, tão só, corresponder a uma mimetização de estruturas que afetem o Jurássico subjacente. Ainda no Cretácico, a direção NNW-SSE apresenta forte dispersão para N-S, pelo que poderá corresponder ao episódio que levou à instalação de fraturas com essa direção N-S no Paleogénico ou, poderá corresponder aos mesmos lineamentos NNW-SSE que afetam os depósitos Mio-Pliocénicos.

B2.2.1.2. Distribuição das fraturas quanto às litologias

Para além da intensidade dos esforços tectónicos, o maior ou menor número de fraturas patenteado por uma determinada região depende também da competência das rochas que nela ocorrem. O mapa da Figura 118 permite apreciar a distribuição dos elementos fotointerpretados em função das litologias aflorantes. Em grande parte justifica a razão pela qual não há uma distribuição uniforme de fraturas por toda a região. Constata-se que a fraturação está fundamentalmente associada às rochas mais competentes, ou seja, às litologias carbonatadas. Em menor número afeta a unidade Argilitos, Margas e Calcários Margosos e estão quase ausentes nos Arenitos e Argilitos, onde se observam maioritariamente lineamentos.

Nas regiões do MCE abrangidas pelos Depósitos Terrígenos de Cobertura constata-se a ocorrência mais ou menos frequente de fraturas, ao contrário do que se verifica noutras regiões da área estudada onde também ocorrem aqueles depósitos. A justificação para tal fato já foi anteriormente mencionada e prende-se com o fato de, nesse maciço, estes depósitos apresentarem reduzida espessura e não serem contínuos. Os locais onde foram identificadas fraturas correspondem, na realidade, a locais onde ocorrem as rochas calcárias subjacentes, em afloramentos de maior ou menor dimensão e mais ou menos dispersos. É notável a correspondência desses depósitos com os locais onde foram fotointerpretadas as depressões cársicas.

Importa ainda notar que nos Argilitos, Margas e Calcários Margosos as fraturas ocorrem em bandas dispostas paralelamente à direção da estratificação, o que é elucidativo da existência de uma exclusividade litológica, a qual certamente se reporta a níveis mais competentes nesta unidade, nomeadamente os calcários mais ou menos margosos constituintes da Formação de Montejunto (Oxfordiano sup.). Do mesmo modo, a banda de fraturação a SW de Alcanede, na unidade Arenitos e Argilitos, reporta-se às litologias carbonatadas que caracterizam localmente o Paleogénico, nomeadamente na região referida, e que são menos comuns noutras áreas de afloramento desta unidade.

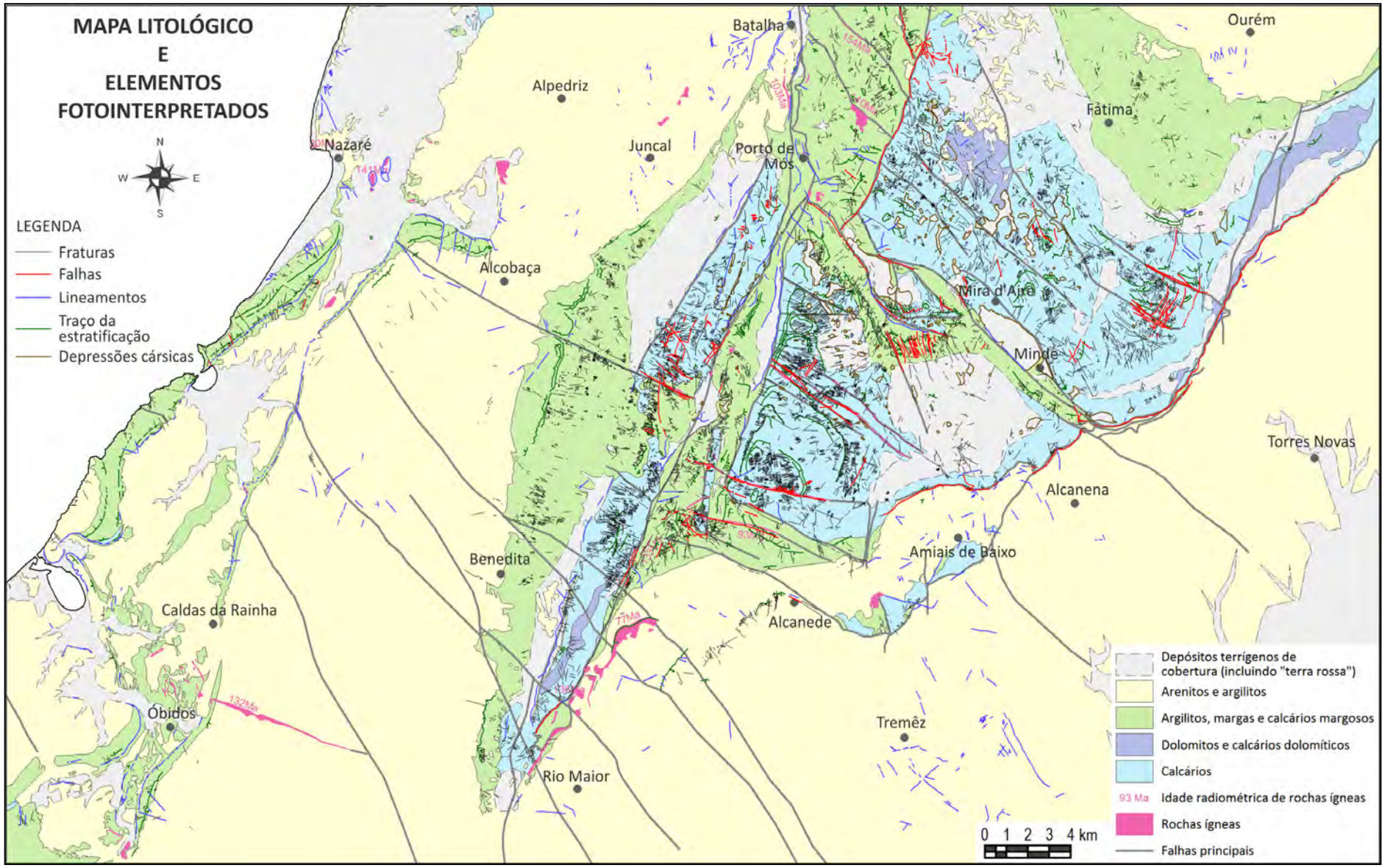


Figura 118- Distribuição das estruturas fotointerpretadas em função da litologia.

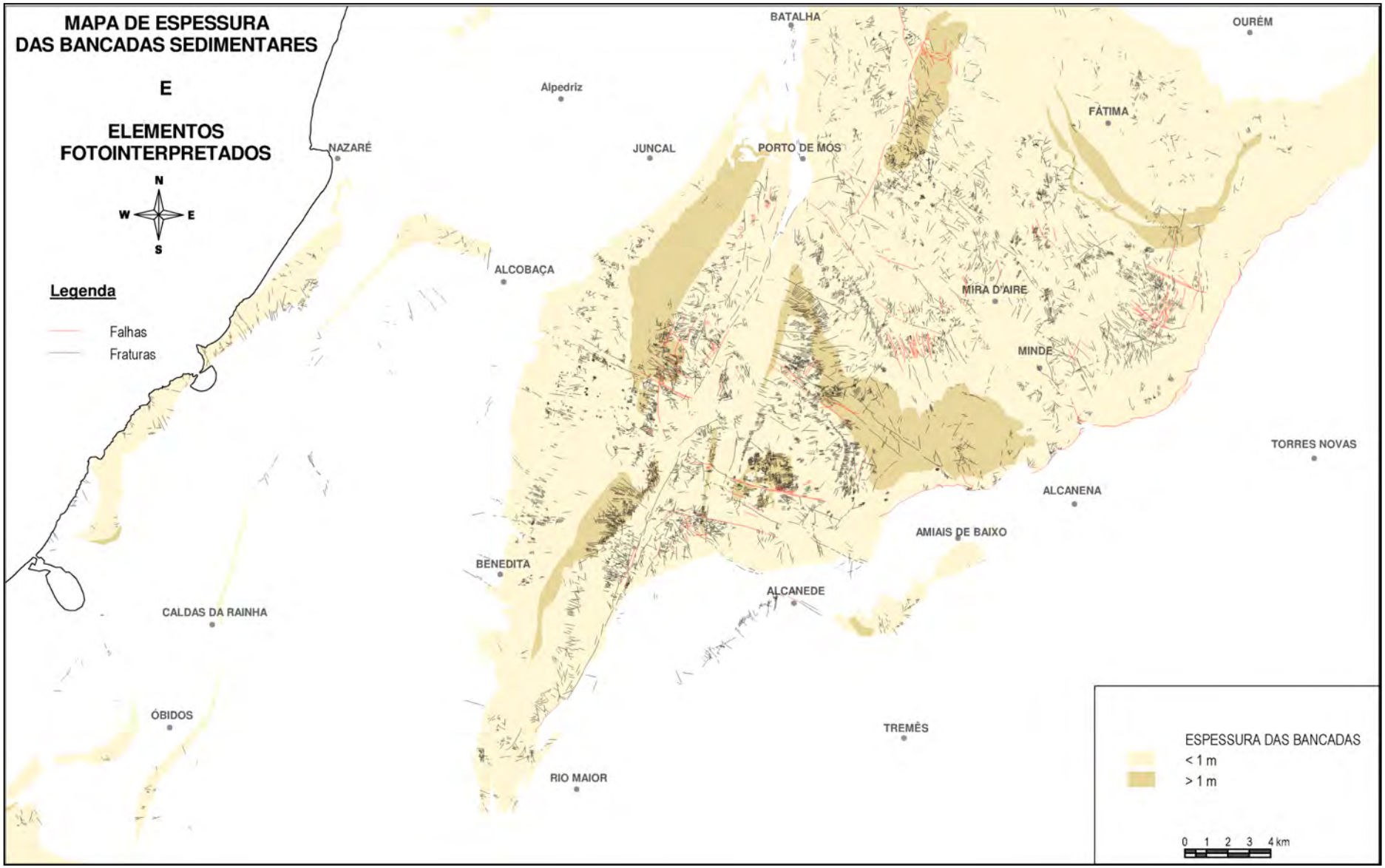


Figura 119- Distribuição da fraturação em função da espessuras das bancadas sedimentares.

B2.2.1.3. Distribuição das fraturas quanto à espessura das bancadas

Num ensaio para verificar da existência de eventuais correlações entre a espessura das bancadas e as fraturas que as afetam, o mapa apresentado na Figura 119 permite verificar que alguns dos afloramentos de bancadas espessas parecem controlar o desenvolvimento das famílias sistemáticas de fraturas que os afetam. Isso é particularmente evidente na Área de Pé da Pedreira, a norte de Alcanede, e na Serra dos Candeeiros, a NE da Benedita. Outro aspeto que sobressai de imediato neste mapa é a existência de grandes áreas de afloramentos de bancadas espessas em que as fraturas são raras ou mesmo ausentes, como por exemplo, a norte de Amiais de Baixo. Porém, tal deve-se aos depósitos de cobertura que aí ocorrem, conforme se constata no mapa respeitante às litologias.

Quanto ao fato de alguns destes afloramentos sobressaírem por estarem afetados unicamente por duas ou 3 famílias de fraturas sistemáticas bastante persistentes, na realidade isso parece dever-se antes à grande extensão da área que ocupam. Com efeito, noutras zonas mais restritas e em que as bancadas apresentam espessuras inferiores a 1 m, verificam-se situações semelhantes.

No que respeita à orientação, algumas dessas famílias de fraturas ocorrem predominantemente nas bancadas com elevada espessura, como é o caso da família WNW-ESSE na área de Pé da Pedreira e na Serra dos Candeeiros. Porém, os dados disponíveis não permitem vislumbrar nenhuma relação direta de causa e efeito entre a espessura e a direção de fraturação. Este aspeto voltará a ser abordado a respeito da análise setorial do MCE.

Assim, para além de algumas famílias direcionais de fraturas estarem associadas preferencialmente aos afloramentos de bancadas espessas, não se constata nenhuma outra correlação particular entre a fraturação e a espessura das bancadas, seja quanto à sua distribuição espacial, persistência, ou espaçamento. Contudo, isso não implica que essas correlações não possam existir, em particular no que respeita ao espaçamento. O fato é que, caso essas correlações existam, a precisão dos dados disponíveis quanto à espessura das bancadas e quanto ao valor mínimo dos espaçamentos que foi possível anotar nas fotografias aéreas, não permite a sua averiguação.

B2.2.1.4. Discussão e síntese

Uma abordagem conjunta aos resultados obtidos a partir da análise dos mapas que se apresentam nas Figura 115 a Figura 119 é elucidativa quanto às razões que estão na base da distribuição não uniforme de fraturas pela região em estudo. Em primeiro lugar estão as características das litologias aflorantes, nomeadamente no que respeita à sua competência. Assim e por comparação com a região correspondente ao MCE, onde afloram maioritariamente rochas competentes datadas do Jurássico Médio, o reduzido número de fraturas que se verifica em grande parte dos afloramentos do Jurássico Superior e de que a Bacia de Alcobaça é exemplo paradigmático, deve-se à natureza predominantemente areno-argilo-margosa das Formações que aí ocorrem, nomeadamente Cabaços, Alcobaça e Bombarral. Níveis mais competentes de calcários margosos que ocorrem localmente na Formação de Alcobaça ou que constituem o essencial da Formação de Montejunto, justificam um maior número de fraturas fotointerpretadas em locais específicos. Destes destaca-se a região imediatamente a ocidente da Serra dos Candeeiros e a zona sul da Depressão da Mendiga.

A ausência de fraturas nas áreas de afloramento de formações posteriores ao Jurássico prende-se com as mesmas razões, ou seja com a reduzida competência das respetivas litologias que, neste caso são predominantemente areno-argilosas.

O fato do número de fraturas fotointerpretadas decrescer abruptamente dos locais de afloramento do Jurássico Médio para os afloramentos de idade mais recente não deve, portanto, ser interpretado à luz de um decréscimo da atividade tectónica, mas sim no âmbito das diferenças de competência das respetivas litologias.

Particularmente para o MCE, a cobertura dos afloramentos do Jurássico Médio por depósitos residuais resultantes da sua alteração ou outros, justifica o reduzido número de fraturas fotointerpretadas em muitos locais deste Maciço. Sem que tal possa ser comprovado pelos dados disponíveis, admite-se que os locais de maior acumulação desses depósitos correspondam, na realidade, àqueles onde a fraturação é mais intensa. Isto à semelhança de outros que foram identificados como locais de sobrefraturação. Por ocorrerem em zonas topograficamente elevadas, não houve essa acumulação de depósitos residuais ou, mais provavelmente, terão sido removidos devido a ação mecânica dos agentes erosivos.

Por fim, um outro fator que condiciona a distribuição espacial das fraturas observadas em fotografia aérea reporta-se à existência de barreiras estruturais à sua progressão, nomeadamente falhas e contatos entre bancadas sedimentares.

Quanto à orientação, as fraturas distribuem-se por todo o espectro azimutal. Contudo, alguma relevância pode ser atribuída às direções WNW-ESE, NNW-SSE e NNE-SSW. Essa relevância resulta do seu peso estatístico mas, fundamentalmente, é devida ao fato das fraturas assim orientadas se apresentarem agrupadas em determinadas regiões, constituindo aglomerados de fraturas paralelas entre si, com persistência semelhante e espaçamento regular. Por esta razão deverão estar geneticamente relacionadas entre si, constituindo famílias sistemáticas de fraturação.

Dessas direções preferenciais, apenas a NNE-SSW é coincidente com a direção de alguns dos principais acidentes tectónicos que marcam a região, em particular a Falha de Rio Maior – Porto de Mós e o sistema Mendiga – Reguengo do Fetal. A direção NW-SE das importantes falhas de Alvados e de Minde poderá estar mascarada pela dispersão que carateriza a família WNW-ESE. Já a direção NE-SW da Falha do Arrife é das menos relevantes estatisticamente.

No que respeita à distribuição da orientação das fraturas em função da idade dos afloramentos, assinala-se que as que afetam o Jurássico Superior mostram uma tendência nítida para WNW-ESE. Já nas que ocorrem no Jurássico Médio não existe nenhuma orientação preferencial. Contudo, na região do MCE, há uma nítida organização das fraturas em famílias sistemáticas e cuja distribuição espacial não é uniforme, o que justifica a necessidade de uma análise setorial específica para essa região.

Nos afloramentos pós-Jurássico, só nos do Paleogénico foram observadas fraturas. Estão orientadas segundo 3 direções preferenciais, nomeadamente NW-SE, N-S e NE-SW, esta última com um caráter secundário. Contudo, dado o condicionamento estrutural da região onde estas fraturas foram observadas e o seu reduzido número, as direções mencionadas poderão não ter representatividade regional.

Os lineamentos que foram observados nos depósitos correspondentes ao topo do Cretácico Inferior mostram uma tendência de orientação segundo NNW-SSE (a N-S) e WNW-ESE. Já os observados no Mio-Pliocénico estão preferencialmente orientados apenas segundo NNW-SSE (a NW-SE).

Quanto à idade da fraturação apenas se pode afirmar que é pós-Jurássico. A grande dispersão de orientações que se verifica a nível geral e que se reflete na dificuldade no estabelecimento de famílias de fraturas e, ainda, a muito baixa representatividade dos dados referentes às rochas do final do Jurássico Superior ou posteriores, impedem outras conjeturas que não sejam puramente especulativas. Como hipótese de trabalho admite-se que:

- A família de fraturas WNW-ESE, bem definida para o Jurássico Superior, seja de idade Cretácica porque está mal representada nas unidades litostratigráficas posteriores.
- Os lineamentos N-S com representatividade ao nível do Cretácico e, sobretudo, do Paleogénico, poderão ter correspondência com um episódio de fraturação ainda durante o Paleogénico ou já no Neogénico.
- Com representatividade no Paleogénico, por intermédio de fraturas e lineamentos, destaca-se um sistema ortogonal constituído pelas famílias NW-SE e NE-SW que também ainda deverá ser do Paleogénico ou posterior.
- Os lineamentos NNW-SSE, a terem correspondência com fraturas, representarão um episódio de fraturação do final do Miocénico ou pós-Miocénico.

Embora não se tivesse dedicado nenhum subcapítulo à natureza das fraturas observadas em fotografia aérea, os dados que foram apresentados quanto à sua distribuição e organização no espaço permitem algumas considerações a esse respeito, para além da distinção feita desde o início entre fraturas e falhas. Assim, tomando em atenção os aspetos teóricos acerca da distinção entre diaclases, fraturas de cisalhamento e falhas, importa aqui destacar alguns deles, nomeadamente:

- As diaclases, quando não reativadas, tendem a apresentar-se limitadas a uma única bancada sedimentar ou a um conjunto específico de bancadas. Já as fraturas de cisalhamento e as falhas tendem a cortar os planos de estratificação, atravessando várias bancadas. Do mesmo modo, as diaclases tendem a terminar de encontro a outras estruturas pré-existentes, como falhas ou outras diaclases, ao passo que os cisalhamentos tendem a cortá-las.
- Perante duas famílias de fraturas paralelas que se distinguem pelo fato de uma apresentar evidências de ser constituída por diaclases e a outra por fraturas de cisalhamento, é muito provável que os cisalhamentos correspondam, na realidade, a diaclases reativadas.
- As diaclases e as fraturas de cisalhamento não ocorrem isoladamente mas sim organizadas em famílias, ou seja, em conjuntos de fraturas com caraterísticas geométricas semelhantes. As falhas tendem a ocorrer de modo isolado.
- As famílias de diaclases tendem a organizar-se espacialmente definindo padrões típicos, dos quais os mais comuns são os de tipo ortogonal. As fraturas de cisalhamento tendem a definir padrões não ortogonais.

Não obstante que a distinção entre diaclases e fraturas de cisalhamento implique, no mínimo, uma observação a "olho nu" das fraturas nos afloramentos, os dados obtidos a partir da fotointerpretação permitem verificar alguns dos aspetos atrás referidos e, portanto, inferir acerca da natureza das fraturas observadas. Algumas situações paradigmáticas são de realçar:

- Em Pé da Pedreira (Figura 5) é notável a organização das fraturas em duas famílias sistemáticas que se mostram ortogonais entre si (Figura 106). Exemplo semelhante consta na Figura 112, referente a um local específico a noroeste da Serra de Aire, nas imediações de Covão do Coelho.
- São várias as situações em que as fraturas fotointerpretadas terminam sistematicamente de encontro ao traçado da interseção da estratificação com a topografia (Figura 113 e Figura 120). Tais situações constituem indicadores muito fortes de que essas fraturas estão limitadas a um conjunto restrito de bancadas sedimentares, senão mesmo a uma única bancada.
- Algumas situações mostram famílias de fraturas que terminam de encontro a acidentes maiores, sem evidências de que tenham sido rejeitadas, pois estão ausentes no lado oposto desses acidentes. Exemplo paradigmático verifica-se imediatamente a norte da povoação Codaçal (Figura 120).
- Muitas das falhas fotointerpretadas não ocorrem isoladas mas sim em grupos de falhas paralelas entre si, sendo a região a noroeste de Serra de Sto. António o exemplo mais elucidativo de tal situação (Figura 120). Para além disso, entre elas existem fraturas que lhes são paralelas e para as quais não foram detetadas evidências de movimentação cisalhante. Duas hipóteses principais podem ser consideradas: as fraturas entre as falhas também denotam movimentação cisalhante mas que não foi possível detetar em fotografia aérea, ou são diaclases. A verificar-se esta última hipótese, muito provavelmente as falhas deverão corresponder a diaclases reativadas.

O conjunto destas observações leva a inferir que a grande maioria das fraturas fotointerpretadas na área em estudo corresponde a diaclases. Muitas, senão mesmo a maioria, terão sido reativadas em cisalhamento, existindo evidências concretas disso apenas para aquelas que foram identificadas como falhas.

Partindo do pressuposto anterior, de que as fraturas observadas correspondem a diaclases, levanta-se um novo problema que tem a ver com a espessura das bancadas, o espaçamento entre as fraturas, a sua persistência e a escala de observação. Com efeito, conforme mencionado anteriormente, os espaçamentos mínimos anotados nas fotografias aéreas à escala aproximada de 1/26000, foram de 0,5 mm, o que tem correspondência com espaçamentos reais na ordem dos 13 m. Também foi mencionado, a respeito da metodologia empregue neste trabalho, que as ampliações permitidas pelo estereoscópio utilizado possibilitaram a observação de espaçamentos na ordem dos 6 m. Ou seja, podemos considerar que o menor espaçamento apresentado pelas famílias sistemáticas de diaclases observadas ronda os 6 m.

Recorrendo aos conceitos teóricos respeitantes à proporcionalidade entre o espaçamento de uma família de diaclases e a espessura da bancada sedimentar que afetam, somos levados a admitir que a espessura das bancadas na área em estudo deverá aproximar-se dos 6 m. Ora, mesmo considerando que essa aproximação será por defeito, já que essa proporcionalidade depende da resistência de cada rocha à tração, o mapa respeitante à espessura das bancadas que foi apresentado na Figura 119, mostra que só em determinadas regiões essa condição se verifica. Na realidade, a maioria das bancadas competentes da área em estudo apresenta espessuras inferiores a 1 m.

A resposta a esta incongruência passa pelo modo como as diaclases se instalam em sequências sedimentares e pelas elevadas persistências que denotam. Assim, em bancadas sedimentares pouco espessas e que estão mecanicamente desligadas das bancadas adjacentes, como geralmente se verifica no MCE, as diaclases tendem a estar confinadas àquelas em que foram geradas. A progressão da deformação nas bancadas adjacentes dá-se por formação de novas diaclases. Cada bancada constitui, portanto, um sistema de fraturação confinado em que as diaclases numa bancada são

independentes das que existem na bancada adjacente. Por outro lado, excluindo os fatores genéticos que estão na origem da maior ou menor dimensão do comprimento das diaclases, pois a sua altura depende da espessura do estrato, o comprimento dos seus traços de interseção com as superfícies de estratificação, ou seja, a sua persistência, depende da relação entre o declive topográfico e o basculamento das bancadas. Na área em análise, os valores destas duas variáveis são geralmente baixos e muitas situações resultam em superfícies topográficas estruturais, sendo nelas possível a observação de áreas relativamente extensas dum mesmo plano de estratificação. Contudo, muito raramente serão extensas ao ponto de permitirem a observação de persistências com 26 m de comprimento, ou mais, pois a grande maioria é superior a 100 m. Este valor de 26 m corresponde ao menor comprimento dos traços anotados em fotografia aérea.

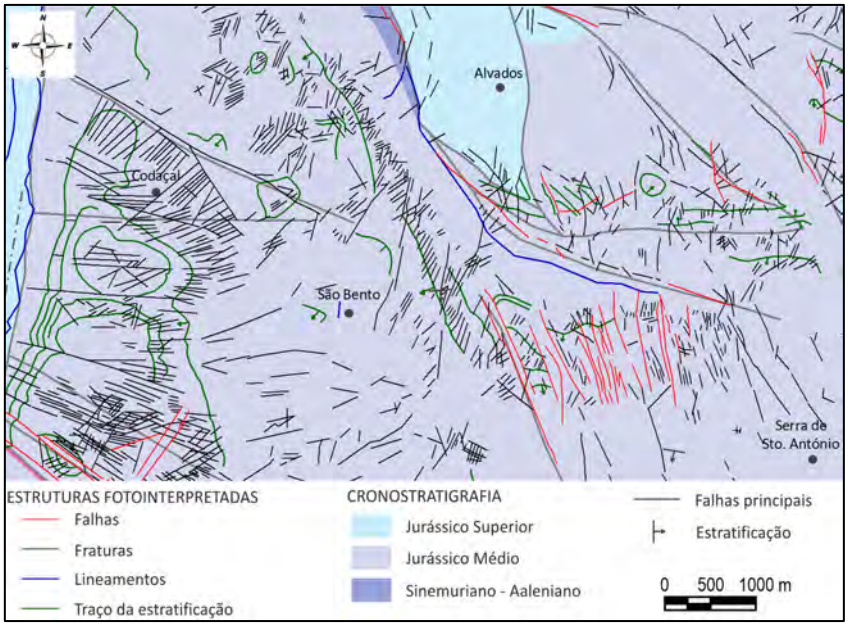


Figura 120- Exemplos do relacionamento particular entre fraturas e falhas fotointerpretadas com outras estruturas em extrato do mapa da Figura 116. A norte de Codaçal fraturas NE-SW terminam de encontra a uma falha; aNE de São Bento as fraturas terminam de encontro ao traço da estratificação; a NW de Serra Sto. António ocorre um conjunto de falhas paralelas entre si e intercaladas com outras fraturas.

Para as situações em que a superfície topográfica está angularmente afastada das superfícies de estratificação, o que é dado a observar em fotografia aérea é a interseção das diaclases com a frente das bancadas ou com alguma outra descontinuidade. Nestes casos, as diaclases melhor observáveis serão aquelas que, para além de ocorrerem em bancadas mais espessas e apresentarem espaçamentos suficientemente elevados, têm também aberturas suficientemente elevadas para serem detetadas. Contudo, para além do fato das aberturas típicas das diaclases não serem detetáveis em fotografia aéreas de escala reduzida, a persistência observável estará limitada pela espessura das bancadas.

No entanto, as elevadas persistências também podem ser justificadas pelo fato das fraturas observadas corresponderem, na realidade, a cavidades cársicas resultantes do alargamento das fraturas. Diaclases independentes mas que estejam em continuidade, ou próximo da continuidade umas das outras, em bancadas adjacentes distintas, poderão, por alargamento, dar origem a uma única cavidade cársica de grande comprimento e profundidade. Contudo esta hipótese não permite justificar a regularidade dos espaçamentos observados, nem o caráter tão retilíneo dessas cavidades ao longo de centenas de metros, a não ser que correspondam ao alargamento de fraturas pré-existentes com essas características.

Perante os fatos apresentados, a hipótese que melhor pode explicar tanto o elevado espaçamento, como a elevada persistência das famílias sistemáticas de diaclases observadas na fotografia aérea é que, na realidade, elas correspondam a diaclases reativadas. Essa reativação ter-se-á dado em cisalhamento de modo a justificar que atravessem um grande número de bancadas adjacentes e mecanicamente desligadas entre si. Assim, de ora em diante, admite-se que as fraturas observadas em fotografia aérea e que não foram identificadas de imediato como falhas, correspondem a diaclases reativadas. A validação desta hipótese apenas será feita no capítulo seguinte em função dos dados de campo. Em termos da avaliação estatística das suas orientações podem simplesmente ser consideradas como diaclases.

B2.2.2. Análise setorial das fraturas fotointerpretadas

Por conveniência de apresentação dos respetivos resultados, a análise da fraturação que afeta a região do MCE apresenta-se estruturada de acordo com os setores estabelecidos na Figura 121. A maioria tem correspondência com unidades tectonostratigráficas. Excetua-se a distinção entre a Serra d'Aire e os planaltos de S. Mamede e de Fátima e as subdivisões na Serra dos Candeeiros e na Serra d'Aire. No primeiro caso, a distinção é essencialmente orográfica mas com correspondência no anticlinal que carateriza aquela serra. No segundo caso, as subdivisões visam unicamente uma melhor referenciação geográfica.

Na Figura 123, que também consta no Anexo 5, apresentam-se as fraturas fotointerpretadas no MCE sobre uma base cronostratigráfica onde também estão representadas as principais estruturas que afetam e caracterizam esse maciço. Na Figura 123 constam ainda, diagramas de rosa que pretendem traduzir a distribuição estatística das orientações das fraturas pelos vários setores considerados.

Embora já tenha sido referido neste trabalho, nos subcapítulos seguintes será demonstrado que a escala da fotografia aérea utilizada não é suficientemente grande para permitir averiguar as relações de antiguidade entre as diaclases a partir das suas relações de corte. Por essa razão, far-se-á uso pontual das imagens de grande detalhe disponibilizadas pelo *Google Earth* a fim de averiguar dessas relações.

Contudo, como concluído anteriormente, todas as fraturas observadas à escala da fotografia aérea correspondem a diaclases reativadas o que, em princípio, invalida as relações de corte originais que possam ser detetadas pelas imagens *Google Earth*. Na verdade não será tanto assim por duas razões distintas. Por um lado, o detalhe proporcionado por essas imagens permite a observação de famílias de fraturas que, pela sua persistência e espaçamento, poderão corresponder a diaclases não reativadas. Por outro lado, a averiguação das relações de corte entre diaclases reativadas continua a ser um critério válido em situações específicas. Com efeito e conforme o desenho esquemático da Figura 122 pretende demonstrar, o padrão de diaclasamento em T característico do Sistema Fundamental de Diaclasamento, pode evoluir para duas situações extremas distintas, caso seja reativado:

- Manutenção do padrão ortogonal T, no qual a relação de corte original se mantém;
- Evolução para padrão ortogonal em +, para o qual não se consegue determinar a relação de corte original.

Reativações sucessivas e alternadas de ambas as direções de fraturação conduzirão a extrema disrupção dos afloramentos e consequente inviabilização de qualquer tipo de padrão característico.

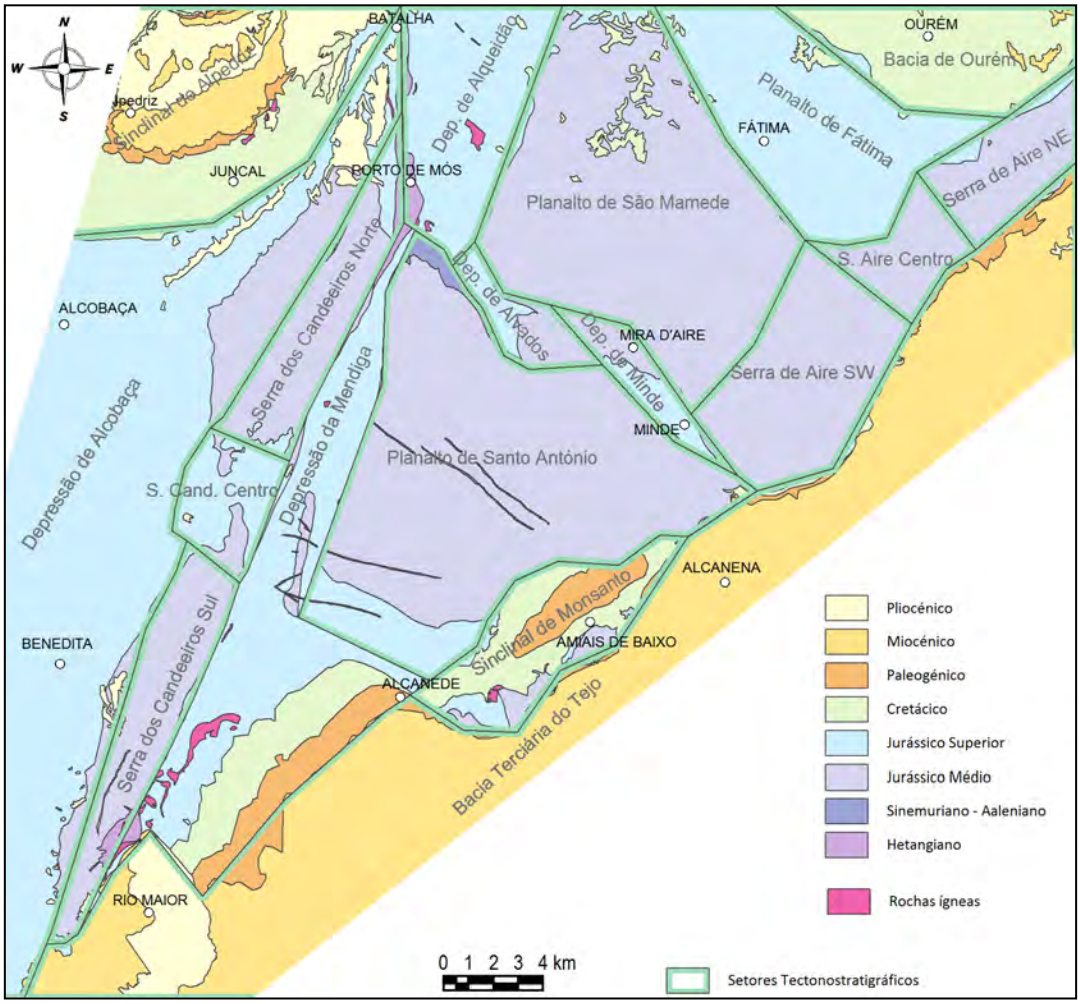


Figura 121- Esquematização das unidades tectonostratigráficas da região do MCE. As subdivisões na Serra dos Candeeiros e na Serra d'Aire não têm correspondência geológico-estrutural, tendo por único objetivo a facilidade de referenciação geográfica.

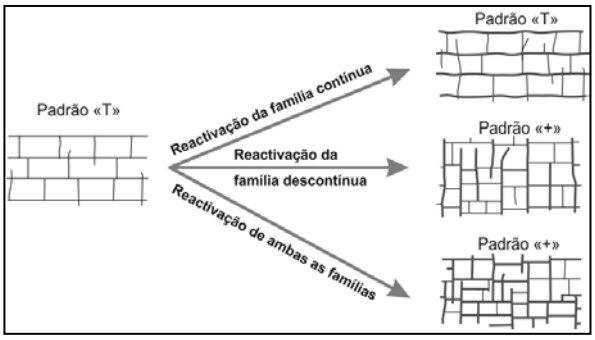


Figura 122- Evolução de padrão de diaclasamento em T para + por reativação das diaclases.

A imagem anteriormente apresentada na Figura 112 é um exemplo característico da primeira situação. Aí, as diaclases persistentes e contínuas, tenham ou não sido reativadas, instalaram-se primeiro que as descontínuas e pouco persistentes. Dificilmente se pode conceber que estas últimas tenham constituído uma família inicial sistemática. Se assim fosse, teriam de estar igualmente espaçadas entre cada par de fraturas sistemáticas atuais e estas dificilmente apresentariam um espaçamento constante. Exemplos da segunda situação extrema serão apresentados nos subcapítulos seguintes.

B2.2.2.1. Serra dos Candeeiros e Depressão de Alcobaça

Relativamente ao setor correspondente à Serra dos Candeeiros, este abrange formações do Jurássico Médio e Superior. Conforme se pode constatar no mapa da Figura 123, há uma nítida continuidade espacial entre o subsector Serra dos Candeeiros Centro e a Depressão de Alcobaça, tanto no que respeita à natureza e idade das litologias presentes, como no que respeita à fraturação. Por este motivo, optou-se pela análise integrada dos dados correspondentes à Serra dos Candeeiros e dos correspondentes à Depressão de Alcobaça compreendidos entre aquela serra e o meridiano de Alcobaça. Estes últimos compreendem, no essencial, os que afetam as Formações Cabaços e Montejunto do Oxfordiano Médio a Superior.

Neste setor destaca-se a família de fraturas orientada segundo WNW-ESE, o que se deve tanto à frequência elevada com que ocorrem, como à sua grande persistência, com valores superiores a 500 m em muitas delas. Tanto afetam as rochas do Jurássico Médio como do Jurássico Superior, pelo que se terão instalado posteriormente.

Como já antes mencionado, a grande concentração local destas fraturas WNW-ESE, em que muitas apresentam rejeitos, suportou a demarcação de um acidente regional, com a mesma orientação e a que está associado um filão dolerítico: a Falha de Moleanos, devidamente identificada na Figura 5 e que se desenvolve imediatamente a sul da cidade de Alcobaça (Figura 123). Em termos de orientação este acidente difere dos restantes que mais a sul cortam transversalmente a Bacia de Alcobaça segundo NW-SE e que não têm assinatura ao nível da fotografia aérea. Assim, embora com direções muito semelhantes, os acidentes regionais NW-SE, demarcados na cartografia geológica 1/50000, não parecem integrar a família de fraturas fotointerpretadas WNW-ESE, nem, consequentemente, os acidentes regionais com a mesma orientação.

Também a nível estatístico a direção WNW-ESE está perfeitamente evidenciada no diagrama de rosa respetivo constante da Figura 123, podendo mesmo afirmar-se que é a principal direção de fraturação. Na Figura 124 apresentam-se diagramas que discriminam as orientações preferenciais das fraturas pela idade das rochas afetadas na Serra dos Candeeiros. Apresentam-se ainda outros que discriminam, por um lado, as fraturas que afetam o Jurássico Superior da Bacia de Alcobaça adjacente à Serra dos Candeeiros, por outro, as fraturas que afetam os restantes afloramentos do Jurássico Superior da Bacia de Alcobaça, para ocidente dessa povoação, mas não representados na Figura 123. Destacam-se três aspetos principais no conjunto desses diagramas, nomeadamente:

- O Jurássico Superior da Serra dos Candeeiros está fraturado do mesmo modo que os afloramentos imediatamente a Oeste e que já se podem considerar da Bacia de Alcobaça. É notável o franco predomínio das fraturas orientadas WNW-ESE.
- O Jurássico Médio da Serra dos Candeeiros está também preferencialmente fraturado segundo WNW-ESE. Contudo, verifica-se uma forte dispersão de dados para NW-SE, sendo ainda possível destacar uma família secundária NNW-SSE centrada no azimute 170.
- O diagrama correspondente ao Jurássico Superior a Oeste de Alcobaça respeita às fraturas que ocorrem nos afloramentos da Formação de Lourinhã da Bacia de Alcobaça e aos das Formações Montejunto e Alcobaça que ocorrem para Oeste da estrutura diapírica de Caldas da Rainha. Nestas rochas cuja idade abrange quase todo o Jurássico Superior as fraturas apresentam-se predominantemente segundo NW-SE, centradas em 150, embora ainda com alguma prevalência por parte das WNW-ESE.

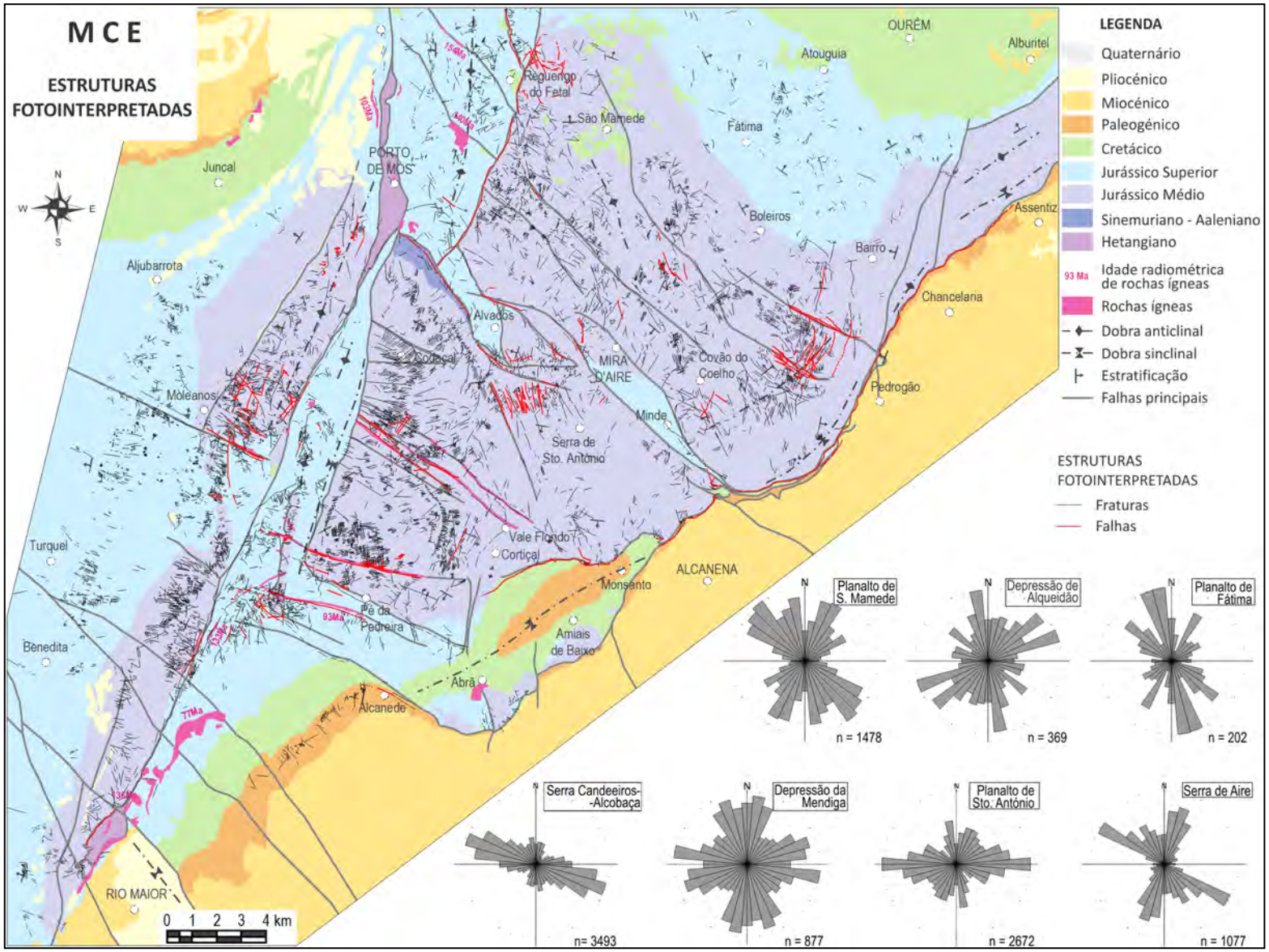


Figura 123- Fraturas fotointerpretadas no MCE e respetivos diagramas de rosa em agrupamento por setores (diagramas ponderados ao comprimento das fraturas).

Estes dados mostram fundamentalmente que o Jurássico Superior da Depressão de Alcobaça e Serra dos Candeeiros está quase exclusivamente afetado pelas fraturas WNW-ESE, com uma classe modal em 110, ao passo que o Jurássico Médio apresenta uma classe modal centrada no azimute 100 mas com uma forte dispersão até ao azimute 140 e compreende direções de fraturação secundárias que, por esse motivo, poderão ser anteriores às WNW-ESE. A forte dispersão para NW-SE deverá ser indicativa da existência de uma família com essa direção, paralela à dos acidentes regionais que atravessam a região sul da Serra dos Candeeiros.

Importa também notar que os afloramentos do Jurássico Superior fraturados WNW-ESE são essencialmente os da base desta série que ocorrem junto das estruturas maiores com a mesma orientação, ao passo que nos afloramentos mais recentes e que ocorrem em locais afastados dessas estruturas, predominam fraturas NW-SE, mas agora centradas no azimute 150. Isto parece indiciar um caráter localizado para ambas as famílias.

As restantes direções de fraturação nestes setores assumem pouco relevo do ponto de vista estatístico. Contudo, importa destacar as orientadas paralelamente à estrutura regional, ou seja, segundo NNE-SSW, pelo fato de, pelo menos aparentemente, limitarem o desenvolvimento espacial da família principal e por apresentarem elevadas persistências. O mapa da Figura 125-a), centrado em parte dos setores norte e Centro desta serra, pretende colocar esse aspeto em evidência. Resulta de uma filtragem aos dados da região a fim de unicamente mostrar as fraturas das famílias WNW-ESE (110 ± 15^0) e NNE-SSW (20 ± 15^0).

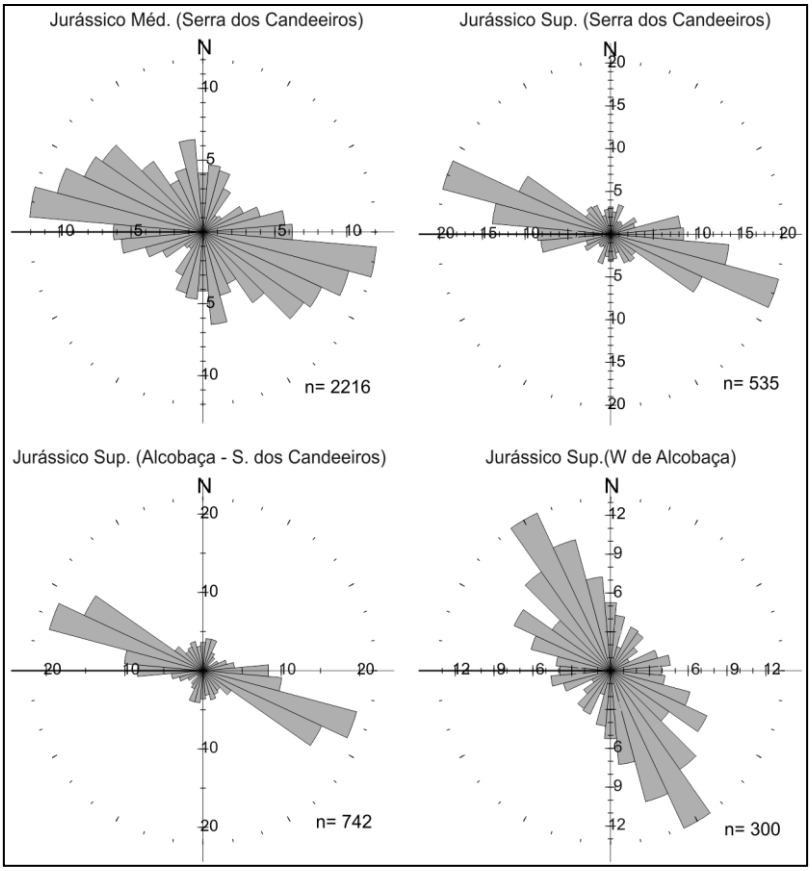


Figura 124- Distribuição estatística da orientação das fraturas a Oeste da Serra dos Candeeiros em função da idade das rochas afetadas.

Admitindo, como anteriormente discutido, que as fraturas identificadas em fotografia aérea correspondem a diaclases reativadas, as duas famílias referidas constituirão um sistema ortogonal de

diaclasamento. Alguns aspetos são de salientar relativamente a este sistema. Por um lado, o forte predomínio e caráter retilíneo dos traços das diaclases orientadas WNW-ESE, por outro, a elevada persistência e traçado irregular das NNE-SSW que, para além disso, aparentemente controlam o desenvolvimento das WNW-ESE.

A elevada frequência e sistematização das diaclases WNW-ESE, em conjunto com a irregularidade do traçado das NNE-SSW, aponta para um sistema ortogonal do tipo T, em que as diaclases WNW constituem a família sistemática e as NNE constituem uma não sistemática, secundária, na dependência das primeiras. Porém, isso não é congruente com a elevada persistência demonstrada pelas NNE, nem com o fato de limitarem o desenvolvimento das WNW. A Figura 125-b) é parcialmente esclarecedora destes aspetos, pois a observação de maior detalhe fornecida pela imagem do *Google Earth* permite verificar o seguinte:

- As duas direções de diaclasamento definem um padrão ortogonal de tipo +
- As diaclases WNW apresentam-se, de modo geral, retilíneas e contínuas.
- As diaclases NNE são tão ou mais abundantes que as anteriores e apresentam-se de dois modos: umas são descontínuas e estão limitadas pelas WNW; outras são contínuas e cortam as WNW, sem contudo as limitarem.

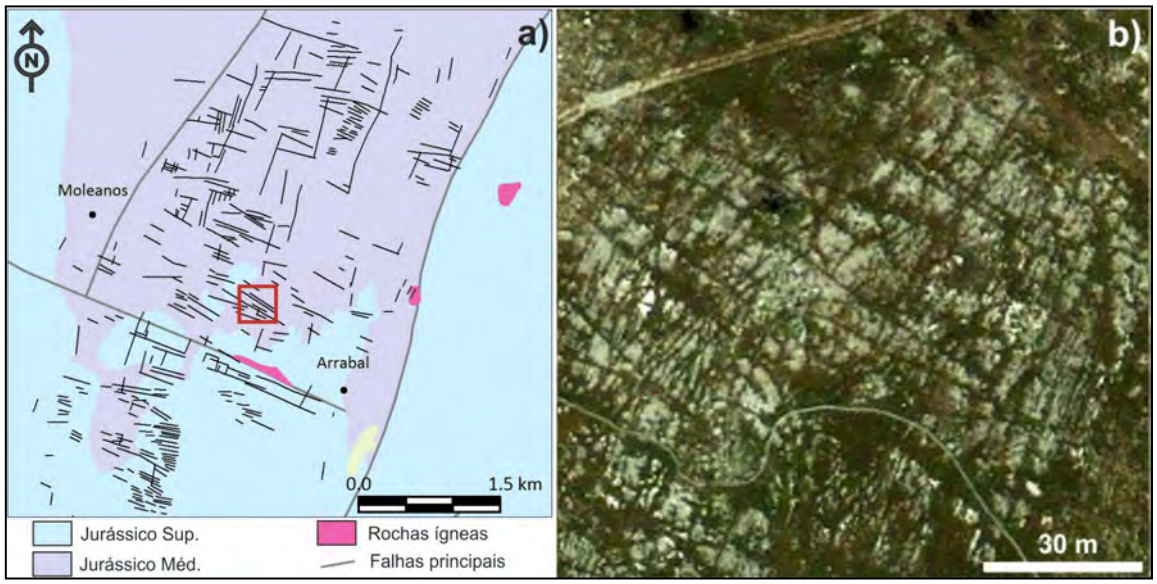


Figura 125- Sistema ortogonal de fraturação na Serra dos Candeeiros. a) Sistema ortogonal de fraturas fotointerpretadas. b) Imagem do Google Earth correspondente a parcela do quadrado assinalado a vermelho.

Estes fatos não são conclusivos quanto às relações de antiguidade entre as duas famílias, pois ambas mostram sinais de terem sido reativadas. Eventualmente, a família WNW-ESE, porque se apresenta tendencialmente mais contínua, será mais antiga e constituiria a família sistemática de um padrão T inicial. As diaclases NNE-SSW que se mostram retilíneas e contínuas na Figura 125-b), terão correspondência com as persistentes identificadas em fotografia aérea (Figura 125-a).

Este padrão ortogonal não é resolúvel na fotografia aérea que serviu de base ao presente estudo, razão pela qual não são possíveis ilações diretas quanto à antiguidade entre as fraturas a partir da fotografia aérea. As imagens do *Google Earth*, embora fornecendo informação muito mais detalhada, também não são conclusivas quanto a esse respeito.

Outro aspeto que merece evidência é variação de orientação das fraturas que se verifica nas imediações de Moita do Poço (Figura 126): a ocidente desta povoação as fraturas estão orientadas

segundo WNW-ESE; a leste, já na Serra dos Candeeiros, estão orientadas WSW-ENE e ainda mais a leste voltam a estar orientadas WNW-ESE, descrevendo um padrão aproximadamente sigmoidal. A representação desta área restrita na Figura 126, a uma escala maior, tem por fim melhor compreender as causas que estão na base desta variação de orientações que, pelo menos aparentemente, parece corresponder a uma rotação.

Nessa figura o aspeto que ressalta de imediato é que os traços das fraturas orientadas WSW-ENE estão, no essencial, restritos a uma litologia específica, nomeadamente, os Calcários de Moleanos. Estes diferem daqueles que os enquadram pela sua natureza oolítica e bancadas de espessura elevada, em geral superior a 2 m. Por outro lado, estes mesmos calcários estão também afetados por fraturas de orientação WNW-ESE, idênticas às que ocorrem para ocidente, nas rochas do Jurássico Superior, e para oriente, nos calcários das outras unidades do Jurássico Médio. Este aspeto é particularmente visível, não tanto pelo número de fraturas que aí ocorrem com essa orientação, mas pela orientação das linhas de água que atravessam este setor da Serra dos Candeeiros. Estes aspetos, a par com o fato de ambas as famílias de fraturas apresentarem traçados retilíneos, invalidam a hipótese de estarmos perante os efeitos de deformação progressiva com rotação do campo de tensões. Estaremos, sim, perante eventos de deformação distintos, por diferentes campos de tensões, em que os aspetos relativos à natureza e/ou à espessura das bancadas terão desempenhado algum papel condicionador.

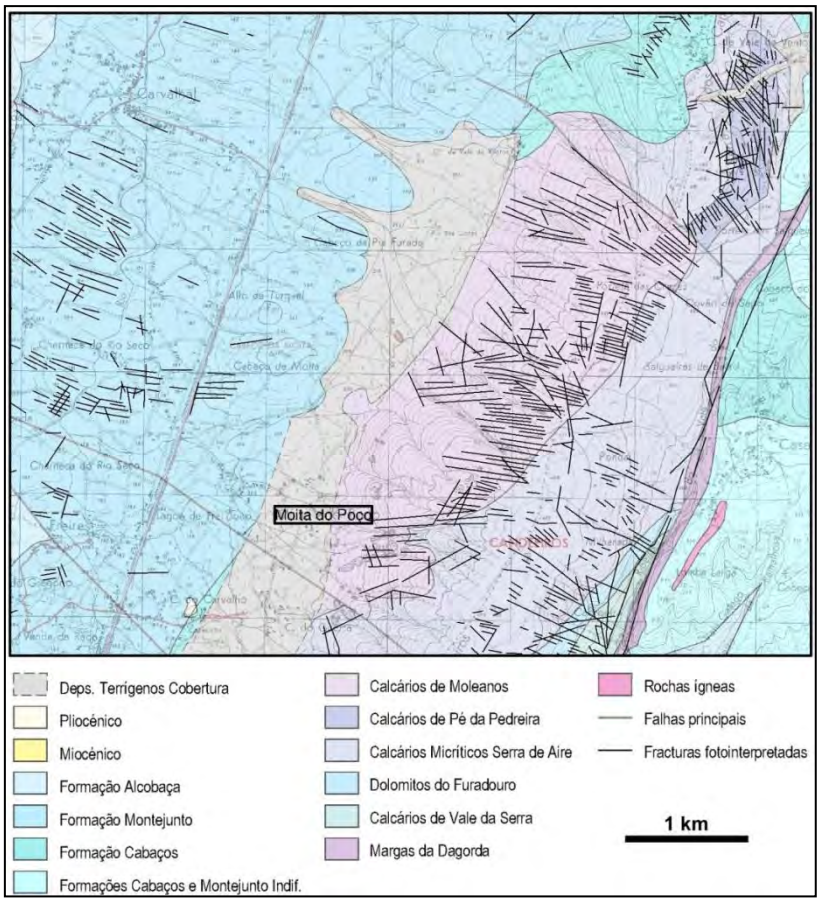


Figura 126- Variação da orientação das fraturas fotointerpretadas nas proximidades de Moita do Poço, Serra dos Candeeiros (nomenclatura litostratigráfica de acordo com o mencionado na Figura 6; base topográfica corresponde a extrato da carta nº 327 do IGeoE).

Um outro aspeto particular que importa destacar neste setor e que também é possível constatar em detalhe na Figura 126, é o que se verifica imediatamente a sudeste da povoação Vale de Ventos e que corresponde ao canto nordeste do mapa da figura mencionada. Aí, com aspeto lenticular, afloram

também calcários oolíticos em bancadas muito espessas mas que fazem parte do membro Pé da Pedreira, datados do Batoniano Superior. O que ressalta em termos de fraturação é que também estes calcários estão essencialmente afetados por fraturas com uma orientação pouco comum nas unidades litostratigráficas enquadrantes, nomeadamente, fraturas orientadas entre NW-SE a NNW-SSE. Assim, também para esta situação parece haver algum tipo de controlo litológico no que respeita ao modo de orientação das fraturas.

B2.2.2.2. Depressões da Mendiga e de Alqueidão da Serra

Estes dois setores são analisados em conjunto pela continuidade litostratigráfica e estrutural que evidenciam. Com efeito, ambas as depressões caracterizam-se por nelas aflorarem essencialmente argilitos, margas e calcários margosos do Jurássico Superior e por estarem condicionadas por importantes acidentes orientados NNE-SSW, nomeadamente a Falha de Rio Maior – Porto de Mós e o sistema Falha da Mendiga – Falha Reguengo do Fetal. Uma outra falha com a mesma orientação condiciona a ocorrência de um extenso afloramento do Jurássico Médio na parte central da Depressão da Mendiga. Ambas as depressões estão ainda condicionadas por acidentes transversais que por vezes estão intruídos por rochas de natureza dolerítica. Esses acidentes estão orientados WNW-ESE na Depressão da Mendiga (Figura 123 e Figura 127), ao passo que na depressão de Alqueidão da Serra se mostram orientados NW-SE (Figura 123).

Outro aspeto característico destas depressões é que as rochas que nelas ocorrem estão afetadas por dobramentos longitudinais. Na da Mendiga, que se apresenta estruturalmente como um *half-graben*, esses dobramentos tendem a ser apertados e a ocorrerem nas imediações dos acidentes que definem a depressão. Já a depressão de Alqueidão está estruturada num anticlinal de grande comprimento de onda, mergulhante para norte.

Esta complexidade estrutural, quando comparada com as restantes áreas do MCE, deverá estar na origem da distribuição das orientações das fraturas fotointerpretadas que, numa primeira abordagem, parece aleatória. Isto está também traduzido estatisticamente pelos respetivos diagramas de rosa presentes na Figura 123, os quais mostram que a fraturação cobre todo o espectro de orientações, sendo muito reduzidas as diferenças de percentagem entre as direções mais e menos frequentes. Mesmo assim, para a Depressão da Mendiga podem-se destacar 4 direções preferenciais de fraturação: NNE-SSW, WNW-ESE, NNW-SSE e WSW-ENE (Figura 127). Em termos puramente geométricos constituem 2 sistemas ortogonais, porém, os mapas da Figura 127 mostram não haver uma associação espacial nítida entre as famílias de cada par ortogonal, o que aponta para que não estejam relacionados geneticamente.

Relativamente à família NNE-SSW, verifica-se uma nítida associação espacial com a Falha de Rio Maior – Porto de Mós, à qual são paralelas (Figura 127). Já a família WNW-ESE está associada espacialmente aos filões e falhas aí representados com a mesma orientação. Muitas das fraturas desta família terão sido reativadas.

No que respeita à família WSW-ENE, as diaclases que a constituem distribuem-se essencialmente pela zona central da Depressão. À semelhança do que foi assinalado para a Serra dos Candeeiros, é notável que os calcários oolíticos aqui aflorantes em bancadas de grande espessura e que constituem grande parte do afloramento do Jurássico Médio, estão quase exclusivamente afetados por esta direção de fraturação.

Relativamente à família de diaclases NNW-SSE não se verifica nenhuma associação particular com as estruturas regionais, estando distribuídas por toda a Depressão da Mendiga. Esta direção de diaclasamento é que melhor está representada, a par com a direção NE-SW, na Depressão de Alqueidão, distribuindo-se por toda a sua área (Figura 123). Excetuando as fraturas que marcam o ramo da Falha Reguengo do Fetal que se prolonga da povoação com este nome em direção a Torre, não se verifica nenhuma outra associação preferencial por parte das diaclases NNW-SSE, quer em termos de orientação, quer de associação espacial. Já no que respeita às diaclases NE-SW, ainda na Depressão de Alqueidão, elas mostram-se perpendiculares aos acidentes que localmente estão intruídos por doleritos, embora sem nenhum relacionamento espacial de proximidade identificável.

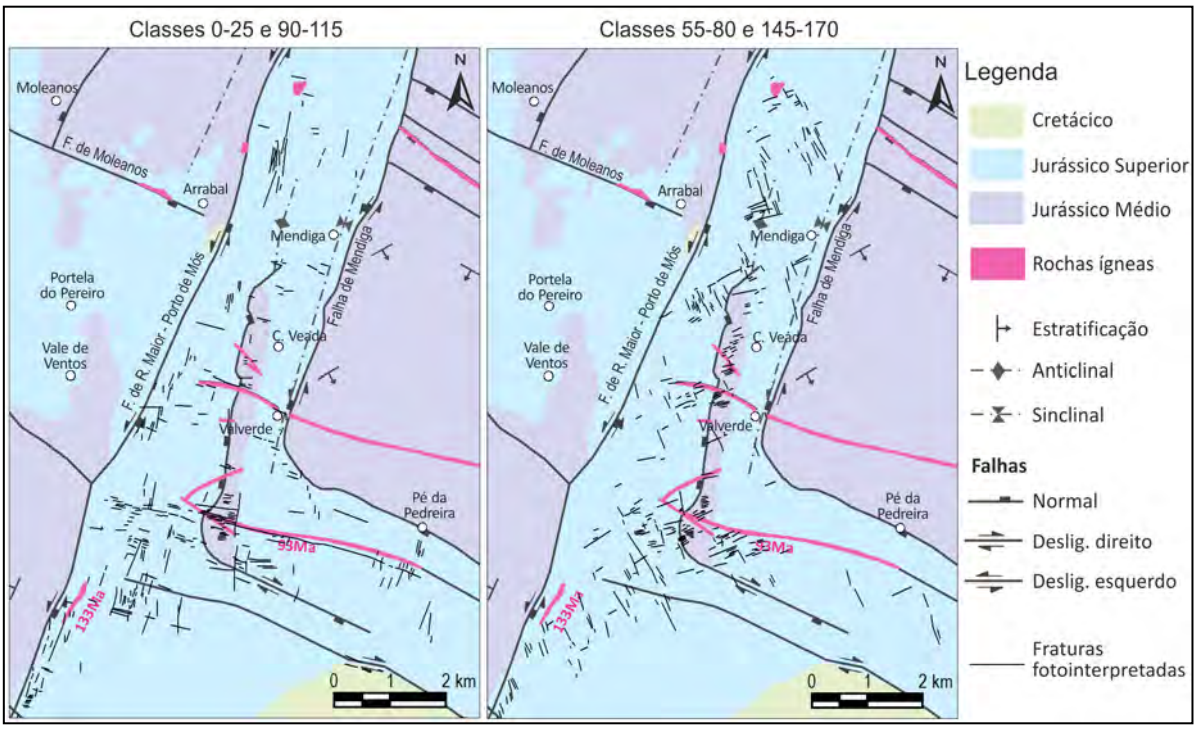


Figura 127- Distribuição das principais famílias de fraturas fotointerpretadas na Depressão da Mendiga.

Pelas observações apresentadas anteriormente e à semelhança do que foi mencionado para a Serra dos Candeeiros, é admissível associar a instalação da família de diaclases WNW-ESE com a dos acidentes orientados do mesmo modo. Corresponderão, eventualmente, a estruturas que lhes são precursoras, pois é nítido que a sua frequência aumenta com a proximidade a esses acidentes. Posteriormente, esta família terá sido reativada. Já no que respeita à família NNE-SSW, embora a sua associação espacial com a Falha Rio Maior – Porto de Mós seja evidente, a evolução desta terá sido complexa e, perante os dados disponíveis, pouco se pode adiantar.

Relativamente à família WSW-ENE o realce recai no fato de ser uma família característica dos afloramentos de calcários oolíticos do Jurássico Médio que ocorrem em bancadas muito espessas, estando mal representada no Jurássico Superior. Portanto, sem outros dados, apenas se pode adiantar que a sua instalação terá provavelmente ocorrido no início do Jurássico Superior ou que terá sido controlada por alguma das características específicas dessas litologias do Jurássico Médio, nomeadamente, elevada espessura das bancadas (15 a 20 m) e maior porosidade relativamente às litologias enquadrantes.

Numa outra perspetiva e como já foi referido anteriormente, a complexidade estrutural destas duas depressões deverá estar na origem da grande dispersão que se verifica na orientação das diaclases aí fotointerpretadas. Eventualmente, poder-se-á assumir que o sistema ortogonal constituído pelas

famílias WNW-ESE e NNE-SSW na depressão da Mendiga poderá corresponder, respetivamente, a diaclases transversais e longitudinais aos dobramentos que aí se verificam. Contudo, no mapa da Figura 127 respeitante a esse sistema ortogonal, não é percetível nenhuma associação espacial entre estas estruturas que mereça realce.

B2.2.2.3. Planalto de Sto. António

O Planalto de Santo António (Figura 121 e Figura 123) apresenta-se estruturado em monoclinal ligeiramente basculado para sudoeste. Está limitado por importantes acidentes, nomeadamente a Falha da Mendiga e sua inflexão para ESE junto à povoação de Valverde, o sistema constituído pelas Falhas de Minde e de Alvados e, ainda, o ramo da Falha do Arrife que passa por Monsanto (Figura 5).

É neste setor do MCE que melhor se identificam fraturas em fotografia aérea e o seu arranjo em famílias sistemáticas. Isso deve-se à elevada competência dos calcários do Jurássico Médio que aí afloram ocupando larga extensão. Excetua-se a região compreendida entre Cortiçal, Serra de Sto. António e Moitas Venda pelas razões enunciadas em capítulo anterior (Cap. B2.2.1.4).

Dum ponto de vista genérico, as fraturas identificadas no Planalto de Sto. António distribuem-se estatisticamente por todos os quadrantes, mas o respetivo diagrama de rosa (Figura 123) permite constatar um predomínio acentuado das orientadas em torno de E-W. Por outro lado, tendo em atenção as famílias identificadas nos setores anteriormente abordados, a forte dispersão de orientações em torno dessa direção alerta para a necessidade de uma abordagem mais detalhada. O mesmo se pode afirmar a respeito das fraturas NNW-SSE e NNE-SSW que no mesmo diagrama também estão algo destacadas. Nesse sentido, elaborou-se o diagrama de rosa de maior pormenor, por classes azimutais de 5^0 e que consta da Figura 128. Nele constata-se:

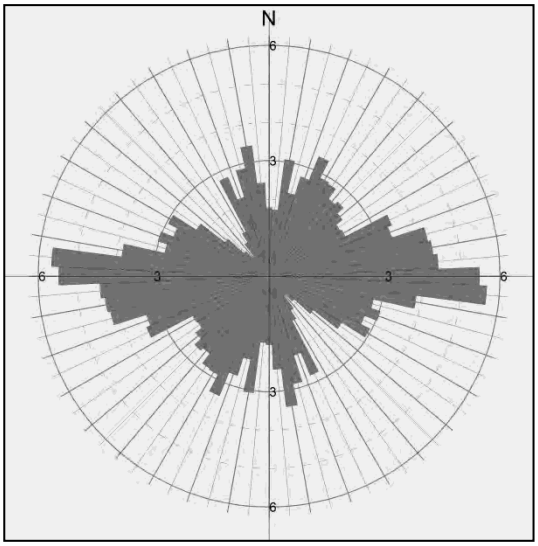


Figura 128- Diagrama respeitante às fraturas no Planalto de Sto. António.

- A maioria das fraturas está efetivamente orientada em torno de E-W, com ligeira tendência para WNW-ESE.
- Para valores azimutais inferiores a 90 verifica-se uma relativa constância de frequências até ao azimute 70, a partir do qual há um acentuado decréscimo.
- Entre os azimutes 10 e 40 há uma nova concentração de dados, os quais mostram uma classe modal centrada no azimute 25.
- Para valores azimutais superiores a 100 há um rápido decréscimo das frequências observadas mas que se mantêm constantes até sensivelmente ao azimute 125. Depois, quase ausência de fraturas orientadas até azimute 150.
- Entre os azimutes 155 e 175 verificam-se novamente elevadas frequências, com um pico centrado em 170.

Perante estas observações, elaboraram-se os mapas constantes da Figura 129 relativos ao Planalto de Sto. António e nos quais se projetaram as fraturas pelos intervalos de classe (abertos à direita) 10-40, 70-95, 95-130 e 150-180. Projetaram-se, ainda, as fraturas orientadas entre os azimutes 40-70 que no diagrama de rosa mencionado parecem corresponder a dispersão dos dois primeiros intervalos de classe.

Salvaguardando as restrições à observação impostas pelos depósitos de cobertura, verifica-se que as fraturas desses intervalos de classe não se distribuem uniformemente por todo o Planalto. Surgem de modo sistemático e exclusivo por áreas específicas, o que aponta para que correspondam, na realidade, a famílias de fraturação independentes. Assim, respetivamente àquelas classes, essas famílias serão as NNE-SSW, WSW-ENE, WNW-ESE e NNW-SSW.

O mapa respeitante à família NNE-SSW presente na Figura 129 mostra que esta ocorre maioritariamente nas regiões para leste e para norte da povoação São Bento, afetando sobretudo as unidades litostratigráficas Calcários Margosos e Margas do Zambujal, datada do Bajociano – Aaleniano e Calcários de Chão de Pias, do Bajociano Superior. A sua distribuição nesta unidade mostra um desenvolvimento em banda paralela à direção das bancadas sedimentares, o que é indicativo de controlo litológico, provavelmente relacionado com as competências distintas que existem entre as margas e os calcários margosos. Este mesmo controlo litológico deverá estar na origem da persistência relativamente baixa que os traços das fraturas desta família evidenciam quando comparados com os que se verificam em unidades litostratigráficas mais recentes. Nessas, as fraturas NNE-SSW ocorrem pouco frequentemente e organizadas em pequenas aglomerações que parecem estar associadas ao conjunto de acidentes de Vale Florido, relativamente aos quais se apresentam aproximadamente ortogonais. A norte de Vale da Trave esta família assume importância definindo um corredor de fraturação paralelo aos acidentes que se desenvolvem a leste dessa mesma povoação e que chegam a afetar o Cretácico de Amiais.

As fraturas orientadas entre os azimutes 40 e 70 ocorrem tanto nos afloramentos da base do Jurássico Médio, associadas às da família NNE-SSW, como dispersas pela restante área do Planalto, o que parece confirmar a hipótese de que correspondem simplesmente a valores de dispersão da família atrás mencionada e da que se lhe segue. Contudo, isso não invalida que não possam corresponder a algum episódio específico de fraturação caracterizado por uma forte dispersão de valores.

Relativamente às fraturas orientadas em torno de E-W, é evidente a distribuição espacial distinta entre as fraturas de tendência WSW-ENE e as de tendência WNW-ESE. As primeiras (classe 70-95) são características dos calcários oolíticos mas ocorrem também nos Calcários Micríticos de Serra d'Aire subjacentes, onde apresentam tendência para E-W. Estendem-se ainda para os Calcários Oolíticos do Codaçal, a norte. Muito provavelmente, esta é a mesma família que foi referenciada para os setores anteriores e que é característica das unidades de calcários oolíticos em bancadas espessas. Já a família WNW-ESE (classe 95 a 130) encontra-se nitidamente associada às estruturas filonianas do Planalto de Sto. António.

O destaque dado à região de Pé da Pedreira nos mapas correspondentes às classes 70-95 e 95-130 (Figura 129) pretende mostrar a razão que esteve na base para a definição da fronteira entre estas duas famílias de fraturas. Com efeito, é nítido que as fraturas da classe 70-95 estão essencialmente associadas aos calcários oolíticos que aí ocorrem em espessas camadas, ao passo que as orientadas entre 95-130 ocorrem fundamentalmente nas imediações do filão dolerítico que atravessa esses calcários (Filão de Valverde).

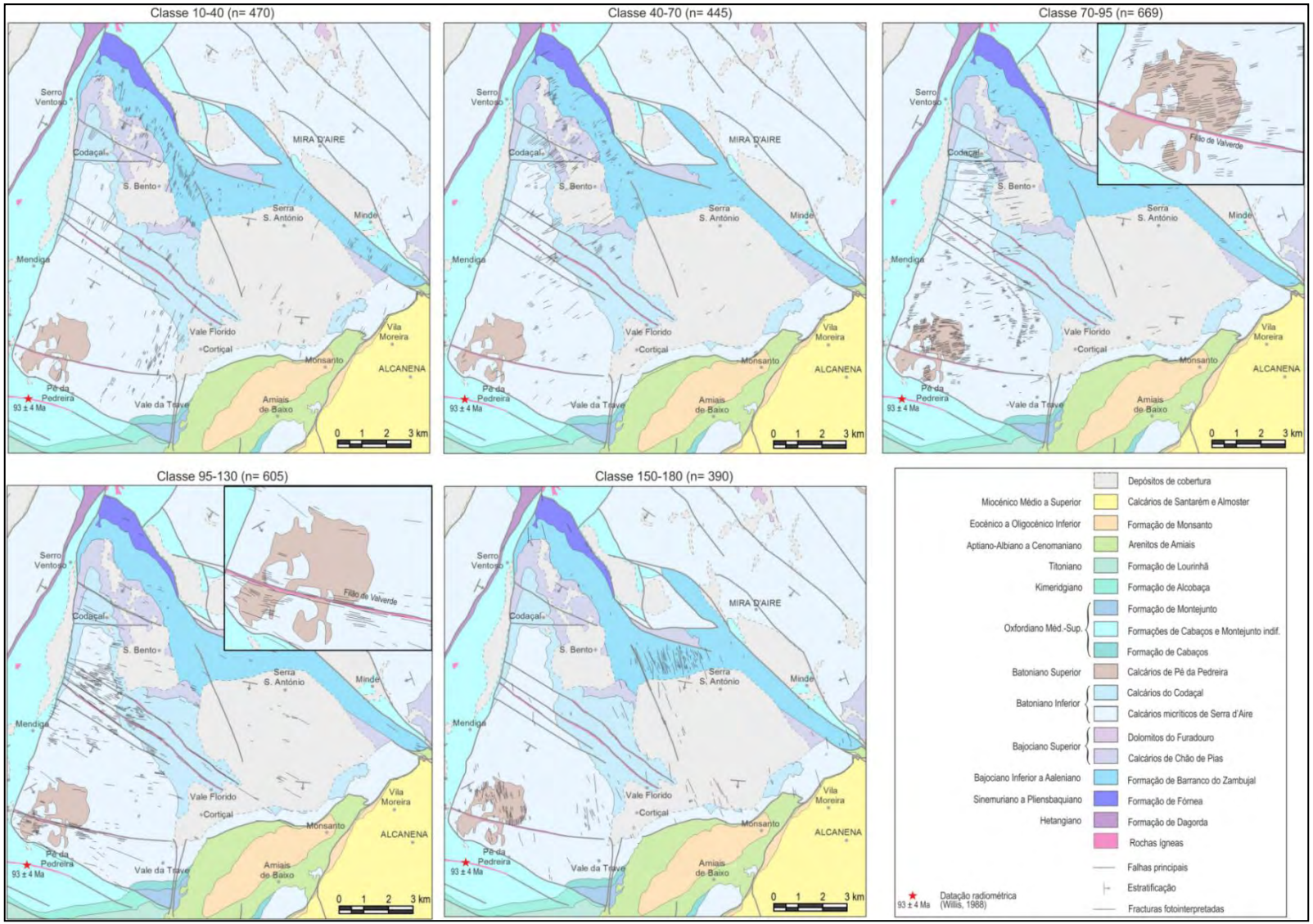


Figura 129- Distribuição por classes azimutais das fraturas fotointerpretadas no Planalto de Santo António (nomenclatura litoestratigráfica a partir de Azerêdo, 2007; Pais *et al.*, 2012; designações informais a partir da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000; valor n refere-se ao número de fraturas).

Ainda a respeito destas fraturas orientadas entre os azimutes 95-130, e tendo em conta o diagrama da Figura 128, é possível considerar uma classe modal centrada no azimute 95 com dispersão até à classe centrada no azimute 125, ou seja, uma família WNW-ESE com dispersão para NW-SE. Contudo, junto aos acidentes e estruturas filonianas de Vale Florido, genericamente orientados NW-SE, tanto ocorrem fraturas WNW-ESE, como ocorrem outras, ainda incluídas nesta classe de azimutes, mas que já se podem considerar de tendência francamente NW-SE, paralelas à orientação geral daquelas estruturas. Assim, voltando ao diagrama de rosa da Figura 128, parece mais sensato admitir duas orientações preferenciais extremas, uma centrada no azimute 95 e outra entre os azimutes 120 e 130. Ou seja, tal como referenciado para a Serra dos Candeeiros, deveremos estar perante duas famílias distintas de fraturas, nomeadamente WNW-ESE e NW-SE.

Ao contrário do Filão de Valverde que apresenta um traçado retilíneo, os filões de Vale Florido apresentam um traçado algo irregular resultante de troços, ora segundo NW-SE, ora segundo WNW-ESE. Tal como abordado no capítulo A3.3.2.2, este fato permite inferir que os filões estão essencialmente associados às fraturas WNW-ESE e que estas serão posteriores às NW-SE: aproveitaram e interligaram fraturas NW-SE durante a sua instalação. Tanto umas como outras apresentam, por vezes, persistências bastante elevadas, marcando as falhas e filões, e apresentam evidências de que terão sido reativadas em cisalhamento.

Por último, a classe N150-N180, na qual as fraturas que nela se integram estão predominantemente orientadas segundo o azimute 170, ou seja, NNW-SSE. A sua distribuição espacial é bastante precisa em duas diferentes zonas: na unidade Calcários margosos e margas do Zambujal (Bajociano Inferior a Aaleniano), a noroeste da povoação Serra de Santo António e nos calcários oolíticos de Pé da Pedreira.

A noroeste de Serra de Santo António (Figura 130) as fraturas NNW-SSE apresentam-se muito persistentes e paralelas à Falha de Alvados, definindo um acidente que está no prolongamento direto dessa falha e que se encontra demarcado na cartografia à escala 1/50000. Muitas destas fraturas foram fotointerpretadas como falhas devido aos nítidos rejeitos que impõem às bancadas que atravessam (Figura 130). Porém, muitas outras não apresentam evidências de movimentação cisalhante, o que permite deduzir que as falhas correspondem a diaclases reativadas, como discutido no capítulo B2.2.1.4. Quanto ao tipo de movimentação que caracteriza essa reativação, as imagens de deteção remota não são inequívocas. Contudo, como as bancadas estão, de modo geral, orientadas aproximadamente segundo E-W (Figura 130-a), com ligeiro basculamento para sul e como se verificam dobramentos de arraste junto a algumas das fraturas, admite-se movimentação em desligamento esquerdo (Figura 130-d). O prolongamento destas fraturas para norte está condicionado pela abundância de rochas margosas que aí se verifica.

Na área de Pé da Pedreira (Figura 131) esta família de fraturas NNW-SSE está, no essencial, limitada às bancadas espessas de calcários oolíticos que aí ocorrem. Conforme o mapa da Figura 131-a) pretende demonstrar, mostram um relacionamento estreito com a família WSW-ENE, constituindo um sistema ortogonal de fraturação. Esse mapa não permite, contudo, avaliar as relações de corte entre ambas as famílias. Também a imagem do *Google Earth* que consta dessa mesma figura não é elucidativa quanto a esse aspeto, permitindo unicamente verificar um padrão de fraturação ortogonal de tipo + e que o espaçamento entre as fraturas destas duas famílias é relativamente elevado. Em sequências sedimentares este tipo de padrão de diaclasamento é geralmente considerado como resultante de um dos seguintes aspetos (ou da sua conjugação):

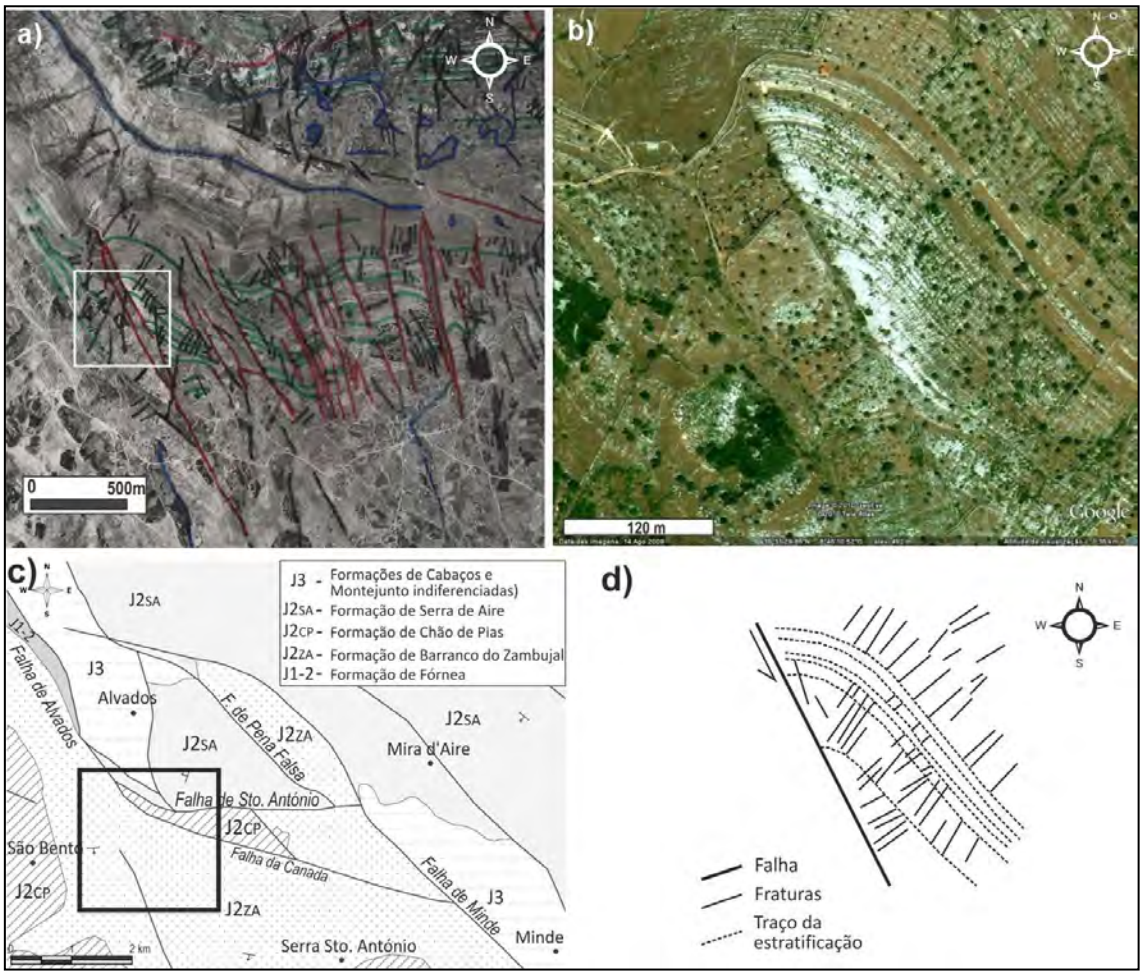


Figura 130- Fraturas fotointerpretadas a noroeste de Serra de Santo António. a) Extrato redimensionado da fotografia aérea (falhas a vermelho, fraturas a preto, interseção da estratificação com a topografia a verde e lineamentos a azul); b) imagem do *Google Earth* representativa da área demarcada a branco em a); c) enquadramento regional de a) a partir da cartografia geológica à escala 1/50000, com indicação da respetiva área por quadrado a preto e d) esquema interpretativo de b) que mostra que a família de fraturas NE-SW é posterior ao dobramento.

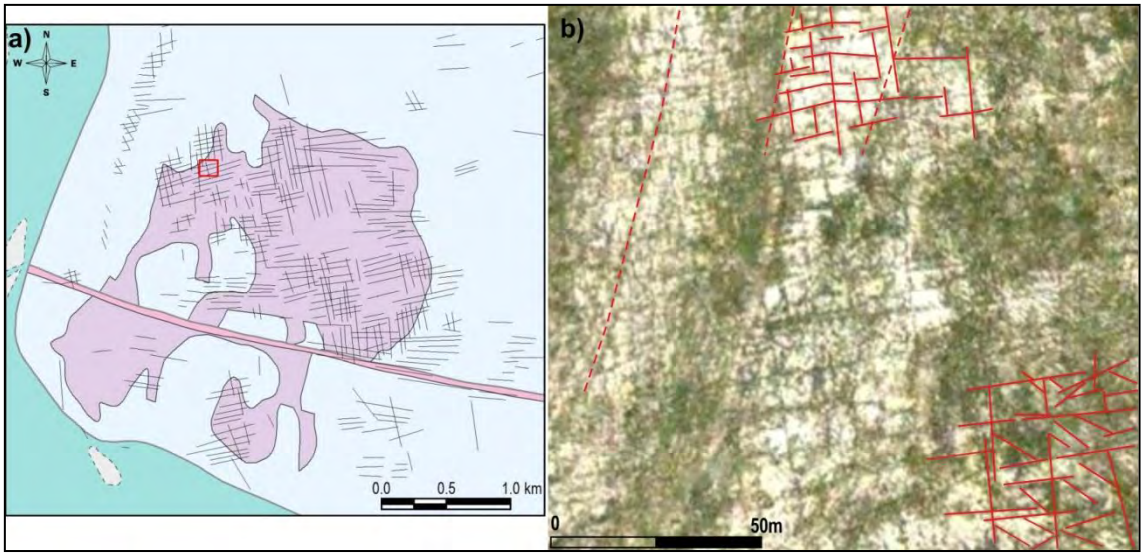


Figura 131- Sistema ortogonal de fraturas na área de Pé da Pedreira. a) projeção das fraturas fotointerpretadas (simbologia idêntica à da Figura 129); b) Imagem *Google Earth* da área representada a vermelho em a) e parcialmente editada a traço vermelho contínuo (fraturas) e descontínuo (traçado da estratificação)

- Uma das famílias apresentava-se mineralizada à altura da instalação da segunda família;
- O padrão inicial era de tipo T e posteriormente houve reativação em cisalhamento da família descontínua sob condições de elevada tensão diferencial;

- As duas famílias são coevas, resultando uma delas de permutas cíclicas locais entre σ3 e σ2, perante um campo regional de extensão biaxial.

Qualquer das situações anteriores não é possível de confirmação pelos dados disponíveis.

Na imagem *Google Earth* da Figura 131 destaca-se ainda a existência de uma outra família de fraturas que não foi possível identificar para este local em fotografia aérea. São fraturas no canto sudeste da imagem que estão orientadas segundo NW-SE mas que um pouco mais a sul se apresentam francamente segundo WNW-ESE. Apresentam espaçamentos bem menores que os que caracterizam as restantes 2 famílias. Embora de modo não conclusivo, por deficiente resolução da imagem, estas fraturas WNW-ESE têm o seu desenvolvimento limitado pelas restantes, indicando que correspondem a um episódio de fraturação mais recente.

As principais observações resultantes desta análise mais pormenorizada sobre o Planalto de Santo António podem ser sintetizadas do seguinte modo:

- As fraturas apresentam-se organizadas em 5 famílias sistemáticas: NNE-SSW, WSW-ENE, WNW-ESE, NW-SE e NNW-SSE. Cobrindo quase todos os azimutes, a sua distinção só é possível porque se distribuem por locais específicos e distintos do Planalto.
- Essa distribuição parece depender da idade das unidades litostratigráficas que afetam, da espessura dessas unidades e/ou da sua natureza e competência à fraturação.
- A família NNE-SSW afeta sobretudo as rochas da base do Jurássico Médio.
- A família WSW-ENE afeta exclusivamente o Batoniano. Por questões que se prendem, pelo menos, com o espaçamento entre as fraturas, esta família é particularmente evidente nos locais de afloramento de bancadas com espessura elevada, em particular na área de Pé da Pedreira.
- As famílias WNW-ESE e NW-SE estão confinadas às proximidades de estruturas filonianas com a mesma orientação.
- As fraturas da família NNW-SSE dominam o padrão de fraturação a noroeste de Serra de Santo António, mostrando-se como diaclases reativadas em desligamento esquerdo. Na área de Pé da Pedreira estabelecem, em conjunto com uma família WSW-ENE, um sistema ortogonal de diaclasamento.
- As relações de antiguidade entre as diversas famílias mencionadas não são conclusivas. As razões para tal prendem-se com a escala de observação inerente à fotografia aérea. Contudo, atribuindo valor regional às observações de pormenor proporcionadas pelas imagens *Google Earth* e admitindo como válida a distribuição preferencial das famílias de diaclases por unidades litostratigráficas distintas, pode-se admitir que a família NNE-SSW é anterior ao sistema ortogonal WSW/NNW. Estas não estão representadas nas unidades da base do Jurássico Médio porque aí já existiria a família NNE-SSW com espaçamentos apertados e, portanto, impedindo o desenvolvimento das posteriores com persistências identificáveis em fotografia aérea. Por sua vez, este sistema ortogonal será anterior às famílias WNW e NW.

B2.2.2.4. Planalto de São Mamede, Serra d'Aire e Planalto de Fátima

O Planalto de São Mamede corresponde à área de afloramentos do Jurássico Médio a nordeste do sistema de acidentes Alvados – Minde e que a noroeste estão limitados pela Falha Reguengo do Fetal (Figura 123). Apresenta-se estruturado em anticlinal orientado segundo NW-SE, paralelamente ao sistema Alvados - Minde. Em continuidade estrutural com o Planalto de São Mamede, e por essa razão

abordados em conjunto, desenvolve-se para nordeste o Planalto de Fátima onde as litologias aflorantes datam do Jurássico Superior.

Para sudeste destes dois setores desenvolve-se a Serra d'Aire. Se a fronteira entre o Planalto de Fátima e a Serra d'Aire se pode estabelecer pelo limite entre o Jurássico Superior e o Médio, localmente marcado por acidente cavalgante (cf. Figura 57), já a fronteira entre o Planalto de São Mamede e a Serra d'Aire define-se aproximadamente pelo início do soerguimento topográfico correspondente a essa serra.

A Serra d'Aire também apresenta uma estrutura anticlinal, mas orientada segundo NE-SW, paralelamente à Falha do Arrife que a limita a sudeste. A sua abordagem faz-se em conjunto com a do Planalto de São Mamede devido à continuidade espacial que se verifica entre ambos os setores, quer em termos de Litostratigrafia, quer quanto à distribuição das fraturas fotointerpretadas.

Em nítido contraste com o que se passa no Planalto de Santo António, no de São Mamede não há uma distribuição espacial uniforme das famílias de fraturas por áreas específicas, ou seja, não se podem apontar locais de ocorrência preferencial de alguma família sistemática de fraturas. Excetuam-se os grandes acidentes longitudinais que o atravessam onde há algum predomínio de fraturas que lhes são paralelas ou que os marcam. Estes aspetos não deverão traduzir uma verdadeira dispersão geral de orientações porque estarão antes relacionados com a existência de depósitos terrígenos de cobertura. Estes limitam a observação dos afloramentos de rochas competentes e, consequentemente, limitam a apreciação de áreas extensas onde, eventualmente, predominariam determinadas orientações de fraturação.

Do mesmo modo, também na região correspondente ao Planalto de Fátima não se verifica alguma distribuição espacial particular das fraturas, nem é evidente uma sua organização em famílias sistemáticas. Porém, as razões para que tal aqui se verifique são distintas das do Planalto de São Mamede, estando diretamente relacionadas com a competência das rochas aflorantes, maioritariamente de natureza margosa, com intercalações mais argilosas ou mais carbonatadas. Estas litologias pouco competentes condicionam o desenvolvimento da fraturação, sendo também essa a razão para o reduzido número de fraturas identificadas relativamente à extensão que o setor apresenta.

Já no setor correspondente à Serra d'Aire verifica-se uma nítida organização das fraturas em duas famílias sistemáticas orientadas segundo NW-SE e NNE-SSW, definindo um padrão aproximadamente ortogonal. Muitas delas foram identificadas como falhas mas, apelando ao que já foi descrito e mencionado para outros locais, deverão, na realidade, corresponder a diaclases reativadas. Ambas as famílias são bastante persistentes, embora maior realce deva ser atribuído à NW-SE, a qual se mostra paralela aos acidentes que atravessam a Serra com esta orientação.

A nível estatístico, estas duas famílias principais estão bem individualizadas no diagrama de rosa respeitante à Serra d'Aire que consta na Figura 123, o mesmo se podendo afirmar relativamente ao que se passa no Planalto de Fátima. O diagrama respeitante ao Planalto de São Mamede é semelhante ao da Serra d'Aire mas com maior dispersão dos dados, o que traduz as apreciações feitas relativamente à dispersão das orientações das fraturas projetadas em mapa. Assim, admite-se que a realidade do Planalto de São Mamede seja idêntica, em termos estatísticos, ao que se verifica para a Serra d'Aire: uma família NW-SE e outra NNE-SSW.

Particularmente no Planalto de Fátima a direção de fraturação que mais se destaca é a NNW-SSE. Está também representada a nível estatístico no Planalto de São Mamede mas com um caráter secundário relativamente às duas outras famílias mencionadas. Na Serra d'Aire está mal representada.

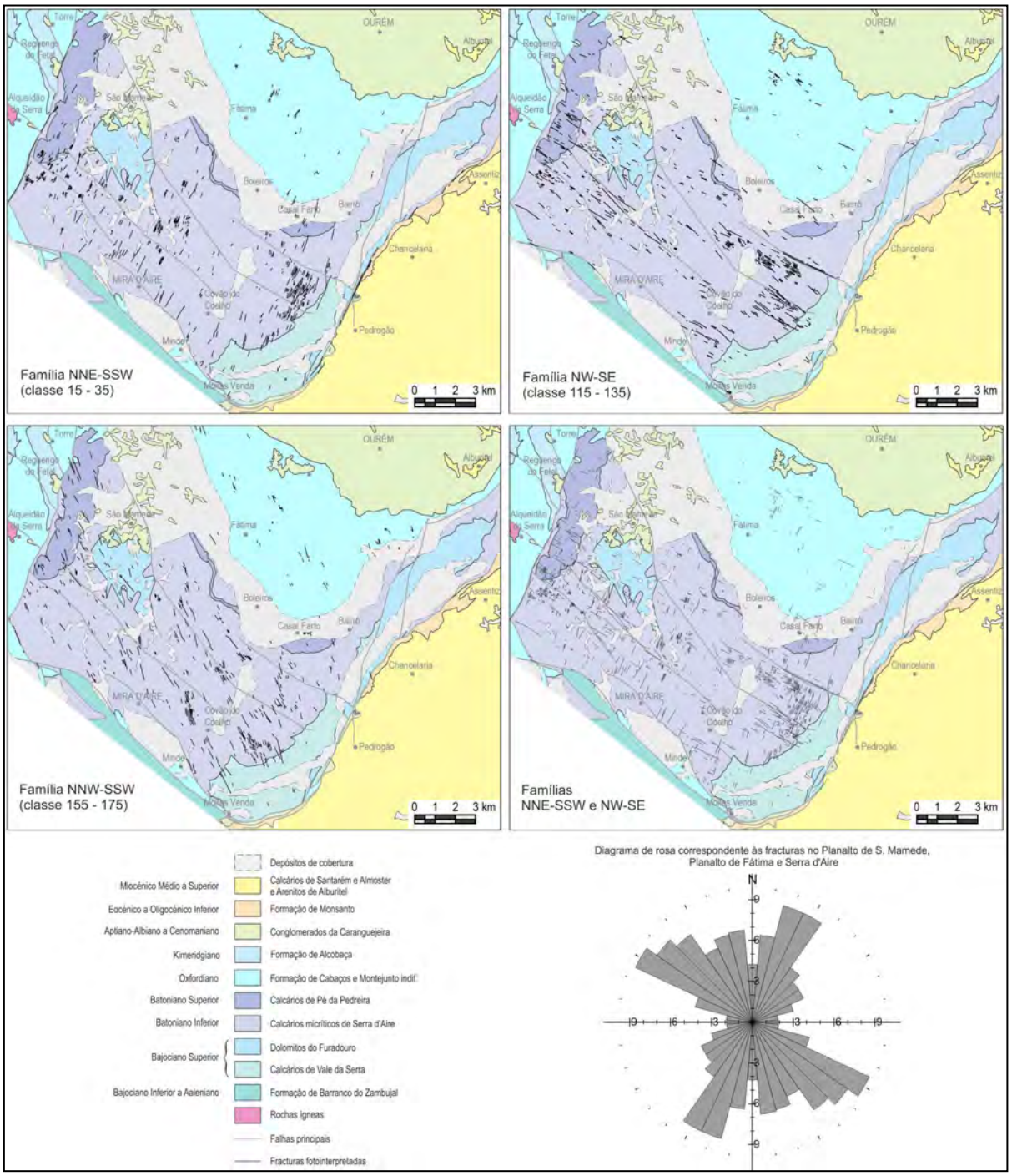


Figura 132- Distribuição das principais famílias de fraturas nos setores correspondentes ao Planalto de São Mamede, Planalto de Fátima e Serra d'Aire (nomenclatura litostratigráfica a partir de Azerêdo, 2007; Pais *et al.*, 2012; designações informais a partir da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000).

Os mapas presentes na Figura 132 pretendem destacar a distribuição espacial destas três principais famílias (NNE-SSW, NNW-SSE e NW-SE) nos setores em causa. De imediato permitem afirmar que a sua instalação terá ocorrido após o Jurássico Superior ou, quanto muito, durante o seu término, pois as unidades litostratigráficas por elas afetadas na região de Fátima (Formação de Cabaços e de Montejunto indiferenciadas) datam do Oxfordiano. Quanto à distribuição e disposição espacial relativamente a outras estruturas, os principais aspetos a considerar são:

- A família NW-SE apresenta-se paralela ao anticlinal de São Mamede, o qual deverá corresponder a uma estrutura distensiva do tipo *roll-over,* datada do final do Jurássico e associada à movimentação do sistema de falhas Alvados – Minde. Esta família é também paralela à direção geral definida pelos acidentes longitudinais a essa estrutura e, por outro lado, é perpendicular à estrutura anticlinal da Serra d'Aire, a qual estará associada à compressão Miocénica.
- A família NNE-SSW mostra um relacionamento angular com as estruturas atrás mencionadas que é aproximadamente o oposto da família NW-SE. Para além disso, mostra-se paralela à Falha Reguengo do Fetal e à Falha do Arrife nesta região, as quais terão tido atividade extensional em grande parte do Mesozoico, sendo posteriormente reativadas em compressão.
- As relações de corte entre as duas famílias anteriores não são elucidativas, tanto mais que correspondem a diaclases reativadas em cisalhamento. Não foi possível determinar o tipo de movimentação associada.
- Embora estas duas famílias estejam distribuídas por toda a região em apreço, verifica-se que não coincidem espacialmente, ou seja, nos locais onde predomina uma das famílias, a outra está muito mal representada.
- As fraturas NNW-SSE apresentam-se distribuídas de modo relativamente uniforme por todos os setores aqui considerados. Não se verifica nenhuma relação particular com as estruturas regionais. Excetuam-se alguns dos troços dos acidentes longitudinais ao Planalto que se mostram orientados de acordo com esta direção.

Tendo em atenção o mencionado acerca da distribuição espacial não coincidente para as duas famílias aproximadamente ortogonais (NW-SE e NNE-SSW), depreende-se que sejam independentes uma da outra, não estando geneticamente relacionadas. Portanto, a relação de quase perpendicularidade entre elas deverá apenas ser geométrica.

Essa independência é também dedutível a partir de algumas observações de pormenor proporcionadas pelas imagens *Google Earth*, nomeadamente as apresentadas na Figura 112 e na Figura 133. Na primeira é visível que a família de fraturas mais persistente está orientada segundo NW-SE, apresentando espaçamento bastante reduzido. Entre elas desenvolve-se uma família descontínua segundo NE-SW, denunciando um típico padrão de fraturação ortogonal de tipo T. Caso ambas correspondam a diaclases, o espaçamento apertado da família sistemática permite admitir que a família descontínua seja uma família de *cross joints* contemporâneas da instalação da sistemática por efeito de trações secundárias locais (*cf*. B1.3 e B1.4.4). Quer pela sua orientação, quer pela sua dimensão (não resolúvel nas fotografias aéreas), estas diaclases descontínuas não têm correspondência com a família de fraturas regionais NNE-SSW.

Na Figura 133, correspondente à região conhecida por Cabeço de Marvila, em que a ausência de depósitos de cobertura e consequente ausência de vegetação densa proporciona excelentes condições de visualização da fraturação, verifica-se o contrário: a família sistemática dominante é a NNE-SSW e entre os espaçamentos apertados das respetivas fraturas desenvolvem-se diaclases descontínuas que lhes são perpendiculares (Figura 133-C, D). Portanto, para esta região, o padrão de fraturação predominante é também ortogonal do tipo T mas diferente do definido para outras regiões deste setor, como a representada pela Figura 112, pelo que se deduz a sua independência genética.

Por outro lado, no Cabeço de Marvila, esta família NNE-SSW apresenta grande dispersão de valores de orientação, desde N-S a NE-SW (Figura 133-C,F), mas a família descontínua acompanha essa dispersão (Figura 133-F). Assim, num raciocínio idêntico ao realizado para as famílias presentes na Figura 112, essa família descontínua também deverá corresponder a uma família de *cross joints* coevas da família

sistemática NNE-SSW. Ou seja, no Planalto de São Mamede existem duas famílias de fraturas sistemáticas, uma segundo NW-SE e outra segundo NNE-SSW, estando a ambas associada uma família de *cross joints*.

Embora a observação de fotografias aéreas mostre um predomínio de fraturas segundo NW-SE para o Cabeço de Marvila, a observação das imagens *Google Earth* permitiu verificar uma prevalência por parte do padrão dominado pela família NNE-SSW, o que se prende, evidentemente, com a maior resolução permitida. Essas imagens (Figura 133) permitem ainda verificar outros aspetos relevantes, nomeadamente a existência de falhas orientadas NW-SE (Figura 133-C e E) e que as fraturas variam de orientação de bancada para bancada (Figura 133-F).

No que respeita às falhas, elas apresentam um traçado geral NW-SE mas com troços segundo NNW-SSE, o que, a par com a sua dimensão, permite admitir que terão correspondência com as fraturas identificadas em fotografia aérea nesta região. Nitidamente cortam a família sistemática NNE-SSW, sendo-lhes, portanto, posteriores. A sua movimentação terá sido, pelo menos aparentemente, em desligamento esquerdo (Figura 133-E). Como as bancadas se apresentam ligeiramente basculadas para o quadrante sul, essa movimentação também poderá corresponder a simples abatimento do bloco NE ou conjugação de ambos. Como mais à frente se abordará, a sua génese deverá estar associada a reativação de diaclasamento NW-SE.

A forte dispersão evidenciada pela família NNE-SSW parece ser devida a variações importantes, de estrato para estrato, relativamente a essa orientação geral (Figura 133-F). Este fato é indicativo que o comportamento dos estratos à fraturação é independente do dos estratos adjacentes, sendo característico das situações em que há um descolamento mecânico entre os estratos. Estas situações são geralmente referidas como sistemas de fraturação confinados (*stratabound systems*) (Odling *et al.*, 1999; Belayneh & Cosgrove, 2004).

Como anteriormente referido, as relações de corte entre as três principais direções de fraturação e as unidades cronostratigráficas (Figura 132), permitem deduzir, genericamente, que a sua instalação ocorreu no Jurássico Superior, ou mesmo no seu término. A conjugação com os dados obtidos pela observação de imagens *Google Earth*, permite outras ilações:

- A observação da totalidade do Planalto de São Mamede por intermédio de imagens *Google Earth* mostra uma prevalência regional por parte dum padrão ortogonal dominado por fraturas NNE-SSW, relativamente ao padrão dominado pelas NW-SE, o que indicia o primeiro como mais antigo. Apresentando essas fraturas NNE-SSW a mesma direção que a Falha de Reguengo do Fetal e a Falha do Arrife nesta região, é provável que a sua instalação esteja associada à movimentação desses acidentes regionais durante a distensão mesozoica. Mais precisamente, como esta família afeta o Jurássico Médio, é provável que a sua instalação esteja associada aos esforços distensivos do Jurássico Superior porque, como deduzido no capítulo A3.5, estariam orientados perpendicularmente, segundo WNW-ESE.
- A família NW-SE, sendo mais recente, será dominante apenas nos locais onde não prevalecia a família anterior orientada segundo NNE-SSW. A região representada pela Figura 132 será representativa de um desses locais. Nos restantes ter-se-á instalado entre as fraturas NNE-SSW, confundindo-se com as respetivas *cross joints* e/ou alargando-as.
- As fraturas NW-SE observadas em fotografia aérea (Figura 132), correspondem às falhas com a mesma direção observadas em *Google Earth* (Figura 133). Por questões de paralelismo, é admissível que estas falhas resultem da reativação de diaclases NW-SE pré-existentes no substrato

Jurássico Médio. Estas, por sua vez e na sequência do que também foi deduzido no capítulo A3.5, deverão ser resultantes do basculamento para SW desse substrato e que estará na origem do *roll-over* de São Mamede, na dependência dos esforços distensivos que levaram à movimentação do sistema de Falhas de Alvados – Minde, no Jurássico Superior.

- Localmente, entre as fraturas NNE-SSW desenvolve-se uma família nitidamente orientada segundo NNW-SSE. A tratarem-se de diaclases, esta segunda família é posterior.

Conclui-se que as famílias NNE-SSW e NW-SE, embora independentes, são coevas do mesmo período de deformação, ou seja, do período distensivo que caraterizou o início do Jurássico Superior. Porém, a família NNE-SSW ter-se-á instalado assim que se iniciou esse período distensivo, ao passo que a família NW-SE apenas se instalou a partir do momento em que se fizeram sentir os esforços distensivos locais segundo NE-SW associados ao basculamento do substrato para SW em direção ao sistema de Falhas de Alvados – Minde. Desta conjugação de esforços regionais e locais terá resultado o crescimento de ambas as famílias mas, particularmente, o das respetivas *cross joints* por se apresentarem subparalelas a esses esforços.

O traçado irregular, entre NW-SE e NNW-SSE, patenteado pelos acidentes regionais que genericamente se mostram paralelos ao *roll-over* de São Mamede na cartografia geológica 1/50000, é equivalente ao denunciado pelas falhas observadas nas imagens *Google Earth* (Figura 133-C e E). Na sua origem deverá estar a coalescência das fraturas NW-SE com as de uma outra família segundo NNW-SSE que é posterior à NNE-SSW (Figura 133-D).

No que respeita ao relacionamento entre as famílias de fraturas observadas no Planalto de São Mamede com as observadas no anticlinal da Serra d'Aire, importa tomar em atenção que aos dobramentos estão comummente associadas Diaclases Transversais, Diaclases Longitudinais e cisalhamentos conjugados. As primeiras e os cisalhamentos conjugados estão na dependência da orientação do σ1 responsável pelo dobramento. As Diaclases Longitudinais são geralmente consideradas como resultantes da libertação de tensões residuais na fase final dos dobramentos. Perante isto e dado o caráter regional das duas principais famílias de diaclases e a idade que se lhes atribuiu, é admissível que o processo de estruturação do anticlinal da Serra d'Aire tenha conduzido simplesmente à reativação dessas famílias. A ausência nesta região particular de fraturas sistemáticas orientadas obliquamente ao eixo anticlinal e que pudessem ser interpretadas como cisalhamentos conjugados poderá estar compensada também pela reativação dessas famílias.

B2.2.2.5. Discussão e síntese da análise setorial

A análise conjunta das fraturas fotointerpretadas no MCE mostra uma grande dispersão de orientações, não permitindo o discernimento de famílias preferenciais de fraturação. Contudo, uma análise setorial deste Maciço permitiu constatar que as fraturas se encontram agrupadas em 5 famílias principais, nomeadamente as orientadas segundo NNE-SSW, WSW-ESE, WNW-ESE, NW-SE, e NNW-SSE. A dispersão que se verifica a nível geral resulta, portanto, da ocupação de quase todo o espectro azimutal por estas 5 famílias.

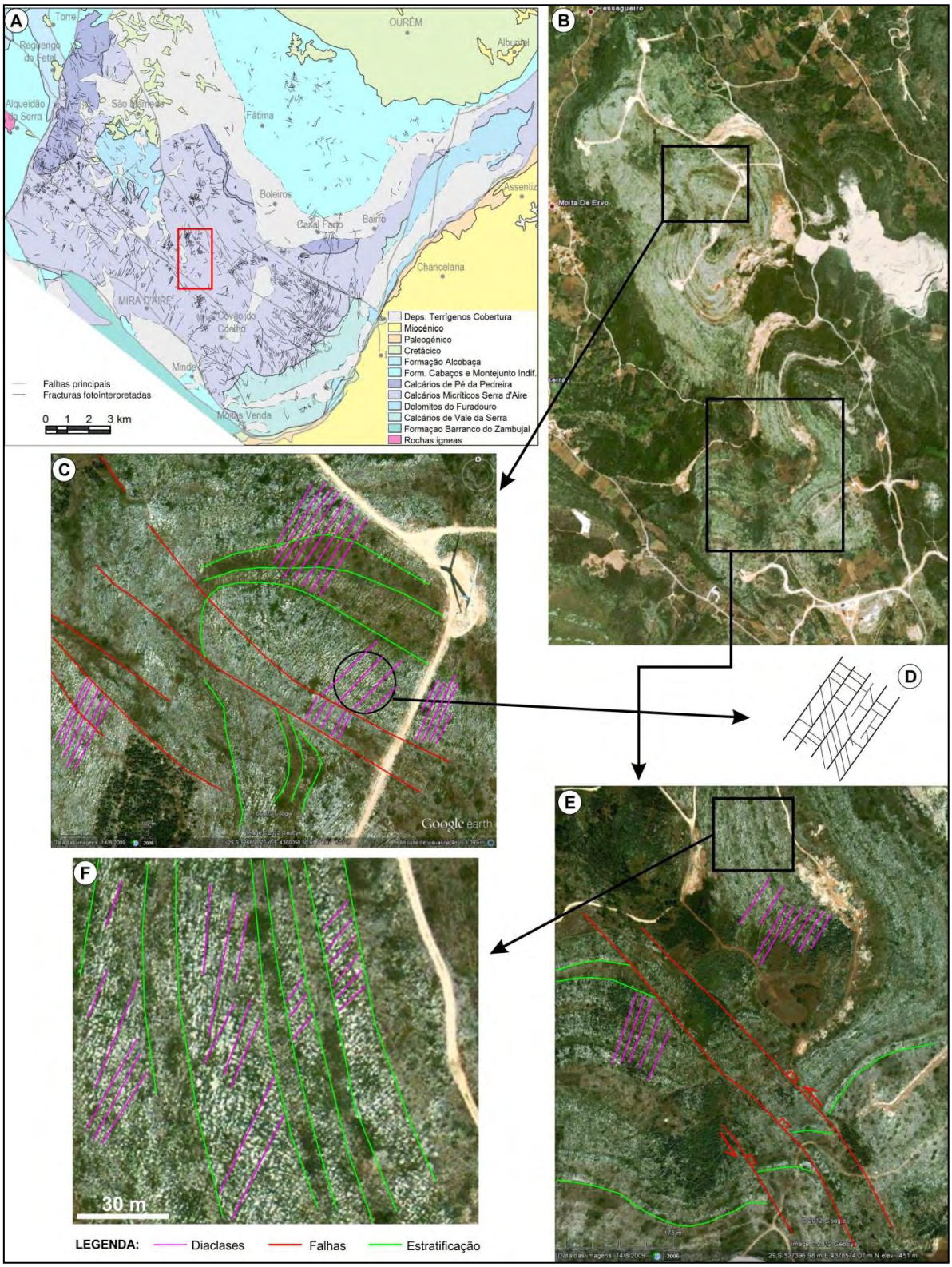


Figura 133- Fraturação na região Cabeço de Marvila, Planalto de São Mamede, com base em imagens *Google Earth* parcialmente editadas. A- Mapa de enquadramento com indicação da área observada em *Google Earth* (nomenclatura a partir de Azerêdo, 2007; Pais *et al.*, 2012e da Carta Geológica de Portugal 1/50000); B-Região de Cabeço de Marvila respeitante ao retângulo vermelho assinalado em A; C- Sistema de fraturação ortogonal em T, com família sistemática contínua orientada em torno de NNE-SSW e cortada por falhas orientadas NW-SE; D- representação esquemática do diaclasamento no local assinalado em C mostrando diaclases NNW-SSE posterior à NNE-SSW; E- Falhas NW-SE que evidenciam movimentação aparente em desligamento esquerdo e/ou normal; F- Local assinalado em E que evidencia mudanças de orientação da família NNE-SSW entre os diferentes estratos carbonatados. Curvaturas no traçado da estratificação são fundamentalmente devidas à topografia.

Os mapas presentes na Figura 134 mostram a distribuição dessas famílias pelo MCE. As fronteiras entre elas não devem ser consideradas rígidas, particularmente no que respeita aos intervalos de classe de azimutes que serviram de base à sua projeção nos mapas. Isso deve-se ao fato de não se ter optado por uma abordagem puramente estatística para a sua definição. Para além de englobarem alguma da dispersão em torno dos valores modais de cada setor, cada família foi definida tendo em conta a sua disposição relativamente às estruturas regionais. Por esta razão, a referenciação das diferentes famílias fez-se relativamente aos pontos colaterais e subcolaterais e não a valores azimutais. Contudo, da análise dos diagramas de rosa apresentados para os diferentes setores, podem-se considerar como mais comuns os seguintes valores, por classes modais de azimutes de amplitude 10^0:

- Família NNE-SSW: desde azimute 10 a 40 mas com classes modais centradas nos azimutes 20 ou 30;
- Família WSW-ENE: desde 65 a 90, muito bem centrada no azimute 80;
- Família WNW-ESE: desde 90 a 120;
- Família NW-SE: dispersão entre 120 e 150, por vezes fortemente centrada em 140 ou 150;
- Família NNW-SSE: muito bem centrada no azimute 160 ou 170.

Como referido na abordagem ao MCE na sua globalidade, as fraturas que constituem estas famílias correspondem maioritariamente a diaclases reativadas. Assim, a sua orientação tem o significado genético correspondente ao das diaclases que estão na sua origem.

Duas destas famílias têm um caráter regional, pois distribuem-se de modo mais ou menos uniforme por todo o MCE e em todos os setores foram consideradas como sendo direções preferenciais de fraturação. São elas as famílias NNE-SSW e NNW-SSE. As restantes três famílias não têm um caráter tão regional porque a sua distribuição pelo MCE não é tão uniforme e, fundamentalmente, porque apenas foram consideradas relevantes em alguns dos setores deste maciço.

Uma abordagem puramente descritiva do relacionamento entre estas famílias de fraturas não permite determinar as relações de antiguidade entre elas, nem se de algum modo estão relacionadas geneticamente. Contudo, tomando em consideração que o Sistema Fundamental de Diaclasamento em rochas sedimentares se caracteriza por um padrão ortogonal, é admissível considerar que algumas destas famílias possam inicialmente ter constituído entre si sistemas ortogonais, nomeadamente os formados pelas famílias NNE-SSW/WNW-ESE e NNW-SSE/WSW-ENE. Porém, salvo exceções locais, essa hipótese deve ser rejeitada pois não existe uma distribuição espacial idêntica para as famílias de cada um dos eventuais sistemas, o que demonstra que as famílias são independentes umas das outras. Isto é corroborado pelos diferentes modos de distribuição de cada uma das famílias pelo MCE, em que umas têm caráter regional e outras não, conforme referido no parágrafo anterior. É corroborado ainda por observações a grande escala proporcionadas por imagens do *Google Earth*, as quais permitiram constatar, para muitas situações, que a cada uma destas famílias sistemáticas estão associadas fraturas ortogonais descontínuas. Assim, na realidade, cada uma destas famílias constitui o elemento sistemático dum sistema ortogonal de fraturas com padrão T.

Em algumas situações também foi possível observar que a família descontínua acompanha a dispersão de valores de orientação patenteada pela família contínua. Portanto, poderão corresponder a *cross joints* associadas a trações secundárias geradas aquando da instalação da família contínua e sistemática, de acordo com alguns dos modelos mencionado no subcapítulo B1.3. Devido à sua dimensão não são resolúveis na fotografia aérea que serviu de base ao presente estudo, razão pela

qual não devem ser confundidas com alguma das famílias sistemáticas definidas a nível regional, mesmo tendo a mesma orientação. A sua deteção apenas foi possível através das imagens de satélite proporcionadas pelo *Google Earth*.

Quanto à idade de instalação das 5 famílias sistemáticas apenas se pode afirmar que se terão instalado após o Jurássico Médio, para o caso das orientadas segundo WSW-ENE, e no final ou após o Jurássico Superior, para as restantes. Contudo, as imagens *Google Earth* e a disposição espacial dessas famílias relativamente às estruturas regionais, permitem, numa abordagem mais interpretativa, outras ilações no que respeita às relações de antiguidade entre elas e quanto à altura em que se terão instalado.

Abordando-se primeiramente as **famílias de caráter regional**, **a orientada NNE-SSW** (Figura 134-a) ocorre de modo proeminente em todos os setores do MCE, embora estatisticamente se apresente sempre como família secundária. Excetua-se a região norte do Planalto de Sto. António a que mais à frente se fará referência. Esta família afeta, tanto o Jurássico Médio, como o Jurássico Superior. Como se mostra paralela a importantes acidentes regionais, nomeadamente a Falha de Rio Maior – Porto de Mós e o sistema de Falhas da Mendiga e do Reguengo do Fetal, admite-se que a sua instalação terá ocorrido em função das tensões que levaram à movimentação desses acidentes após o Jurássico. Contudo, pelo fato desses acidentes regionais terem tido uma atuação polifásica anterior, e por no Planalto de Santo António esta família constituir a principal direção de fraturação das unidades litostratigráficas que datam do Aaleniano ao Bajociano superior, é também admissível que a sua instalação se tenha iniciado já no Jurássico Médio. Essas unidades litostratigráficas estão quase exclusivamente afetadas por esta família NNE-SSW, o que deverá estar relacionado com a reduzida espessura das bancadas que as constituem e consequentes reduzidos espaçamentos de fraturação, impedindo a instalação de outras famílias de fraturas. Assim, a família NNE-SSW deverá ser a mais antiga de todas as que foram identificadas no MCE mas terá sido reativada posteriormente.

Nas unidades da base do Jurássico Médio surgem outras fraturas de tendência NE-SW que deverão corresponder a dispersão da família NNE-SSE. Eventualmente, a instalação de ambas é coeva dum mesmo episódio de deformação caracterizado por oscilações do campo de tensões, à semelhança do reportado por Caputo & Hancock, 1999; Caputo, 2005.

Quanto à **família NNW-SSE** (Figura 134-d), surge como principal direção estatística de fraturação na Depressão de Alqueidão da Serra e no Planalto de Fátima. Nos restantes setores, embora de modo secundário, está sempre presente, o que atesta o seu caráter regional. A sua instalação terá ocorrido no final do Jurássico Superior ou posteriormente. Contudo, é de notar a ausência desta família junto às falhas e estruturas filonianas orientadas WNW-ESE a NW-SE. Tal fato poderá ser interpretado como sendo o resultado desta família se ter instalado posteriormente a essas estruturas. Não se terão instalado nesses locais porque as rochas também já se apresentavam bastante fraturadas.

Naquela depressão e no Planalto de São Mamede esta direção de fraturação parece condicionar o desenvolvimento das estruturas regionais que aí ocorrem com uma orientação geral NW-SE e que afetam o Cretácico Inferior. Com efeito, esses acidentes apresentam um traçado irregular constituído por troços segundo NW-SE e NNW-SSE, o que leva a supor que resultem da coalescência dessas duas famílias de fraturas. Quanto muito, pode-se admitir que uma das famílias seja anterior e a outra seja precursora dessas estruturas regionais. Contudo, não existem dados que permitam determinar a relação de antiguidade entre o episódio de coalescência dessas duas famílias e a deposição do Cretácico. Tanto pode ter ocorrido antes, o que implicaria que ambas as famílias seriam ante-

Cretácico, como pode ter ocorrido após o Cretácico e neste caso as famílias tanto poderiam ser anteriores como posteriores ao Cretácico.

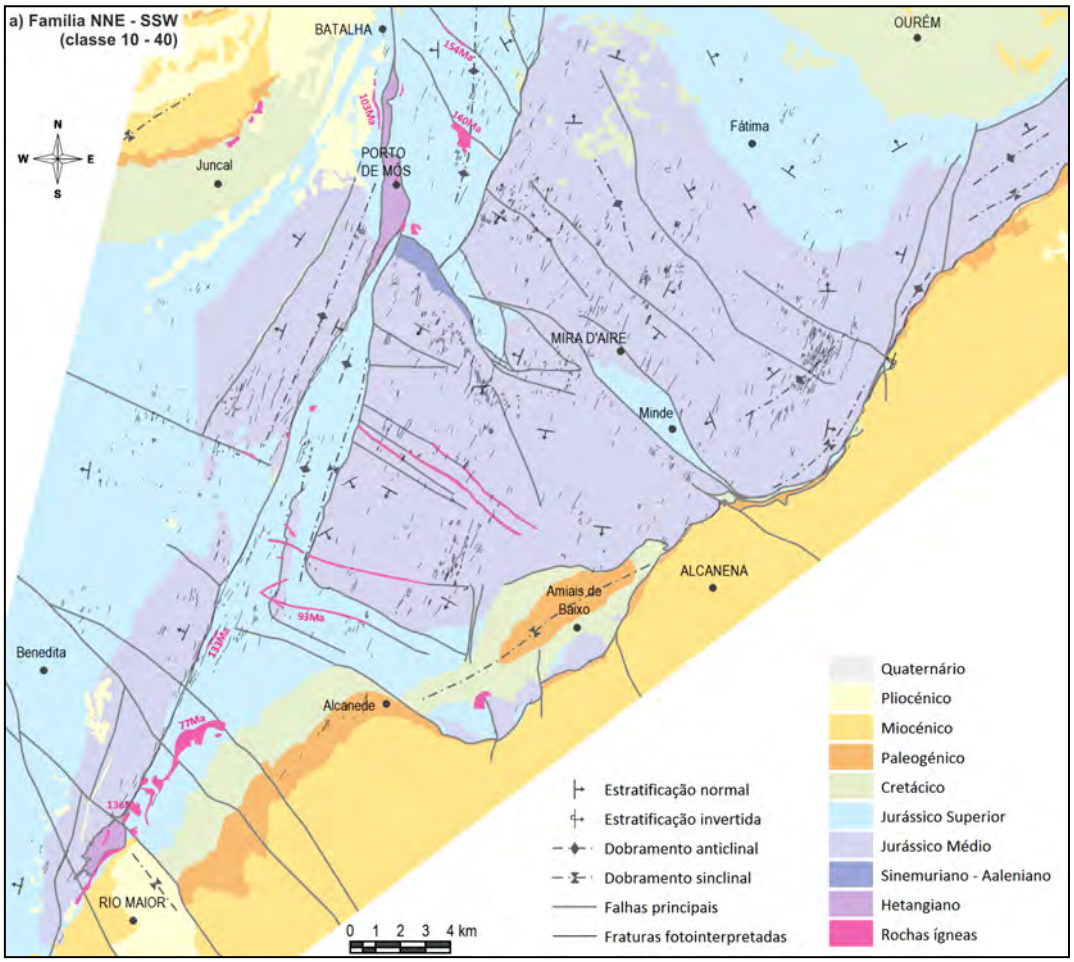
Pese embora o seu caráter regional, no Planalto de Santo António esta família NNW-SSE ocorre quase exclusivamente em dois locais distintos. Num deles, a sul da Depressão de Alvados, estas fraturas apresentam-se bastante persistentes e reativadas em desligamento esquerdo. Situam-se nas imediações de acidente regional com a mesma orientação, o qual, por sua vez, está na continuação da Falha de Alvados. O outro local em que esta família ocorre de modo proeminente é na área de Pé da Pedreira, associada exclusivamente aos calcários oolíticos. O mesmo se passa em área muito restrita da Serra dos Candeeiros em que calcários desta natureza também afloram. Este tipo de relacionamento será abordado de seguida, a propósito da família WSW-ENE.

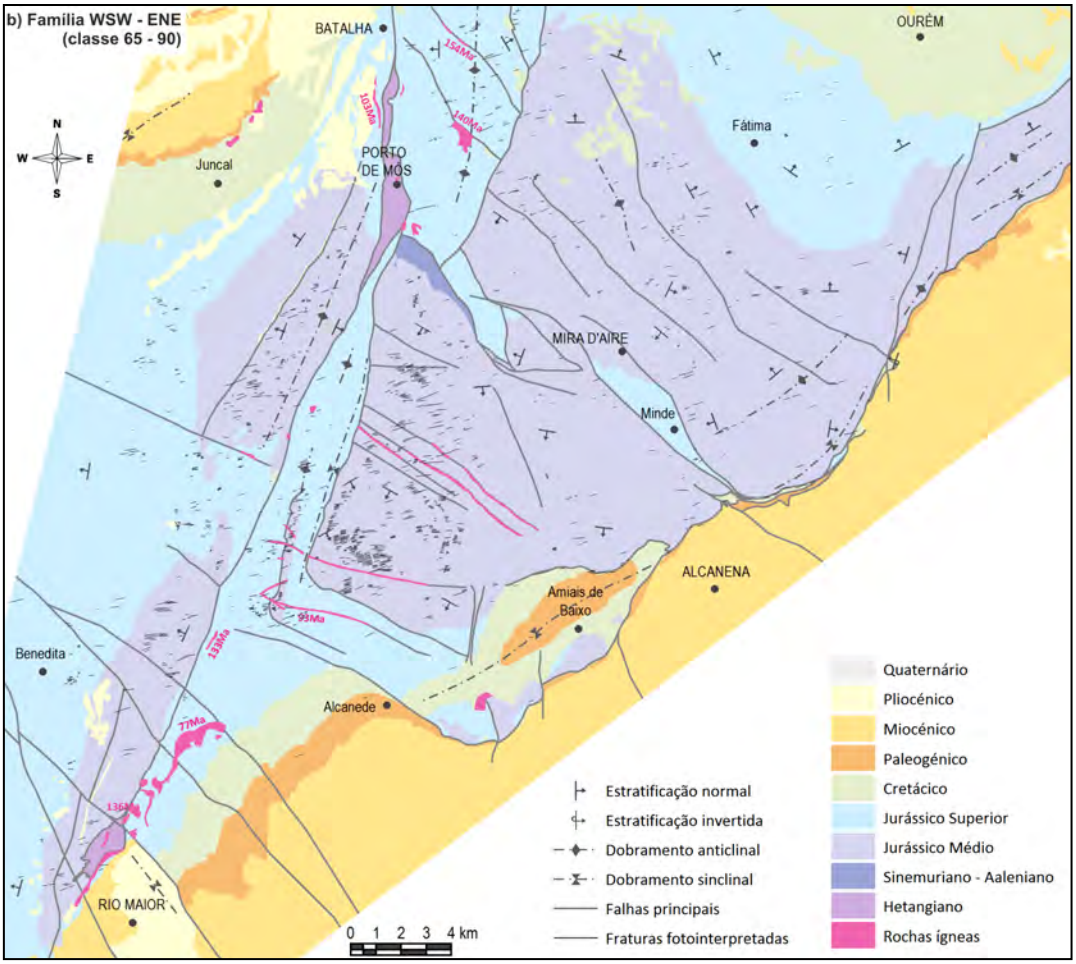
No que respeita às **famílias de caráter local** há a considerar a família WSW-ENE (Figura 134-b), a WNW-ESE (Figura 134-c) e a NW-SE (Figura 134-d).

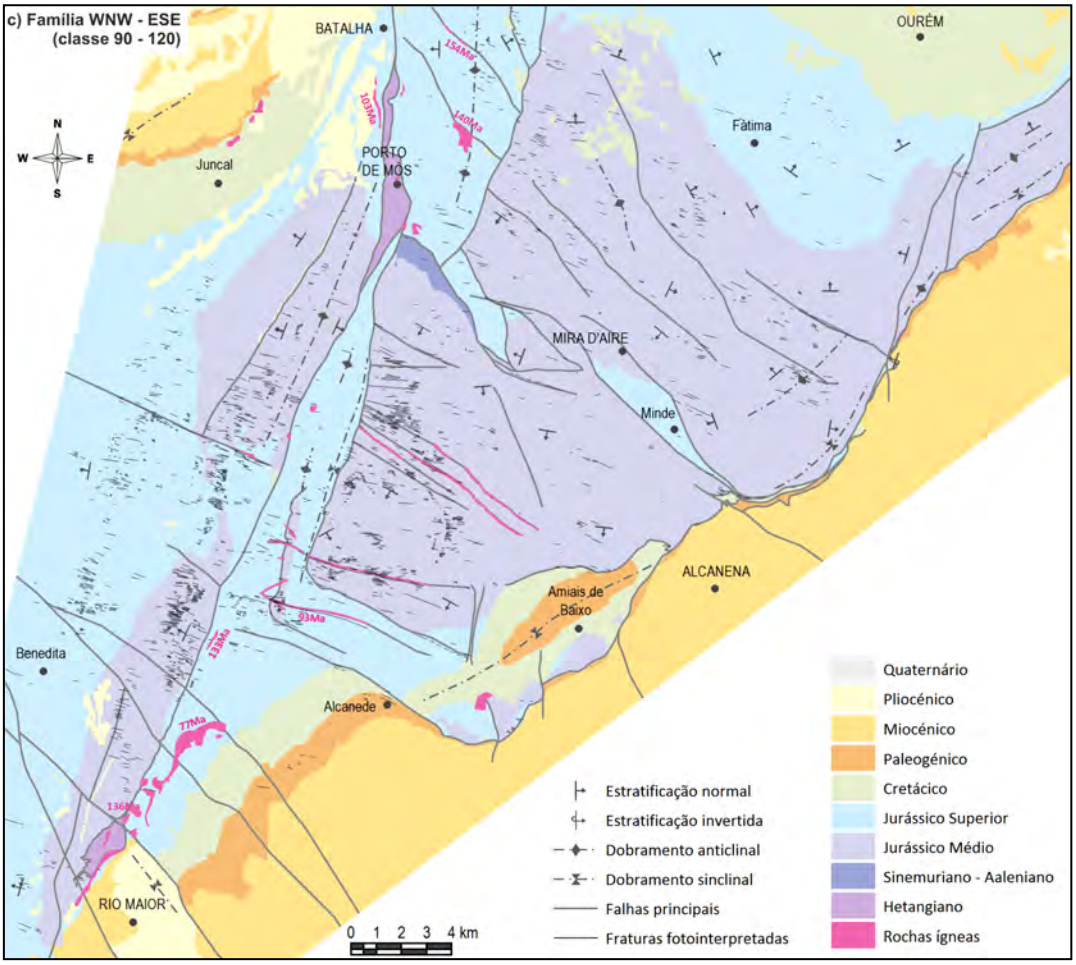
A família WSW-ENE ocorre fundamentalmente associada a bancadas muito espessas (> 2 m) de calcários oolíticos e biocalciclásticos de granularidade mais ou menos grosseira, das unidades litostratigráficas Calcários do Codaçal, Calcários de Pé da Pedreira e Calcários de Moleanos. Como estas unidades apresentam diferentes idades e como estas fraturas também ocorrem pelas restantes áreas do MCE mas de forma bastante dispersa, admite-se que haja uma exclusividade desta família relativamente àquelas litologias, sendo essa a razão pela qual é considerada uma família de âmbito local.

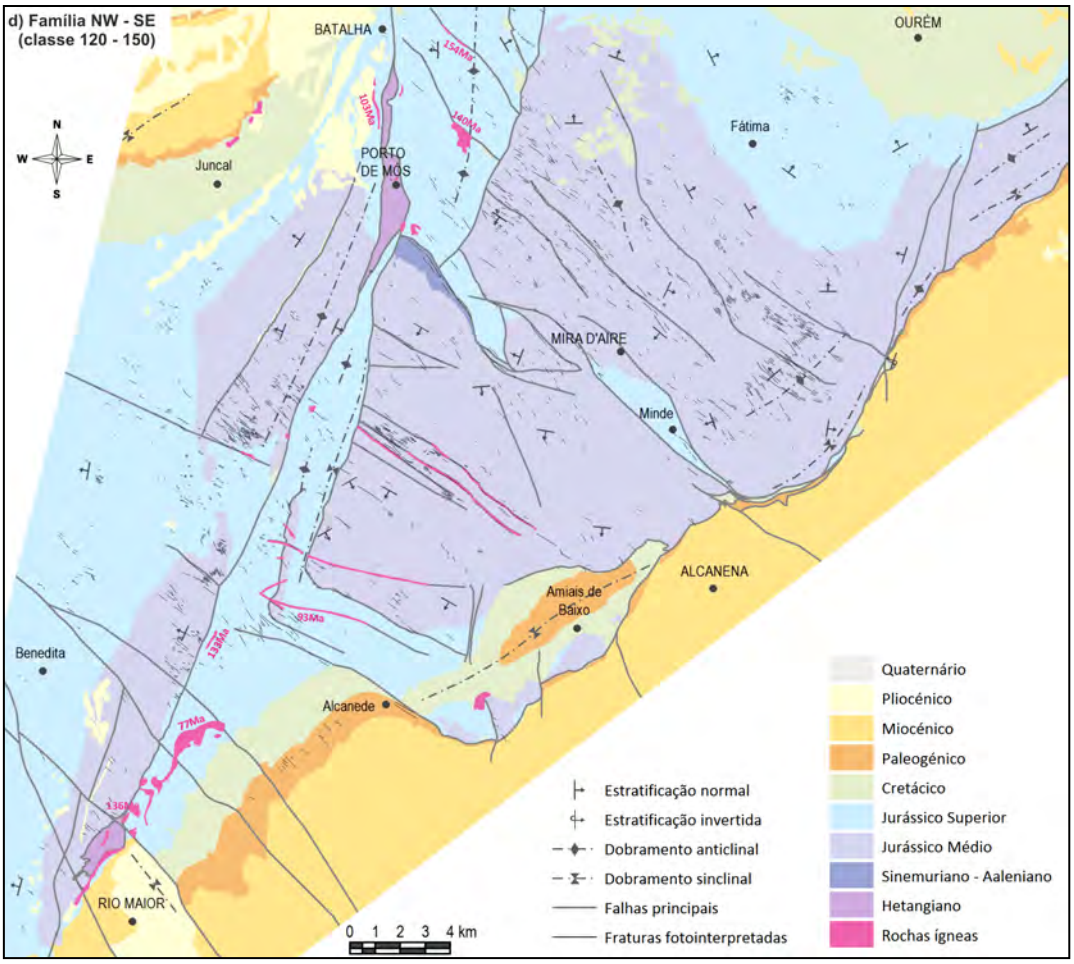
Essa exclusividade poderá ser explicada em função da granularidade grosseira e consequente maior porosidade que as referidas unidades litostratigráficas apresentam relativamente às restantes unidades do MCE, pois a porosidade facilita os mecanismos de fraturação por aumento da pressão de fluidos. Com efeito, o diaclasamento de bancadas muito espessas é geralmente atribuído a fraturação hidráulica (Ladeira & Price, 1981).

Assim, podem ser colocadas duas hipóteses. Uma em que as tensões diferenciais, num dado momento, eram bastante reduzidas e insuficientes para levar à rutura as rochas presentes no MCE. Exceções seriam os calcários de granularidade grosseira devido à elevada pressão de fluidos no seu interior. Outra hipótese é oposta da anterior, ou seja, as tensões diferenciais que levaram ao diaclasamento das restantes rochas do MCE não foram suficientemente elevadas para levar à rutura as espessas bancadas dos calcários oolíticos. Estes só terão fraturado após o Caloviano perante um episódio de deformação específico e coadjuvado por elevadas tensões de fluidos. Nesta situação, as rochas anteriores a este episódio de deformação também estariam afetadas por esta família mas por intermédio de diaclases pouco persistentes, controladas pelo espaçamento de famílias pré-existentes e, portanto, não resolúveis pela fotografia aérea.


a) Família NNE - SSW
(classe 10 - 40)
BATALHA
OURÉM
Fátima
Juncal
PORTO DE MÓS
MIRA D'AIRE
Minde
ALCANENA
Amiais de Baixo
Benedita
Alcanede
RIO MAIOR
154Ma
103Ma
140Ma
95Ma
133Ma
77Ma
136Ma
N
W
E
S
0 1 2 3 4 km
Estratificação normal
Estratificação invertida
Dobramento anticlinal
Dobramento sinclinal
Falhas principais
Fraturas fotointerpretadas
Quaternário
Pliocénico
Miocénico
Paleogénico
Cretácico
Jurássico Superior
Jurássico Médio
Sinemuriano - Aaleniano
Hetangiano
Rochas ígneas


b) Família WSW - ENE
(classe 65 - 90)
BATALHA
OURÉM
Fátima
Juncal
PORTO DE MÓS
MIRA D'AIRE
Minde
ALCANENA
Amiais de Baixo
Benedita
Alcanede
RIO MAIOR
154Ma
103Ma
140Ma
95Ma
133Ma
77Ma
136Ma
N
W
E
S
0 1 2 3 4 km
Estratificação normal
Estratificação invertida
Dobramento anticlinal
Dobramento sinclinal
Falhas principais
Fraturas fotointerpretadas
Quaternário
Pliocénico
Miocénico
Paleogénico
Cretácico
Jurássico Superior
Jurássico Médio
Sinemuriano - Aaleniano
Hetangiano
Rochas ígneas


c) Família WNW - ESE
(classe 90 - 120)
BATALHA
OURÉM
Fátima
Juncal
PORTO DE MÓS
MIRA D'AIRE
Minde
ALCANENA
Amiais de Baixo
Benedita
Alcanede
RIO MAIOR
154Ma
103Ma
140Ma
93Ma
133Ma
77Ma
136Ma
N
W
E
S
0 1 2 3 4 km
Estratificação normal
Estratificação invertida
Dobramento anticlinal
Dobramento sinclinal
Falhas principais
Fraturas fotointerpretadas
Quaternário
Pliocénico
Miocénico
Paleogénico
Cretácico
Jurássico Superior
Jurássico Médio
Sinemuriano - Aaleniano
Hetangiano
Rochas ígneas


d) Família NW - SE
(classe 120 - 150)
BATALHA
OURÉM
Fátima
Juncal
PORTO DE MÓS
MIRA D'AIRE
Minde
ALCANENA
Amiais de Baixo
Benedita
Alcanede
RIO MAIOR
154Ma
103Ma
140Ma
93Ma
133Ma
77Ma
136Ma
N
W
E
S
0 1 2 3 4 km
Estratificação normal
Estratificação invertida
Dobramento anticlinal
Dobramento sinclinal
Falhas principais
Fraturas fotointerpretadas
Quaternário
Pliocénico
Miocénico
Paleogénico
Cretácico
Jurássico Superior
Jurássico Médio
Sinemuriano - Aaleniano
Hetangiano
Rochas ígneas

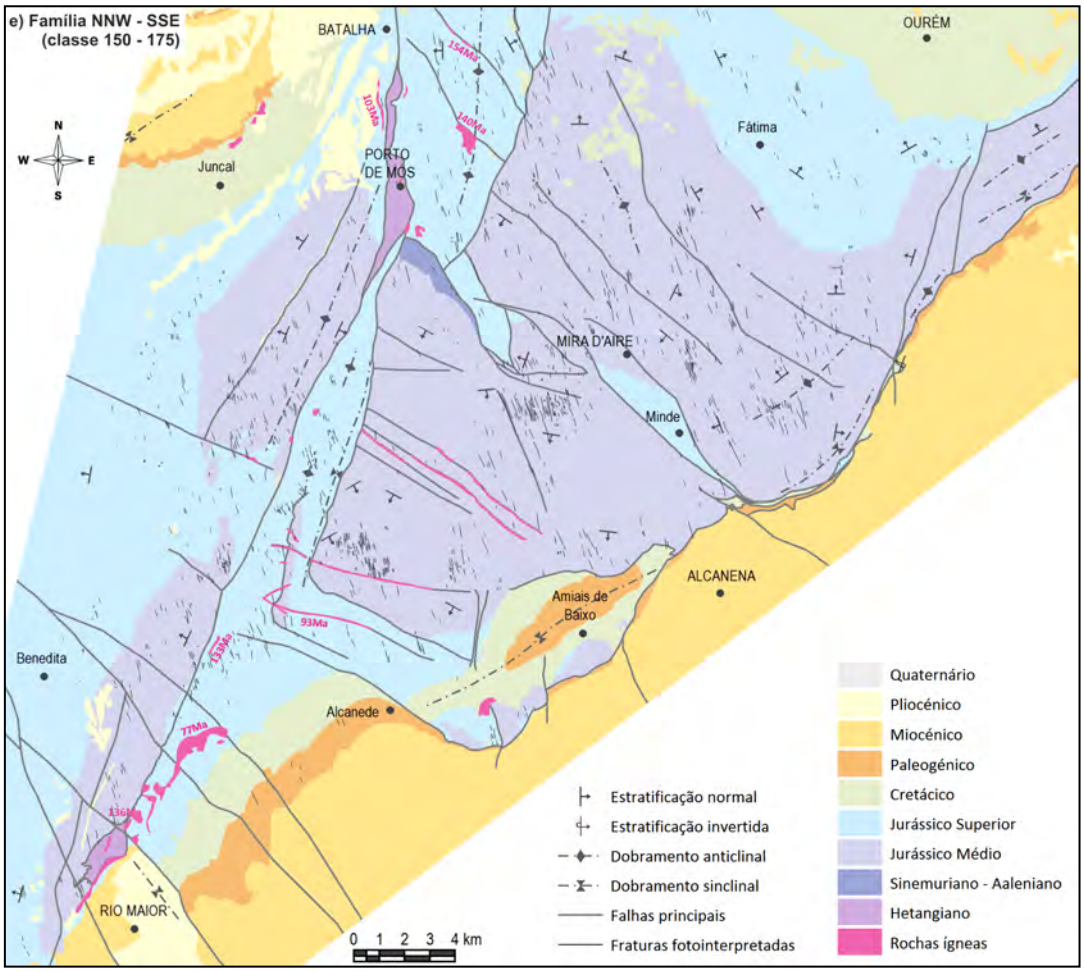


Figura 134- Distribuição espacial das principais famílias de diaclases no MCE. a) Família NNE-SSW distribui-se de modo regional, sendo a única família a afetar significativamente a base do Jurássico Médio, pelo que se presume que a sua instalação decorreu ainda durante o Jurássico Médio, tendo posteriormente sido reativada; b) Família WSW-ENE está associada a calcários oolíticos bastante espessos do Jurássico Médio, pelo que a sua instalação terá ocorrido entre o Jurássico Médio e o Superior; c) Família WNW-ESE corre associada a falhas e filões com a mesma orientação no Planalto de Sto. António e nas regiões para ocidente deste planalto, devendo corresponder a estruturas precursoras da instalação dos filões na passagem do Jurássico ao Cretácico d) Família NW-SE distribui-se por todo o maciço mas preferencialmente no Planalto de São Mamede associada ao roll-over do final do Jurássico Superior, estando nas restantes áreas associada a falhas e filões com orientação semelhante; e) Família NNW-SSE distribui-se uniformemente por toda a área de estudo, sendo coeva ou posterior do final do Jurássico Superior.

Qualquer destas hipóteses apresenta muitas ambiguidades. Não permitem explicar que na área de Pé da Pedreira esta família de diaclases ocorra ainda associada aos Calcários Micríticos da Serra d'Aire que aí afloram pois, tipicamente, correspondem a calcários de granularidade muito fina. De modo especulativo poder-se-á admitir que há uma efetiva exclusividade litológica e que a ocorrência desta família nos calcários micríticos subjacentes aos Calcários Oolíticos de Pé da Pedreira seja simplesmente devida à sua reativação posterior. Contudo, como esta família não afeta unicamente os calcários micríticos que estão no seu prolongamento lateral, pois também afeta os que se situam em locais mais a norte, esta hipótese obrigaria a admitir que essa unidade de Pé da Pedreira não teria um caráter lenticular tão restrito localmente, como postulado por Carvalho, 1997a. Antes abrangeria grande extensão no Planalto de Sto. António, prolongando-se, inclusive para a Depressão da Mendiga e Serra dos Candeeiros, onde ocorrem calcários de características semelhantes com a mesma idade.

As hipóteses anteriores não permitem ainda justificar a ausência desta família nos calcários oolíticos que afloram no Planalto de São Mamede e que se presumem contemporâneos dos de Pé da Pedreira, a não ser que se entre num campo puramente especulativo.

Resta ainda que a exclusividade desta família de fraturas a unidades litológicas específicas esteja relacionada com a idade dessas mesmas unidades, cujo intervalo de tempo compreende o Batoniano e o Caloviano. Ou seja, que a sua instalação tenha ocorrido após a deposição das rochas de idade Caloviana. Assim, esta hipótese reporta para a anteriormente apresentada em que, na eventualidade das litologias mais antigas já estarem fraturadas, isso condicionaria o desenvolvimento de diaclases WSW-ENE persistentes nessas litologias. Ou seja, a família WSW-ENE seria posterior à instalação de todas as restantes famílias de fraturas ou, pelo menos, daquelas que ocorrem onde ela não existe.

Dados pontuais transmitidos pela Figura 131 contrariam essa hipótese, constringindo superiormente esta família WSW-ENE pela instalação da WNW-ESE, pelo que ela se terá instalado entre o Caloviano e a passagem do Jurássico ao Cretácico, pois esta passagem deverá corresponder ao período de tempo de instalação da família WNW-ESE, como mais à frente se discutirá. Os mesmos dados, contudo, apontam que a família NNW-SSE que com ela estará relacionada de modo aparentemente coevo, também é anterior à WNW-ESE, pelo que o limite inferior para a instalação de ambas as famílias seria o topo do Jurássico Superior. Do mesmo modo, também se verá que a família NW-SE está constrangida a este período de tempo, ou seja, num reduzido intervalo de tempo, entre o fim do Jurássico Superior e o Cretácico Inferior, ter-se-iam instalado essas 4 famílias de fraturas, o que não parece verosímil.

Como os dados da Figura 131 não são inequívocos, parece mais sensato apenas assumir que a família WSW-ENE é posterior ao Caloviano e que a sua instalação estará de algum modo condicionada pela litologia.

Quanto à família WNW-ESE, o mapa da Figura 134-c) mostra que as respetivas diaclases se distribuem por todo o MCE. Porém no Planalto de São Mamede parecem corresponder antes a valores extremos da família NW-SE. Com efeito, a família WNW-ESE afeta sobretudo o setor do Planalto de Sto. António e os que se situam para ocidente deste, onde constitui a principal família de fraturação do ponto de vista estatístico e mostra uma distribuição espacial intimamente associada a falhas e filões com a mesma orientação, sendo essas as razões que estiveram na base para considerar esta família de âmbito local.

Nas imediações das falhas e filões referidos, a frequência de fraturas desta família aumenta com a proximidade a essas estruturas, o que é sugestivo de que serão fraturas precursoras dessas falhas e filões.

Quanto à família NW-SE (Figura 134-d)), tal como a anterior, ocorre um pouco por todo o MCE, afetando o Jurássico Médio e Superior. Contudo, excetuando os setores a nordeste do sistema de falhas Alvados – Minde, nos restantes surge quase exclusivamente nas proximidades de acidentes maiores, donde o caráter local que lhe foi aqui atribuído.

Estatisticamente é a família mais bem representada no Planalto de São Mamede e na Serra d'Aire. Dado o paralelismo da família NW-SE com o sistema de Falhas Alvados – Minde e com a estruturação em *roll over* do Planalto de São Mamede, admite-se que a sua instalação esteja associada a essas estruturas. Nos restantes setores, em particular no Planalto de Santo António, na Serra dos Candeeiros e na Depressão de Alcobaça, surge fundamentalmente associada às falhas e estruturas

filonianas orientadas entre WNW-ESE e NW-SE, à semelhança da família anterior. Já na Depressão da Mendiga não se verifica essa associação.

Interessa discutir a relação existente entre as duas famílias anteriores de modo a determinar se correspondem a famílias distintas ou se constituem uma única família com um leque mais alargado de orientações. Os dados disponíveis que podem elucidar quanto a este aspeto são:

- O diagrama da Figura 135 correspondente aos setores Bacia de Alcobaça, Serra dos Candeeiros, Depressão da Mendiga, Depressão de Alqueidão e Planalto de Sto. António mostra que aí as fraturas se distribuem equitativamente entre os azimutes 90 e 120.
- O diagrama da Figura 135 correspondente aos setores Planalto de São Mamede, Serra d'Aire e Planalto de Fátima mostra que as fraturas estão centradas na classe 120 – 130 e que a maior dispersão ocorre para valores superiores.
- As falhas e filões WNW-ESE mostram um traçado bastante retilíneo e junto a elas apenas se verificam diaclases que lhes são paralelas. As estruturas de Vale Florido, no Planalto de Sto. António, apresentam orientação geral segundo NW-SE mas com um traçado irregular por alternância de troços francamente NW-SE com outros de tendência WNW-ESE. Junto a elas existem tanto fraturas WNW-ESE, como NW-SE
- No Planalto de São Mamede e Serra d'Aire não existem filões. As falhas que aí ocorrem apresentam traçado irregular por alternância de troços NW-SE e NNW-SSE.
- A estruturação em anticlinal que caracteriza a Depressão de Alqueidão está cortada por falhas. Estas apresentam um traçado irregular semelhante ao das que ocorrem no Planalto de São Mamede. Aos troços orientados segundo NW-SE estão associadas rochas ígneas.
- Ambas as famílias corresponderão a diaclases reativadas mas, analisando o diagrama correspondente àquelas para as quais foi identificada movimentação cisalhante (Figura 115), nota-se uma prevalência da família NW-SE.
- As diaclases NW-SE no Planalto de São Mamede, pelo paralelismo que evidenciam com o sistema Alvados – Minde, deverão estar associadas à distensão que levou à movimentação desse sistema e à formação do *roll-over* de São Mamede no Jurássico Superior. A idade das WNW está constrangida, pela instalação dos filões, à passagem Jurássico – Cretácico.

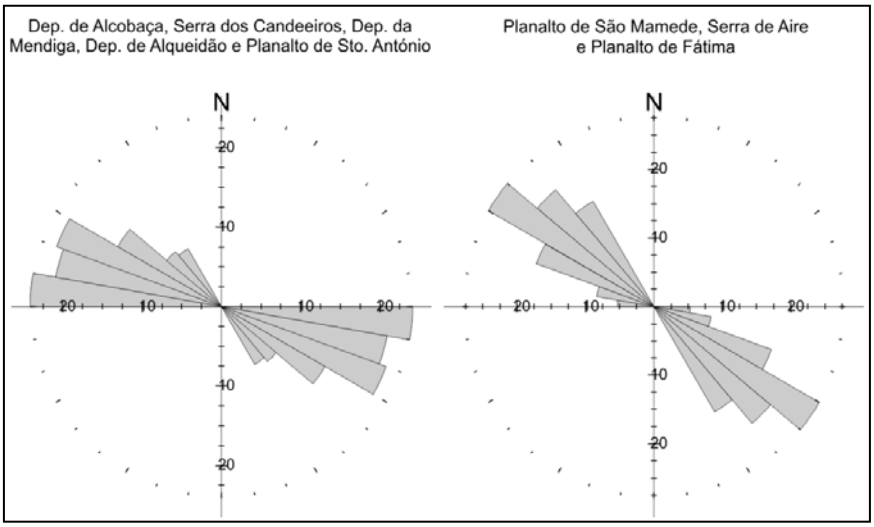


Figura 135- Distribuição estatística das fraturas orientadas entre os azimutes 90 e 150 no MCE

Embora possam ser consideradas várias hipóteses, é plausível admitir que estamos perante duas famílias de fraturas independentes, conforme já havia sido deduzido para os casos particulares dos setores Serra dos Candeeiros e Planalto de Santo António. Com efeito, há uma nítida diferenciação

espacial quanto à sua ocorrência. Assim, na sequência do que foi deduzido em A3.3.2.2 e em B2.2.2.4, a família NW-SE ter-se-á instalado primeiro que a WNW-ESE. Essa instalação ter-se-á processado perante um campo distensivo local, segundo NE-SW, resultante do basculamento do substrato do Jurássico Médio para SW em direção ao sistema de Falhas de Alvados – Minde. Por seu lado, esse basculamento será resultado da movimentação deste sistema de falhas perante um campo regional distensivo segundo WNW-ESE. O fato das fraturas NW-SE também afetarem os depósitos com a mesma idade, do início do Jurássico Superior, representa que elas se instalaram durante um processo de subsidência e diagénese (*burial joints*, Bahat *et al.*, 2005), o que contribui para a hipótese apresentada.

Num episódio de deformação posterior, datado do Jurássico – Cretácico Inferior, terá ocorrido a instalação das fraturas da família WNW-ESE como precursoras dos filões com a mesma orientação. Localmente, estes terão aproveitado as fraturas NW-SE pré-existentes e a sua ausência no Planalto de São Mamede e na Serra d'Aire poderá ser explicada pela presença em profundidade de espessos depósitos evaporíticos. Já quanto à escassez de fraturas WNW-ESE nestes setores, ela poderá estar relacionada com a maior abundância de fraturas pré-existentes que condicionariam o espaço disponível para a sua instalação, pois, como constatável na Figura 112 e na Figura 133, o espaçamento das famílias anteriores que aí ocorrem é muito reduzido.

Tendo por base as premissas anteriores, é enigmática a instalação da família NW-SE, para ocidente do Planalto de São Mamede, em *clusters* associados às estruturas filonianas, a par com a família WNW-ESE. Poderá, contudo, ser o resultado de oscilações do campo compressivo responsável pela instalação das estruturas filonianas, ou seja, embora com a mesma direção das que ocorrem no Planalto de São Mamede, a sua origem será distinta. Embora Terrinha *et al.*, 2002, refiram um intervalo de tempo muito curto para esse episódio compressivo, na ordem dos 5 Ma, Caputo, 2005 afirma e documenta variações importantes na orientação de campos tectónicos em períodos de duração inferior a 1 milhão de anos. Outra hipótese, similar à anterior mas que não implica modificações no campo de tensões regional, é continuar a admitir que a família NW-SE apenas se instalou para nordeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde e que as que ocorrem com essa orientação para sudoeste desse sistema correspondem a dispersão da família WNW-ESE em função dum sistema de fraturação confinado às bancadas (*stratabound system*).

Em suma e de modo sintético, o MCE está afetado por 5 principais famílias de fraturas que se terão instalado como diaclases. Duas dessas famílias apresentam uma distribuição regional, nomeadamente as orientadas segundo NNE-SSW e NNW-SSE. Quanto à idade, os dados disponíveis apenas permitem afirmar com clareza que estas famílias ter-se-ão instalado após o Jurássico. Preconiza-se, no entanto, que a família NNE-SSW se tenha instalado durante o Jurássico Médio.

As restantes três famílias de fraturas mostram uma distribuição restrita a alguns setores do Maciço. São elas as famílias WSW-ENE, WNW-ESE e NW-SE. A primeira está essencialmente associada a espessas bancadas de calcários oolíticos, a segunda ocorre quase exclusivamente na proximidade de falhas e estruturas filonianas com a mesma orientação e a terceira ocorre fundamentalmente no Planalto de São Mamede e na Serra de Aire associada à movimentação do sistema de Falhas de Alvados - Minde. No que respeita à sua idade, só relativamente à orientada WNW-ESE se pode afirmar com algum grau de certeza que se terá instalado entre o Jurássico e o Cretácico, dado ser essa a altura em que se terão instalado os filões com os quais está associada. Admite-se também que a família WSW-ENE se tenha instalado entre o Jurássico Médio eo Superior e que a família NW-SE seja do início do Jurássico Superior.

Como estas orientações preferenciais cobrem a quase totalidade do espectro azimutal e considerando as idades de instalação atrás mencionadas, as sucessivas etapas evolutivas que o MCE sofreu até à atualidade terão conduzido, sobretudo, à reativação das fraturas pré-existentes.

B2.3. SÍNTESE INTERPRETATIVA E CONCLUSÕES

O estudo da fraturação realizado por intermédio de fotografias aéreas permitiu verificar que ela não se distribui uniformemente por toda a região em estudo. As razões que estão na base dessa falta de uniformidade prendem-se obviamente com as causas que estão na origem da fraturação, mas também com a competência das unidades litostratigráficas aflorantes e com a ocorrência de depósitos de cobertura. Prendem-se ainda com a ocorrência de áreas de fraturação intensa em que as fraturas não são individualizáveis devido aos baixos valores de espaçamento e persistência.

Assim, quando resultante de observações em fotografia aérea, a distribuição no espaço da fraturação que afeta uma determinada região deve, em primeiro lugar, ser considerada à luz dos fatores que podem condicionar essa distribuição e que não estejam diretamente relacionados com a sua génese. Desses fatores destacam-se os atrás mencionados. Para regiões em que predominam rochas de natureza calcária, como é o caso de grande parte da área no presente estudo, dever-se-á prestar especial atenção à existência de depósitos residuais e de cobertura. Estes, mesmo que pouco espessos e com um caráter descontínuo, condicionam a observação de afloramentos de grandes dimensões. Esse condicionamento resulta diretamente desses mesmos depósitos e, indiretamente, da cobertura vegetal que neles se instala.

Quanto à sua natureza, as fraturas observadas correspondem a diaclases reativadas, o que é denunciado pelos elevados espaçamentos e persistências que denotam, atravessando várias bancadas sedimentares, e pelo fato de muitas rejeitarem nitidamente essas bancadas. Por esta mesma razão, pelo menos nos episódios de deformação mais recentes, essa reativação terá sido maioritariamente em cisalhamento. Contudo, inicialmente as fraturas ter-se-ão instalado como diaclases e foi com base neste pressuposto que se procedeu à interpretação dos dados respeitantes ao modo como se apresentam orientadas e se relacionam com outras estruturas.

No seu conjunto, não se verifica nenhuma orientação estatística preferencial por parte das diaclases. Quando analisadas em função da idade das rochas que afetam, as que ocorrem no Jurássico Médio não mostram nenhuma orientação preferencial. Já as que afetam as unidades competentes da base do Jurássico Superior estão preferencialmente orientadas segundo WNW-ESE. Contudo, a grande maioria das diaclases que constituem essa amostra foi observada nas imediações de falhas e filões orientados do mesmo modo, não podendo, portanto, ser considerada representativa de todo o Jurássico Superior aflorante na área estudada. Com efeito, tendo em atenção o Jurássico Superior fora da influência dessas estruturas, a direção de fraturação predominante é NNW-SSE, o que aponta de imediato para uma íntima associação entre o diaclasamento WNW-ESE e essas estruturas.

Nas unidades litológicas do topo do Jurássico Superior e mais recentes, as fraturas estão quase ausentes, o que se presume seja devido à sua baixa competência à fraturação, decorrente, por sua vez, da natureza areno-argilosa dessas unidades. Excetuam-se alguns afloramentos de natureza calcária no Paleogénico de Alcanede. Nestes prevalecem as fraturas segundo NW-SE, N-S e NE-SW. Contudo a representatividade das fraturas nestes afloramentos é limitada pois eles ocorrerem em áreas restritas e bastante condicionadas do ponto de vista estrutural.

Uma análise aos lineamentos identificados no Cretácico e no Mio-Pliocénico mostra uma prevalência da direção NNW-SSE. No Cretácico, esta direção NNW- SSE apresenta forte dispersão para N-S, podendo estar relacionada com as fraturas que afetam o Paleogénico orientadas do mesmo modo. É de realçar que nos afloramentos Jurássicos, esta direção de fraturação N-S está praticamente ausente. Ainda no Cretácico, uma direção secundária de lineamentos mostra-se segundo WNW-ESE.

Uma análise do MCE por setores permitiu aí definir 5 famílias principais de diaclasamento. Mostram-se independentes umas das outras e estão orientadas segundo NNE-SSW, WSW-ENE, WNW-ESE, NW-SE e NNW-SSE. Cobrindo quase todo o espectro azimutal, a sua destrinça só foi possível pelo fato de se distribuírem por diferentes setores deste Maciço (Figura 121, Figura 123 e Figura 136).

Em função dessa distribuição por diferentes áreas, do relacionamento entre si e com estruturas regionais e, ainda, em função dos conhecimentos existentes quanto à evolução do MCE, é possível conjeturar quanto às condições que presidiram à instalação dessas famílias. Embora baseadas nos dados disponíveis, ressalva-se que essas ilações denotam um caráter muito especulativo, pois as relações de antiguidade admitidas entre as diversas famílias podem estar totalmente comprometidas por terem sido reativadas em cisalhamento ao longo de vários episódios de deformação.

Assim, a consideração que se mostra menos especulativa é a assunção de que o **diaclasamento segundo WNW-ESE** é contemporâneo das estruturas filonianas com a mesma orientação. Os dados radiométricos disponíveis para estas estruturas apontam que elas se integram no ciclo magmático de natureza transicional que se instalou entre o Jurássico e o Cretácico (Figura 137). Ribeiro *et al.*, 1996b, admitem que elas são representativas de tração secundária associada a episódio compressivo precoce e transitório. Portanto, este estaria orientado segundo WNW-ESE.

Localmente, os filões terão aproveitado diaclases pré-existentes, justificando a irregularidade do traçado que alguns apresentam. O fato de não se terem instalado nos setores correspondentes ao Planalto de São Mamede e Serra d'Aire poderá estar relacionado com a conhecida presença de espessos depósitos evaporíticos em profundidade nestas regiões, os quais terão impedido a sua ascensão. Com efeito, são conhecidas as dificuldades das rochas evaporíticas deformarem em modo frágil (Davison, 2009). A não ocorrência da família WNW-ESE nesses setores poderá ser devida à reduzida espessura que é característica dos calcários aí aflorantes, com os consequentes reduzidos espaçamentos por parte de famílias de diaclases aí já existentes.

No que respeita à **família NW-SE**, admite-se que a sua instalação esteja associada à movimentação do sistema constituído pelas Falhas de Alvados e Minde durante o período de *rifting* do Jurássico Superior (Figura 137). Mais concretamente, pelo fato de ocorrerem sobretudo a teto desse sistema, as fraturas NW-SE deverão estar diretamente relacionadas com distensão local segundo NE-SW, por efeito do basculamento para SW do substrato Jurássico Médio. Por outro lado, esse basculamento deverá ser o responsável pela estruturação em *roll-over* do Planalto de são Mamede.

A presença de fraturas com esta orientação a ocidente daquele sistema de falhas deverá corresponder a dispersão da família WNW-ESE por oscilações do campo de tensões que a originou. Esta hipótese permite explicar o traçado irregular das estruturas filonianas que ocorrem no Planalto de Santo António.

A família NNE-SSW mostra uma distribuição regional e crê-se que seja a mais antiga de todas porque algumas das rochas mais antigas do MCE, nomeadamente as que datam do Aaleniano ao Bajociano Médio, estão exclusivamente afetadas pelas fraturas desta família. Como essas rochas também se

dispõem em bancadas muito estreitas, é presumível que os reduzidos espaçamentos impostos por esta família terão impedido a instalação de outras posteriores com persistências observáveis em fotografia aérea. Não existem dados concretos que permitam determinar quando se terão instalado. No entanto, a serem as mais antigas, essa instalação terá ocorrido antes da família WNW-ESE, ou seja, antes da passagem Jurássico – Cretácico. Assim, por questões de geometria, poderão estar associadas à fase distensiva do Oxfordiano – Kimeridgiano que, de acordo com o mencionado no capítulo A3.6, se presume caraterizada por uma componente de compressão mínima orientada WNW-ESE. Seriam, portanto, coevas das NW-SE, mas estas com caráter local, confinadas essencialmente ao Planalto de São Mamede, Serra d'Aire e Planalto de Fátima, como antes mencionado. Também por questões de geometria, a instalação da família NNE-SSW poderá ainda estar associada ao soterramento do Jurássico Médio (pós-Bajociano), por lenta subsidência controlada pelos acidentes regionais com a mesma orientação (*cf*. A3.3.1). Mais provavelmente, a família NNE-SSW ter-se-á instalado em ambas as fases e terá sido reativada nos episódios tectónicos posteriores.

Quanto às diaclases da **família WSW-ENE**, elas ocorrem quase exclusivamente associadas a espessas bancadas de calcários oolíticos do Jurássico Médio (Batoniano e Caloviano), onde, a par com diaclases NNW-SSE, constituem um sistema ortogonal de diaclasamento eventualmente relacionado geneticamente, pelo menos a nível desses afloramentos. Os dados disponíveis quanto a esta exclusividade litológica não são conclusivos mas admite-se que a instalação da família WSW-ENE esteja de algum modo relacionada com a elevada porosidade dos calcários referidos, o que terá facilitado o seu diaclasamento pelos mecanismos de fraturação hidráulica. Quanto à idade, apenas se pode afirmar que é posterior ao Caloviano. Provavelmente estará associada aos fenómenos que ocorreram na passagem do Jurássico Médio ao Superior, num processo semelhante ao que conduziu à instalação da família WNW-ESE na passagem do Jurássico ao Cretácico, ou seja, perante esforços compressivos de reduzida amplitude temporal.

Quanto à **família NNW-SSE** que se distribui regionalmente, apenas é possível afirmar que a sua instalação ocorreu após, ou mesmo ainda durante o topo do Jurássico Superior. Como a componente de compressão mínima do campo distensivo que caracterizou o Jurássico Superior estaria orientada segundo WNW-ESE, é pouco provável que a instalação desta família tenha estado na sua dependência, pelo que ela terá uma idade posterior, correspondendo, certamente, à família mais moderna de todas as consideradas na região em estudo. Para isso concorre o fato de esta família não ocorrer nas proximidades das estruturas filonianas, pois aí as rochas já se encontravam bastante fraturadas e a possibilidade destas fraturas NNW-SSE estarem na origem do traçado irregular demonstrado pelos acidentes genericamente orientados NW-SE no Planalto de São Mamede e na Depressão de Alqueidão, os quais cortam o Cretácico Inferior. Assim, pela sua orientação, esta família NNW-SSE poderá estar associada à inversão miocénica da Bacia Lusitaniana por efeito de esforços compressivos orientados do mesmo modo. Isso é suportado pelo fato dos lineamentos que afetam o Cretácico e o Mio-Pliocénico, também apresentarem esta direção, particularmente os do Neogénico.

Já no que respeita aos **lineamentos N-S** que afetam o Cretácico, poderão ter correspondência com uma família secundária de fraturas que afeta o Paleogénico da região de Alcanede e facilmente poder-se-á fazer a sua associação com um campo de tensões compressivo aproximadamente segundo N-S no decorrer da fase Pirenaica.

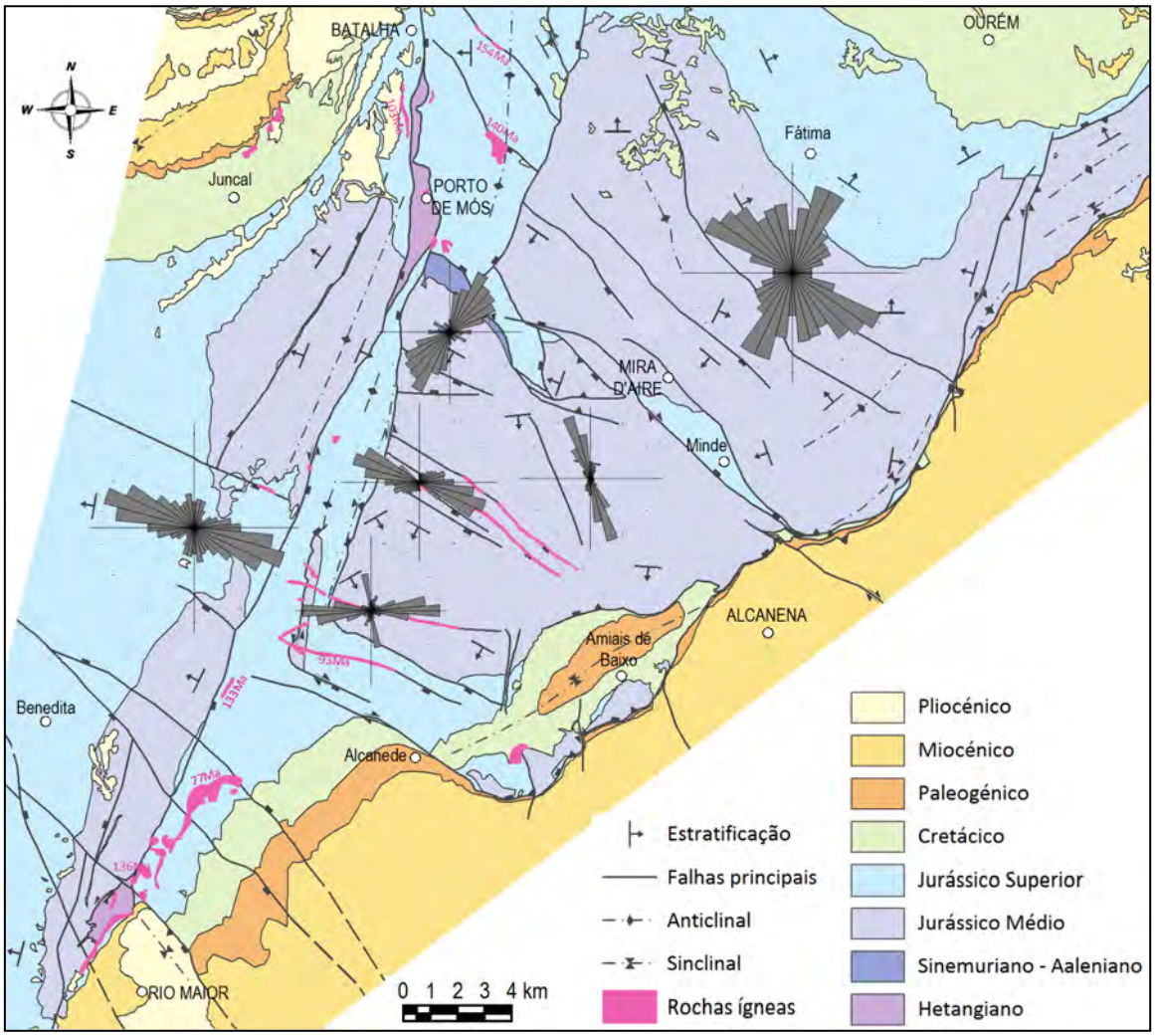


Figura 136- Principais direções de fraturação no MCE por interpretação de fotografia aérea. A localização das rosetas está aproximadamente centrada na área de que são representativas. As suas dimensões são variáveis em função da área abrangida, mas não são proporcionais.

Como referido a título introdutório deste capítulo, o estudo da fraturação que afeta o MCE teve como principal objetivo o reconhecimento de padrões regionais que servissem de suporte aos dados obtidos por intermédio de levantamentos de campo e que se apresentarão no capítulo seguinte. Deste modo, o que fundamentalmente interessa reter é que no MCE as fraturas estão organizadas nas 5 famílias sistemáticas referidas. A sua distinção foi possível pelo fato de se distribuírem com diferentes ordens de importância por áreas distintas, conforme evidenciado pela Figura 136.

Assim, no setor correspondente à Serra dos Candeeiros domina a família WNW-ESE. Esta família domina ainda nas unidades da base do Jurássico Superior que ocorrem nesta Serra e adjacentemente na Bacia de Alcobaça. Na região sul do Planalto de Sto. António domina o sistema ortogonal constituído pelas famílias WSW-ENE e NNW-SSE, o qual afeta particularmente os calcários oolíticos da área de Pé da Pedreira. Junto às estruturas filonianas dominam as fraturas WNW-ESE e, na região norte deste Planalto, dominam as fraturas NNE-SSW com forte dispersão para NE-SW. Ainda neste Planalto, mas a sul do polje de Alvados, é a família NNW-SSE que prevalece. Na área abrangida pelo Planalto de São Mamede e Serra de Aire, mas abrangendo ainda os afloramentos do Jurássico Superior do Planalto de Fátima, dominam duas famílias, nomeadamente a NNE-SSW e a NW-SE. A forte dispersão que aí se verifica por parte da família NW-SE deve-se à ocorrência da família de fraturas NNW-SSE que aqui denota um caráter secundário do ponto de vista estatístico, pois ter-se-á instalado posteriormente.

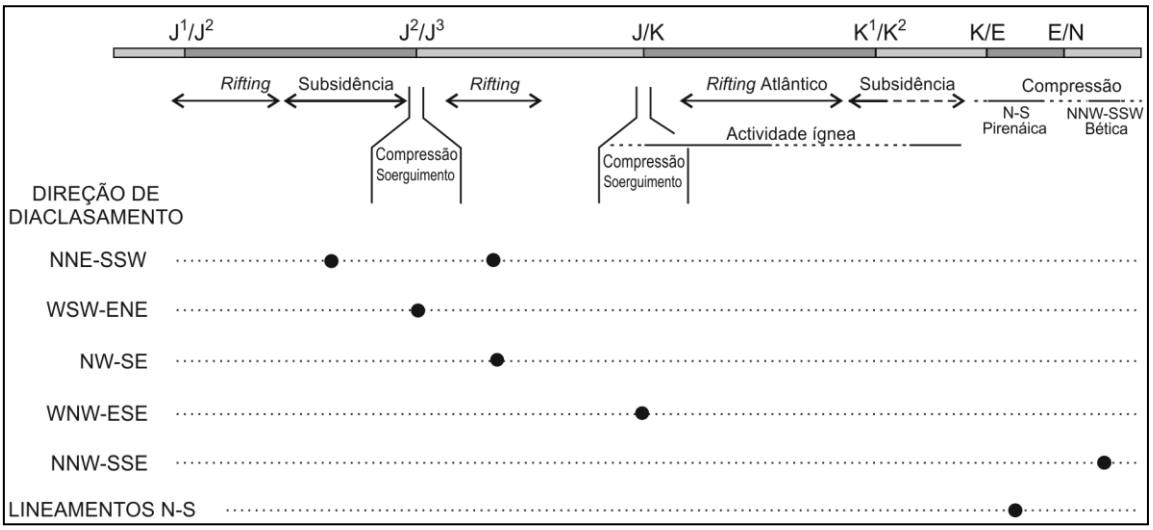


Figura 137- Idades de instalação provável das famílias de diaclases do MCE e das fraturas com correspondência em lineamentos N-S, a partir da fotointerpretação de fotografias aéreas, de acordo com as justificações apresentadas no texto.

Na Figura 137 esquematiza-se um ensaio quanto à idade de instalação destas 5 principais famílias de fraturação e quanto à sua eventual associação com os eventos que marcaram a evolução do MCE, em função do que foi explanado nos parágrafos anteriores. Incluem-se também os lineamentos fotointerpretados N-S, admitindo que têm correspondência com uma família de diaclases.

A validade das conclusões aqui enunciadas carece de confirmação por intermédio de levantamentos de campo que possibilitem o estabelecimento de relações de corte precisas entre as famílias de fraturas que aqui foram apresentadas. Estas, por seu turno, suportam a atribuição de um caráter regional ou local às famílias que venham a ser definidas com base nesses levantamentos de campo.

B3. ESTUDO DA FRATURAÇÃO DO MCE EM AFLORAMENTOS

Tendo sido determinados os padrões de fraturação do MCE a nível regional por intermédio da interpretação de fotografias aéreas, procurou-se avaliar o modo como esse padrão se traduz ao nível dos afloramentos. Para o efeito, procedeu-se a um levantamento exaustivo da fraturação por todo o MCE.

A nível de objetivos mais específicos, esse levantamento visou a aquisição de dados que permitissem obter conhecimento acerca da natureza, distribuição espacial e inter-relacionamento das famílias e sistemas de fraturas presentes, como ponto de partida para a integração de estudos de fraturação a realizar sobre áreas restritas.

Em subcapítulo anterior (*cf*. B1.7) foram apresentadas as metodologias genéricas aplicadas ao estudo de fraturas em afloramentos. Agora apresenta-se um subcapítulo dedicado exclusivamente à metodologia que se aplicou no levantamento efetuado, a que se segue um outro com a apresentação do modo como os dados foram processados e do modo como os respetivos resultados foram sendo interpretados. Tal procedimento permitiu um conhecimento geral das características da amostra, em particular no que respeita à sua natureza, características geométricas e orientação, o que consta num subcapítulo específico e sobre o qual ainda se apresenta um subcapítulo de síntese.

Posteriormente apresenta-se uma análise dessas características por setores do MCE. Permitiu obter resultados específicos quanto aos eventos tectónicos na origem dos padrões de fraturação que tipificam o MCE. Tais resultados são discutidos em subcapítulo próprio ao qual se segue um de síntese interpretativa e outro de conclusões.

No Anexo 6 apresentam-se os dados respeitantes ao levantamento de campo das fraturas.

B3.1. METODOLOGIA

A área que foi objeto de reconhecimento para levantamento de fraturas em afloramentos corresponde, grosso modo, à área compreendida entre o bordo leste da estrutura diapírica de Caldas da Rainha e a Falha do Arrife, estando limitada a norte e a sul pelos paralelos da Batalha e Rio Maior, respetivamente. Abarca bem mais que a região específica do MCE, na tentativa de maior correspondência com a área alvo do estudo fotogeológico.

Como já referido anteriormente, são escassos os trabalhos realizados nesta região que de alguma forma tenham visado a caracterização dos sistemas de fraturação aí presentes. Dada a extensão abrangida por esta região, seria normal que no presente estudo se optasse por uma abordagem subjetiva para a caracterização desses sistemas. No entanto, optou-se pela chamada abordagem objetiva, ou seja, aquela em que se recorre a um determinado suporte de amostragem para medir todas as fraturas por ele intersetadas, em locais previamente selecionados. A razão para esta opção, normalmente utilizada na engenharia geológica, prende-se com:

- Escassez de dados anteriores com os quais os resultados a obter se pudessem comparar e acreditar.
- A abordagem subjetiva produz um enviesamento dos dados que não é controlável, pois a sua amplitude depende da perspicácia do geólogo mas, sobretudo, da maior ou menor complexidade dos sistemas de fraturação presentes (Manda & Mabee, 2010).

- Do ponto anterior decorre que pela abordagem seletiva, muitas incertezas ficariam por esclarecer, nomeadamente quanto ao enquadramento e papel desempenhado pelas inúmeras diaclases e veios de pequena dimensão observáveis nos afloramentos.
- Pouca informação sistemática se iria obter quanto a outras características das diaclases, em particular quanto ao seu espaçamento, como base de apoio a eventuais estudos posteriores de geologia aplicada a áreas mais restritas.

De entre as metodologias de levantamento de fraturação anteriormente apresentadas, a que se mostra mais favorável à interpretação no local dos sistemas presentes, conforme sugerido por Nelson, 2001, é a metodologia de cartografia detalhada de fraturas em pavimentos, proposta por Barton *et al.*, 1993. Na região do MCE existem numerosas pedreiras em que essa metodologia poderia ser aplicada, porém, a realidade mostra que essas pedreiras não estão dispersas por toda a região e nem todas possuem as características necessárias a esse tipo de amostragem, pelo que não seria possível a elaboração de mapas de fraturas em pavimentos de um modo sistemático e alargado a toda a área em estudo.

Assim, optou-se por realizar um levantamento com base no Método da *Scanline*, o qual se revela expedito e eficaz, conforme referido por vários autores, nomeadamente Attewell & Farmer, 1976; Priest & Hudson, 1981; Einstein & Baecher, 1983; La Pointe & Hudson, 1985; Priest, 1993; Hudson & Harrison, 1997; Chilès *et al.*, 2008. Porém, no decorrer do processo de amostragem, ressaltou a necessidade de proceder à interpretação do sistema de diaclasamento em cada ponto de amostragem, conforme intenção inicial, pelo que, nos locais mais favoráveis, ou seja, naqueles em que as condições de observação o permitiam e o sistema de diaclasamento não se mostrava demasiado complexo, procedeu-se igualmente à sua interpretação imediata. Esta visou essencialmente dois aspetos: quais as famílias direcionais predominantes e qual a relação cronológica entre elas.

Seguiram-se as recomendações gerais que os autores atrás apontados sugerem para os levantamentos em *scanline*, bem como as recomendações de Einstein & Baecher, 1983; Davis & Reynolds, 1996, no que respeita à prévia definição de domínios estruturais de amostragem. Assim, tendo em conta as diferentes unidades tectonostratigráficas da área em estudo, os resultados da fotointerpretação e o conhecimento acerca das características litológicas das diversas unidades, o levantamento de campo foi precedido de uma definição de Setores ou domínios estruturais para posterior agrupamento dos dados de cada ponto de amostragem (Figura 138). Em cada um desses pontos foram realizadas, regra geral, duas *scanlines* com direções ortogonais entre si, visando intersetar todas as possíveis orientações de fraturação e evitar a necessidade de proceder a correções de frequência de fraturação induzidas pela amostragem ao longo de uma direção preferencial (*orientation bias*).

Relativamente a cada *scanline* foram recolhidos os dados constantes da Ficha de Campo que se exemplifica na Figura 139, onde, no campo refererente às Caraterísticas do Afloramento se anotaram dados como a litologia e sua idade, atitude da estratificação, espessura do estrato, entre outros considerados relevantes. No campo Famílias Sistemáticas esquematizou-se, sempre que possível, a direção e as relações de corte entre as famílias de fraturas presentes. O campo Azimute refere-se ao Rumo da *scanline*.

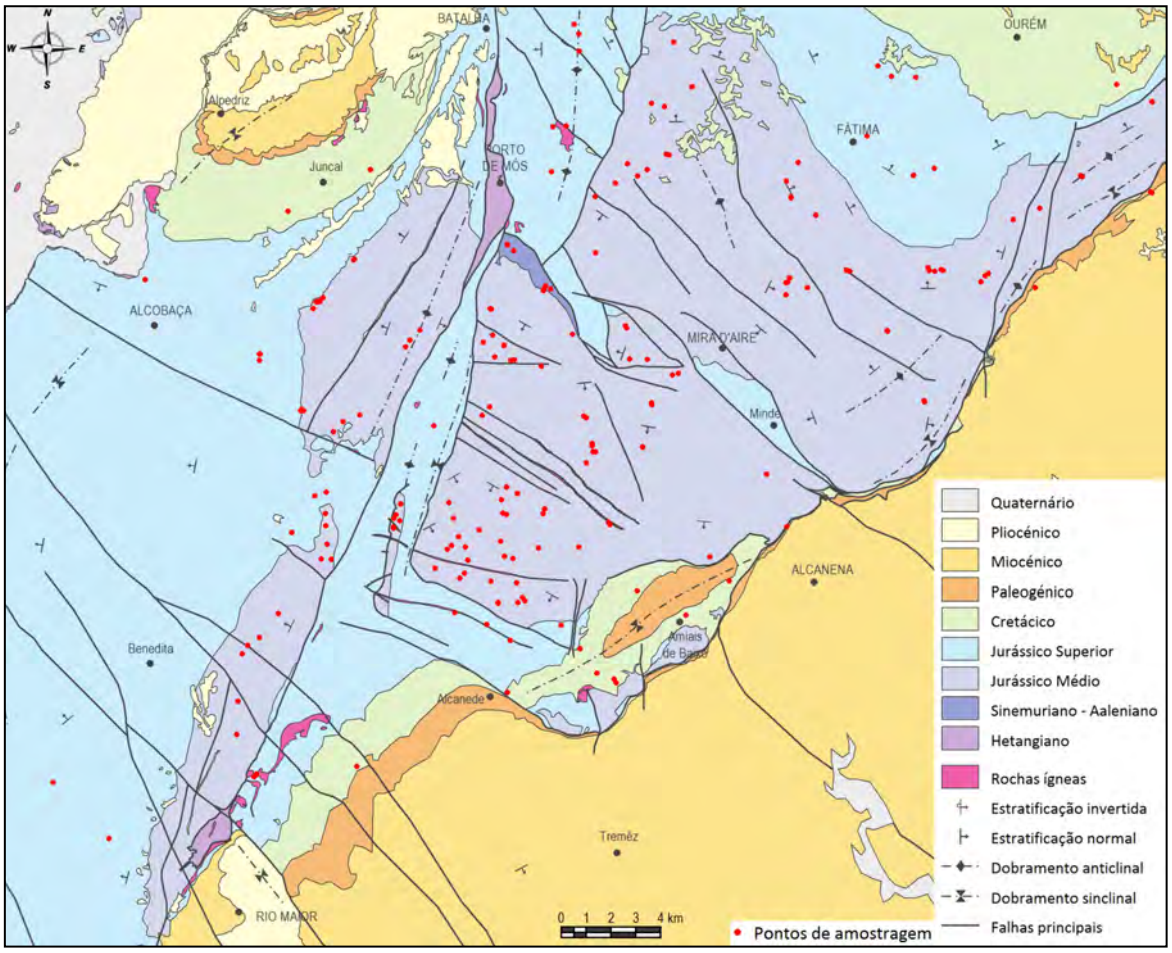


Figura 138- Distribuição dos Pontos de Amostragem de fraturas. Em cada ponto foram realizadas, regra geral, 2 *scanlines* ortogonais entre si.

Relativamente a cada uma das fraturas intersetadas foram recolhidos os dados referidos nessa Ficha, na qual constam, a título de exemplo, os dados relativos a três fraturas. O campo referente à Persistência de cada fratura foi preenchido de acordo com as normas propostas pela *International Society for Rock Mechanics* ISRM, 1978: "x" representa que a fratura ultrapassa os limites do afloramento, "r" representa que a fratura termina no próprio afloramento e "d" que a fratura termina numa outra descontinuidade.

ESTAÇÃO		SCANLINE	X:		Características de Afloramento				Famílias Sistemáticas	DATA	Pág.
			Y:								
			Z:								
			Comp.:								
			Azimute:								
Refª	Dist. Origem (m)	Direcção	Inclinação	Persistência				Abertura (mm)	Enchimento	Observações	
				Comp.	x	r	d				
1	0	25	85E	0,6		x	x	2	calcite	Termina na fractura Refª 2	
2	0,35	130	86W	1,2	x			10	Carso: argila	---	
3	0,58	42	78W	1,2	x			15	Carso: calcite	---	
4											
5											
6											
7											
8											
9											

Figura 139- Ficha de Campo para Levantamento de fraturação pelo método da *scanline*.

Salvo evidências em contrário, devidamente mencionadas na coluna "Observações", cada fratura foi assumida como sendo uma diaclase. Mais à frente será discutida a natureza das diversas fraturas intersetadas.

Como já mencionado, embora o presente estudo se centre sobre o MCE, procurou-se uma distribuição dos pontos de amostragem numa área mais abrangente, à semelhança do que foi feito relativamente à fotografia aérea. Se para o caso específico da região do MCE muitas áreas correspondam a zonas de "rocha nua", a realidade mostra que a carsificação mascara alguns dos dados a recolher para cada uma das fraturas, nomeadamente o seu pendor, abertura e tipo de preenchimento. Assim, não se procedeu a um levantamento baseado numa malha regular de pontos de amostragem, mas antes em função dos locais propícios à colheita dos dados requeridos, pelo que a grande maioria desses pontos correspondem a frentes e pisos de pedreiras e a barreiras de estradas e caminhos. As fotografias da Figura 140 representam os típicos locais de amostragem, sendo de notar que na Figura 140b) está materializada a *scanline* através de uma fita métrica.

Figura 140- Locais típicos de levantamento de fraturação. a) barreira de estrada; b) afloramento; c) piso de pedreira; d) frente de pedreira.

Como regra geral, os pontos de amostragem foram ainda selecionados de modo a não se localizarem nas proximidades de grandes acidentes tectónicos, para que as fraturas aí existentes não representassem campos de tensões muito localizados e relativos a esses acidentes, mas sim campos de tensões regionais.

B3.1.1. Procedimento interpretativo dos dados e características gerais da amostra

No presente subcapítulo pretende-se dar a conhecer, de forma muito sintética, o processamento a que foi sujeita a amostra recolhida, bem como as suas caraterísticas gerais.

O passo inicial assentou no agrupamento dos dados dos diferentes pontos de amostragem em Estações de Amostragem em função da proximidade entre si e da unidade litostratigráfica, daí resultando a Tabela 6, na qual, a cada setor corresponde uma ou mais Estações. Essa tabela constitui o suporte organizativo de todo o posterior tratamento informático e análises estatísticas dos dados. Na Figura 141 apresenta-se a distribuição espacial das estações de amostragem, sendo que cada uma corresponde ao ponto central aproximado dos respetivos pontos de amostragem. O Anexo 6 integra

os dados de fraturas obtidos em cada *scanline*, organizados por estações, e sintetiza o tamanho da amostra. As abreviaturas utilizadas na Tabela 6 para designar as diversas estações foram adaptadas da legenda na Folha 27-A da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000, juntando-lhes uma referenciação geográfica ou uma associação estrutural. O processamento dos dados obedeceu à sequência genérica apresentada na Figura 142 e na Tabela 7 apresentam-se os dados que resumem algumas das características da amostragem efetuada.

B3.1.1.1. Representatividade da amostra

Tomando como referência a área de estudo, cerca de 1200 km^2, e o número de 4349 fraturas medidas, obtemos uma relação aproximada de 3,6 fraturas por quilómetro quadrado, o que, à partida, é uma relação manifestamente baixa. No entanto, embora os conceitos e metodologias de amostragem adotados sejam os comummente aplicados à caracterização de maciços rochosos de dimensão mais ou menos restrita, visando a implantação de obras de engenharia, a exploração mineira ou modelações de fluxo em sistemas fissurados, o objetivo do presente estudo prende-se com a caracterização estrutural a uma escala inferior, dada a dimensão da área em causa. Ora, perante esta situação, não será tanto o número de amostras que permite aferir da sua representatividade, mas antes o plano de amostragem (Einstein & Baecher, 1983). Nesse sentido e como demonstrado anteriormente, procurou-se que todos os domínios estruturais estivessem devidamente representados (Figura 138). Na realidade, tal objetivo não foi plenamente alcançado, mormente nos setores correspondentes à Depressão da Mendiga, à Depressão de Alcobaça, às áreas de afloramento de depósitos de idade Cretácica ou mais recente e à região SE do Planalto de Santo António. Foi também realizada amostragem num ponto da soleira dolerítica de São Martinho, a pouco mais de 5 km para NNE de Rio Maior, cuja representatividade está, portanto, restrita a esse local.

No que respeita à Depressão da Mendiga, as litologias aí aflorantes correspondem aos Calcários Oolíticos de Pé da Pedreira dispostos segundo uma estreita faixa com a mesma orientação da Depressão, e aos calcários mais ou menos margosos datados do Jurássico Superior (formações de Cabaços e de Montejunto indiferenciadas). Os primeiros encontram-se sob exploração para fins ornamentais, tendo aí sido possível efetuar amostragem. Já no restante da área, onde afloram os calcários do Jurássico Superior, as condições de afloramento não são favoráveis, tendo apenas sido amostradas fraturas ao longo de uma *scanline*. Dada a extensão da área, esta amostra terá muito pouca representatividade, tanto mais que a Depressão da Mendiga corresponde a um domínio de deformação intensa por dobramentos (Willis, 1988). Mas, por esta mesma razão, não foram feitos esforços para uma maior amostragem, pois as fraturas estarão muito condicionadas pelas tensões locais associadas às estruturas existentes e não tanto pela tectónica regional.

Na Depressão de Alcobaça afloram, maioritariamente, argilas e arenitos da Formação de Lourinhã. Os únicos locais propícios à amostragem correspondem a barreiras de estradas e caminhos mas, mesmo esses, em muito más condições de observação. Os diversos percursos realizados permitiram constatar que, de um modo geral, estas litologias não se apresentam fraturadas, como seria de esperar. A fotografia da Figura 143 mostra um pequeno desmonte em que aflora um arenito de grão médio, micáceo, pouco consolidado, de cor esbranquiçada e sem uma única fratura (a cor rosada resulta de escorrência de níveis superiores). A amostragem que foi possível realizar incidiu sobre níveis areníticos de grão grosseiro, muito consolidados, em locais com evidências geomorfológicas de proximidade a

acidentes maiores. A amostragem realizada na Depressão de Alcobaça não é, portanto, representativa.

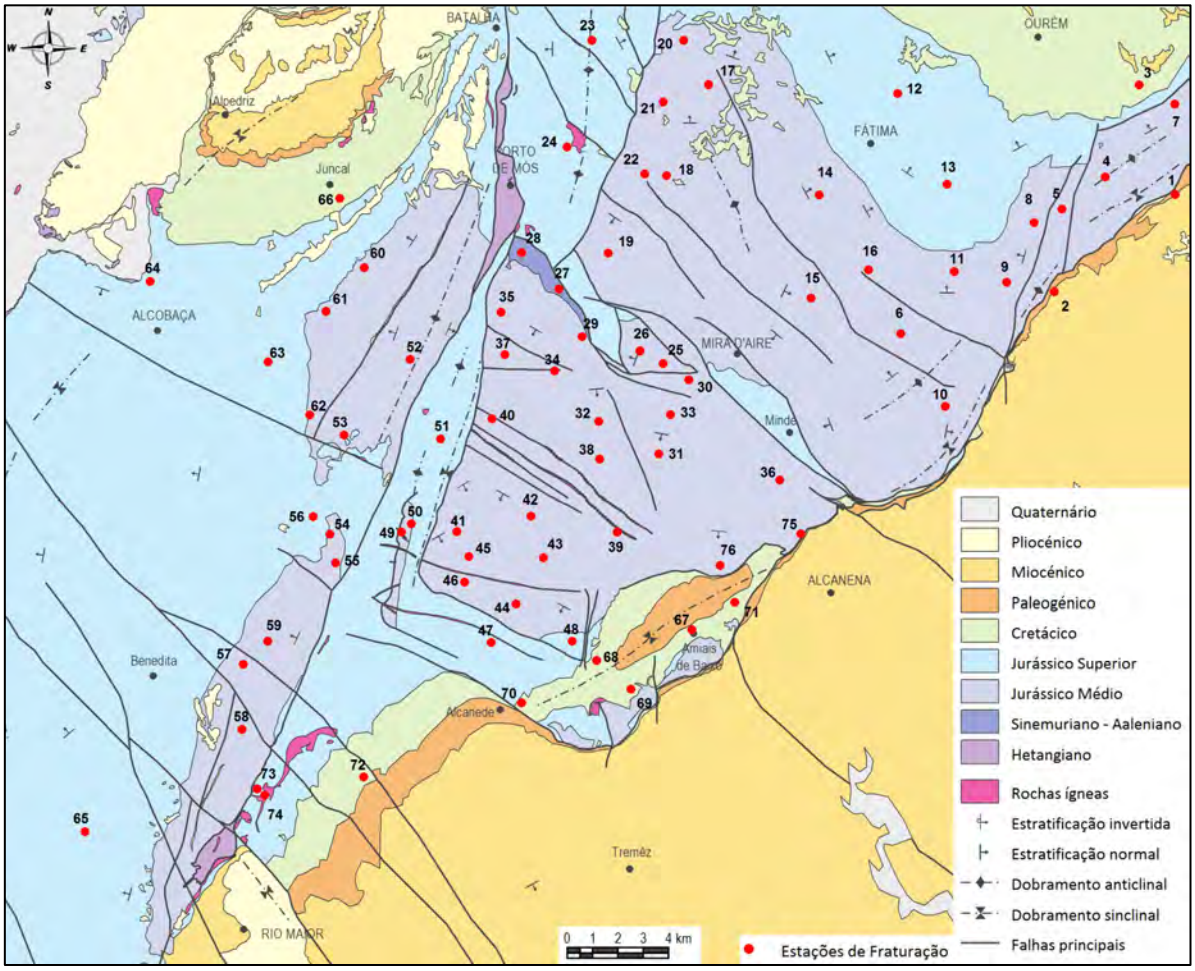


Figura 141- Estações de amostragem de fraturas. A sua localização corresponde ao ponto central aproximado dos pontos de amostragem que constituem cada uma e que constam da Figura 138.

Relativamente aos depósitos do Cretácico Inferior aflorantes na região de Ourém, no Sinclinal de Monsanto (entre Amiais de Baixo, Abrã e Alcanede) e no Sinclinal de Alpedriz (a norte de Alcobaça), estes também são de natureza argiloarenosa mal consolidada, não favorável à ocorrência de fraturas. Tal como para os depósitos da Formação de Lourinhã, os percursos efetuados nestas áreas permitiram constatar que tipicamente estes depósitos do Cretácico Inferior não se apresentam fraturados. No entanto, nestes depósitos tal evidência é muito mais clara devido à existência de numerosos barreiros com excelentes condições de observação. Assim, a amostragem obtida não representa um estado generalizado de fraturação dos depósitos do Cretácico Inferior. Refere-se a locais específicos de dimensão restrita e eventualmente associados a perturbações locais.

No que respeita aos depósitos do Cretácico Superior, nomeadamente do Cenomaniano, estes são de natureza carbonatada. Os afloramentos são escassos e de má qualidade, o que não possibilitou a medição de fraturas em vários locais. Assim, a amostragem sobre esta unidade não é representativa, servindo unicamente como indicadora.

Também os depósitos de idade Oligocénico que afloram junto à Falha do Arrife foram deficientemente amostrados devido, por um lado, à sua natureza argiloconglomerática e, por outro, à escassez de afloramentos propícios à medição de fraturas. Assim, os dois pontos amostrados nesta unidade não se podem considerar como representativos do seu estado de fraturação.

Tabela 6- Distribuição das *Scanlines* de amostragem de fraturas por Estações e Setores do MCE.

SETOR	ESTAÇÃO	SCAN
Arrife	1-E3Arrife	1
		2
	2-E3Arrife	40
	75-J2Arrife	178
	76-J2Arrife	180
Bacia de Ourém	3-K1Ourém	3
Serra de Aire	4-J2Furadouro	4
		5
		6
	5-J2Montinhoso	7
		8
	6-J2SA_Aire	33
		34
		232
		233
	7-J2SA_Aire	35
		36
	8-J2SA_Aire	37
	9-J2SA_Aire	38
		39
		235
		236
	10-J2VS_Aire	41
		42
		43
	11-J2Oolitico_Fátima	44
		45
		46
		47
		48
		49
Fátima	12-J3Fátima	9
		10
		11
		31
	13-J3Fátima	12
		13
		32
São Mamede	14-J2SA_S.MamedeE	14
		15
		16
		17
		18
		19
		237
	15-J2SA_S.MamedeE	20
		21
		22
		23
		24
		25
		26
		27
	16-J2SA_S.MamedeE	28
		29
		30
		234
	17-J2SA_S.MamedeW	56
		57
	18-J2SA_S.MamedeW	60
		61
		64
		65
		69
		70
	19-J2SA_S.MamedeW	71
	20-Oolitic_RegFetal	238
		239
	21-Oolitic_RegFetal	58
		59
		240
	22-Oolitic_RegFetal	66
		67
Depressão de Alqueidão	23-J3Alqueidão	50
		51
		52
		53
		54
		55
	24-J3Alqueidão	62
		63
		68
Depressão de Alvados	25-J2SA_Alvados	72
		73
	26-J2SA_Alvados	75
		76
		77
		241
Santo António	27-J1Fórnea	80
		81
		82
		83
	28-J1Fórnea	99
		100
		251
		252
	29-J2ZA	74
	30-J2ZA	78
		79
	31-J2ZA	84
		85
	32-J2ZA	86
		87
	33-J2ZA	88
		89
	34-J2CP	90
		91
	35-J2CP	92
		93
		97
	36-J2CP	116
	37-J2Oolitic_Codaçal	121
		122
		211
		212
		213
		214
		215
		216
		217
	38-J2Oolitic_Codaçal	98
		114
		115
		118
		119
		120
	39-J2Oolitic_Codaçal	113
		117
	40-J2SA_StoAnt	145
		146
		147
	41-J2SA_StoAnt	151
		152
		153
		175
	42-J2SA_StoAnt	139
		140
		141
		142
		143
		144
		148
		149
		150
		154
		155
		156
	43-J2SA_StoAnt	135
		136
		137
		138
		158
		159
		162
		163
		164
		165
	44-J2SA_StoAnt	166
		167
		168
		169
		170
		171
		245
		250
		253
		254
	45-J2Oolitic_PePedreira	157
		160
		161
		218
		219
		220
		221
		255
		256
	46-J2Oolitic_PePedreira	172
		173
		174
		195
	47-J3_StoAnt	176
		177
		196
		197
		198
	48-J3_StoAnt	200
Depressão da Mendiga	49-J2Oolitic_CVeada	222
		223
		224
		226
		227
	50-J2SA_CVeada	225
		228
	51-J3Mendiga	194
Serra dos Candeeiros	52-J2SA_CandN	101
		102
		123
		124
		125
		244
	53-J2Molean_CandN	130
		131
		248
		249
	54-J2SA_CandC	187
		188
		230
		231
		243
	55-J2Oolitic_Salgueira	193
		229
	57-J2SA_CandS	183
		184
	58-J2SA_CandS	206
		207
		208
	59-J2Molean_CandS	185
		186
		246
		247
	56-J3CandC	189
		190
		191
		192
		242
Depressão de Alcobaça	60-J2Molean_Alcob	103
		104
	61-J2Molean_Alcob	105
		106
		107
		108
		109
		110
		111
		112
	62-J2Molean_Alcob	132
		133
		134
	63-J3_AlcobN	126
		127
		128
		129
	64-J3_AlcobN	94
	65-J3_AlcobS	209
		210
Sinclinal de Alpedriz	66-K1Alpedriz	95
		96
Sinclinal de Amiais	67-K1Amiais	181
		182
	68-K1Amiais	201
	69-K1Amiais	203
		204
		205
	70-K1Amiais	199
	71-K2Amiais	179
		202
Alcanede	72-K2Alcanede	260
Dolerito São Martinho	73-Dolerito	257
		258
	74-J3Dolerito	259

Tabela 7- Tamanho da amostragem de fraturas realizada no MCE.

Fraturas	Nº Total de Fraturas	4349
	Frequência Máxima:	9,29 Fraturas/metro
	Frequência Mínima	0,11 Fraturas/metro
	Frequência Média	2,25 Fraturas/metro
	Frequência Mediana:	1,73 Fraturas/metro
Scanlines	Nº de *Scanlines*	260
	Comprimento Máximo	71,5 m
	Comprimento Mínimo	1,2 m
	Comprimento Total	3259,6 m
	Comprimento Mediano	9,5 m

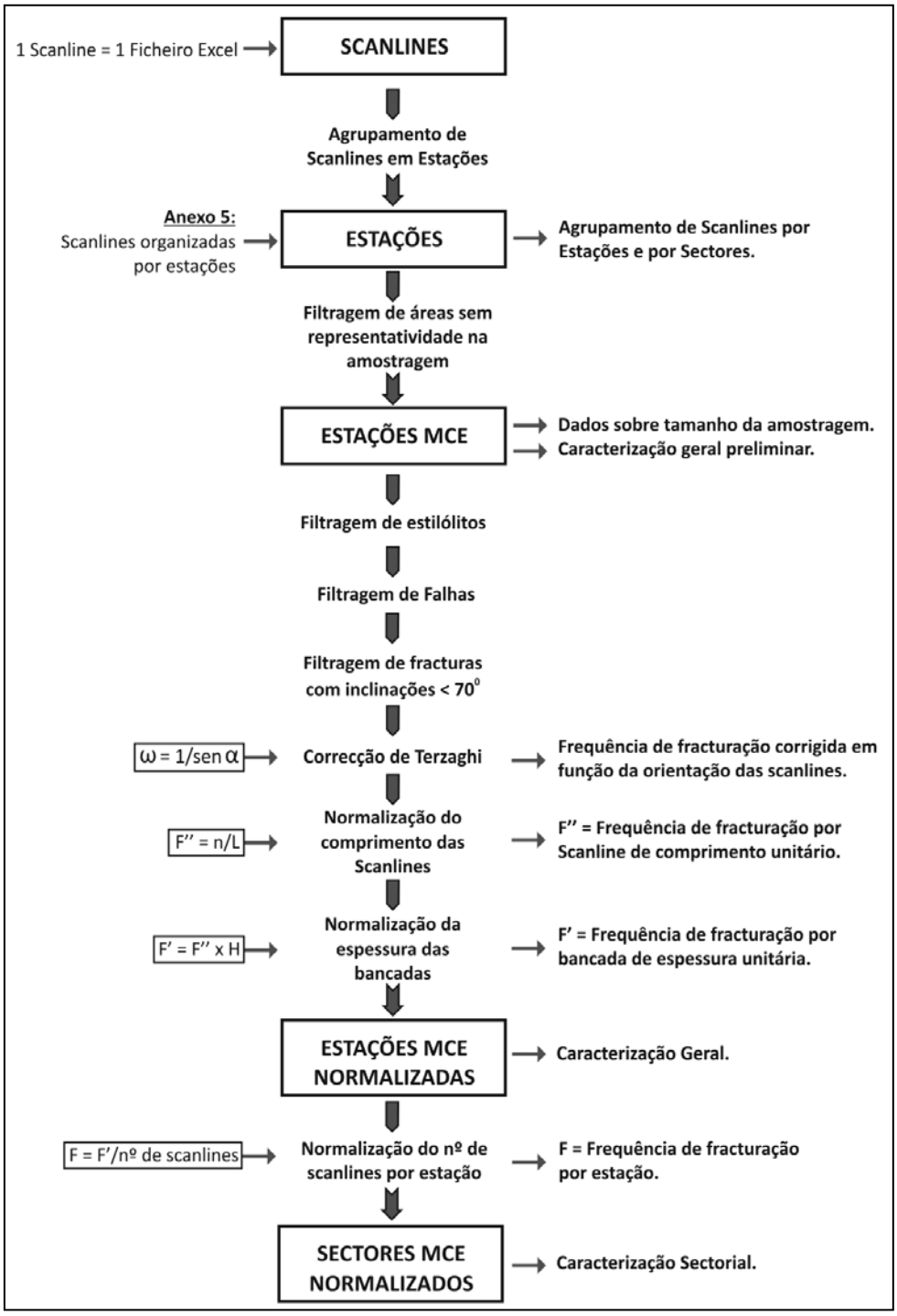


Figura 142- Sequência de processamento dos dados de fraturação.

Na região SE do Planalto de Santo António, mais concretamente, a região para norte da Falha do Arrife compreendida pelas povoações Cortiçal, Pia Carneira e Covão do Feto, afloram essencialmente calcários da Formação Chão de Pias e da Formação Calcários do Codaçal. Mas estes afloramentos são pouco abundantes e pouco extensos (pelas razões apontadas em A3.4 e B2.2.1.4), o que impossibilitou uma adequada implantação de pontos de amostragem. Nesta extensa área apenas foi realizada uma *scanline* cujos dados, portanto, também não têm representatividade.

Figura 143- Arenitos micáceos do Jurássico Superior (Formação de Lourinhã) na Depressão de Alcobaça.

Tendo em conta o exposto, as áreas e setores referidos não foram considerados ao nível da abordagem e processamento estatísticos subsequentes. Ainda por falta de representatividade e por terem sido realizados em afloramentos bastante afetados por acidentes maiores, foram retirados da amostra os pontos de amostragem correspondentes às estações nº 7, 25, 48, 75 e 76. Os respetivos dados de fraturação, destas e das anteriores estações, constituem unicamente indicadores não representativos.

A amostra estatística, de ora em diante considerada, é a que foi obtida nos setores correspondentes ao MCE, incluindo também a que foi obtida nos afloramentos calcários do Jurássico Superior, imediatamente a ocidente da Serra dos Candeeiros. As suas características gerais apresentam-se resumidas na Tabela 8.

Tabela 8- Tamanho da amostragem de fraturas considerada representativa do MCE.

Fraturas	Nº Total de Fraturas	3750
	Frequência Máxima:	9,29 Fraturas/metro
	Frequência Mínima	0,11 Fraturas/metro
	Frequência Média	2,31 Fraturas/metro
	Frequência Mediana:	1,81 Fraturas/metro
Scanlines	Nº de *Scanlines*	229
	Comprimento Máximo	71,5 m
	Comprimento Mínimo	1,2 m
	Comprimento Total	2799,69 m
	Comprimento Mediano	8,8 m

B3.2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA FRATURAÇÃO DO MCE

B3.2.1. Fraturas quanto à sua natureza

Como já enunciado, tem-se admitido que a grande maioria das fraturas medidas correspondem a diaclases, reativadas ou não. Com efeito, face aos critérios que mais à frente se explanarão, a grande maioria das fraturas medidas com nítidas evidências de movimentação cisalhante foram interpretadas

como diaclases reativadas. Porém, antes de se avançar nas etapas subsequentes que respeitam a filtragem de alguns dados e sua normalização, far-se-á uma abordagem concreta quanto à natureza das fraturas medidas na presente amostra.

A importância do discernimento de diaclases reativadas prende-se com o fato de mostrarem, salvo algumas exceções já referidas, a atuação de episódios tectónicos distintos, sendo que o primeiro terá sido o responsável pelo diaclasamento. Assim, perante uma família de diaclases reativadas, é possível não se saber a orientação do ou dos campos de tensões que levaram à sua reativação, mas sabe-se que a sua direção é perpendicular à de σ3 na origem do diaclasamento. O ato de marcar num mapa o traço de interseção de uma diaclase ou diaclase reativada com a superfície de estratificação é equivalente a marcar a interseção do plano definido por σ1 e σ2 com a superfície de estratificação aquando da formação da diaclase.

O MCE apresenta algumas características favoráveis à observação da rede de fraturas que o afeta, nomeadamente, largas extensões de afloramentos com reduzido coberto vegetal e ainda numerosas pedreiras. Porém, tendo em vista o discernimento da natureza dessas fraturas, esta região já não é favorável face aos fenómenos resultantes da alteração química que afetou os calcários. Esses dificultam esse diagnóstico pelos critérios mais fidedignos: tipo de movimentação relativa entre os planos de cada fratura e presença de estruturas plumosas. Essas dificuldades traduzem-se, fundamentalmente, nos seguintes aspetos:

- As fraturas apresentam-se carsificadas, ou seja, alargadas relativamente à sua abertura original. Muitas vezes apresentam-se preenchidas por depósitos secundários, nomeadamente, argilas residuais (“terra rossa”), massas de calcite e, maioritariamente, por depósitos siliciclásticos de cor vermelha ricos em nódulos de hematite (Figura 144 e Figura 148). Quartau, 1998, refere a existência de uma concordância estatística entre as direções destas estruturas cársicas com as direções de fraturas pouco ou nada afetadas por fenómenos de dissolução, corroborando, portanto, que as estruturas cársicas mais ou menos retilíneas observadas à superfície correspondem ao alargamento de fraturas. Comprova, ainda, a existência de uma relação direta com o que é observado em *Google Earth*^{TM} (Figura 145).
- Fraturas distintas mas paralelas entre si confundem-se como sendo uma única devido ao alargamento por carsificação (Figura 146).
- Fraturas distintas e com diferentes orientações resultam em cavidades disformes ou com mudanças bruscas de orientação (Figura 147).
- As fraturas alargadas, na ordem de 0,1 m ou mais, embora continuem a apresentar um traçado retilíneo, perdem as características planares típicas das diaclases (Figura 148).
- As superfícies das fraturas apresentam-se, por vezes, muito rugosas, ornamentadas por picos e cuvetes, como é emblemático da dissolução química dos calcários de granulometria fina (Figura 149). Noutras situações, a rugosidade é menor e pode estar marcada por finas incrustações de cristais de calcite de precipitação secundária, associados a óxidos e hidróxidos de ferro e manganês de cores acastanhadas mais ou menos escuras (Figura 150). Ainda noutras situações, a superfície pode apresentar-se lisa e sem incrustações minerais (Figura 151).

A diversidade de situações resultantes da afetação das fraturas pelos fenómenos de carsificação é bastante maior. Os casos apresentados apenas pretendem tipificar os mais comuns.

Figura 144- Carsificação de fraturas e seu preenchimento por a) depósito siliciclástico vermelho ou b) massas de calcite

Figura 145- Padrão de fraturação observado em *Google Earth*^{TM} (a) e correspondência com padrão ortogonal em T observado no terreno para o mesmo local (b).

Figura 146- Fraturas interligam-se umas nas outras por alargamento devido a carsificação.

Figura 147- Coalescência entre fraturas e brusca mudança de orientação.

Figura 148- Fratura preenchida por depósitos siliciclásticos vermelhos e com planos não planares.

Figura 149- Aspeto de "picos e cuvetes" resultante da dissolução de calcários

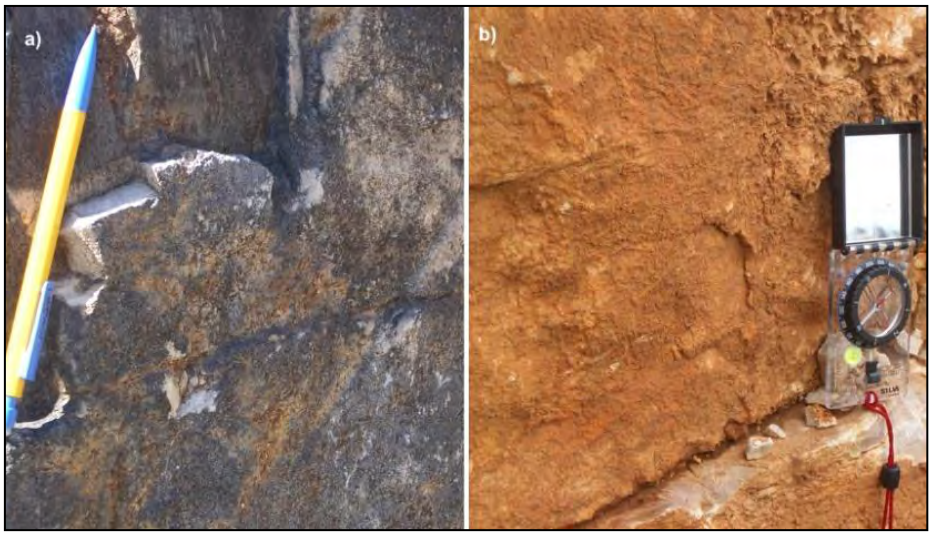


Figura 150- Superfícies planares, pouco rugosas mas cobertas por incrustações finas de cristais de calcite e de óxidos e hidróxidos de manganês e ferro.

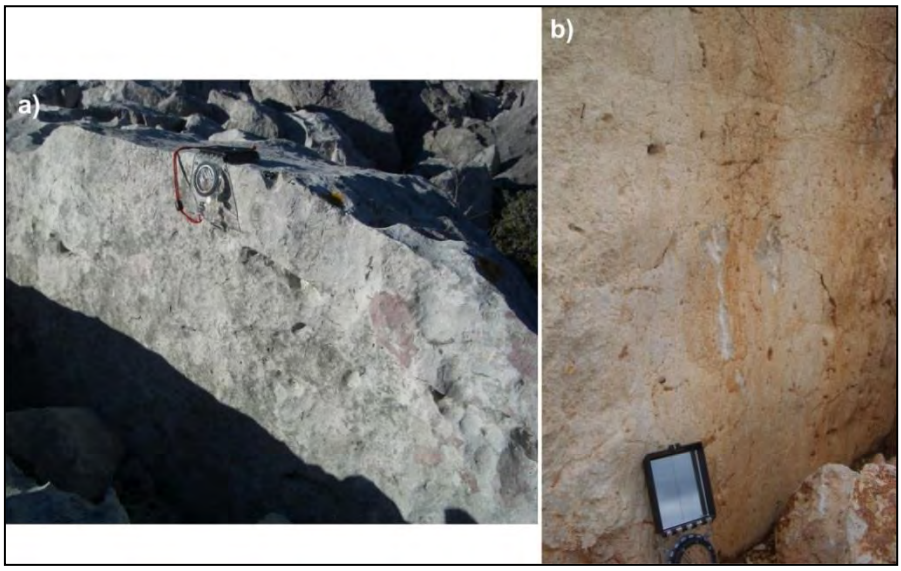


Figura 151- Superfícies de fratura lisas e sem incrustações. A fotografia a) refere-se a superfície exposta há bastante mais tempo que a superfície da fotografia b).

Para a determinação da natureza das fraturas presentes na região em estudo houve necessidade de recorrer a critérios expostos anteriormente (*cf*. B1), bem como fazer uso de outros decorrentes das observações e relacionamentos que foram sendo estabelecidos com o desenrolar dos trabalhos de campo. **Assim, foram consideradas como diaclases** as fraturas e veios sem evidência de movimentação cisalhante, organizadas em conjuntos sistemáticos e que, para além disso, evidenciavam as seguintes características:

- Fraturas perpendiculares à superfície de estratificação.
- Fraturas geralmente limitadas a um estrato sedimentar ou, quando atravessando vários estratos, tal pudesse ser interpretado como resultante do alargamento por carsificação ou como resultante do relacionamento local entre espessura, competência e grau de coesão entre estratos adjacentes.
- Paralelismo com veios cujos minerais, embora não fibrosos à vista desarmada, denotam crescimento sintaxial perpendicularmente aos planos da fratura, muitas vezes evidenciando o mecanismo *crack and seal* (Ramsay, 1980; Bons, Elburg & Gomez-Rivas, 2012), (Figura 152).
- Fraturas cujas superfícies se mostram planas, com rugosidade uniforme e pouco pronunciada, conforme as fotografias da Figura 150 e da Figura 151. Em particular, fraturas cujas superfícies se mostrem planas e lisas, mas não polidas, como os exemplos apresentados na Figura 153.

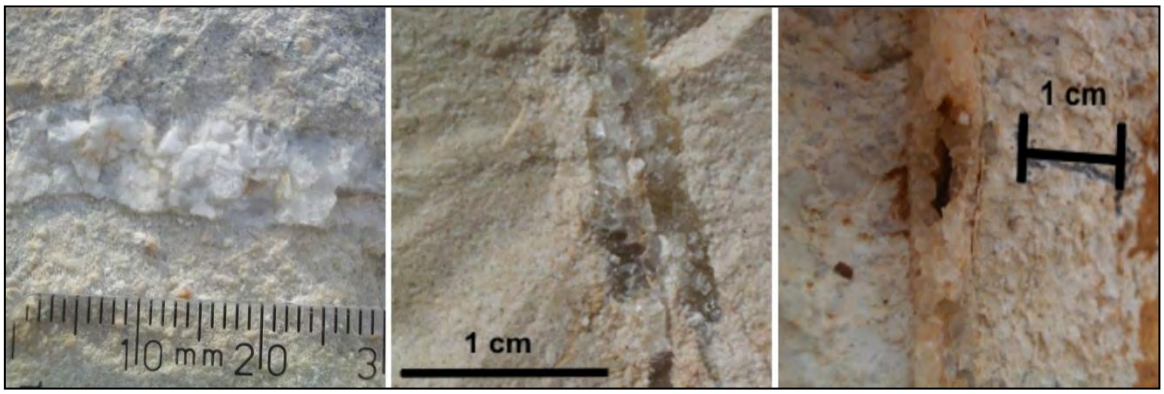


Figura 152- Exemplos ilustrativos de veios de calcite em que é apreciável a linha de sutura mediana dos cristais de calcite (veios sintaxiais, mecanismo *crack and seal*).

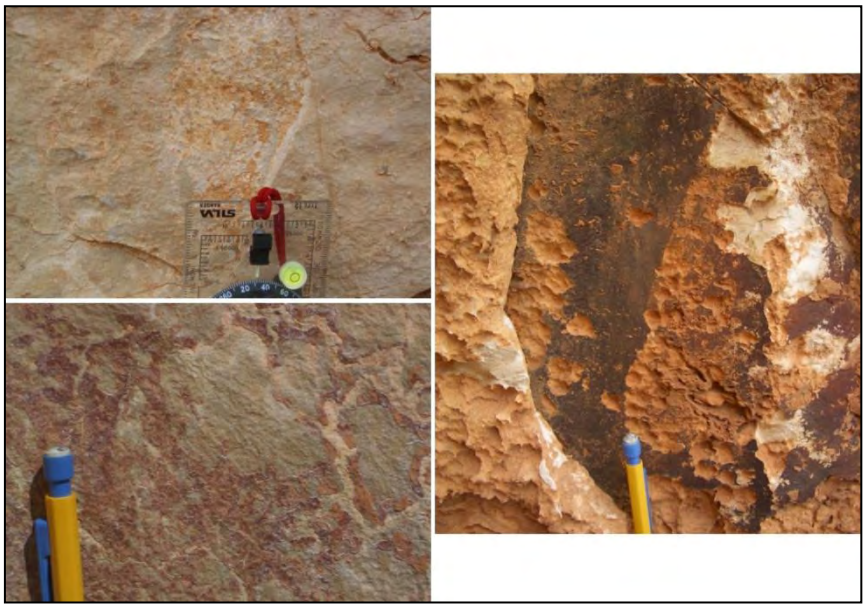


Figura 153- Exemplos ilustrativos das superfícies dos planos de fraturas consideradas como diaclases.

Como diaclases reativadas consideraram-se as fraturas com características idênticas às interpretadas como diaclases mas com evidências de movimentação cisalhante. Essas evidências traduzem-se, essencialmente, nos seguintes aspetos:

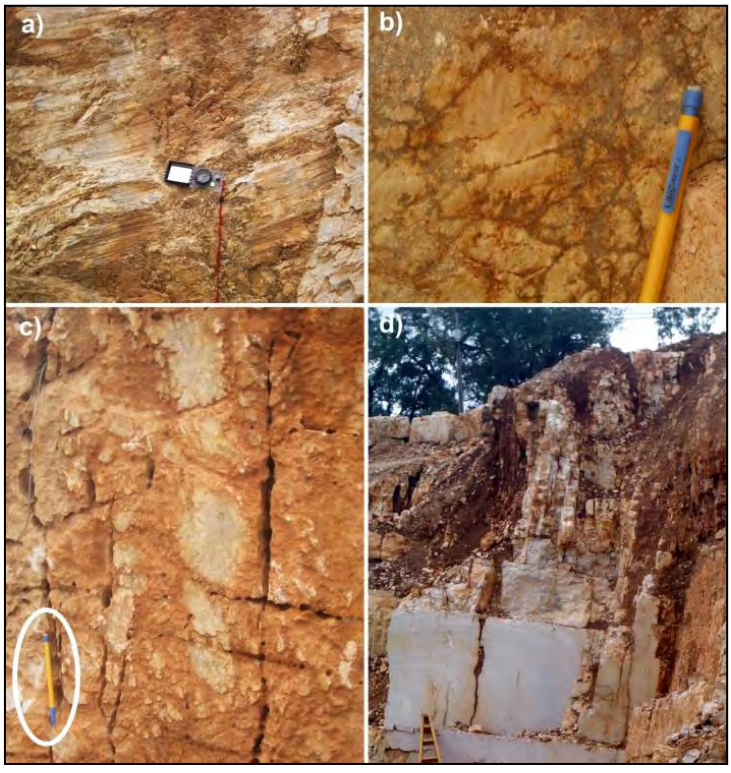


Figura 154- Exemplos ilustrativos de fraturas consideradas diaclases reativadas. a) plano estriado, b) e c) planos polidos, d) fraturas subverticais, com indícios de movimento cisalhante, mas limitadas a estratos sedimentares específicos.

- A existência de planos estriados, como os representados na Figura 154-a), ou polidos, como os Figura 154-b) e c), e limitados a estratos sedimentares específicos (Figura 154-d)). Note-se que o plano estriado da Figura 154-a) foi medido numa das fraturas representadas na Figura 154-d) que integram uma família que maioritariamente não apresenta indícios de movimentação cisalhante. Note-se ainda, relativamente aos planos polidos, as diferenças com os planos não polidos representados na Figura 153.

- A existência de níveis de referência rejeitados (Figura 155).
- A existência de material esmagado ("brecha de falha") entre os planos das fraturas, como o representado na Figura 156-a e b). De notar a reduzida espessura deste material, quando comparada com a extensão total da fratura, parte da qual está representada na Figura 156-c). Este fato, em conjunto com a verticalidade da fratura e sua planaridade, constitui um dos principais critérios apontados por Wilkins *et al.*, 2001, para a decisão sobre diaclase reativada.
- Irregularidade dos traços de interseção das fraturas com a superfície quando interpretados como resultantes da coalescência entre fraturas próximas por reativação cisalhante. Comummente resultam estruturas do tipo *pull-apart* nos locais onde se verifica a justaposição lateral entre as fraturas (Figura 157). De notar, para o caso das estruturas do tipo *pull-apart*, as diferenças existentes com a fotografia da Figura 158. Nesta, verifica-se a existência de numerosas fraturas perpendiculares a duas de maiores dimensões no local onde se verifica a sua justaposição lateral. Interpretam-se como diaclases ortogonais (*cross joints*) resultantes da modificação do campo de tensões a nível local de acordo com o esquema apresentado na Figura 159 e que se reporta ao modelo proposto por Bai *et al.*, 2002 (*cf*. B1.3).

Figura 155- Estratificação rejeitada ao longo de diaclases reativadas

Figura 156- Reduzida espessura da caixa de falha relativamente à extensão do plano de falha como indicador de que se trata de diaclase reativada. a) Material esmagado entre planos de diaclase reativada, b) pormenor de fratura anterior noutro local, c) vista parcial da extensão da fracura.

Figura 157- Estrutura de tipo pull-apart resultante da coalescência entre duas diaclases por reativação cisalhante.

Figura 158- Diaclases ortogonais resultantes de campo de tensões no local da justaposição entre fraturas maiores.

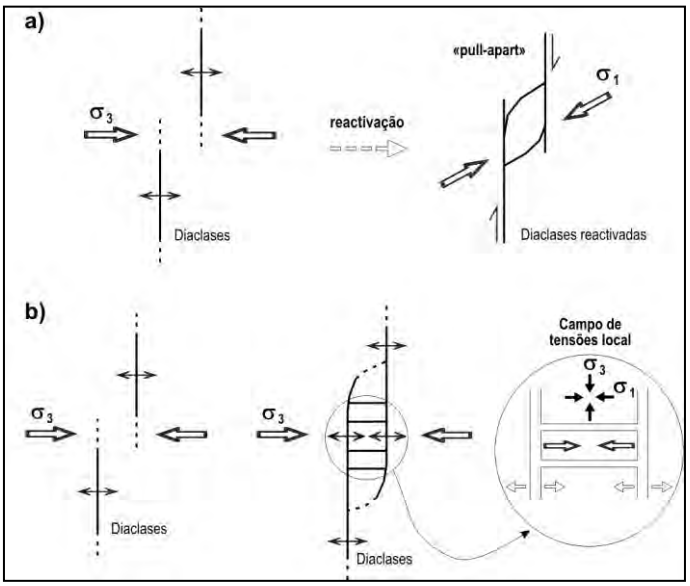


Figura 159- Esquema interpretativo da génese de estruturas do tipo "pull-apart" por reativação cisalhante de diaclases (a) e da formação de *cross-joints* de acordo com os modelos propostos para a permuta local do campo de tensões regional (b), como abordado em B1.3.

Nos trabalhos de campo também se identificaram **fraturas de cisalhamento**. Ao contrário das anteriores, não se distribuem por toda a região em estudo, surgindo antes em locais específicos por

eventual associação com acidentes maiores. Pelo menos, esse deverá ser o caso das observadas em pedreiras na região de Reguengo do Fetal, na proximidade da Falha com o mesmo nome, mas que não fazem parte da presente amostragem. As fotografias da Figura 160 são elucidativas quanto às fraturas que aí ocorrem.

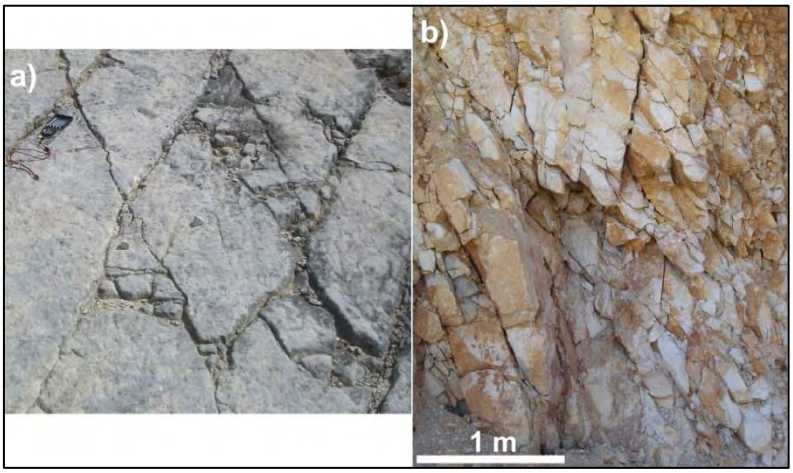


Figura 160- Fraturas de cisalhamento conjugadas em pedreiras nas proximidades da Falha Reguengo do Fetal. a) plano sub-horizontal e subparalelo a estratificação; b) plano vertical.

A sua identificação baseou-se nas evidências de movimentação cisalhante, a qual, na maior parte dos casos é diminuta, de ordem milimétrica. Baseou-se, ainda, no desvio da perpendicularidade relativamente aos estratos sedimentares, na comum ocorrência de pares conjugados e também no fato de, tendencialmente, não estarem limitadas a um único estrato, o que é facilmente constatável na fotografia da Figura 161.

Figura 161- Fraturas de cisalhamento conjugadas cortando nitidamente vários estratos sedimentares.

Como referido, este tipo de fraturas não foi considerado na amostragem quando se constatou a sua ocorrência de modo sistemático. Contudo, foram consideradas quando essa ocorrência era pontual, tendo sido, então, denominadas como **falhas**.

Os trabalhos de campo permitiram ainda identificar estruturas que se poderão classificar como corredores de fraturação ou de diaclasamento (Figura 154-d) e Figura 162). Na literatura anglo-saxónica são conhecidas por ***joint zones***, optando-se aqui por esta denominação.

De acordo com Peacock, 2001; Finn, 2003; Myers & Aydin, 2004, as *joint zones* correspondem corredores de diaclases separadas entre si por espaçamentos bastante reduzidos relativamente aos que se verificam para os sistemas presentes na área onde ocorrem. Por vezes, esses espaçamentos são diminutos, de ordem centimétrica ou mesmo milimétrica. Normalmente, estes corredores apresentam elevados comprimentos e apresentam, eles mesmos, um espaçamento próprio. Para além disso, são muito comuns as evidências de reativação das diaclases que os constituem.

Crê-se que as *joint zones* correspondam a estruturas precursoras de falhas e que se terão iniciado a partir da nucleação de diaclases com elevada justaposição lateral, por mecanismos ainda muito mal compreendidos (Myers & Aydin, 2004). Para efeitos da presente sistematização, as *joint zones* identificadas foram consideradas como se de uma única diaclase se tratassem, com uma abertura equivalente à da sua largura. Por outro lado, como maioritariamente apresentam evidências de movimentação cisalhante, foram consideradas como diaclases reativadas.

Figura 162- Exemplos ilustrativos de *joint zones*

Por fim, importa referir que também foram identificados **estilólitos**, tanto sub-horizontais como subverticais. Apenas estes últimos, de origem tectónica, foram tidos em consideração. No presente texto e salvo exceções devidamente referenciadas, usa-se o termo estilólito como sinónimo de plano estilolítico ou superfície estilolítica, na qual se desenvolvem os picos estilolíticos.

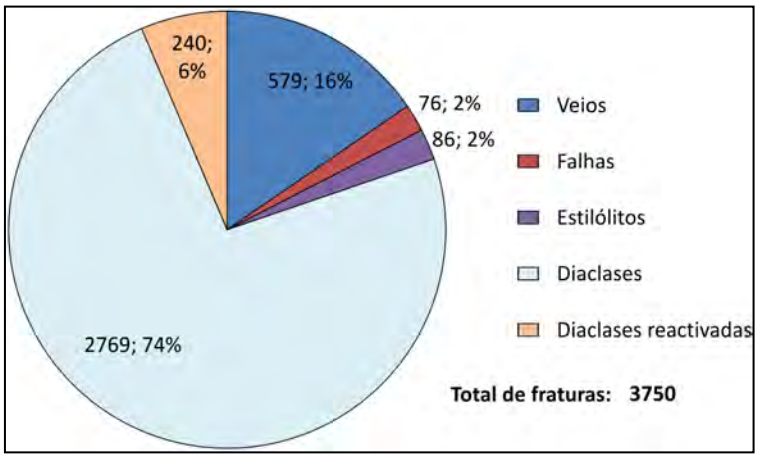


Figura 163- Tipos de fraturas presentes na amostragem MCE

Sumarizando, o gráfico da Figura 163 quantifica as fraturas que constituem a amostra MCE no que respeita à sua natureza, conforme identificação no campo. Importa notar o reduzido número de

fraturas com evidências de movimentação cisalhante (diaclases reativadas e falhas) relativamente às diaclases. No entanto, tal não deverá corresponder à realidade, particularmente no que respeita às diaclases reativadas. Simplesmente, durante um levantamento sistemático de fraturas como o realizado, as fraturas foram classificadas em função das características mais proeminentes. Por outro lado e como já referido, o que importa não é tanto a caracterização de uma fratura individual, mas sim a caracterização da família de que ela faz parte. Assim, apelando novamente a Pollard & Aydin, 1988, o fato de uma família de diaclases ter sido reativada, não implica que todas as diaclases o tenham sido, ou seja, para o presente caso, para se decidir que uma determinada família foi reativada, basta que apenas algumas fraturas mostrem evidências disso.

B3.2.2. Fraturas quanto à orientação

O estereograma e o diagrama de contorno de densidade de pontos da amostra MCE que se apresentam na Figura 164 foram elaborados com os dados tomados tal e qual, isto é, não normalizados. Foi utilizado o programa *Spheristat* 3.1 (*Pangaea Scientific*), tendo o diagrama de contorno dessa figura e das que se lhe seguem, sido elaborado por aplicação da função gaussiana disponível nesse programa, com um valor de curtose (k) constante. Esta opção prende-se com o intuito de comparar amostras de diferentes tamanhos (*cf*. capítulo B1.7.2).

Esse estereograma e respetivo diagrama de contorno, permitem algumas considerações imediatas, nomeadamente que as fraturas são maioritariamente subverticais e estão distribuídas por todo o espectro azimutal, com ligeiras concentrações segundo, por ordem de importância, E – W, NE – SW e NW - SE.

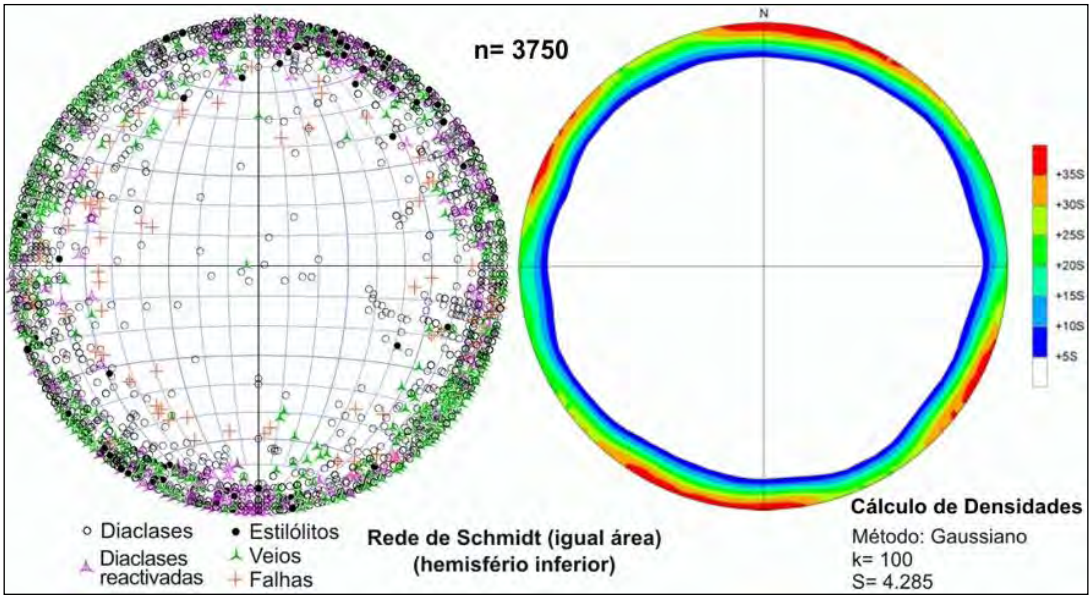


Figura 164- Estereograma e densidade de pontos da amostragem MCE (k refere-se à curtose da função gaussiana aplicada ao cálculo da densidade de pontos; S refere-se ao desvio padrão).

Desagregando a atitude das fraturas em função da sua natureza (Figura 165), constata-se que:

- O padrão de orientação das diaclases (Figura 165-a) é semelhante ao da amostra total representado pela Figura 164. Este é um resultado esperado porque as diaclases são muito mais numerosas que as restantes fraturas.

- As diaclases reativadas apresentam-se subverticais e mostram uma grande dispersão de orientações, tal como as não reativadas. Destaca-se, no entanto, um forte predomínio das orientadas segundo E – W, o que indicia, desde já, esta orientação como a mais favorável à reativação.
- As fraturas de cisalhamento, referidas como falhas na Figura 165-c por questões de simplificação de terminologia, mostram-se preferencialmente orientadas segundo NNE – SSW e NE – SW, subverticais. São também frequentes as falhas com inclinações na ordem dos 50 a 60^0, mas com grande dispersão no que respeita à direção. Porém, relativamente a estas, também é possível individualizar duas orientações preferenciais: uma segundo NE – SW e outra segundo NW – SE. Quer as duas famílias subverticais, quer as de inclinações menores, parecem corresponder, em termos angulares, a direções conjugadas.
- Os estilólitos mostram-se uniformemente orientados segundo WNW – ESE e subverticais.
- Os veios de calcite apresentam-se subverticais e com grande dispersão a nível da direção. Porém, é bem evidente um predomínio de veios orientados segundo NE – SW.

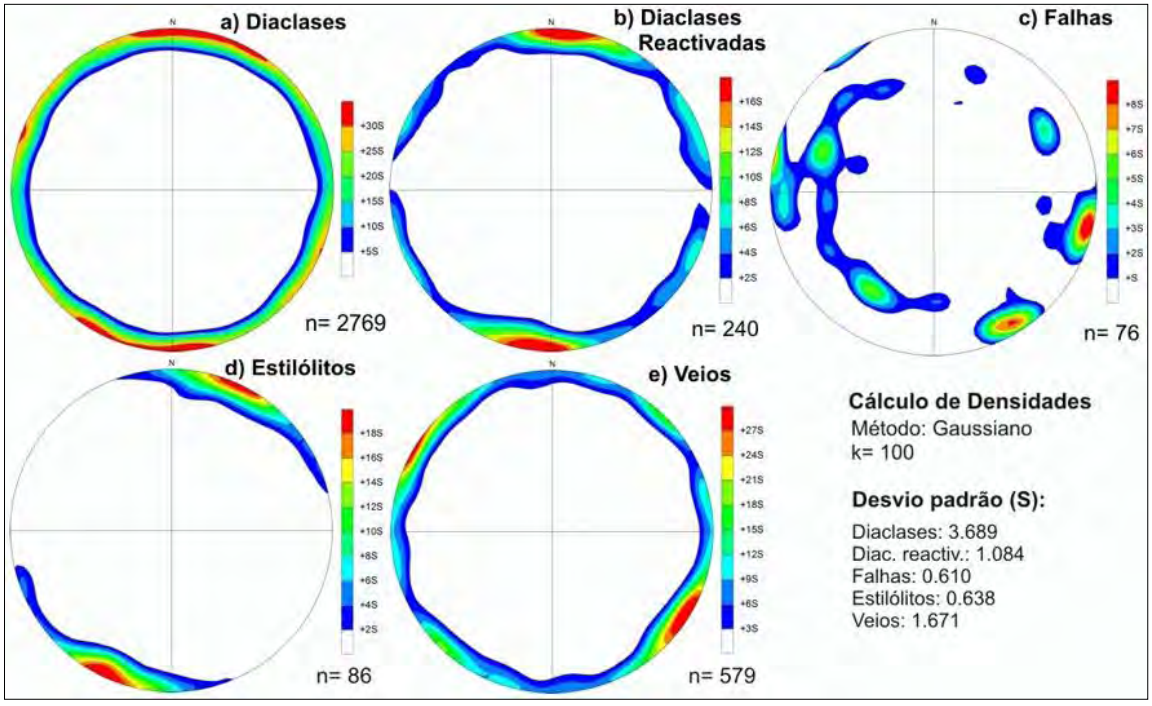


Figura 165- Diagramas de densidade de pontos da amostragem MCE desagregada segundo a natureza das fraturas.

As considerações anteriores reportam-se diretamente aos dados de campo tal e qual, isto é, sem nenhum tipo de correção ou normalização relativa ao suporte de amostragem. Importa, portanto, proceder à correção do enviesamento dos dados de orientação e à normalização estatística das frequências em função do comprimento desse suporte de amostragem e em função da espessura das bancadas. Contudo, antes de mais, proceder-se-á a uma nova filtragem dos dados em função da natureza das fraturas

B3.2.2.1. Filtragem dos dados da Amostra MCE

A amostra que tem vindo a ser alvo de análise e que se denominou Amostra MCE, resulta da amostragem total realizada em toda a área de estudo, expurgada das regiões consideradas mal representadas. Agora, desta Amostra MCE retiram-se os dados relativos a estilólitos, a falhas e a todas

as restantes fraturas com inclinações inferiores a 70^0, pelas razões que de seguida se expõem e de modo a que se obtenha uma amostra respeitante apenas a fraturas inicialmente geradas em Modo I (*cf*. B1.1.1).

Os estilólitos representam um tipo particular de fraturas, com um significado genético oposto ao das diaclases. A orientação dos picos estilolíticos corresponde à da componente principal de compressão máxima, pelo que, quando estes estão perpendiculares ao plano estilolítico, este representa o plano definido por σ3 – σ2. Como visto anteriormente, parece haver uma orientação preferencial segundo WNW – ESE, subvertical, para os planos estilolíticos medidos, indiciando uma compressão principal máxima orientada NNE - SSW. Embora se excluam da amostra referente às diaclases, os dados respeitantes aos planos estilolíticos serão retomados para fins interpretativos.

Relativamente às falhas, ou seja, às fraturas de cisalhamento, já foi anteriormente abordado que a seleção dos pontos de amostragem procurou evitar a proximidade a grandes acidentes de modo a que, tanto quanto possível, os sistemas de fraturas medidos correspondessem aos campos de tensão remota. Tendo em conta o reduzido número de falhas medidas, uma das ilações que desde já é possível realizar com base nos dados atrás apresentados, é que a rede de fraturas que afeta o MCE é essencialmente constituída por diaclases, reativadas ou não. Com efeito, as falhas identificadas no levantamento de campo surgem de modo não sistemático, dispersas pelos vários pontos de amostragem. Não deverão, por isso, corresponder a uma resposta do maciço a campos de tensão remotos, mas sim a fenómenos localizados de reajuste, à escala do afloramento.

Assim, por não constituírem conjuntos sistemáticos por toda a área do MCE, excluem-se as falhas da amostra que de ora em diante será alvo de análise.

A razão para também se excluírem todas as fraturas com inclinações inferiores a 70^0 prende-se com o que é passível de ser interpretado a partir do gráfico apresentado na Figura 166. Nele constata-se uma variação brusca na percentagem das fraturas com mais de 70^0 de inclinação. Estas constituem 90% da amostra. Sabendo-se que as diaclases resultantes da atuação de campos de tensão remotos tendem a desenvolver-se verticalmente, considera-se para a presente situação que as fraturas com valores de inclinação inferiores a 70^0 correspondem a uma das seguintes situações:

- Diaclases muito pouco inclinadas resultantes de fenómenos de descompressão por remoção de carga, que podem mesmo ter sido induzidos pelo Homem, no caso das pedreiras.
- Diaclases medidas em bancadas significativamente basculadas.
- Fraturas de cisalhamento.
- Outras situações que não foi possível identificar no campo.

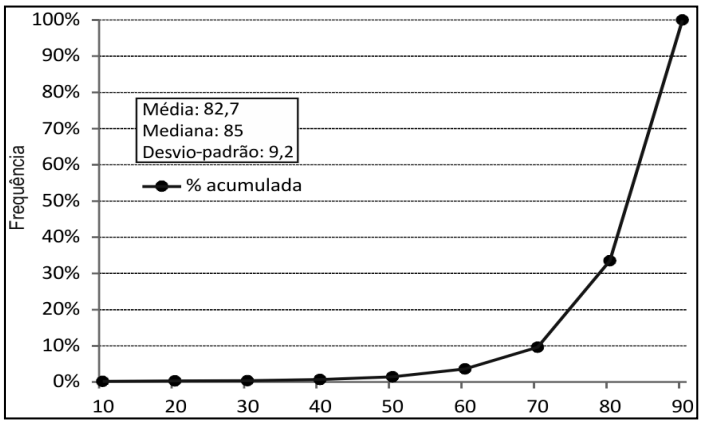


Figura 166- Variação da inclinação das fraturas na amostra MCE.

Quanto às diaclases medidas em bancadas significativamente basculadas, mais de 10^0, a sua análise será alvo de abordagem específica, pois em alguns locais existem evidências de duas gerações de diaclases: uma ante-basculamento e outra pós-basculamento. Mantêm-se nesta amostra as diaclases subverticais aí medidas. Quanto à possibilidade de corresponderem a fraturas de cisalhamento, a sua exclusão foi já anteriormente considerada.

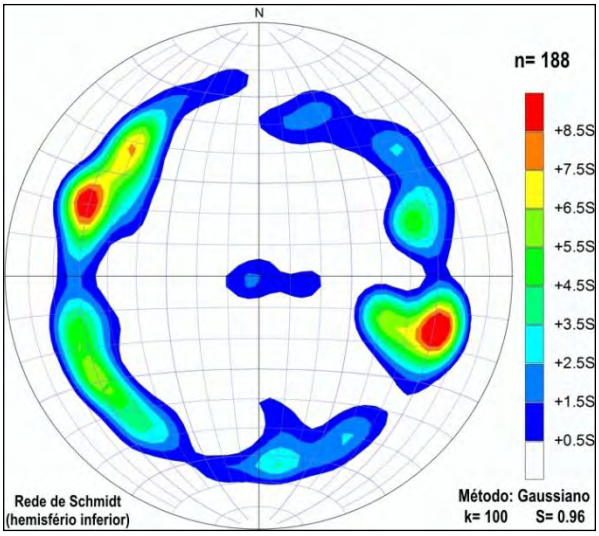
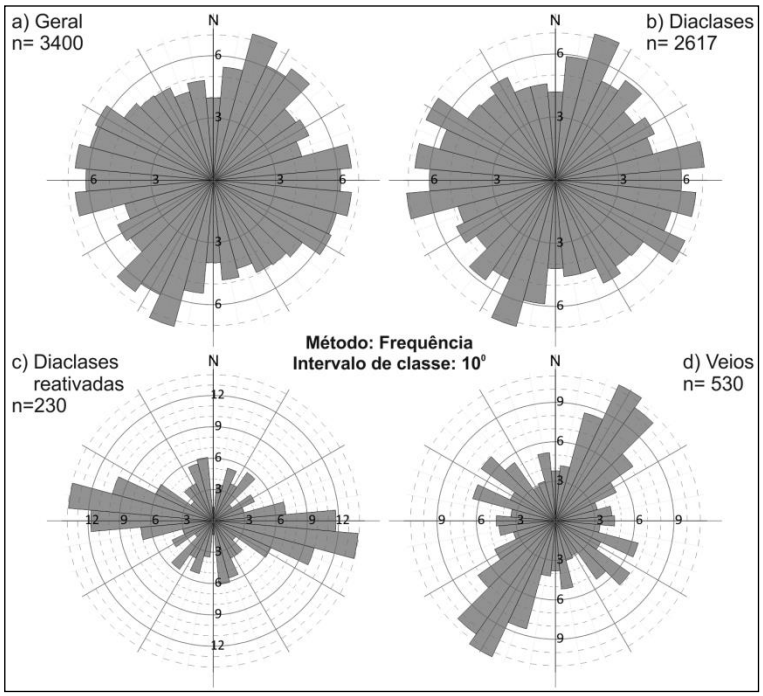


Figura 167- Diagrama de contorno de fraturas com inclinações inferiores a 70^0 e excluindo falhas.

No que respeita às restantes situações de fraturas pouco inclinadas, durante o levantamento de campo elas foram consideradas, por defeito, como diaclases, estando incluídas no conjunto que serviu para a elaboração do diagrama de contorno apresentado na Figura 165-a). Elaborando um diagrama de contorno específico para estas fraturas (Figura 167) e do qual se excluem as identificadas no campo como falhas, constata-se:

- Um conjunto de fraturas muito pouco inclinadas, as quais deverão corresponder às resultantes de fenómenos de descompressão por remoção de carga.
- Os restantes conjuntos de fraturas distribuem-se de modo sensivelmente semelhante ao que se verifica no diagrama da Figura 165-c) que respeita às falhas.

Figura 168- Diagramas de rosa relativos às diaclases da amostra MCE (amostra MCE Modo I) em função de se apresentarem, ou não, reativadas ou mineralizadas.



Estes dados sugerem, portanto, que estas fraturas deverão corresponder maioritariamente a fraturas de cisalhamento e, por essa razão, são também excluídos da amostra. Assim, a Amostra MCE de ora em diante considerada, é constituída pelas fraturas subverticais (inclinações superiores a 70^0) identificadas como diaclases, reativadas ou não e mineralizadas ou não. Os Diagramas de Rosa apresentados na Figura 168 são representativos desta amostra. A escala destes diagramas, bem como a de todos os que se lhe seguem, refere-se a percentagem relativa de dados.

Quanto à orientação verifica-se que a totalidade dos dados mantém uma grande dispersão de valores azimutais, sendo que as diferenças observáveis têm muito pouco relevo.

A roseta representativa das diaclases assemelha-se muito à anterior; fato expectável, pois constituem a maioria da amostra. As diaclases reativadas e os veios apresentam orientações preferenciais segundo WNW – ESE e NE – SW, respetivamente, à semelhança do representado pelos diagramas de contorno da Figura 165.

B3.2.2.2. Correção do enviesamento e normalização da Amostra MCE

Como referido anteriormente a propósito dos Erros e Incertezas da amostragem estatística de fraturas (*cf*. B1.7.4.1), o método de amostragem por *scanline* padece do chamado enviesamento da orientação, pelo que as frequências observadas para as diferentes orientações de fraturação deverão ser ponderadas pelo fator $\omega=1/\text{sen}\alpha$ (*cf*. B1.7.4.1). Referiu-se também que a realização de duas *scanlines* ortogonais entre si, em cada ponto de amostragem, anula a necessidade de se proceder a esta correção e ainda que é usual estabelecer um valor limite para o ângulo α, abaixo do qual não se aplica a correção.

No plano de amostragem efetuado, alguns dos pontos de amostragem não permitiram a realização de duas *scanlines* ortogonais entre si. Ou porque se tratava de um afloramento contínuo de um mesmo banco ao longo de um caminho estreito, ou porque se tratava de uma pedreira com acesso apenas a uma frente de desmonte, etc. Como para essas *scanlines* era necessário aplicar a correção a este enviesamento, também conhecida por Correção de Terzaghi, optou-se pela sua aplicação a todas as *scanlines*, para efeito de automatização de procedimentos. Tomou-se como limite inferior de aplicação deste fator de correção ω o valor $\alpha=20^0$.

Como é óbvio, para a comparação de dados de frequências de orientações provenientes de suportes de amostragem de diferentes tamanhos, há que primeiro proceder à normalização desses tamanhos. Procedeu-se, então, à normalização para o comprimento unitário, das frequências absolutas observadas em cada *scanline*. Aplicando-se a correção de Terzaghi, esta normalização é imediata pela simples modificação do fator de correção para $\omega=n/L|\text{sen}\alpha|$, em que n representa o número de fraturas observado para cada grau azimutal e L representa o comprimento da *scanline*.

Conforme abordado em capítulo anterior (*cf*. B1.4.4), desde o trabalho pioneiro de Price, 1966, é conhecida a existência de uma relação de proporcionalidade entre a espessura das bancadas sedimentares e o espaçamento de uma família de fraturas sistemáticas que a afete. Por outras palavras, a frequência com que ocorrem fraturas de uma determinada família depende da espessura dos estratos em que se instala. Assim, tendo em vista comparar os dados de frequência obtidos em bancadas com espessuras diferentes, há que os normalizar a uma espessura pré-definida.

No MCE grande parte das bancadas sobre as quais foram medidas as fraturas apresentem espessuras a variar entre 0,2 m e 0,6 m, porém, nas unidades de calcários biolitoclásticos grosseiros, as bancadas são maciças, ultrapassando em muitos casos os 20 m de espessura. Como referido no capítulo introdutório às diaclases (*cf*.B1.4.4), está generalizadamente aceite que a proporcionalidade entre o espaçamento de fraturas e a espessura das bancadas apenas é válida para espessuras inferiores a 1,5 m pois, nos dados apresentados por Ladeira & Price, 1981, e que até hoje têm vindo a servir de referência, verificam-se espaçamentos bastante reduzidos relativamente à espessura das bancadas, quando estas são muito espessas. Durante os levantamentos de campo do presente trabalho, foi possível constatar, por simples apreciação qualitativa, que essa situação é evidente. Porém, nesse capítulo introdutório, também se referiu que esta relação entre espaçamento e espessura em

bancadas sedimentares muito espessas é pouco conhecida e as conclusões a que se tem chegado são contraditórias (*cf*. Ladeira & Price, 1981; Engelder *et al.*, 1997). Assim, numa primeira fase de normalização dos dados em função da espessura das bancadas, optou-se pela normalização à espessura unitária e para esse efeito foram tomados os dados de frequências já previamente normalizados à *scanline* de comprimento unitário. Sendo a frequência inversamente proporcional à espessura, o procedimento de normalização dessas frequências à espessura unitária obtém-se multiplicando-as pela espessura da bancada onde foram medidas.

A Figura 169 mostra o modelo utilizado para a sequência de procedimentos de correção e normalização mencionados. Os resultados obtidos são maioritariamente inferiores a zero, com um elevado número de algarismos significativos, pelo que foram multiplicados por uma constante, k= 1000, unicamente para efeitos de melhor adaptação à aplicação informática *Spheristat* utilizada para a análise estatística. Posteriormente também foram sujeitos a uma normalização em função do número de *scanlines* em cada estação. Essa normalização, que mais à frente se justificará aquando da análise setorial dos dados, consistiu em dividir cada um dos resultados obtidos pelo número de *scanlines* realizadas na estação a que correspondem.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Scanline Nº	Espessura Banco:	Comp. Scan	Azimute Diaclase (0-180)	Freq. Absoluta	Azimute Scanline	α	Suplementar de α	α em Radianos	Correção de Terzaghi	Freq. Corrigida	Freq. Corrigida se α< 20	Norm. Compr.	Normaliz. Espessura
2							=ABS(F-D)	=180-G	=RADIANOS(G)	=1/ABS(sen (I))	=E*J	=SE(OU(G<20;H<20);E;K)	=L/C	=M*B
3														
4														
5														
6														

Figura 169- Modelo utilizado para a correção e normalização provisória dos dados da Amostra MCE após filtragem, considerando uma normalização de todos os dados a bancadas de espessura unitária.

Como resultado da aplicação destes procedimentos de correção e normalização, os dados da Amostra MCE mostram os padrões de orientação expressos pelos diagramas de rosa da Figura 170. Ressaltam de imediato grandes diferenças com os da Figura 168, respeitantes à amostra não normalizada. Numa análise crítica aos resultados desta normalização, há a destacar:

- Uma preponderância bem marcada das fraturas orientadas segundo NW – SE, não expetável a partir dos dados não normalizados.
- A normalização dos dados relativos aos veios de calcite produziu um padrão de orientação perpendicular ao obtido para os não normalizados.

Investigando as razões para tão fortes discrepâncias, particularmente no que respeita aos veios de calcite, a análise dos dados numéricos obtidos pelo processo de normalização permitiu constatar que o padrão de orientação segundo NW – SE advém do elevado peso atribuído a um reduzido número de veios que ocorrem em bancadas de possança superior a 5 metros. Tal fato leva de imediato a admitir a inexistência de uma correlação linear entre o espaçamento das fraturas e a espessura das bancadas, quando esta é bastante elevada, tal como anteriormente referido e preconizado por Ladeira & Price, 1981 para bancadas com espessura superior a 1,5 m (*cf*. Capítulo B1.4.4).

Assim, optou-se por não aplicar a normalização de espessura aos dados das *scanlines* realizadas sobre bancadas de possança superior a 1,5 m. Para o efeito e de modo a que o modelo da Figura 169 fosse aplicável a todos os dados em conjunto, a fórmula utilizada para a normalização em função da espessura das bancadas foi modificado de modo a que a frequência obtida em bancadas com

espessura superior a 1,5 m fosse apenas normalizada em função do comprimento das *scanlines*, de acordo com o modelo final que se apresenta na Figura 171.

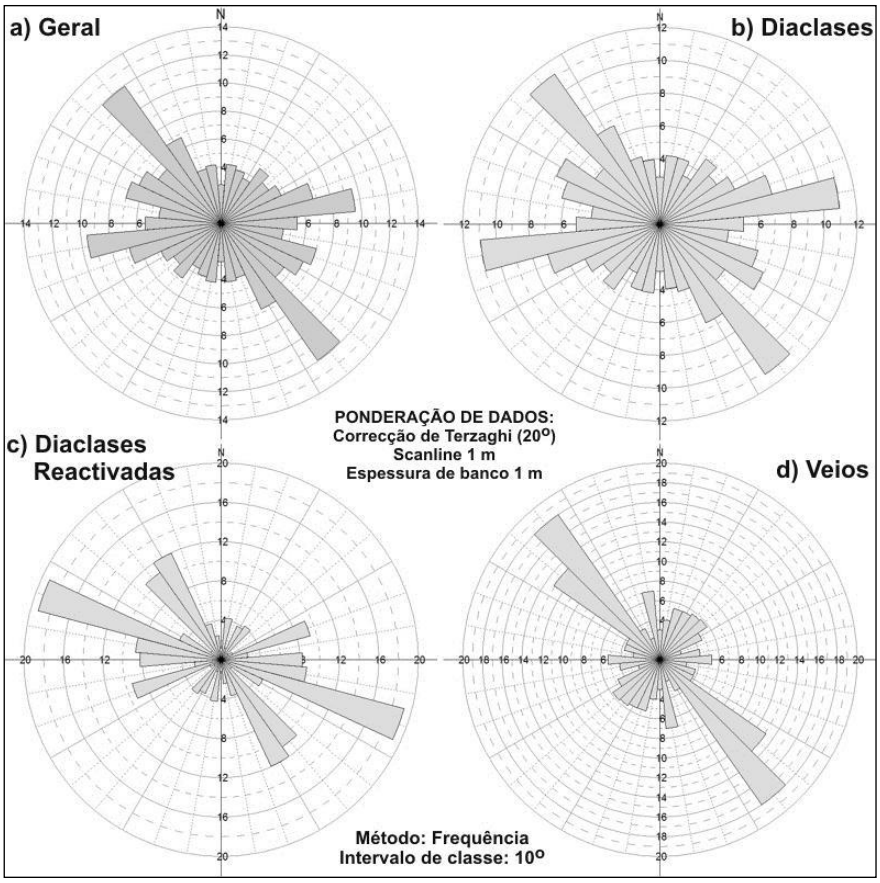


Figura 170- Diagramas de Rosa relativos às diaclases da amostra MCE Modo I após normalização integral dos dados (não são indicados os valores *n* relativos ao número de dados de entrada pois eles resultam das ponderações efetuadas).

Deste procedimento resultaram as rosetas que constam da Figura 172. À exceção do que se verifica para as diaclases reativadas, o procedimento de correção do enviesamento da orientação e sua normalização, não conduziu a diferenças assinaláveis com as rosetas da Figura 168.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Scanline Nº	Espessura Banco:	Comp. Scan	Azimute Diaclase (0-180)	Freq. Absoluta	Azimute Scanline	α	Suplementar de α	α em Radianos	Correção de Terzaghi	Freq. Corrigida	Freq. Corrigida se α< *20*	Norm. Compr.	Normaliz. Espessura
2							=ABS(F-D)	=180-G	=RADIANOS(G)	=1/ABS(sen (I))	=E*J	=SE(OU(G<20;H<20);E;K)	=L/C	=SE(B>1.5;M;M*B)
3														
4														
5														
6														

Figura 171- Modelo utilizado para a correção e normalização definitiva dos dados da Amostra MCE após filtragem, normalizando unicamente ao comprimento unitário os dados obtidos sobre bancadas com espessura superior a 1,5 m.

Concluindo, no que respeita à orientação geral das diaclases no MCE, é possível afirmar que:

- Distribuem-se por todo o espectro azimutal. A preponderância observada para as diaclases orientadas WNW – ESSE pode-se considerar desprezível, pois corresponde a uma diferença pouco superior a 1% de concentração relativamente a outras direções.
- As diaclases reativadas apresentam-se orientadas predominantemente segundo as direções NNW – SSE e WNW – ESSE. A distância angular entre estas duas famílias é de 60º, o que numa primeira análise sugere duas direções de reativação conjugadas.

- Os veios de calcite, embora com alguma dispersão, estão predominantemente orientados segundo NE-SW. Este fato aponta, desde já, para a hipótese de que a sua instalação terá ocorrido associada a um episódio de fraturação e/ou mineralização bem específico.

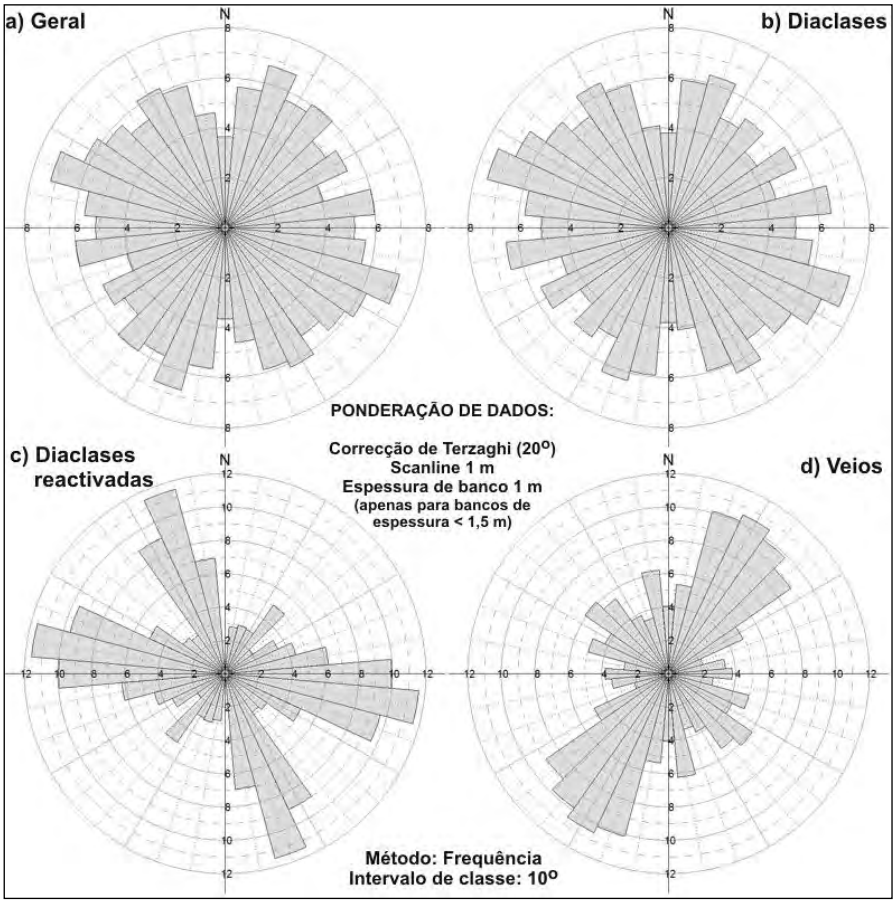


Figura 172- Diagramas de Rosa relativos às diaclases da amostra MCE Modo I normalizada em definitivo.

B3.2.2.3. Correção do enviesamento e normalização dos Estilólitos

À semelhança do realizado para os dados respeitantes às diaclases da Amostra MCE, também se aplicaram aos planos estilolíticos os mesmos procedimentos de correção do enviesamento e de normalização

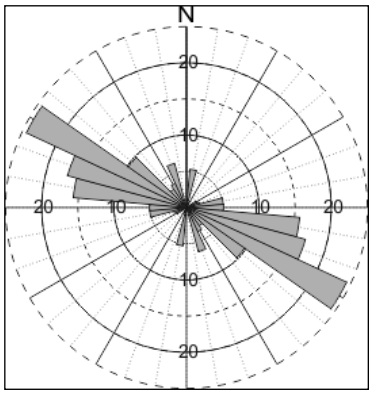


Figura 173- Roseta correspondente aos estilólitos MCE normalizados.

Embora não se conhecendo o modo como a frequência destas estruturas varia em função da espessura das bancadas, Tavani, Storti, Fernandez *et al.*, 2006, verificaram a existência de uma correlação linear entre ambas, à semelhança do que se verifica para as diaclases em bancadas com espessura inferior a 1,5 m. No presente trabalho verificou-se que, tendencialmente, os estilólitos estão limitados pelas superfícies de estratificação, pelo que também é plausível admitir essa relação linear. Assim, aos estilólitos também foi aplicada a normalização quanto à espessura das bancadas onde foram medidos.

A roseta da Figura 173 mostra que os estilólitos estão preferencialmente orientados segundo WNW-ESE, à semelhança do que já tinha sido apontado pelos dados não corrigidos constantes da Figura 165.

B3.2.2.4. Discussão sobre os procedimentos de normalização adotados

Tendo em atenção os dados estatísticos da Tabela 9, verifica-se uma grande dispersão de valores relativamente à média do comprimento das *scanlines* e à média da espessura das bancadas, o que justificou a normalização dos dados das fraturas relativamente a essas duas variáveis. No que respeita ao comprimento das *scanlines*, os desvios relativamente à média atingem 88% do valor desta e, relativamente à média das espessuras, atingem 187% do respetivo valor.

Tabela 9- Dados estatísticos relativos ao comprimento das *scanlines* e à espessura dos estratos da Amostra MCE Modo I.

	Comprimento das *scanlines* (m)	Espessura dos estratos (m)
Mediana	8,7	0,5
Média	12,19	3,11
Desvio Padrão	10,67	5,81
Valor mínimo	1,2	0,1
Valor máximo	71,5	20
Coeficiente de Variação (%) (100 x Desv.Padrão/Média)	88%	187%

Portanto, seria expetável que após esse procedimento os resultados diferissem substancialmente dos não normalizados, o que não veio a verificar-se. Isso deverá, então, estar relacionado com com o fato de se terem efetuado duas *scanlines* ortogonais entre si na maioria dos pontos de amostragem, minimizando o erro de enviesamento das orientações das fraturas, mesmo antes da aplicação da correção de Terzaghi, e com o fato de se ter levantado um grande número de fraturas. Estando estas assunções corretas, conclui-se que a metodologia adotada para levantamento das fraturas e os procedimentos de normalização levados a cabo foram adequados.

Assim, também se conclui que embora os procedimentos de normalização não tenham conduzido a resultados substancialmente diferentes dos obtidos para os dados não normalizados, eles atribuem confiança a esses resultados.

B3.2.3. Diaclases quanto ao espaçamento e dimensão

Como referido na introdução teórica, a caracterização geométrica das diaclases envolve fundamentalmente 3 aspetos: a orientação, o espaçamento e a dimensão. Os dois últimos aspetos são comummente abordados estatisticamente em função de famílias direcionais definidas. Particularmente no que respeita ao espaçamento, o qual se define como sendo a distância perpendicular entre duas fraturas consecutivas da mesma família, a sua abordagem só desse modo faz sentido. Como no subcapítulo anterior se concluiu da inexistência de famílias predominantes bem definidas no conjunto dos dados relativos ao MCE, não é possível a sua caracterização quanto ao espaçamento.

O que acabou de se referir em relação ao espaçamento aplica-se também à caracterização das diaclases quanto à sua dimensão. Contudo, relativamente a este aspeto é possível uma caracterização genérica independente de famílias de diaclasamento preferenciais, como de seguida se apresenta.

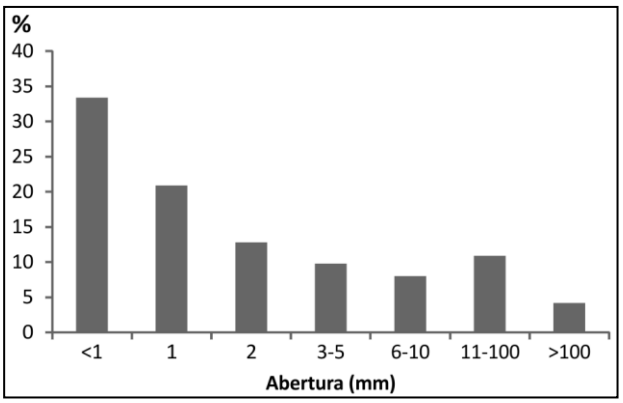


Figura 174- Diaclases no MCE quanto à abertura.

Sendo as diaclases estruturas tridimensionais, a sua dimensão descreve-se em termos da abertura e área, sendo que a área pode ser indiretamente apreciada pelo parâmetro comprimento.

Quanto à abertura, para além da relevância no âmbito da engenharia geológica para o dimensionamento da rede de fraturação dum maciço rochoso, apresenta também relevância no âmbito da geologia estrutural como importante quantificador da deformação sofrida por esse maciço. Uma situação simples de, digamos, apenas um milhão de diaclases de uma única família genética, cada uma com 1 mm de abertura, representa uma extensão de 1000 metros. Todavia, na natureza raramente as situações são tão simples e, para o caso do MCE, tomado no seu todo, há que contar com uma grande variação ao nível da orientação das diaclases, a qual deverá ter correspondência com diversas famílias e condições genéticas variadas. Mais, há que contar com uma forte incerteza quanto aos dados colhidos no campo, a qual deriva do alargamento das aberturas originais por efeito da carsificação.

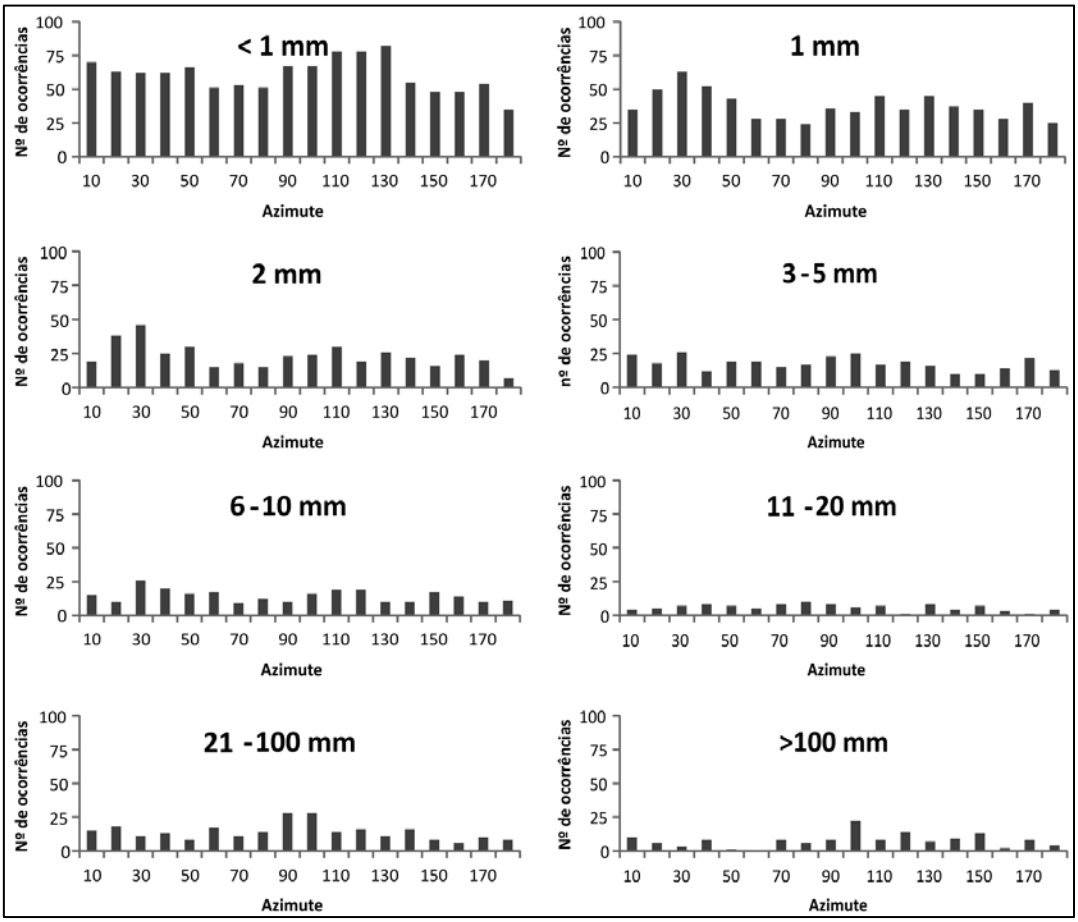


Figura 175- Distribuição da abertura das diaclases do MCE em função da orientação.

Por outro lado, para efeitos de uma eventual quantificação da deformação sofrida pelo MCE, a metodologia adotada para a medição das aberturas não foi suficientemente rigorosa porque se tomou

como unidade mínima de avaliação o milímetro. Contudo, dado o quase generalizado alargamento das diaclases devido à carsificação, tal quantificação também nunca poderia ser realizada com rigor.

Dada a diversidade de valores medidos, consideraram-se, para apreciação estatística, 8 classes de abertura em milímetros, a saber: menor que 1, 1, 2, 3 a 5, 6 a 10, 11 a 20, 21 a 100 e maior que 100. O gráfico da Figura 174 mostra que as diaclases têm predominantemente aberturas inferiores a 1 mm e que a sua distribuição pelas classes atrás referidas estará próxima de uma típica distribuição exponencial negativa. Contudo, esta conclusão deverá ser tomada com bastantes reservas decorrentes das incertezas e erros atrás mencionados e ainda do caráter empírico que presidiu à definição das classes de abertura.

Os gráficos Figura 175 mostram a distribuição das aberturas em função de classes azimutais, não se verificando nenhuma direção preferencial relevante. Excetuam-se as diaclases bastante alargadas por carsificação (classes 21-100 mm e >100 mm, Figura 175), para as quais se nota alguma preferência pelas direções compreendidas entre E-W e NW-SE. Pese embora os constrangimentos já enunciados, admite-se que estas diaclases atualmente mais alargadas terão correspondência com as de maior abertura ante-carsificação.

Avaliando a abertura em função do tipo de diaclase (Figura 176), constata-se que o gráfico correspondente à distribuição das aberturas para as diaclases é idêntico ao da Figura 174, o que se justifica pelo fato de constituírem a maioria dos dados. No que respeita às diaclases reativadas verifica-se que estas predominantemente apresentam grandes aberturas. Pese embora o alargamento devido à carsificação, depreende-se que estas corresponderão às maiores aberturas originais e/ou alargamento facilitado pelo esmagamento induzido pela movimentação cisalhante. Os veios de calcite têm possança generalizada na ordem de 1 mm, sendo muito raros os de dimensões superiores a 5 mm.

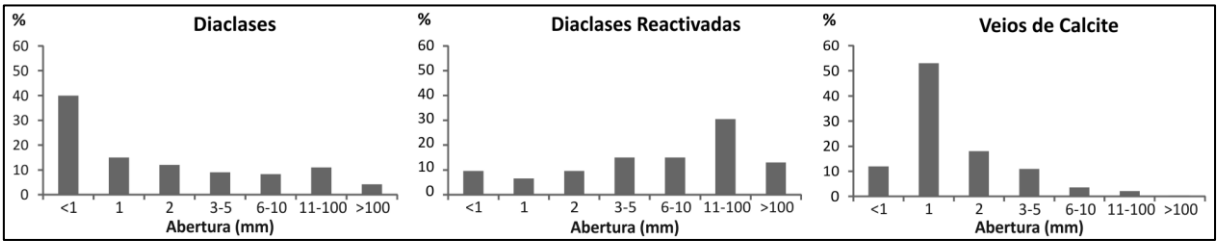


Figura 176- Distribuição da abertura quanto ao tipo de diaclase.

Importa ainda notar que é comum a ocorrência de dois tipos de depósitos sedimentares no interior das diaclases. Um está representado por argilas vermelhas, mais ou menos grumosas e com maior ou menor abundância de concreções de hematite e goethite com diâmetro milimétrico. São os comuns depósitos residuais da dissolução dos calcários (*terra rossa*) associados à fenomenologia cársica. Também em relação com esta fenomenologia cársica, é comum a ocorrência de concreções drúsicas de calcite no interior destes depósitos de *terra rossa* e a revestir as paredes das diaclases, razão pela qual não foram contabilizadas como veios. O outro tipo de preenchimento das cavidades cársicas e que é o mais frequente, está representado pelos depósitos siliciclásticos, mais ou menos argilosos que foram alvo de abordagem específica no Capítulo A3.4.

Os gráficos da Figura 177 mostram a distribuição destes depósitos pelas diferentes classes de abertura das diaclases. Se os depósitos do tipo *terra rossa* se distribuem por todas as aberturas, com relevância para as de maiores dimensões, já os depósitos areno-argilosos apenas ocorrem nas diaclases com as

maiores aberturas, fato que se justifica pelas características do próprio depósito: a granularidade grosseira impossibilitou o preenchimento das diaclases pouco abertas.

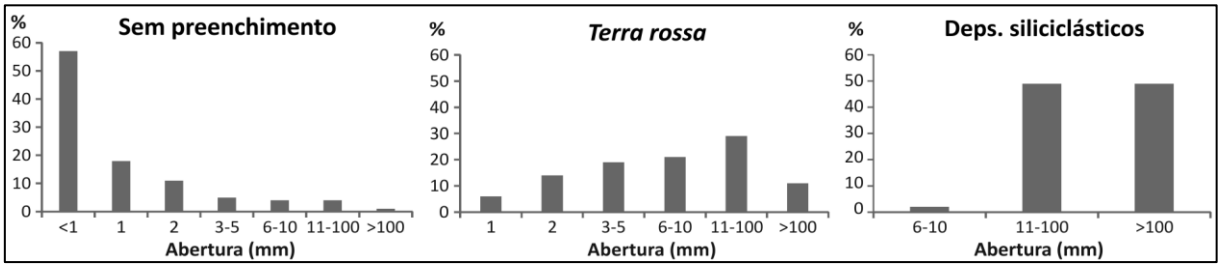


Figura 177- Tipo de preenchimento das diaclases quanto à abertura.

Os gráficos da Figura 178 mostram a distribuição destes dois tipos de preenchimento das diaclases alargadas por carsificação em função da sua orientação, constata-se que os depósitos de natureza argilosa ocorrem em todo o espectro azimutal das diaclases, embora com uma alguma tendência para as cavidades orientadas segundo E-W. Essa tendência está particularmente acentuada relativamente aos depósitos siliciclásticos, onde é notável que a sua ocorrência está fundamentalmente associada às diaclases orientadas E-W, com dispersão até às orientadas NW-SE.

Este fato demonstra, por um lado, que na altura da deposição destes sedimentos areno-argilosos, as unidades litostratigráficas afetadas estariam muito próximo da superfície, senão mesmo à superfície. Por outro, demonstra que o acarreio destes depósitos terá ocorrido preferencialmente segundo as direções mencionadas.

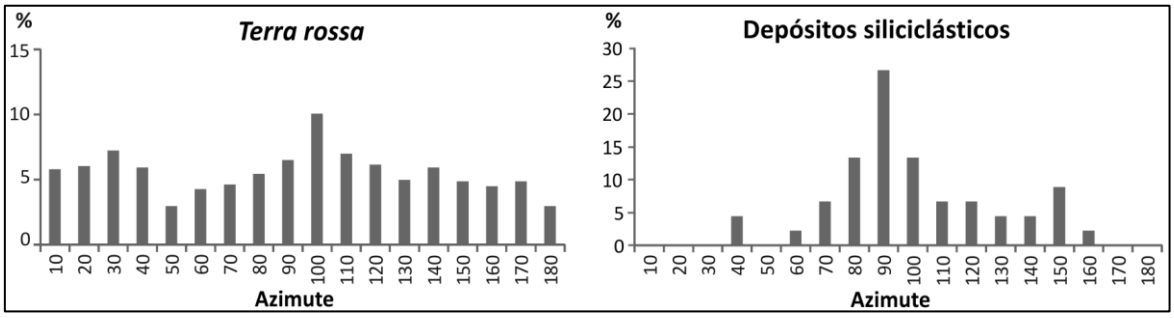


Figura 178- Depósitos de preenchimento das diaclases em função da sua direção.

No que respeita ao comprimento das diaclases, são raras as situações na natureza em que pelo menos um dos planos de uma diaclase está visível na sua totalidade. Assim, raramente é possível determinar o seu comprimento, pelo que esta dimensão é usualmente apreciada de modo indireto pela medida do comprimento dos traços de interseção das diaclases com os afloramentos. Contudo, os dados relativos ao comprimento dos traços das diaclases estão afetados por uma parcialidade que é costume denominar por enviesamento dos comprimentos (*length bias*) e que deriva da probabilidade de uma diaclase intersetar um afloramento e da probabilidade de essa diaclase ser intersetada por uma *scanline*. Estando ainda esses dados fortemente dependentes da dimensão dos afloramentos – o chamado enviesamento por censura dos dados (*censoring bias*) - a inferência estatística acerca da dimensão real das diaclases é um procedimento bastante complexo (Song & Lee, 2001).

A avaliação do comprimento das diaclases assume relevância sobretudo no âmbito da engenharia geológica e as metodologias mais recentes visam, sobretudo, a avaliação do comprimento real das fraturas de modo independente dos comprimentos dos seus traços nos afloramentos e minimizando os enviesamentos referidos (Priest, 2004; WEISS, 2008).

No âmbito da geologia estrutural a relevância deste parâmetro prende-se sobretudo com a avaliação do estado de evolução dos sistemas de diaclases que afetam um determinado maciço rochoso e, consequentemente, com a apreciação do seu estado de deformação. No entanto, dada a complexidade atrás mencionada e como essa apreciação também pode ser efetuada com base noutros parâmetros, nomeadamente a abertura e espaçamento, opta-se por apenas caraterizar sumariamente este parâmetro.

Os gráficos da Figura 179 mostram algumas das caraterísticas dos comprimentos medidos nas superfícies de estratificação. Não incorporam, portanto, os comprimentos medidos noutras superfícies que não as de estratificação, como por exemplo, as frentes de exploração subverticais de pedreiras.

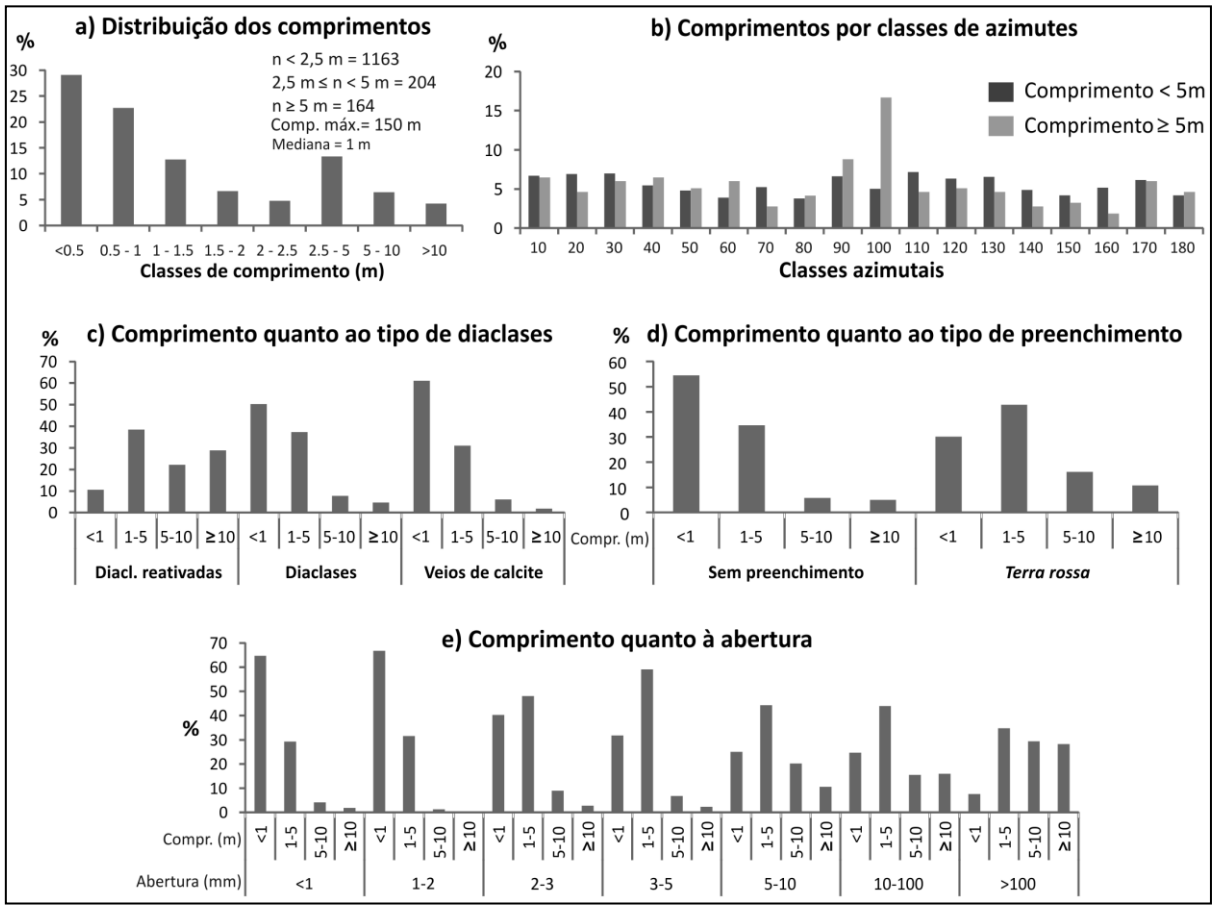


Figura 179- Caraterização das diaclases quanto ao comprimento dos seus traços nas superfícies de estratificação. *n* respeita ao número de diaclases e as classes em abcissas de c) e d) respeitam a classes de comprimento, em metros, do comprimento do traço das diaclases.

A distribuição dos comprimentos por classes (Figura 179-a)) mostra que a grande maioria é inferior a 1 m e que essa distribuição apresenta uma tendência exponencial negativa. Ressalva-se, no entanto que as classes apresentadas apenas têm amplitude uniforme até aos 2,5 m. O maior comprimento medido foi de 150 m. Ressalva-se também, mais uma vez, que os valores obtidos dependem da dimensão dos afloramentos e que o método de levantamento adotado omitiu as fraturas cujos comprimentos dos traços fossem inferiores a 0,2 m (enviesamento dos dados por truncagem ou *truncation bias*).

Tendo em atenção que a variabilidade da distribuição do comprimento dos traços se faz sentir sobretudo até aos 2,5 m, mas com um número ainda relativamente significativo de diaclases com traços até 5 m, optou-se por analisar a distribuição das suas orientações em função de duas classes de comprimento; uma menor que 5 m e outra maior ou igual a 5 m (Figura 179-b)). O único aspeto que ressalta dessa distribuição é que os traços de maior comprimento mostram uma classe modal

centrada entre os azimutes 90 e 100, podendo-se associar este fato às diaclases com maior abertura centradas em torno de E – W, conforme a Figura 175.

Relativamente à distribuição dos comprimentos em função do tipo de diaclases (Figura 179-c)), nada ressalta que não seja expetável: as diaclases reativadas distribuem-se por todas as classes de comprimento, as diaclases e os veios de calcite apresentam, sobretudo, baixos valores.

O gráfico da Figura 179-d) respeita ao tipo de preenchimento das diaclases, excetuando os veios de calcite. Nele não constam dados acerca de diaclases preenchidas por depósitos siliciclásticos porque respeita unicamente às diaclases medidas sobre superfícies de estratificação. Ou seja, nessas condições, apenas é possível observar a parte superficial do preenchimento, sendo que essa ou é constituída por um solo, que quando argiloso e de cor avermelhada se classificou como *terra rossa*, ou é constituído por resíduos da exploração de pedreiras.

Quanto à relação entre a abertura das diaclases e o seu comprimento (Figura 179-e)) verifica-se que nas diaclases com aberturas até 100 mm predominam as que têm os seus traços com comprimentos inferiores a 5 m. Apenas naquelas com aberturas superiores a 100 mm se verifica um predomínio de traços superiores a 5 m.

B3.2.4. Síntese das características gerais da amostra MCE

A amostragem de fraturas em afloramentos efetuou-se pelo método da *scanline*. Tendo em vista os objetivos pretendidos, a amostra obtida pode considerar-se representativa do MCE.

Quanto à sua natureza as fraturas da amostra representativa do MCE correspondem maioritariamente a diaclases, incluindo veios de calcite. Estão também representadas falhas, estilólitos e diaclases reativadas. Muito provavelmente, a maioria das fraturas identificadas como diaclases correspondem, na realidade, a diaclases reativadas. Contudo, as características dos afloramentos, em particular no que respeita ao fato de corresponderem a calcários afetados por carsificação, não se mostraram favoráveis à observação dos critérios que permitiriam tal distinção de modo objetivo.

As falhas ocorrem em número reduzido e de modo não sistemático, dispersas pelos vários pontos de amostragem. Não deverão corresponder, portanto, a uma resposta do maciço a campos de tensão remotos, mas antes a reajustes locais à escala do afloramento. Por essa mesma razão, foram excluídas da amostra para análises posteriores.

À semelhança do que se verificou no capítulo respeitante à interpretação fotogeológica, os dados globais do diaclasamento não apresentam nenhuma orientação preferencial, ocupando todo o espectro azimutal. Contudo, aquelas preenchidas por veios de calcite estão preferencialmente orientados segundo NE-SW. Já as diaclases reativadas estão preferencialmente orientadas segundo duas direções bem marcadas, nomeadamente, NNW-SSE e WNW-ESE. Também os estilólitos denotam uma orientação predominante, nomeadamente segundo WNW-ESE.

Não tendo sido possível definir famílias de diaclases quanto à sua orientação, excetuando os casos atrás mencionados, não foi realizada qualquer tipo de análise quanto ao espaçamento.

Quanto à abertura e ao comprimento há a destacar alguns aspetos principais. Assim, a grande maioria das fraturas medidas apresentam uma abertura inferior a 1 mm e comprimentos inferiores a 1 m,

ambas as variáveis com uma distribuição que estará próxima de uma curva exponencial negativa. Aquelas que demonstram maiores aberturas estão preferencialmente orientadas entre E-W e NW-SE, sendo que a direção centrada em torno de E-W também é a preferencial para as de traços com maior comprimento.

Para o caso particular dos veios de calcite, estes apresentam espessura a rondar 1 mm e comprimento geralmente inferior a 5 m, predominando os inferiores a 1 m. Já as diaclases reativadas caraterizam-se por grandes aberturas mas sem nenhuma ordem de grandeza preferencial para o comprimento dos seus traços. Aquelas que se apresentam preenchidas por depósitos siliciclásticos vermelhos estão preferencialmente orientadas em torno de E-W.

B3.3. ANÁLISE SETORIAL DA FRATURAÇÃO DO MCE

Não existindo nenhuma orientação preferencial para o diaclasamento do MCE tomado no seu todo, pretende-se neste capítulo avaliar da existência de famílias direcionais preferenciais a nível setorial, respetivas relações de antiguidade e relação com as direções regionais resultantes do estudo fotogeológico. Para o efeito, procedeu-se à análise e interpretação dos dados de cada estação de levantamento de fraturas de um modo integrado a nível setorial e, para esse fim, foi elaborada uma ficha para cada um dos setores ou subsetores (Anexo 7). Em cada uma delas consta um breve enquadramento geológico do setor, os condicionalismos associados ao levantamento de fraturas, a caracterização dessas fraturas e a sua interpretação em termos de famílias e sistemas de diaclasamento, bem como as respetivas relações de antiguidade e dados que suportaram o estabelecimento dessas relações. A nomenclatura litostratigráfica aí adotada é a formalizada por Azerêdo, 2007. Na Figura 180 presenta-se o modelo de ficha utilizado, na qual se inseriram, a título de exemplo, algumas rosetas. As interpretações realizadas em cada ficha tiveram como base os dados de campo que constam no registo de cada uma das *scanlines* (Anexo 6).

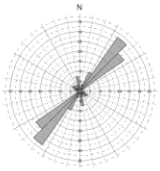
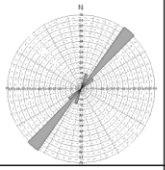
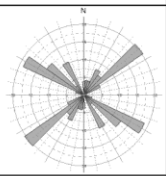
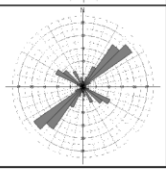
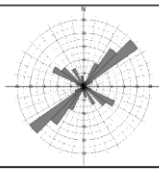
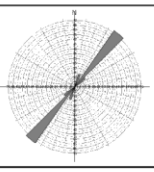
Importa referir que os resultados obtidos para cada setor resultam da soma dos dados das estações que nele foram realizadas. Para esse efeito procedeu-se previamente à normalização dos dados de cada estação em função do número de *scanlines* realizadas em cada uma. Tal procedimento corresponde à última etapa de normalização dos dados que se apresenta na Figura 142. Tem como inconveniente o fato de atribuir maior peso relativo às estações de amostragem que compreendem um menor número de *scanlines*. Contudo, não havendo maneira de determinar quantitativamente até que ponto cada estação está melhor ou pior representada, admite-se que todas o estão igualmente, seja qual for o número de *scanlines* realizadas.

Relativamente aos dados em bancadas não sub-horizontais, em geral, com inclinações superiores a 10^0, foram substituídos por outros resultantes da sua rotação, num procedimento de rebatimento da estratificação para a horizontal, o qual se encontra descrito no Anexo 6. Estão nesta situação os dados das estações nº 27 e 28 do setor J1-Sto. António, nº 49 e 50 do setor J2-Mendiga, nº 55 do setor J2-Ool_Salgueiras, nº 57, 58 e 59 do setor J2-Candeeiros Sul e nº 60, 61 e 62 do setor J2-Depressão de Alcobaça. Outras situações houve em que as bancadas apresentam inclinações relativamente acentuadas e para as quais não se procedeu à rotação das fraturas porque o reconhecimento de campo efetuado permitiu uma imediata distinção entre diaclases anteriores e posteriores ao basculamento. O procedimento de rotação da atitude das fraturas incidiu sobre os dados originais de campo, pelo que, após esse procedimento, foram corrigidos e normalizados como descrito em capítulo anterior (*cf*. B3.2.2.2). Em todas estas situações foi possível distinguir fraturas anteriores e

posteriores ao basculamento dos estratos. Contudo, o grau de certeza quanto a essa distinção depende da relação angular entre a atitude das fraturas e dos estratos em que foram medidas. No que respeita à direção das diaclases, o processo de rotação não conduziu a diferenças angulares relevantes.

SECTOR: _____

Subsector: _____

ESTAÇÃO	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REACTIVADAS	ESTILÓLITOS
nº ___					
nº ___				2 Diacl Reactiv: N10	
TOTAL					

ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO LOCAL	
CONDICIONANTES - Tipologia das Scanlines - Características dos afloramentos	
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	
TIPO DE FRACTURAS - Tipologia - Abertura - Persistência	
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	
OBSERV. E FOTOS	

Figura 180- Modelo de ficha caraterizadora da fraturação em cada setor do MCE.

A partir dos dados de diaclasamento respeitantes ao MCE, incorporando, por substituição, os que foram rodados, elaboraram-se diagramas de rosa para cada uma das estações, os quais constam no mapa que se apresenta na Figura 181. Este pretende mostrar as variações na orientação das diaclases de estação para estação no MCE. Na Figura 182 apresenta-se, para cada setor, o diagrama que o carateriza e que resulta da soma dos dados de cada uma das estações.

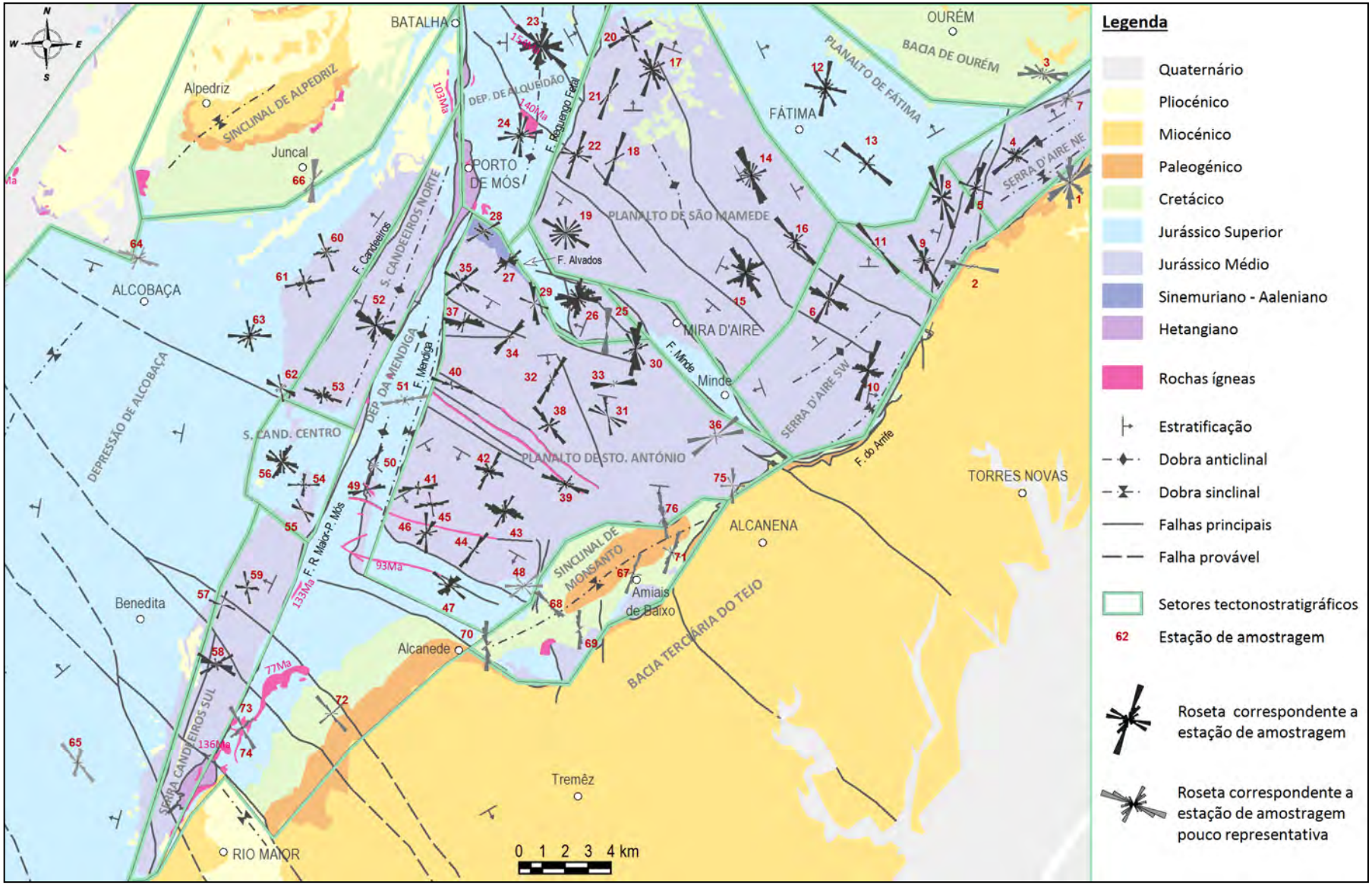


Figura 181- Diaclasamento no MCE: diagramas de rosa por estação de levantamento, respeitantes a dados ponderados de diaclases, diaclases reativadas e veios de calcite.

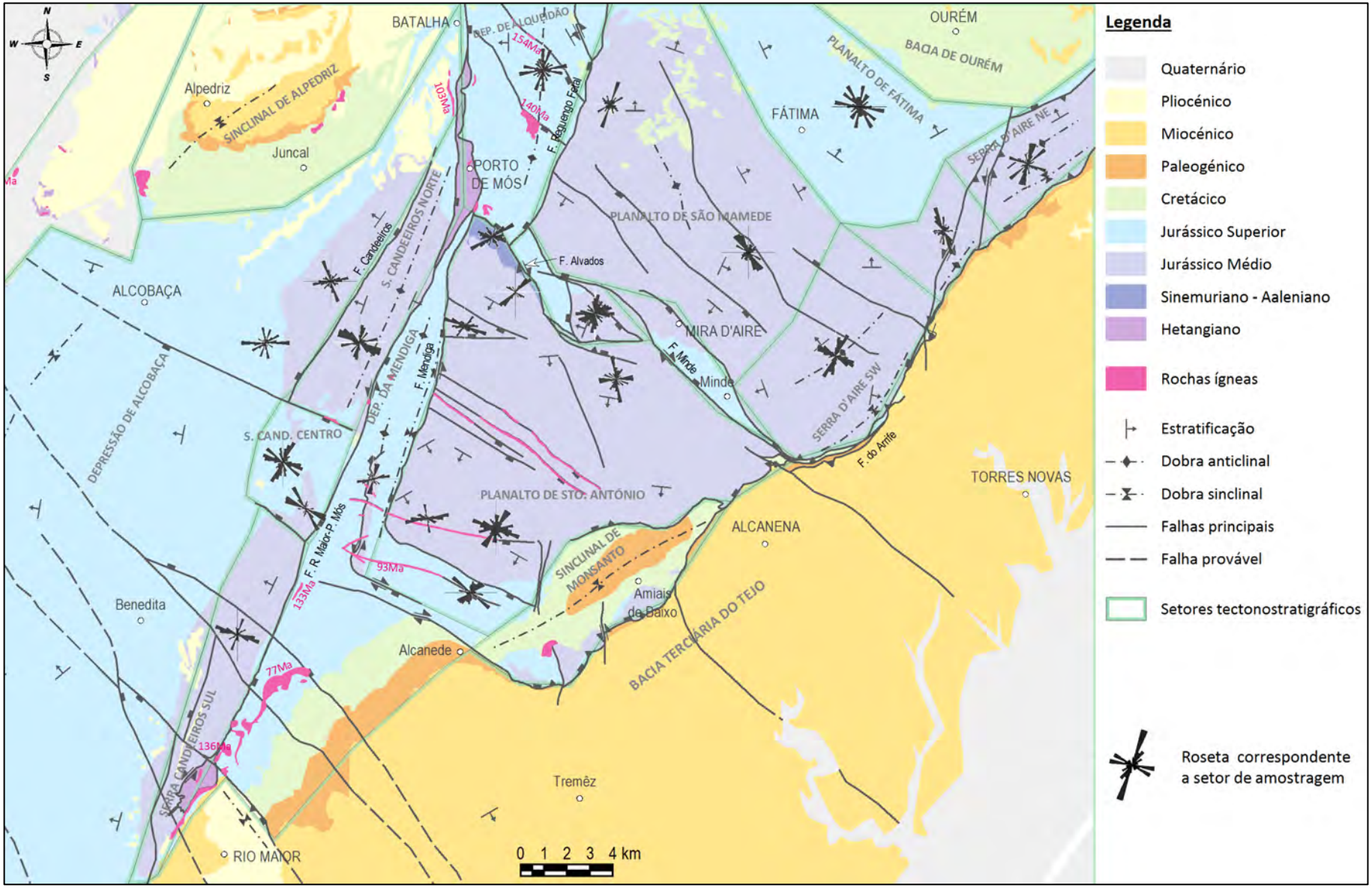


Figura 182- Diaclasamento no MCE: diagramas de rosa por setor de amostragem, respeitantes a dados ponderados de diaclases, diaclases reativadas e veios de calcite.

No que respeita ao agrupamento das diaclases em famílias optou-se pela referenciação dessas famílias de acordo com a notação por quadrantes, tal como foi realizado para a as fraturas identificadas em fotografia aérea. Esta opção prendeu-se com a dispersão de dados que se verifica a nível geral e, portanto, com a necessidade de aplicar um caráter mais interpretativo no que respeita ao agrupamento das classes azimutais de orientações mais frequentes em famílias de diaclasamento preferencial. No que a isto diz respeito, algumas das classes modais são de difícil enquadramento na notação por quadrantes. É particularmente o caso das centradas nos azimutes 30, 60 e 150. Tomando como referência as centradas no azimute 30, a sua notação como família NNE-SSW ou NE-SW teve como base principal de decisão o sentido da sua dispersão. Contudo, também foram tomadas em consideração outras características, nomeadamente a sua afinidade em termos de persistência com diaclases bem centradas em NNE-SSW ou em NE-SW, a relação de antiguidade com outros grupos direcionais e a sua natureza.

Como atrás mencionado, no Anexo 7 consta, a nível de cada setor, uma súmula dos dados de campo, a sua análise e ainda a sua interpretação. Esta, por seu turno, baseou-se essencialmente nos dados de campo disponíveis para cada um dos setores. De seguida apresentam-se as principais conclusões obtidas setorialmente, fazendo a sua integração com os restantes dados disponíveis, em particular com os obtidos a partir da fotografia aérea. Essas conclusões respeitam sobretudo à definição de quais as principais direções de diaclasamento em cada setor, sua natureza e suas relações de antiguidade, as quais se apresentam deduzidas e justificadas nas fichas que constam no Anexo 7. Pontualmente, ao logo do texto e para as situações que se julgaram mais relevantes, repetem-se as justificações ou exemplos elucidativos que constam desse anexo. Em termos formais, essas conclusões correspondem aos resultados do levantamento de campo que servem de base a discussão que posteriormente se realizará.

B3.3.1. Setor Depressão de Alcobaça

Neste setor afloram rochas do Jurássico Médio e Superior. Ambas apresentam-se basculadas para NW, as primeiras na ordem dos 15^0 a 25^0 e as segundas na ordem dos 10^0 (discordância angular J2/J3). Esse basculamento estará associado a soerguimentos tectónicos posteriores ao Jurássico mas a diferença angular deverá estar associada ao soerguimento por efeito do episódio compressivo transitório que marca a passagem entre o Jurássico Médio e Superior e a que também está associado o início do desenvolvimento do anticlinal Serra dos Candeeiros.

Distinguiram-se as estações realizadas em afloramentos do Jurássico Superior daquelas realizadas no Jurássico Médio. Dada a extensão da área de afloramento do Jurássico Superior, a representatividade das primeiras é reduzida, pelo que apenas se procedeu à análise e interpretação dos resultados obtidos numa estação realizada sobre as Camadas de Montejunto imediatamente a ocidente da Serra dos Candeeiros. Esta opção prendeu-se com a proximidade às estações de amostragem do Jurássico Médio, entre Moleanos e Ataíja de Cima. Por outro lado, verifica-se não existirem diferenças significativas entre os resultados obtidos para a fraturação do Jurássico Médio e Superior, pelo que aqui se faz a sua apresentação conjunta.

Em todas as estações a direção NNW-SSE constitui uma direção de diaclasamento principal e instalou-se após o basculamento das bancadas (*cf.* Anexo 7). No Jurássico Médio ocorre a família WSW-ENE, com caráter secundário relativamente à anterior. Os dados resultantes da rotação desta última família em função do rebatimento da estratificação para a horizontal apontam que ela se terá instalado

anteriormente ao basculamento das bancadas sedimentares, mas não são inequívocos. Contudo, a Figura 154-d), respeitante à estação 61, comprova essa relação: as diaclases reativadas ilustradas nessa fotografia estão orientadas WSW-ENE e apresentam inclinações na ordem dos 70^0 SE, mas apresentam-se ortogonais à estratificação basculada 20^0 NW.

De modo ainda mais secundário, no Jurássico Médio, há a notar a presença de outras duas famílias, nomeadamente uma orientada NE-SW e outra WNW-ESE. A primeira é notoriamente anterior ao basculamento e compreende veios de calcite que são cortados por todas as restantes estruturas, pelo que corresponde à família mais antiga. A família WNW-ESE é posterior ao basculamento, embora também para ela os dados não sejam inequívocos.

Em particular, na estação realizada sobre os afloramentos do Oxfordiano médio, predominam diaclases orientadas segundo E-W. Também estão representadas no Jurássico Médio, sob a forma de veios de calcite, mas assumem um papel muito secundário no conjunto dos dados, sendo posteriores ao basculamento das bancadas. Por esta razão, esta família E-W poderá constituir dispersão local da família WNW-ESE ou representar episódio de diaclasamento específico de idade pós-Oxfordiano.

No que respeita à sua natureza, a família NNW-SSE está apenas representada por diaclases pouco persistentes e diaclases reativadas. A família WSW-ENE está representada essencialmente por diaclases, veios de calcite, veios retomados por diaclases e ainda por diaclases reativadas em desligamento direito. Nas situações em que as diaclases não apresentam evidências de reativação, elas estão maioritariamente confinadas pelas superfícies de estratificação, ou seja, as superfícies de estratificação atuaram como descontinuidades mecânicas, impedindo a progressão das diaclases para os bancos adjacentes.

Quanto à persistência, a família WSW-ENE é a que mostra tendencialmente valores mais elevados, por vezes ultrapassando os 10 m. Estes valores devem-se a duas causas fundamentais: crescimento por impulsos de deformação consecutivos e posterior reativação perante campo tensional distinto. Os indícios que revelam o crescimento por impulsos traduzem-se na coalescência entre diaclases paralelas entre si e no fato desta família WSW-ENE estar representada por veios que, pela persistência semelhante à das diaclases, deverão representar um episódio de mineralização posterior e, ainda, pelo fato desses veios se apresentarem reabertos por novas diaclases com a mesma direção. Os indícios de reativação perante campo de tensões distinto daquele que lhes deu origem reportam-se à sua reativação em desligamento direito.

Quanto à abertura, as família presentes denotam aberturas na ordem de 1 a 2 mm. Por alargamento devido a carsificação chegam a alcançar aberturas de 0,2 m. Nestes casos estão comummente preenchidas por depósitos siliciclásticos estratificados, de tendência conglomerática, por vezes alternantes com leitos de argilas esverdeadas ou acastanhadas (Figura 53). São as diaclases orientadas em torno de E-W as que preferencialmente estão preenchidas por este tipo de depósitos.

Uma particularidade que importa notar no que respeita às estações realizadas no Jurássico Médio é o fato de a família WSW-ENE apenas estar representada nas estações 60 e 61. Na estação 62, nas proximidades da Falha de Moleanos (Figura 183), em lugar da família referida verifica-se uma outra orientada WNW-ESE, paralela a essa falha. Essa direção também está representada nas duas primeiras estações referidas mas de modo muito secundário.

As relações de corte entre as diversas famílias direcionais permitem concluir que a família de veios NE-SW é a mais antiga, como atrás referido. A eles ter-se-á seguido a instalação de diaclases WSW-ENE e

sua mineralização provavelmente no decorrer do mesmo episódio. Posteriormente, esses veios foram retomados por novas diaclases, por efeito de novo impulso de deformação anterior ou coevo do basculamento geral das bancadas para NW.

Em fase posterior ao basculamento dos estratos sedimentares para NW e em provável associação com a instalação das estruturas filonianas WNW-ESE que ocorrem a leste, ter-se-á instalado uma família de diaclases com a mesma direção, sobretudo nos locais onde a família WSW-ENE se encontrava mal representada. Nos restantes locais este episódio terá principalmente levado à reativação em desligamento direito dessa família. Como referido, a família E-W que prevalece na estação realizada no Jurássico Superior, poderá corresponder a dispersão local da família WNW-ESE ou representar episódio posterior.

Por fim deu-se a instalação da família de diaclases NNW-SSE. Estas cortam os veios WSW-ENE mas terminam de encontro às diaclases orientadas também desse modo, o que demonstra que o sistema ortogonal de diaclasamento que elas constituem se gerou em função de campos de tensões distintos, envolvendo uma rotação de 90^0 por parte da componente horizontal de compressão mínima. Esta independência também está traduzida pelo fato de nos locais onda a família WSW-ENE está praticamente ausente, continua a verificar-se a ocorrência da família NNW-SSE.

Os depósitos argilosos e siliciclásticos nas cavidades cársicas mais alargadas constringem sobretudo a idade das orientadas em torno de E-W, pelo que se admite que a instalação da família NNW-SSE possa corresponder a um episódio posterior à sua deposição.

Analisando o mapa apresentado na Figura 183, relativo à interpretação fotogeológica do setor em causa, o que primeiro capta a atenção é a inexistência de fraturas no Jurássico Superior, para ocidente das costeiras marcadas pelo traçado da estratificação e também para ocidente da Falha Candeeiros, no Jurássico Médio. Essa falha constitui o limite oriental do setor em apreço. A inexistência de fraturas para a primeira das regiões consideradas está relacionada com a natureza arenítica e argilosa das litologias aí presentes. Já no que respeita à área de afloramento do Jurássico Médio essa inexistência de fraturas é aparente, pois os levantamentos de campo comprovam o contrário. Deve-se à escassez de afloramentos da unidade Moleanos, cobertos por depósitos recentes. Aliás, estes aspetos já foram apresentados no capítulo respeitante à interpretação fotogeológica e permitem justificar as diferenças que se observam entre a fotografia aérea e os dados de campo relativamente às direções preferenciais de fraturação.

Com efeito, tomando ainda atenção ao mapa apresentado na Figura 183, verifica-se que as duas principais direções de diaclasamento determinadas por intermédio dos levantamentos de campo, não têm correspondência direta com os resultados da fotointerpretação, os quais mostram uma única direção principal segundo WNW-ESE. As fraturas assim orientadas estão dispostas em aglomerados ("clusters"), definindo corredores de maior intensidade de fraturação e nos quais se integra o extenso acidente que atravessa transversalmente a Depressão de Alcobaça – a Falha de Moleanos. Como deduzido no capítulo respeitante à fotointerpretação, estas diaclases corresponderão a deformação localizada precursora da instalação dos acidentes maiores com a mesma orientação e que muitas vezes incluem filões doleríticos. Assim, acresce para as diferenças registadas pelos diagramas de rosa presentes na Figura 183, o fato de em fotografia aérea apenas serem identificadas as fraturas de elevada persistência e que corresponderão a diaclases reativadas, demonstrando que a fotointerpretação não pôe em evidência todos os episódios de deformação responsáveis por diaclasamento.

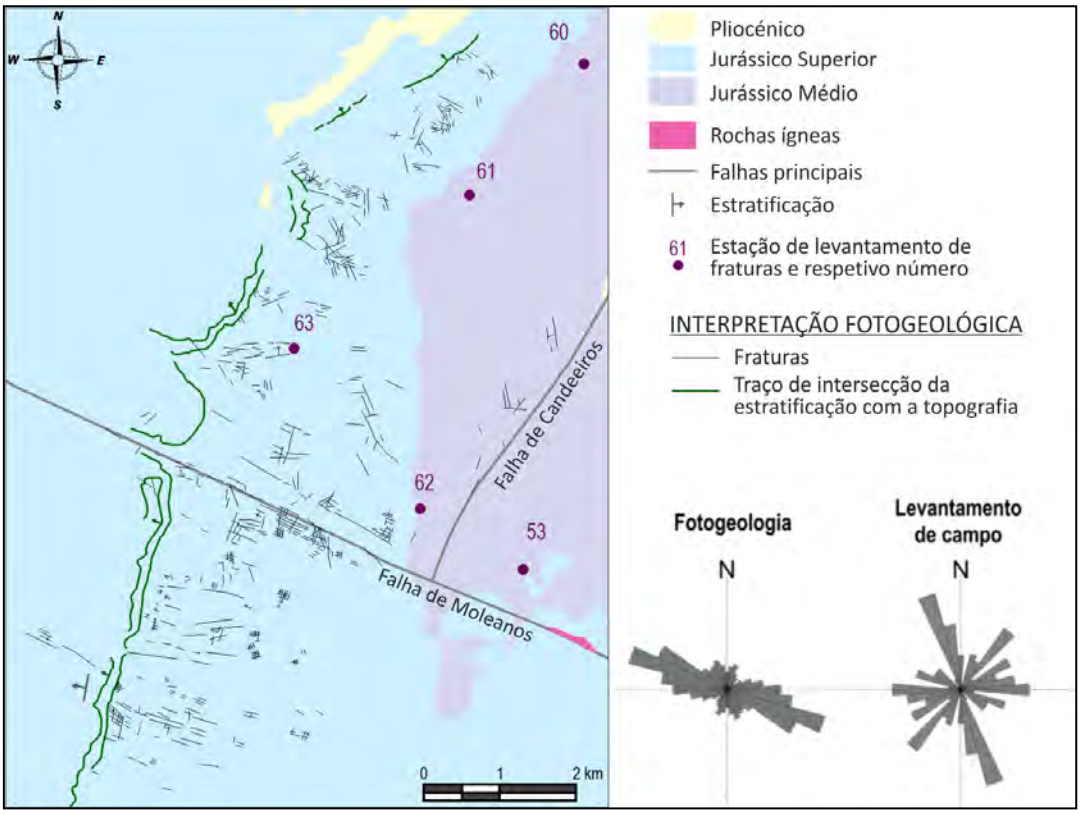


Figura 183- Interpretação fotogeológica da região norte do Setor Depressão de Alcobaça. Assinalam-se as estações de levantamento de campo de fraturas que estão representadas no mapa da Figura 181, a menor escala. Para efeito de melhor comparação com os dados da fotointerpretação, a roseta do levantamento de campo respeita aos dados originais, não rodados em função do rebatimento da estratificação para a horizontal.

Relativamente à família de diaclases orientadas NNW-SSW verifica-se que está muito mal representada no mapa da Figura 183. Contudo, ocorre generalizadamente por todo o setor, pelo que se conclui tratar-se de uma família de diaclasamento com significado regional. A família WSW-ENE tem alguma expressão ao nível da fotografia aérea, pelo que também deverá ter um caráter regional. Já a família NE-SW deverá apenas ter importância local pois não é evidente nos dados fotointerpretados e tem um caráter muito secundário nos dados de campo após rotação por rebatimento da estratificação para a horizontal.

B3.3.2. Setor Serra dos Candeeiros

Este setor compreende as estações com os números 52 ao 59 e abrange unidades litostratigráficas do Jurássico Médio e Superior. Para efeitos de maior restrição geográfica, este setor foi subdividido em 3 subsetores, cuja análise detalhada consta do Anexo 7, com particular destaque no que respeita à definição das famílias de fraturas presentes e suas relações de antiguidade.

Nos mapas apresentados na Figura 181 e na Figura 182, facilmente se constata que as diaclases ao longo da Serra dos Candeeiros estão preferencialmente agrupadas numa família orientada segundo WNW-ESE, quase sempre acompanhada por uma família NNE-SSW, definindo um sistema de diaclasamento ortogonal. Não se verificam diferenças assinaláveis entre os resultados obtidos em afloramentos do Jurássico Médio e do Jurássico Superior. Do mesmo modo, para o Jurássico Médio, não se registam diferenças assinaláveis no que respeita à fraturação que afeta as diferentes unidades litostratigráficas presentes. Excetua-se apenas a Estação 55, realizada sobre o membro Pé da Pedreira, onde as principais direções de fraturação estão bem individualizadas segundo NW-SE e WNW-ESE.

Figura 184- Diaclases em frente de exploração de calcários ornamentais (Formação de Sto. António - Candeeiros, membro de Moleanos, Serra dos Candeeiros). Na zona de justaposição das diaclases verticais desenvolvem-se diaclases sub-horizontais, denunciando que a instalação do sistema terá ocorrido por efeito de soerguimento.

A família WNW-ESE, transversal à estruturação anticlinal da Serra dos Candeeiros (*cf.* A3.3.4 e A3.5), mostra-se genericamente posterior ao basculamento que afeta as bancadas e, portanto, posterior ao soerguimento anticlinal. Está representada por finos veios e diaclases, muitas delas reabrindo os veios, relativamente aos quais, na região norte e centro da Serra dos Candeeiros, foi possível verificar que se apresentam bem menos persistentes que as diaclases não mineralizadas mas com a mesma orientação e, tendencialmente, não ultrapassando os limites dos afloramentos. Esta família WNW-ESE é a mais persistente e mais alargada pela carsificação, marcando o padrão de diaclasamento em toda a Serra dos Candeeiros. Essa maior persistência deve-se, nitidamente, ao fato de ter sido reativada. A reativação, em cisalhamento, está traduzida essencialmente por desligamentos esquerdos e direitos, mas também por movimentação normal com rejeitos diminutos, de ordem centimétrica. Predominam as reativações em desligamento esquerdo, sobretudo na região norte da Serra dos Candeeiros.

Em frentes de pedreiras de calcários oolíticos muito espessos a família WNW-ESE está representada por diaclases que por vezes se apresentam muito alargadas e preenchidas, quer por sedimentos siliciclásticos vermelhos, quer por megabrechas de colapso. Estas diaclases são mais frequentes junto à superfície que em profundidade e, quando muito juntas, desenvolvem-se diaclases sub-horizontais entre elas na zona de justaposição (Figura 184). Estes fatos são elucidativos de que esta família estará associada a soerguimento, pelo menos no que respeita à sua instalação em bancadas muito espessas. Porém, esse soerguimento não deverá corresponder ao desenvolvimento anticlinal da Serra dos Candeeiros pois, como referido atrás, este diaclasamento mostra-se posterior a esse episódio.

A família NNE-SSW, paralela ao eixo do anticlinal da Serra dos Candeeiros e à direção geral das bancadas sedimentares, mostra-se anterior ao basculamento que elas denotam, pois dispõe-se ortogonalmente às superfícies de estratificação. Esta família mostra alguma dispersão para N-S e para NE-SW, estando representada tanto por veios como por diaclases que retomam esses veios. Também estes se mostram menos persistentes que as diaclases com a mesma orientação.

A relação de antiguidades destas duas famílias principais com o anticlinal da Serra dos Candeeiros mostra, portanto, que a família NNE-SSW é mais antiga que a WNW-ESE. Outros fatos confirmam essa relação. Com efeito, pontualmente foi possível verificar que a persistência da família WNW-ESE está condicionada pela natureza da família NNE-SSW. Se esta corresponde a veios, as diaclases WNW-ESE cortam-nos e constituem a família mais persistente. Se a família NNE-SSW corresponde a diaclases, então é mais persistente que a WNW-ESE. Portanto, conclui-se que a persistência das diaclases WNW-ESE está controlada pela família NNE-SSW, o que é um critério de antiguidade, indicativo de que esta é mais antiga. Porém, em afloramentos do Jurássico Superior (Oxfordiano) da região central, verifica-se nitidamente que a família NNE-SSW está representada apenas por diaclases não mineralizadas que são posteriores à família WNW-ENE que aí também está presente como família sistemática

representada por veios e diaclases que os retomam. Isso vem demonstrar um novo episódio de instalação de diaclases NNE-SSW após o Oxfordiano.

Para além destas duas famílias principais, há ainda que ter em atenção a existência das famílias direcionais secundárias que ocorrem neste setor e cuja relevância varia de local para local. Assim, importa notar a existência de veios e diaclases segundo WSW-ENE, à semelhança do que se verifica a Oeste, na depressão de Alcobaça. Esta família direcional está representada em toda a Serra mas apenas assume relevo estatístico em alguns pontos de amostragem no subsetor norte. Aí, nuns pontos de amostragem ocorre unicamente sob a forma de veios, ao passo que noutros está representada essencialmente por diaclases de persistência menor que a dos veios, o que indicia que estas se terão instalado primeiro e só depois terá ocorrido a sua mineralização. Esta família WSW-ENE ocorre independentemente da espessura e da natureza das bancadas sedimentares e nesses pontos de amostragem onde assume relevância substitui a direção WNW-ESE quanto à maior persistência. Tal fato é indicador de que será mais antiga, o que é corroborado por relações de corte como a demonstrada pela montagem fotográfica da Figura 185. Ainda por intermédio de relações de corte foi possível verificar que esta família corta sistematicamente veios de calcite NNE-SSW, sendo-lhe, portanto, posterior. Contudo, diaclases NNE-SSW são posteriores às WSW-ENE, pois terminam de encontro a elas. Estas relações mostram que após a instalação dos veios NNE-SSW e das diaclases e veios WSW-ENE, houve lugar à instalação de novas fraturas NNE-SSW, mas agora unicamente sob a forma de diaclases não mineralizadas. Localmente, esta família WSW-ENE apresenta-se reativada em desligamento esquerdo.

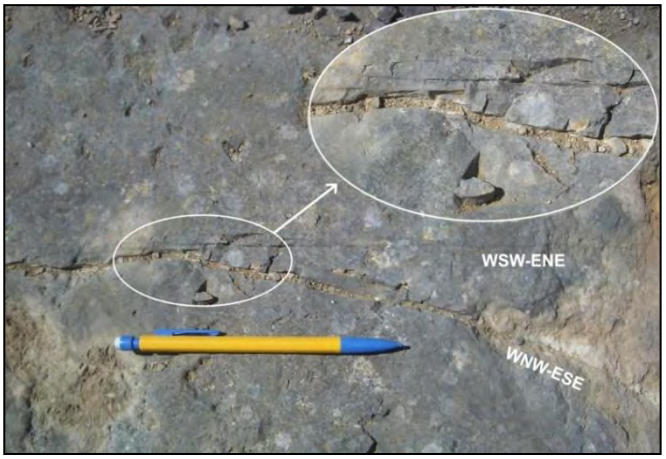


Figura 185- Relação de corte num ponto de amostragem da estação 53. A diaclase WNW-ESE (mais recente) roda para veio WSW-ENE (mais antigo), prosseguindo por ele, reabrindo-o como diaclase.

Na região central e deprimida da Serra dos Candeeiros importa sobretudo assinalar um sistema ortogonal constituído pelas famílias N-S e E-W (a mais persistente) e que está representado na estação 54 (Figura 181). Trata-se de um local nitidamente anómalo relativamente aos restantes, pois substitui o sistema anteriormente mencionado que caracteriza, no geral, a Serra dos Candeeiros. Nesta região central surge também uma família de diaclasamento segundo NW-SE. Denotando tendência para NNW-SSE, poderá ter correspondência com a mesma direção de diaclasamento observada no setor correspondente à Depressão de Alcobaça. Já no subsetor sul da Serra dos Candeeiros, essa direção NNW-SSE é comum, chegando mesmo a assumir o papel de família de diaclasamento mais frequente na estação 59. As diaclases desta família NNW-SSE apresentam generalizadamente inclinações muito próximas de 90^0, o que é indicador de que se terão instalado após o basculamento das bancadas nos vários pontos de amostragem. Por outro lado, terminam sistematicamente de encontro às WNW-ESE, pelo que lhes serão posteriores.

Uma outra família secundária que importa referir é a de veios e diaclases orientados NW-SE. Não se destaca em termos estatísticos globais pois os respetivos dados, em conjunto com os da família WNW-ESE, acabam por constituir apenas um grupo estatístico, ou seja, a família WNW-ESE com dispersão para NW-SE, conforme anteriormente mencionado. Contudo, em alguns pontos de amostragem é

nítida a individualização estatística destas duas famílias. Nessas situações as relações de corte entre ambas também são nítidas e mostram que os veios e diaclases NW-SE são anteriores aos orientados WNW-ESE (Figura 186).

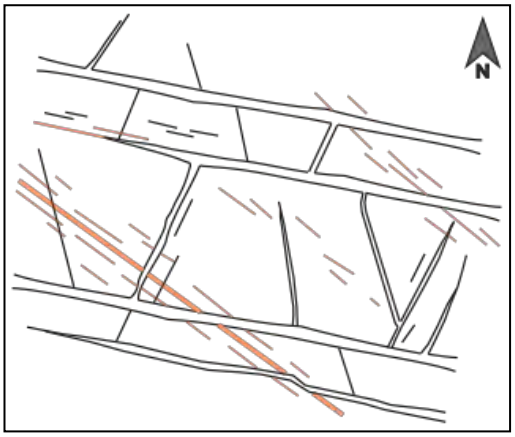


Figura 186- Padrão de diaclasamento esquemático da região sul da Serra dos Candeeiros, representativo dos padrões de diaclasamento menos complexos. Os veios de calcite NW-SE (representados a cor laranja), a que localmente também estão associadas diaclases, instalaram-se antes das diaclases WNW-ESE e das *cross joints* NNE-SSW. Estas últimas, pelo seu caráter pouco sistemático, deverão ser o resultado da permuta local do campo de tensões responsável pelo diaclasamento WNW-ESE (sem escala).

Assim, sintetizando as conclusões quanto à antiguidade das famílias de diaclasamento presentes é possível afirmar:

- A família NNE-SSW, representada por veios de calcite, foi a primeira a instalar-se.
- Instalação de diaclases WSW-ENE e sua posterior mineralização. Mais tardiamente foram reativadas em desligamento esquerdo, pelo menos no setor norte da Serra dos Candeeiros.
- Nova fase de instalação da família NNE-SSW, mas agora sob a forma de diaclases.
- Basculamento dos estratos sedimentares para WNW, provavelmente como resultado do início do desenvolvimento anticlinal da Serra dos Candeeiros.
- Instalação de veios NW-SE.
- Instalação de veios WNW-ESE posteriormente retomados por diaclases com a mesma orientação e, em fases ainda mais posteriores, reativação destas diaclases sob a forma de desligamentos esquerdos no setor norte da Serra dos Candeeiros, ou sob a forma de desligamentos direitos e de falhas normais no setor sul.
- Nova fase de diaclasamento segundo NNE-SSW.
- Diaclasamento segundo NNW-SSE.

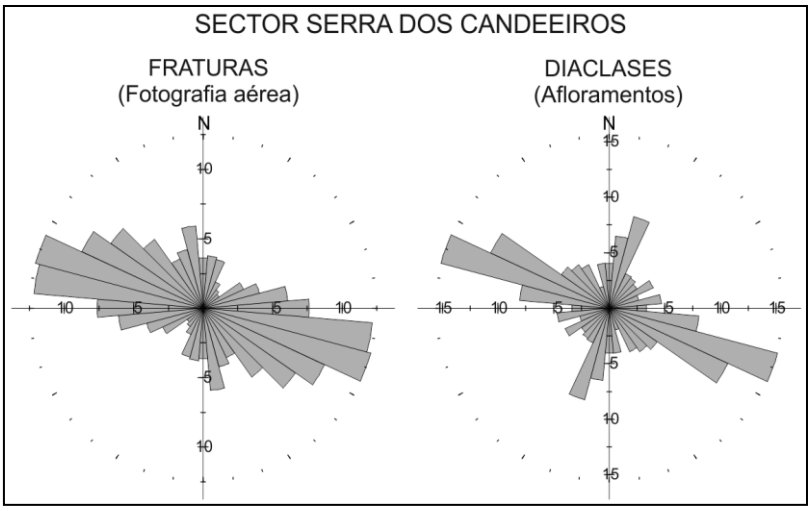


Figura 187- Comparação entre a distribuição estatística da direção das fraturas fotointerpretadas na Serra dos Candeeiros e a das levantadas em afloramentos. Para melhor comparação com os dados da fotointerpretação, a roseta dos dados de campo respeita aos dados originais, não rodados em função do rebatimento da estratificação para a horizontal e exclui valores anómalos de veios de calcite NE-SW da estação 54.

A comparação entre a distribuição estatística dos dados de orientação das fraturas obtidos pela interpretação das fotografias aéreas da região da Serra dos Candeeiros e a distribuição dos dados

obtidos nos levantamentos de campo (Figura 187), permite verificar que ambas põem em evidência a direção WNW-ESE como sendo a mais frequentemente. Este aspeto permite concluir desde já que os diaclasamentos observados nos afloramentos segundo esta direção têm representatividade regional, pois são observáveis a diferentes escalas.

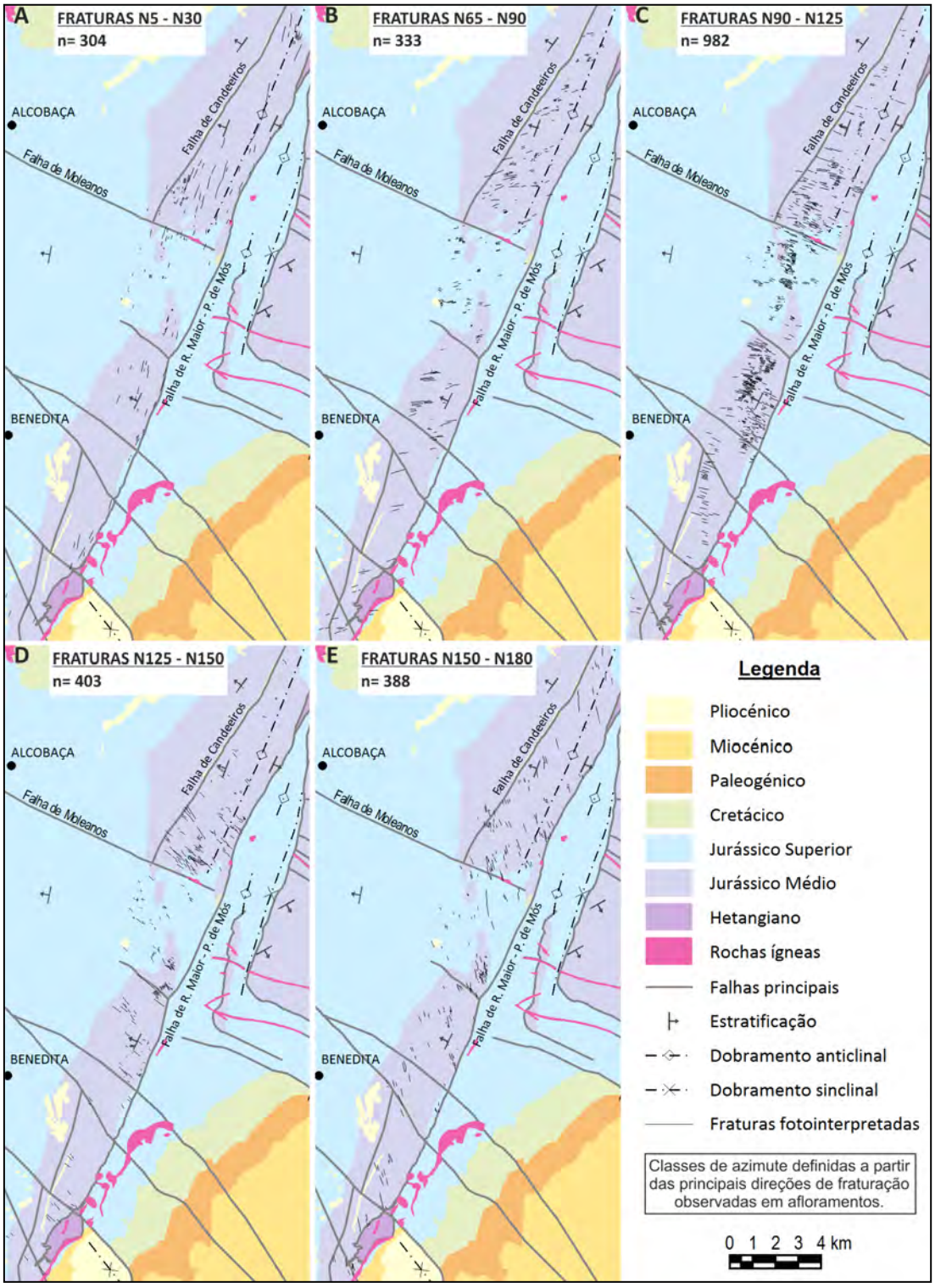


Figura 188- Distribuição por classes azimutais das fraturas fotointerpretadas na Serra dos Candeeiros.

Contudo, algumas diferenças merecem destaque. A interpretação fotogeológica mostra que secundariamente também ocorre uma família de fraturas segundo NNW-SSE, a qual está muito mal representada no diagrama respeitante aos dados de campo. Por seu lado, este realça a direção NNE-SSE, a qual não tem um destaque equivalente na fotografia aérea. A direção WSW-ENE está mal

representada nos dados de campo, pois apenas tem significado estatístico na região norte da Serra dos Candeeiros.

Para verificar do caráter regional destas direções secundárias, elaboraram-se os mapas presentes na Figura 188. Estes mostram a distribuição espacial das fraturas fotointerpretadas por classes de azimute equivalentes às principais famílias definidas com base nos levantamentos de campo. Não se incluíram os traços de elevado comprimento que marcam os principais acidentes regionais deste setor.

Verifica-se que as famílias definidas a partir dos levantamentos de campo também têm representação ao nível da fotografia aérea e, portanto, têm caráter regional. Em termos da frequência absoluta de elementos fotointerpretados e da distribuição regional pela Serra dos Candeeiros, essa representação é sensivelmente idêntica para todas as famílias, com exceção da WNW-ESE. Relativamente a esta, para a qual se confirma o caráter regional, o número de fraturas fotointerpretadas é superior ao dobro do que se verifica para qualquer uma das outras, razão pela qual, na roseta respeitante à fotointerpretação, esta família mascara as restantes.

Relativamente ao caso concreto da família NNW-SSE não ter uma representação equivalente nos dados fotointerpretados e nos de campo, deverá estar relacionado com o fato de, ao nível das diaclases não reativadas, esta família ser caraterizada por baixa persistência e, portanto, com menor probabilidade de ser intersetada pelo suporte de amostragem. Com efeito, embora sempre de modo subalterno, esta família está representada na maioria das estações de amostragem, excetuando-se a estação 59 onde é a principal família de fraturação.

B3.3.3. Setor Depressão da Mendiga

Este setor abrange unidades litostratigráficas do Jurássico Médio e Superior. Contudo, a elevada escassez de afloramentos favoráveis à amostragem pelo método adotado impediu uma adequada representatividade por parte das fraturas colhidas no Jurássico Superior. Assim, a amostragem representativa deste setor e que é aqui considerada, diz respeito unicamente à realizada em pedreiras de blocos da zona de Cabeça Veada, onde afloram os Calcários Oolíticos de Pé da Pedreira, membro da Formação Serra de Aire (Jurássico Médio).

A amostragem foi dividida em 2 estações: uma nos calcários oolíticos (Estação 49) e outra nos calcários micríticos que sobre eles ocorrem (Estação 50). A distância que marca os diagramas respetivos no mapa Figura 181 não corresponde à realidade, estando exagerada unicamente para efeitos de legibilidade, pois, na realidade, eles sobrepõem-se.

Como as bancadas sedimentares onde foram realizadas estas estações apresentam acentuado basculamento para SSE, na ordem dos 40^0, aos dados de campo foi aplicado um procedimento de rotação em função dum rebatimento da estratificação para a horizontal. Tal procedimento, embora não sendo inequívoco, aponta para a existência de famílias de diaclases anteriores e posteriores àquele basculamento. As rosetas constantes na Figura 181 englobam ambos os tipos e, tendo em atenção que se sobrepõem no espaço, é notável a diferença existente entre ambas. Ou seja, é notável a diferença de orientações das diaclases que afetam os calcários micríticos das que afetam os oolíticos imediatamente subjacentes.

Analisando os dados em conjunto (Figura 182) verificam-se duas direções de diaclasamento igualmente importantes; uma segundo NNE-SSW e outra segundo WSW-ENE. No que respeita à NNE-SSW, mostra-se paralela à direção da estratificação e está representada quase exclusivamente nos calcários micríticos (Estação 50). Trata-se de uma família nitidamente anterior ao episódio de basculamento das bancadas e, quando bastante alargadas por carsificação, as diaclases desta família apresentam preenchimentos siliciclásticos de cor vermelha. Já a família WSW-ENE, está representada fundamentalmente nos calcários oolíticos (Estação 49) e é constituída pelas diaclases mais persistentes do setor. Estando subperpendiculares à direção das bancadas, a sua atitude é pouco afetada pelo processo de rotação aplicado. Contudo, o fato de existirem diaclases desta família com inclinações na ordem dos 70^0 a 80^0 e outras muito verticalizadas, com inclinações a rondar os 90^0, indicia dois episódios de instalação: antes e após o basculamento. Algumas destas muito verticalizadas, apresentam aberturas de 1 a 2 mm e francas evidências de passagem de fluidos hidrotermais, sem que tenha ocorrido a sua mineralização. Essas evidências reportam-se a uma orla de escurecimento e "vitrificação" com espessura inferior a 1 cm (Figura 189). Esta direção de diaclasamento é também a mais frequente na Estação 51, em calcários do Jurássico Superior pelo que será posterior ou, pelo menos, terá sido reativada posteriormente.

Uma família secundária ocorre segundo NW-SE, a sua instalação terá ocorrido posteriormente ao basculamento. Está representada em ambas as estações deste setor. Não é de descurar a hipótese que esta família corresponda a dispersão da família WNW-ESE

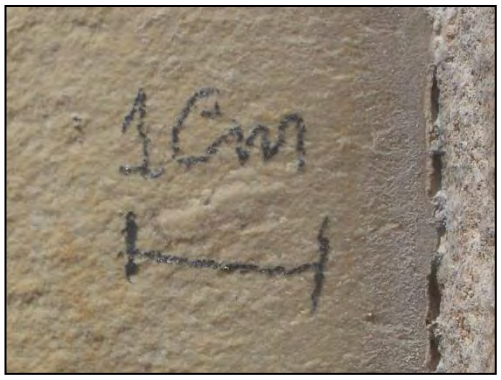


Figura 189- Diaclase com orla de escurecimento e "vitrificação" denunciadora da passagem de fluidos hidrotermais.

Nas pedreiras que exploram os calcários oolíticos verifica-se a existência de duas famílias de planos estilolíticos. Uma está orientada segundo NNE-SSW e mostra-se subvertical após rotação dos dados, pelo que deverá ser anterior ao basculamento dos estratos. É, portanto, indicadora de episódio compressivo WNW-ESE que poderá estar na origem do basculamento. A outra família apresenta-se com direções centradas em NW-SE e muito verticalizada, pelo que deverá corresponder a episódio compressivo segundo NE-SW posterior ao basculamento. Ambas as famílias apresentam indícios de terem sido deformadas em compressão, posteriormente à sua instalação e também mostram orlas de metassomatismo.

Relativamente às relações de corte entre as famílias referidas, os dados colhidos não permitem ilações com significado. Excetua-se que os planos estilolíticos orientados segundo NW-SE cortam os orientados NNE-SSW, o que se mostra congruente com o respetivo relacionamento relativamente ao basculamento das bancadas sedimentares.

A interpretação fotogeológica para este setor (Figura 190) revela uma grande dispersão na orientação das fraturas. Contudo, os dados de campo referem-se unicamente ao afloramento do Jurássico Médio e aí as estruturas fotointerpretadas estão quase exclusivamente orientadas segundo o WSW-ENE. Essa direção constitui a principal família de diaclasamento na roseta respeitante aos dados de campo, pelo que será uma família com caráter regional, pelo menos ao nível deste setor. Nessa mesma roseta verifica-se uma outra direção de diaclasamento relevante que se apresenta WNW-ESE (a NW-SE).

Embora quase ausente ao nível das poucas estruturas fotointerpretadas no Jurássico Médio, mostra-se paralela aos filões que o cortam, pelo que também se conclui do seu caráter regional.

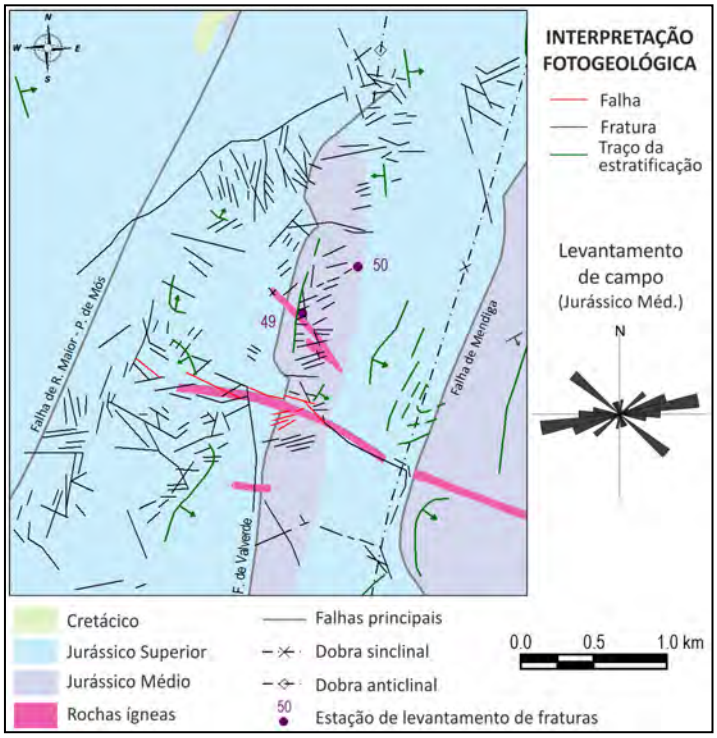


Figura 190- Fotointerpretação do Setor Depressão da Mendiga na região de Valverde. O diagrama de rosa refere-se unicamente ao afloramento de Jurássico Médio e, para melhor comparação com estruturas fotointerpretadas, os respetivos dados não estão rodados.

No mapa da Figura 190 é percetível que a direção de fraturação segundo NNE-SSW condiciona o desenvolvimento das restantes famílias. Embora todas correspondam a diaclases reativadas (*cf*. B2.2.1.4), este relacionamento indicia que a família NNE-SSW será a mais antiga de todas.

B3.3.4. Setor Santo António

Subdividiu-se o setor correspondente ao Planalto de Santo António em 7 subsetores, em função das unidades litostratigráficas presentes, nomeadamente:

- J1-Sto. António: correspondente aos afloramentos de margas e calcários margosos da Formação de Fórnea (Sinemuriano (?) - Toarciano, Jurássico Inferior) que ocorrem numa estreita faixa no bordo norte do Planalto de Santo António.
- J2ZA-Sto. António: correspondente aos afloramentos de calcários margosos e margas da Formação de Barranco do Zambujal (Aaleniano – Bajociano inf., Jurássico Médio) que constituem todo o bordo nordeste deste Planalto. Contudo, a amostragem realizada reporta-se essencialmente às regiões a norte e noroeste da povoação Serra de Santo António.
- J2CP-Sto. António: afloramentos da Formação de Chão de Pias (Bajociano sup., Jurássico Médio). A amostragem reporta-se aos que ocorrem na região norte do Planalto de Santo António.
- J2OolCodaçal: correspondente aos afloramentos de calcários oobioclásticos do Membro Codaçal da Formação de Santo António – Candeeiros que ocorrem na região norte deste Setor (Batoniano inf., Jurássico Médio).

- J2SA-Sto. António: subsetor correspondente aos afloramentos de calcários micríticos da Formação de Serra de Aire (Batoniano, Jurássico Médio).
- J2OolPePedreira: calcários biocalciclásticos do Membro Pé da Pedreira da Formação de Santo António Candeeiros que ocorrem no bordo sudoeste do Planalto (Batoniano sup., Jurássico Médio))
- J3-Sto. António: afloramentos de calcários mais ou menos margosos da Formação de Montejunto datados do Oxfordiano médio (Jurássico Superior) que constituem o bordo sudoeste do Planalto de Santo António.

No Anexo 7 é apresentada a descrição detalhada de cada um destes subsetores. Dada a variabilidade dos resultados obtidos para cada um deles, a síntese agora apresentada é ainda feita a esse nível.

B3.3.4.1. Subsetor J1-Sto. António

Este subsetor de reduzidas dimensões corresponde à estreita faixa de afloramentos do Jurássico Inferior na região mais setentrional do Planalto de Sto. António. Apresenta características pouco comuns no MCE, nomeadamente o fato de as litologias serem de natureza margosa e mais importante para a análise em questão, as bancadas denotam inclinações pronunciadas que chegam a atingir os 30^0 para S ou SW. Estas inclinações fora do comum, associadas a dobramentos locais, deverão estar relacionadas com a movimentação dos acidentes que constituem o sistema de falhas de Alvados - Minde e ainda com a Falha da Mendiga.

Conforme é dado a observar graficamente pelas rosetas constantes da Figura 181, respeitantes às estações 27 e 28, a principal direção de diaclasamento neste setor está orientada segundo NE-SW. Está representada por diaclases e veios de calcite muito finos. A persistência destes é menor que a das diaclases. A esta família está associada, na estação 28, uma família pouco persistente de *cross joints* segundo NW-SE.

Na estação 28 ressalta ainda outra família de diaclasamento secundária mas que está representada pelas diaclases mais persistentes deste subsetor. Apresenta-se orientada segundo WNW-ESE e também ocorre na estação 27, embora aí faça parte de uma conjunto de dados bastante dispersos centrado em E-W e no qual se poderá individualizar uma família de tendência WSW-ENE. Tal como a família principal, a família WNE-ESE também tem associada uma família ortogonal não sistemática, dela dependente, segundo NNE-SSW. Esta só assume algum relevo estatístico na estação 27.

No que respeita ao seu relacionamento com as superfícies de estratificação verifica-se que as diaclases das famílias mencionadas terminam, maioritariamente, de encontro a essas superfícies. Assim, as bancadas sedimentares neste subsetor atuam como estratos mecânicos que confinam o desenvolvimento das diaclases ("*stratabound system*").

Tendo em conta o fato das bancadas apresentarem inclinações relativamente acentuadas, foi possível verificar que a família principal NE-SW e respetiva família não sistemática ortogonal, se instalou em duas fases, ou seja, antes e após o basculamento sofrido pelos estratos. A família WNW-ESE também se instalou em duas fases, primeiro por veios e depois por diaclases, mas ambas anteriormente a a esse basculamento. Na estação 28, em amostragem realizada sobre superfícies de estratificação, foi possível confirmar que esta família WNW-ESE apresenta grande dispersão de valores, desde o azimute

90 ao 120, confirmando também as deduções realizadas anteriormente para outros setores, em particular para a Depressão de Alcobaça.

As relações de corte mostram que a família WNW-ESE é a mais antiga deste subsetor, pois é de encontro a ela que terminam as restantes (Figura 191). Localmente está rejeitada em desligamento esquerdo por finos veios de calcite, mal representados estatisticamente e de orientação paralela às falhas da Mendiga e do Reguengo do Fetal. Estes veios NNE-SSW correspondem a reativação cisalhante, com mineralização, de anteriores *cross joints* da família WNW-ESE. Esta reativação traduz a deformação mais recente neste subsetor.

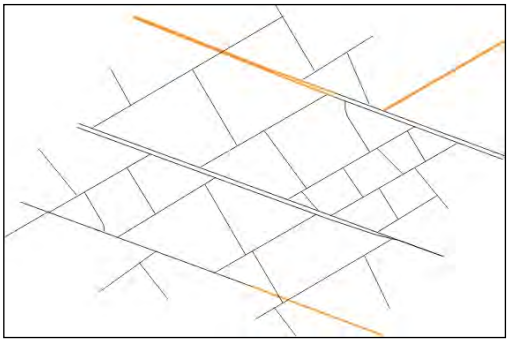


Figura 191- Padrão de fraturação ilustrativo da Estação 38 do subsetor J1-Sto António, não tendo sido representada a família NNE-SSW devido à sua baixa representatividade (veios de calcite representados a cor de laranja; sem escala).

Posteriormente à família WNW-ESE ocorreu a instalação da família NE-SW. Após o basculamento das bancadas ocorreu novo episódio de diaclasamento segundo NE-SW.

Não é possível uma verificação das direções de diaclasamento mencionadas com a interpretação fotogeológica, visto serem em número bastante reduzido as fraturas fotointerpretadas para esta região.

B3.3.4.2. Subsetor J2ZA-Sto. António

Corresponde à área de afloramentos da Formação Barranco do Zambujal sensivelmente abrangida pelas estações de amostragem referenciadas no mapa da Figura 192 pelos números 29 ao 33. De estação para estação verifica-se grande variabilidade da orientação das famílias de maior frequência de diaclasamento (*cf*. Figura 181). Para além disso, cada estação mostra uma única família de elevada frequência e de baixa dispersão. As famílias secundárias apresentam frequências bastante reduzidas, mas também se mostram bem individualizadas. Estas tendem a constituir um sistema ortogonal entre si ou, quando tal não acontece, o sistema ortogonal é definido pela família principal e por uma das secundárias.

Uma das particularidades deste subsetor é o fato das rochas apresentarem inúmeros veios muito finos de calcite orientados sensivelmente em torno de NNE-SSW. Por os traços da sua interseção com os afloramentos apresentarem comprimentos diminutos, em geral inferiores a 10 cm, não foram objeto de amostragem. Ocorre ainda uma outra família de veios que se distingue dos anteriores por apresentarem espessuras milimétricas, maiores comprimentos e com uma orientação já tendente para NE-SW. Qualquer destas famílias de veios é cortada por todas as restantes fraturas.

Tomando o conjunto dos dados (Figura 192), este subsetor é dominado por um sistema ortogonal de diaclasamento constituído pelas famílias NNW-SSE e WSW-ENE (a E-W). Este sistema tende a mostrar-se confinado aos estratos, ou seja, as superfícies de estratificação impedem a progressão das diaclases.

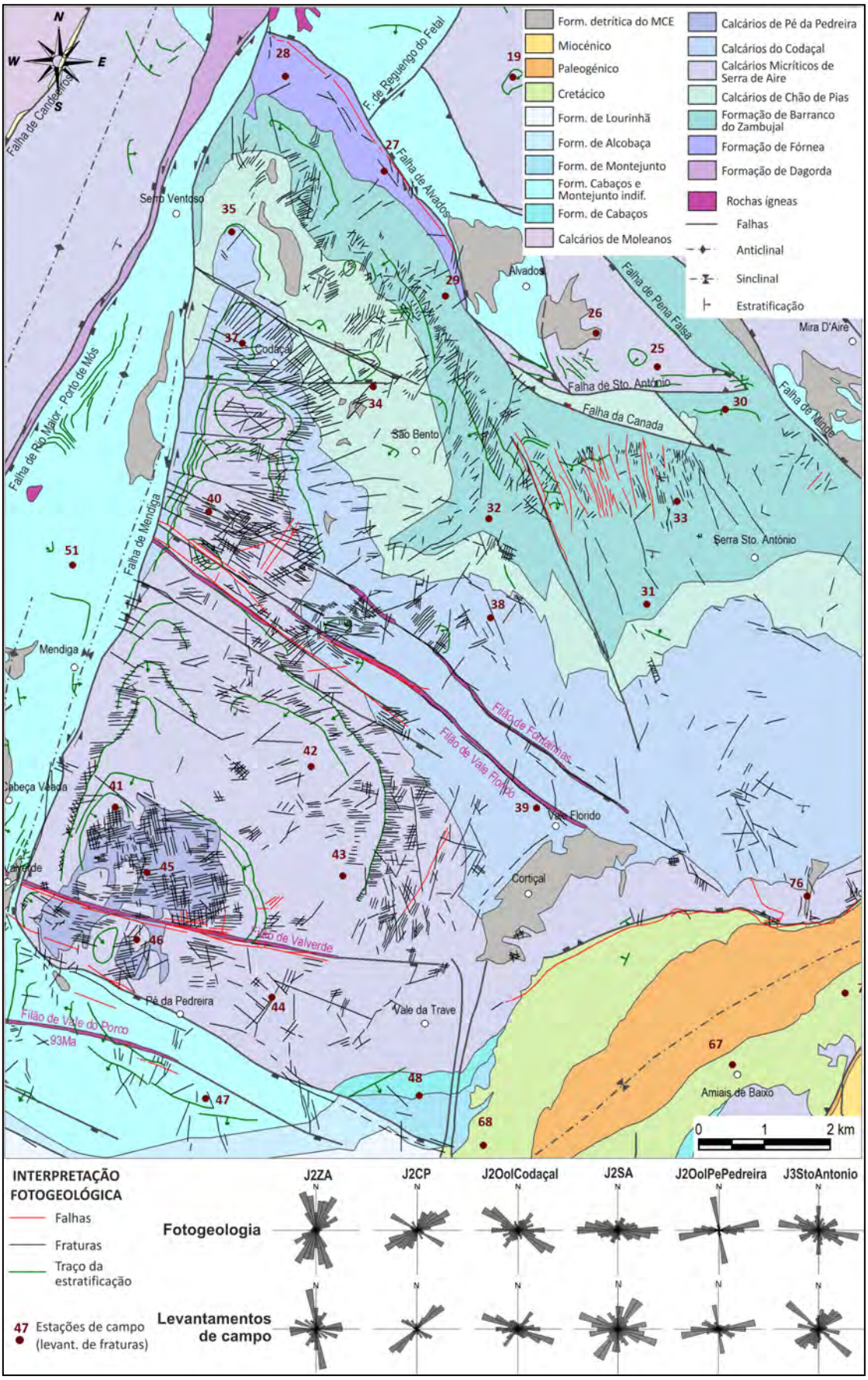


Figura 192- Interpretação fotogeológica do Planalto de Santo António (base geológica adaptada da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000; nomenclatura litostratigráfica a partir de Azerêdo, 2007; Pais *et al.*, 2012; designações informais a partir da Carta Geológica).

Com maior ou menor relevo, a família NNW-SSE está presente em todas as estações de amostragem, sendo, na globalidade dos dados, a mais frequente e a que denota maiores persistências. Em apenas alguns pontos de amostragem está representada por veios de calcite com persistência semelhante à das diaclases, demonstrando que deverão corresponder a um episódio de mineralização tardio. Já as diaclases WSW-ENE têm a sua persistência limitada pela família anterior e não ocorrem de modo generalizado. Nas estações em que não foi detetada a família WSW-ENE ocorrem diaclases segundo WNW-ESE e vice-versa. Esta variação parece estar na dependência da variação da direção das bancadas sedimentares, acompanhando-a.

Para além da família de veios NE-SW anteriormente mencionada, ocorrem outros que definem um sistema ortogonal coincidente com o definido pelas duas principais famílias de diaclasamento. Na realidade, este sistema ortogonal de veios em que a família mais persistente é a WSW-ENE (a E-W), está retomado pelas diaclases com a mesma orientação, sem que posteriormente tenham ocorrido novos episódios de mineralização (Figura 193). Essa família de veios WSW-ENE é subparalela à direção da orientação das bancadas sedimentares e é anterior ao basculamento para sul que elas denotam, o qual chega a alcançar valores de 20^0. Contudo, estes veios ter-se-ão instalado em várias fases de deformação, pois verificam-se vários episódios de mineralização pelo mecanismo *crack & seal* e uma dispersão de orientações desses veios, em afloramentos contíguos, desde o azimute 65 até ao 100.

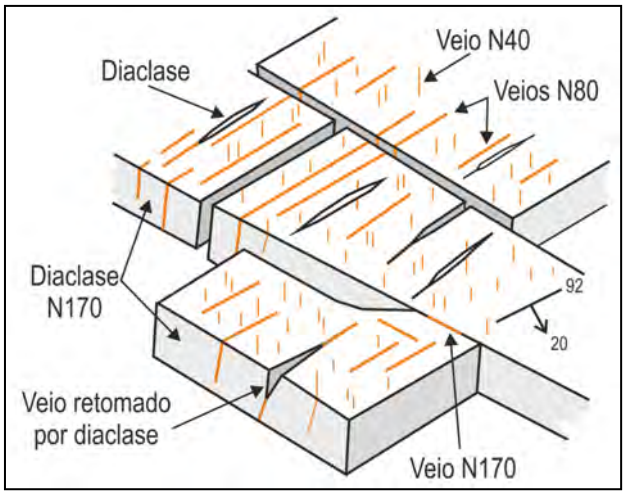


Figura 193- Relação entre veios e diaclases na Estação 30 do subsetor J2ZA-Sto. António (diaclases representadas a preto e veios representados a cor de laranja).

Quanto às relações de corte entre as famílias de diaclases identificadas no terreno importa primeiro voltar a referir a ocorrência de abundantes veios de calcite muito finos (< 0,5 mm), genericamente orientados NNE-SSW e que não foram amostrados por apresentarem comprimentos inferiores a 0,1 m. Estando cortados por todas as restantes estruturas, correspondem ao episódio de deformação mais precoce neste subsetor. A ele ter-se-á seguido um outro também denunciado por veios de calcite, mas agora com maiores espessuras e comprimentos. Estes apresentam orientação muito próxima dos anteriores, consistentemente segundo NE-SW e estão cortados pelas restantes famílias de diaclases.

No que respeita às duas principais famílias de fraturas, os dados mais seguros reportam-se à estação 30, à qual se refere o desenho esquemático da Figura 193 e o padrão de fraturação denunciado pela fotografia da Figura 194-a). A família WSW-ENE terá sido a primeira a instalar-se por intermédio de diaclases não mineralizadas. Só posteriormente terá ocorrido a sua mineralização pois os veios de calcite mostram elevadas persistências resultantes de vários episódios de reativação. Esta mineralização terá sido anterior ao basculamento das bancadas para sul. Posteriormente e antes da

retoma destes veios por diaclases orientadas do mesmo modo, terá ocorrido instalação da família de diaclases NNW-SSE. A ocorrência apenas localmente de alguns veios de calcite com esta direção representa também um episódio de mineralização posterior.

Conforme ilustrado pela Figura 194-b), após à instalação do sistema definido pelas duas principais famílias, terá ocorrido a instalação de estilólitos orientados segundo WNW-ESE, frequentemente retomando diaclases pré-existentes com a mesma orientação. A eles estão associadas finas diaclases NNE-SSW. Estas estruturas, contudo, quase não têm representatividade estatística nos locais de amostragem, tendo as observações sido realizadas em afloramentos nas imediações desses pontos.

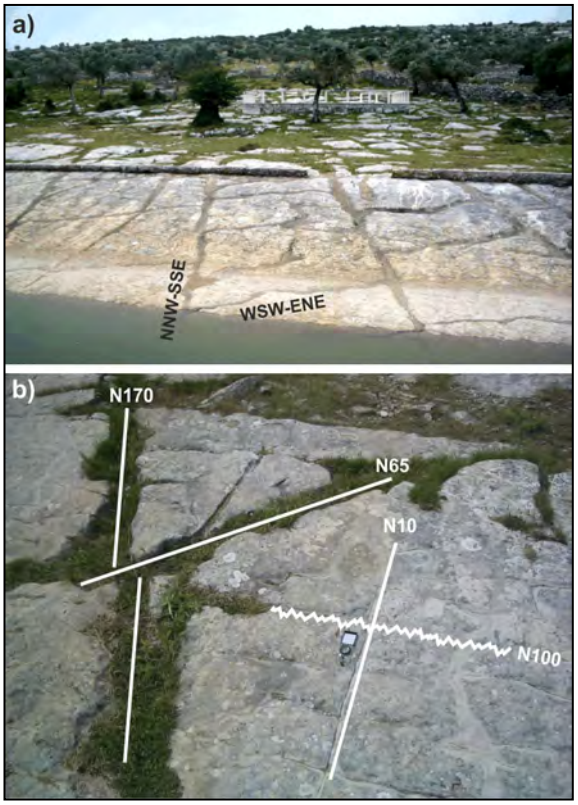


Figura 194- Fraturação no subsetor J2ZA a sul da Ribeira da Canada. a) Famílias NNW-SSE e WSW-ENE. O padrão de fraturação mostra, numa primeira análise, que a família WSW-ENE é mais recente. A NNW-SSE mostra fortes evidências de ter sido reativada em desligamento esquerdo (*cf.* Figura 195), pelo que a rotação evidenciada pela família WSW-ENE poderá corresponder a arraste. b) Pormenor de diaclases segundo azimute 10 coevas de estilólitos orientados segundo azimute 100, mas posteriores ao sistema de diaclasamento principal que se apresenta carsificado. Na presente situação a direção NNW-SSE termina de encontro à WSW-ENE. Tal corresponde a situação pontual que poderá ser representativa de reativação em desligamento esquerdo da 2ª família por efeito da instalação da família centrada no azimute 10 e estilólitos segundo azimute 100 que se admitem posteriores.

A relação de antiguidade entre os estilólitos e as fraturas NNW-SSE, obtida a partir das relações de corte observáveis Figura 194 b) não é inequívoca. Com efeito, o que se observa no campo é que os estilólitos terminam de encontro à família NNW-SSE, o que os leva a supor como posteriores, bem como a família WNW-ESE que eles retomam (*cf*. Anexo 7). Porém, como a família NNW-SSE se apresenta reativada em desligamento esquerdo (*cf*. B2.2.2.3, Figura 130 e Figura 195), os estilólitos podem não terminar de encontro a essa família mas antes estarem rejeitados.

No mapa da Figura 192 é evidente a intensa fraturação segundo NNW-SSE e NE- SW (a NNE-SSW) para este subsetor. As evidências de reativação em desligamento esquerdo antes referidas para a família NNW-SSE reportam-se essencialmente aos dados obtidos em fotografia aérea, razão pela qual muitas das fraturas desta família foram marcadas como falhas. Devido à notória associação com as diaclases observadas no terreno com a mesma orientação, essas falhas correspondem a diaclases reativadas.

No que respeita ao caráter regional das famílias observadas no terreno, é evidente que tal se verifica para a família NNW-SSE. Isso já parece não se verificar no que respeita à família WSW-ENE. Tentando discernir se tal se deve à deficiente resolução da fotografia aérea para este tipo de propósito, recorreu-se às imagens disponíveis no *Google Earth* (Figura 195). Nelas é evidente o caráter bastante penetrativo da família NNW-SSE, reativada em desligamento esquerdo. A família WSW-ENE está bem marcada apenas localmente e com persistências reduzidas, limitadas pela família NNW-SSE, conforme posto anteriormente em evidência pela Figura 194 a). Ocorre, sobretudo quando as bancadas sedimentares apresentam uma direção semelhante.

Na Figura 195-a) está posta em evidência a direção de fraturação NE-SW que corta uma dobra de arraste associada à movimentação em desligamento esquerdo de uma falha NNW-SSE. Trata-se, portanto de uma família posterior a essa movimentação (*cf*. Figura 130). Na realidade, para além da família NNW-SSE, esta é a mais bem representada na região abrangida pela imagem da Figura 195. Tomando também em atenção o mapa da Figura 192 verifica-se que esta família, com forte dispersão para NNE-SSW, tem resolução ao nível da fotografia aérea, marcando o padrão de fraturação sobretudo para N e NNW da estação 32.

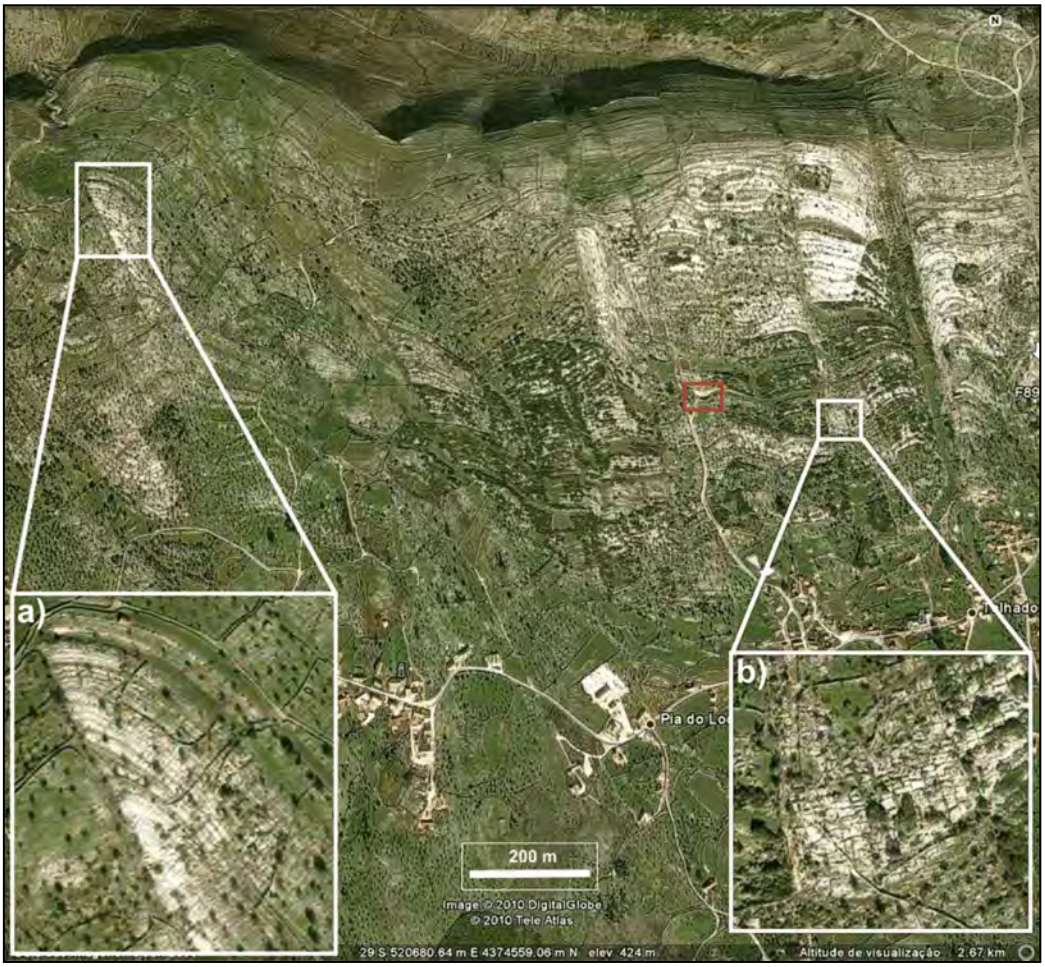


Figura 195- Fraturação na Formação Barranco do Zambujal a sul da Ribeira da Canada (imagem *Google Earth*). Em a) falha de desligamento esquerdo e respetiva dobra de arraste a qual está cortada por diaclasamento NE-SW. Em b) presença de diaclasamento WSW-ENE subparalelo à direção das bancadas e de persistência limitada pela fraturação NNW-SSW. Retângulo vermelho assinala local da fotografia da Figura 194.

B3.3.4.3. Subsetor J2CP-Sto. António

Os dados das duas estações realizadas sobre os afloramentos da Formação Chão de Pias (estações 34 e 35, Figura 181) revelam um predomínio de diaclases orientadas NE-SW que por vezes correspondem a finos veios de calcite. De modo secundário existe uma família de diaclases centrada no azimute 120, portanto WNW-ESE, mas com forte tendência para NW-SE. Embora pouco frequente, é a família mais persistente e mostra-se paralela à direção das bancadas.

Em afloramentos nas imediações dos pontos amostrados foi possível verificar que a família NE-SW dá lugar a diaclases NNE-SSW, as quais parecem corresponder à direção mais comum. Contudo, mesmo

nesses locais, mantém-se a ocorrência de veios de calcite segundo NE-SW, os quais são cortados pelas restantes estruturas.

Embora para este subsetor os dados sejam pouco elucidativos, mercê da escassez de locais propícios à observação e amostragem, as relações de corte entre as estruturas sugerem que após um episódio de deformação que levou à instalação dos veios de calcite e diaclases segundo NNE-SSW a NE-SW, terá ocorrido diaclasamento segundo WNW-ESE.

A Figura 192 mostra claramente que as direções de diaclasamento observadas nos afloramentos têm correspondência regional neste subsetor, pois o diagrama de rosa correspondente às estruturas fotointerpretadas é idêntico ao obtido a partir dos dados de campo.

B3.3.4.4. Subsetor J2OolCodaçal

Os calcários oolíticos do Codaçal afloram em grande extensão do Planalto de Santo António. Contudo, os dados que de seguida se apresentam referem-se unicamente à zona compreendida entre a povoação do Codaçal (Figura 181), onde são explorados para fins ornamentais (estação 37), a povoação de Moliana, onde ocorrem sob a forma de fácies dedolomitizadas, as quais também são exploradas para blocos de rocha ornamental (estação 38) e a povoação de Vale Florido, junto às estruturas doleríticas que atravessam transversalmente o Planalto (estação 39). Excetuando a estação 39 e alguns pontos de amostragem da estação 37, as bancadas sedimentares apresentam espessuras superiores a 20 m.

Em termos gerais (Figura 182) as diaclases neste subsetor apresentam-se maioritariamente orientadas WNW-ESE. Ocorrem duas outras famílias com caráter secundário, nomeadamente a família WSW-ENE (a E-W) e a família NE-SW.

Uma análise do mapa da Figura 181 mostra existirem algumas diferenças entre as estações deste setor. Analisando individualmente os dados de cada estação (*cf*. Anexo 7), verifica-se:

- Na zona das pedreiras do Codaçal (Estação 37) os dados mostram duas orientações preferenciais de diaclasamento: uma segundo WNW-ESE (a E-W) com evidentes sinais de reativação (superfícies polidas) e outra segundo NE-SW com dispersão para WSW-ENE. Contudo, alguns dados foram colhidos próximos de um acidente orientado E-W pelo que, retirando-os da amostra, constata-se que as diaclases mais frequentes nos calcários oolíticos do Codaçal estão orientadas segundo NE-SW e, secundariamente, segundo WSW-ENE a E-W. Estas apresentam-se maioritariamente reativadas e a dispersão para E-W deverá estar relacionada com o acidente existente nas proximidades com a mesma orientação.
- Na zona de Moliana (Estação 38), o diaclasamento apresenta-se organizado numa família muito bem definida segundo NW-SE essencialmente devida a veios de calcite. Estão paralelos aos acidentes regionais nesta região e com sinais de reativação que são dados pelo traçado irregular que ostentam. Esse diaclasamento é nitidamente posterior ao episódio que levou à dedolomitização pois corta as texturas geradas por esse processo. Secundariamente ocorrem também diaclases segundo NE-SW e WSW-ENE.
- No que respeita aos dados da zona de Vale Florido (Estação 39), há um predomínio de diaclases WNW-ESE, oblíquas a um dos acidentes regionais que ocorre muito próximo. Contudo, observações pontuais realizadas fora das *scanlines* mostram uma prevalência de diaclases

orientadas paralelamente a esses acidentes, o que aponta para que correspondam a duas famílias de diaclases independentes. Os veios presentes nesta estação correspondem a episódios únicos de *crack & seal* (Ramsay, 1980; Bons *et al.*, 2012) e apresentam-se preferencialmente orientados segundo NE-SW. Parecem corresponder a um episódio de mineralização de diaclases pré-existentes. Alguns ocorrem paralelamente às diaclases abertas segundo WNW-ESE.

Os dados de campo são pouco esclarecedores quanto às relações de antiguidade entre as estruturas medidas. As relações sobre as quais há alguma certeza reportam-se ao fato do episódio de dedolomitização dos calcários na zona de Moliana ser anterior aos diaclasamentos NW-SE aí observados e também ao fato desses diaclasamentos serem anteriores ao episódio de carsificação com o qual está associada a deposição de arenitos e argilas nas cavidades cársicas. Contudo, anteriormente ao diaclasamento NW-SE terá ocorrido a instalação de diaclases segundo NE-SW e sua posterior mineralização, eventualmente coeva da dedolomitização.

Tendo em atenção o mapa da Figura 192 é notório que as principais famílias de diaclases referidas se repercutem regionalmente neste subsetor, o que também está traduzido pela semelhança entre as rosetas respeitantes aos dados de campo e aos da fotointerpretação.

B3.3.4.5. Subsetor J2SA-Sto. António

Este subsetor engloba as estações 40 a 44 e parte da Estação 46 (Figura 181 e Figura 192). Foram realizadas sobre bancadas de calcários micríticos da Formação Serra de Aire. Os dados da estação 46 correspondem a pontos de amostragem realizados nesses calcários mas em fundo de pedreira de exploração do membro de Pé da Pedreira. Os restantes dados desta estação integram, portanto, o subsetor respeitante a esse membro no Planalto de Santo António e que mais à frente se abordará.

Este subsetor apresenta-se estruturado genericamente em monoclinal basculado para SSW. Contudo, nele é possível distinguir que nas regiões mais ocidentais, nas proximidades da Falha da Mendiga, a estratificação se apresenta orientada NE-SW com pendores suaves para SE. Com o afastamento dessa falha, as bancadas rodam para E-W e estabilizam em WNW-ESE (a NW-SE) com pendores para SW. Portanto, define-se para esta região uma estrutura sinclinal ampla e mergulhante para sul.

Tomando-se os dados de conjunto de todas as estações neste subsetor (Figura 182) constata-se um predomínio nítido de 2 famílias de fraturas aproximadamente ortogonais entre si, orientadas segundo WNW-ESE e NNE-SSW a NE-SW. Contudo, de estação para estação verificam-se diferenças assinaláveis que parecem estar na dependência da orientação das bancadas sedimentares:

- Nos pontos de amostragem mais próximos da Falha da Mendiga, que se integram nas estações 41 e 46 (Figura 181), as diaclases mais frequentes são as mais persistentes e estão orientadas segundo WSW-ENE, paralelamente à direção das bancadas sedimentares. Juntamente com uma família secundária de *cross joints* NNW-SSE (a N-S), define-se para esta região um sistema ortogonal em T. Os dados concretos da Estação 46 integram uma família principal de veios orientados NE-SW.
- Nas regiões mais afastadas da Falha da Mendiga (estações 42 e 43) também se define um sistema ortogonal em T que aqui é constituído por uma família mais persistente de diaclases orientadas segundo WNW-ESE, paralelas à direção da estratificação, e por uma família de *cross joints* NNE-SSW. De modo subparalelo a estas *cross joints* ocorre uma família tão frequente como a WNW-ESE

e que é maioritariamente constituída por veios de calcite de tendência NE-SW. Estes veios apresentam-se cortados pela família WNW-ESE.

As famílias mencionadas são anteriores ao basculamento das bancadas e o sistema de diaclasamento mostra-se, regra geral, confinado pelas superfícies de estratificação, conduzindo a alguma dispersão de orientações de bancada para bancada. Tal fato foi particularmente observado para diaclases da família WNW-ESE na Estação 42: a maioria dos estratos apresenta-se fraturada por diaclases orientadas entre os azimutes 100 e 120, ao passo que outras estão fraturadas preferencialmente segundo os azimutes 120 a 130, pelo que se poderão dizer orientadas NW-SE.

Os dados das estações 40 e 44 diferenciam-se dos anteriores. A primeira refere-se a pontos de amostragem nas proximidades da falha da Mendiga mas que estão nitidamente condicionados pelos acidentes NW-SE que aí também ocorrem. Contudo, embora esses acidentes apresentem uma orientação tendencialmente segundo NW-SE, a principal família de fraturas medidas está francamente segundo WNW-ESE.

No que respeita à estação 44, a Figura 196 representa as principais direções de fraturação aí existentes e respetivas relações de antiguidade. A principal e mais persistente família de fraturação apresenta-se francamente segundo NE-SW e é constituída diaclases. Porém, estas retomam veios com a mesma orientação, tanto em simples abertura como em cisalhamento segundo a inclinação, o que justifica a sua elevada persistência. Entre esta família de diaclases reativadas NE-SW, surge uma família secundária não sistemática de diaclases NW-SE (entre os azimutes 120 e 140) que são posteriores ao cisalhamento das NE-SW. Nitidamente não se instalou em função de trações secundárias geradas entre a família sistemática, pois a sua frequência é independente do espaçamento dessa família sistemática NE-SW.

Ainda nesta estação 44 surgem estilólitos que retomam algumas das raras diaclases WNW-ESE que aí também ocorrem. Importa também notar que a única estrutura plumosa detetada em todo o presente levantamento de fraturas ocorre nesta estação (Figura 67-d)). Surge numa diaclase com atitude 55, 80E e mostra que o campo de tensões que a originou estaria caracterizado por uma componente principal de compressão máxima horizontal.

No que respeita ao estabelecimento das relações de antiguidades entre as famílias de diaclasamento presentes neste subsetor, a estação 42 mostra-se relevante pelo fato de nela se verificar a ocorrência de veios de calcite NNE-SSW e NE-SW cortados por diaclases WNW-ESE. Já a estação 44 mostra-se relevante a este respeito pelo que atrás foi mencionado e pelo fato das *cross joints* de tendência NW-SE cortarem os veios de calcite NNE-SSW que aí estão bem individualizados, mas que estatisticamente têm muito pouco relevo (Figura 196). Estes veios também estão cortados pela família NE-SW, mas esta mostra sinais evidentes de reativação cisalhante, como atrás referido.

Assim, admite-se que o episódio de fraturação mais antigo neste subsetor corresponde à instalação dos veios de calcite orientados NNE-SSW e NE-SW e que mais tarde terão sido retomados por diaclases (*cf.* Anexo 7). A sua instalação não terá ocorrido de modo generalizado por toda a região em apreço e poderá corresponder a um único episódio de deformação caraterizado por oscilação do campo de tensões regional ou a dois episódios distintos.

Com base no que foi deduzido nos outros setores, admite-se que a seguir à instalação destes veios de calcite tenha ocorrido a instalação da família de diaclases não mineralizadas WSW-ENE. Porém, não foi possível determinar a relação de corte desta família com as restantes, já que os escassos dados

obtidos são contraditórios. O episódio que levou à sua instalação poderá, de algum modo, estar na origem da abertura cisalhante dos veios NE-SW, pois essa reativação é anterior a um novo episódio de diaclasamento que deu origem a *cross joints* NW-SE.

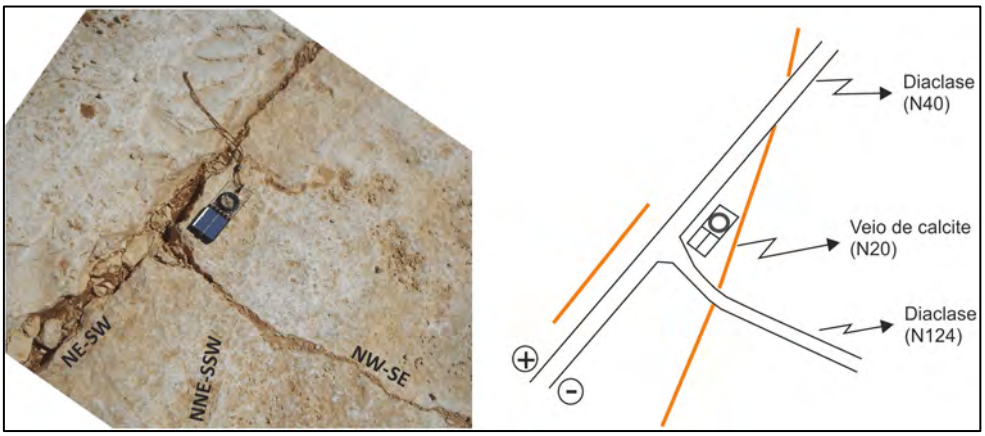


Figura 196- Relações de antiguidade na estação 44. Diaclase NW-SE é posterior a veio NNE-SSW, pois corta-o, mas é anterior a diaclase reativada NE-SW porque roda de modo a estabelecer relação de perpendicularidade. A reativação da diaclase NE-SW é posterior aos veios NNE-SSW.

Posteriormente terá ocorrido a instalação da família WNW-ESE. Estilólitos orientados também segundo WNW-ESE resultam de esforços compressivos mais tardios segundo o azimute 30, pois os respetivos picos estilolíticos estão assim orientados.

O mais recente episódio de fraturação de que há evidências neste setor está representado por diaclases muito pouco frequentes segundo o azimute 170. Depósitos areno-argilosos selam as duas famílias de diaclases orientadas em torno de E-W, bem como as de tendência NW-SE.

O diagrama de rosa respeitante à interpretação fotogeológica deste subsetor e que consta do mapa da Figura 192 mostra que o padrão regional de fraturação está marcado por uma forte dispersão de orientações em torno de E-W, destacando-se desse padrão uma família secundária segundo NE-SW. No diagrama respeitante à globalidade dos dados de campo identificam-se as famílias de diaclasamento anteriormente referidas: uma família principal segundo WNW-ESE e outra, menos frequente, segundo NE-SW. Assim pode-se concluir que têm representatividade regional.

Analisando ainda o mapa da Figura 192, mas em função dos traços das fraturas e não em função da sua distribuição estatística, importa notar o que se verifica na área abrangida pelas estações 42 e 43. A interpretação fotogeológica mostra que aí predominam consistentemente faturas orientadas E-W, ao passo que os dados de campo para essas duas estações mostram um predomínio bem marcado de diaclases WNW-ESE. Como a direção E-W também está representada nos dados de campo, embora com pouco relevo estatístico, admite-se que a discrepância mencionada se deva ao fato de estarmos perante um sistema de fraturação confinado às bancadas, tal como deduzido anteriormente a respeito da dispersão para NW-SE (*stratabound system* de Odling *et al.*, 1999). Com efeito, foi possível verificar no terreno a existência de bancadas sedimentares com um sistema de diaclasamento ligeiramente diferente do apresentado na bancada imediatamente acima ou abaixo. O mapa da Figura 192 mostra claramente que na região afeta às estações 42 e 43 a fraturação predominante está orientada E-W mas restrita a estratos sedimentares específicos.

B3.3.4.6. Subsetor J2 Pé da Pedreira – Sto. António

Este subsetor engloba as estações 45 e 46 (Figura 181). Os dados provenientes da estação 45 foram todos colhidos sobre os Calcários Oolíticos de Pé da Pedreira cujas bancadas apresentam espessuras entre 2 a 6 m e se apresentam basculadas 4^{o} a 6^{o} para SW ou SE. Já alguns dados da estação 46, a sul do filão dolerítico que corta transversalmente a região segundo WNW-ESE, foram colhidos na unidade de calcários micríticos subjacentes aos oolíticos. Por essa razão integraram-se no subsetor anterior.

Como observável na Figura 182, as fraturas neste subsetor mostram-se orientadas segundo duas orientações preferenciais, ortogonais entre si: uma principal, mais persistente e representada quase exclusivamente por diaclases não mineralizadas segundo WSW-ENE e outra, secundária, representada *cross joints* NNW-SSE. Localmente, estas *cross joints* apresentam-se mineralizadas. A primeira família mostra-se paralela à direção geral dos estratos sedimentares nesta região do Planalto. Embora de modo bastante secundário, há ainda a registar a ocorrência de uma família bem definida segundo WNW-ESE.

Quanto às relações de antiguidade entre as principais famílias de diaclases, os dados disponíveis são escassos. Contudo, pela sua maior persistência e por relações de corte observadas em afloramentos próximos dos pontos de amostragem, a família WSW-ENE é anterior à família NNW-SSE. Assim, tendo em conta o observado para outros setores admite-se que a primeira família a instalar-se terá sido a WSW-ENE a que se terá seguido a instalação de raras diaclases WNW-ESE, como precursoras da estrutura filoniana próxima (Filão de Valverde). Por fim ter-se-á instalado a família de diaclases.

Importa ainda assinalar para este subsetor a presença frequente de planos estilolíticos. Estão sobretudo orientados segundo WNW-ESE. Também ocorrem alguns escassos segundo WSW-ENE, ou seja paralelamente à principal direção de diaclasamento.

Conforme se pode verificar na Figura 192, os resultados obtidos pela observação de fotografias aéreas respeitantes a este subsetor são idênticos aos obtidos pelos levantamentos de campo. Tal traduz que as direções preferenciais obtidas por esta metodologia têm representatividade pelo menos ao nível do subsetor em causa.

B3.3.4.7. Subsetor J3-Sto. António

Este subsetor corresponde à área de afloramentos do Jurássico Superior no bordo sudoeste do Planalto de Santo António e é representado apenas pela estação 47. As bancadas estão basculadas para SSW, estando a sua direção paralela à de um filão dolerítico e falhas WNW-ESE que aqui ocorrem.

As diaclases distribuem-se por dois sistemas ortogonais. O principal é constituído pelas famílias NW-SE e NE-SW e corresponde a um típico sistema em T (Figura 75-B): as diaclases NW-SE constituem a família sistemática e as NE-SW são não sistemáticas, donde a dispersão de valores que denotam, conforme é dado a observar pela respetiva roseta na Figura 192. Estão limitadas pelas superfícies de estratificação. Quanto ao outro sistema ortogonal, ele é nitidamente secundário e definido pelas famílias NNE-SSW e WNW-ESE. A primeira está muito mal representada, fazendo parte de um conjunto com dispersão até NE-SW. Contudo, os veios de calcite amostrados neste setor estão todos segundo essa direção, mostrando persistências bem menores que a das diaclases com a mesma

orientação. A família WNW-ESE, paralela ao filão que ocorre nas imediações, é a mais persistente e a melhor representada deste sistema.

O relacionamento destes dois sistemas de diaclases com a instalação da estrutura filoniana e com o basculamento sofrido pelas bancadas onde ocorrem permite deduzir que o sistema principal definido pela família sistemática NW-SE ter-se-á instalado faseadamente, tanto num período anterior ao basculamento das bancadas para SSW, como numa fase posterior. Já a família de diaclases WNW-ESE é nitidamente posterior ao basculamento que se verifica nas pedreiras que exploram estas rochas para fins ornamentais e deverá estar associada à instalação da estrutura filoniana subvertical que lhe é paralela.

A observação da Figura 192 mostra que as famílias WNW-ESE e NNE-SSW estão genericamente representadas ao nível da fotografia aérea, donde poder assumir-se que têm caráter regional. Já a família NW-SE está mal representada, devendo, portanto, ser de âmbito local. Contudo, importa notar que neste subsetor apenas foi possível identificar um reduzido número de fraturas em fotografia aérea, pelo que a conclusão anterior não deverá ser tomada como definitiva.

B3.3.5. Setor Depressão de Alvados

A depressão de Alvados está representada pela estação 26, correspondente a dois pontos de amostragem realizados sobre bancadas da unidade Calcários Micríticos de Serra de Aire (Jurássico Médio). São representativos dos locais menos deformados desta Depressão.

Existem duas direções principais de diaclasamento, nomeadamente a direção NNE-SSW e a direção WNW-ESE, conforme se pode constatar pela respetiva roseta na Figura 181. Apresentam dispersão para N-S e E-W, respetivamente. Um sistema ortogonal secundário é definido pelas direções NW-SE e NE-SW, esta última apresentando uma forte dispersão de valores. Os dados obtidos em afloramentos bastante tectonizados, em pedreira de exploração de rocha ornamental, mostram uma forte prevalência de diaclases centradas em N-S.

Os dados respeitantes às relações de antiguidade destas famílias são escassos. A família mais persistente é a orientada NNE-SSW, paralelamente à orientação das bancadas nesta região, as quais apresentam basculamentos na ordem dos 10 a 15^0 para Oeste. Contudo, o diaclasamento é anterior ou, quanto muito, coevo desse basculamento. A família NE-SW tem a sua persistência limitada por todas as outras.

Assim, apenas se pode deduzir que, pela sua persistência, a família NNE-SSW foi a primeira a instalar-se e que a NE-SW é a mais recente. Estilólitos orientados E-W e com picos perpendiculares retomam diaclases orientadas do mesmo modo. Provavelmente corresponderão às estruturas mais recentes neste setor.

Não existem dados fotointerpretados para este setor que possam suportar uma avaliação do caráter regional das famílias de fraturas observadas no terreno.

B3.3.6. Setor Depressão de Alqueidão

Este setor está estruturado em anticlinal mergulhante para norte e nele foram realizadas duas estações, com os números 23 e 24, sobre bancadas de calcários margosos da Formação de Montejunto. Pelas rosetas respeitantes a este setor e que constam da Figura 181, verifica-se uma grande dispersão de dados. Porém, pode-se afirmar que prevalece o diaclasamento centrado em NNE-SSW e em E-W. Na estação 23 merece destaque a família NW-SE, representada por veios de calcite e por diaclases que reabrem esses veios. Observações em afloramentos próximos dos diversos pontos de amostragem mas que não apresentam condições para levantamento de fraturas, mostram que esta direção é, na realidade, aquela que prevalece neste setor.

O sistema de diaclasamento presente está nitidamente confinado pelos estratos sedimentares que, deste modo, se comportam como estratos mecânicos.

Os dados relativos às relações de corte entre estas famílias de fraturas são escassos neste setor. Essencialmente mostram que os veios NW-SE foram retomados por diaclases com a mesma orientação e que estas serão anteriores à família NNE-SSW e às centradas em torno de E-W. Estas últimas poderão corresponder a diaclases transversais à estruturação anticlinal deste setor. Mostram, ainda, que alguns estilólitos orientados NW-SE e uma família de diaclases NNW-SSE, muito mal representada, serão posteriores às famílias atrás mencionadas.

O mapa da Figura 197 mostra as fraturas fotointerpretadas no setor correspondente à Depressão de Alqueidão. Nessa figura constam também as rosetas correspondentes a essas fraturas, às resultantes dos levantamentos em afloramentos e, ainda, uma correspondente aos troços retilíneos das linhas de água existentes neste setor, conforme a sua representação na base corográfica da Folha 27-A da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000.

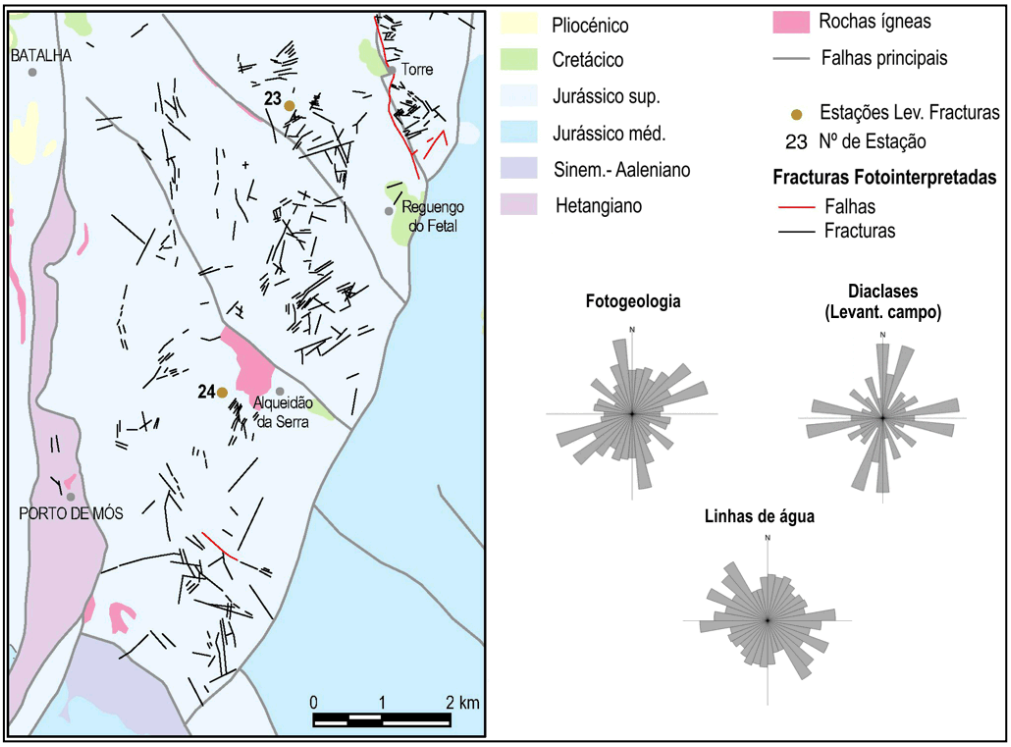


Figura 197- Fraturas fotointerpretadas na Depressão de Alqueidão.

Não há correspondência entre as principais direções de diaclasamento identificadas nos levantamentos de campo e as identificadas em fotografia aérea. Pode, portanto, admitir-se que as

identificadas nos afloramentos correspondem a famílias de âmbito localizado aos afloramentos onde ocorrem. Contudo, tal fato é estranho porque para todos os setores que têm vindo a ser apresentados, essa correspondência tem-se verificado de modo mais ou menos evidente. Eventualmente poderá ser devida a outros fatores, em particular o fato de não se verificar uma distribuição homogénea das fraturas fotointerpretadas por todo o setor, o que está relacionado com a natureza das litologias presentes: alternância de bancadas decimétricas de calcários margosos com argilitos, no que respeita à Formação de Montejunto e argilitos e arenitos no que respeita à Formação de Alcobaça.

Tentando outro tipo de correlação elaborou-se um diagrama de rosa correspondente aos troços retilíneos das linhas de água presentes neste setor e que atrás foi referido. Também não se verificam semelhanças com os dados de campo, pelo que se conclui que estes apenas têm representatividade local. Excetua-se a família NW-SE que prevalece por todo o setor, como atrás referido, e tem correspondência ao nível da roseta da fotogeologia e das linhas de água.

B3.3.7. Setor São Mamede

Este setor apresenta-se estruturado em anticlinal amplo orientado segundo NW-SE – o *roll over* de São Mamede (Figura 121). Nele afloram, sobretudo, calcários do Jurássico Médio. Está limitado por dois importantes acidentes, nomeadamente a Falha de Reguengo do Fetal de orientação NNE-SSW que o limita a noroeste e o sistema de Falhas de Alvados – Minde, paralelo ao *roll over*, que o limita a sudoeste. Passa em continuidade ao Planalto de Fátima, a nordeste, e à Serra de Aire, a sudeste. A distinção aqui assumida entre o setor de São Mamede e o Planalto de Fátima é apenas de âmbito litostratigráfico, ao passo que a distinção com a Serra de Aire é apenas de âmbito geomorfológico.

No Planalto de São Mamede foram realizadas 9 estações de amostragem, as quais estão referidas pelos números 14 ao 22 no mapa da Figura 181. Não estão distribuídas uniformemente por todo este setor devido à ausência de locais propícios à amostragem na região central. Tendo em atenção essa figura, bem como a Figura 182 e as rosetas da Figura 198, é nítida a existência de duas direções principais de diaclasamento: uma francamente segundo NNE-SSW, bem centrada no azimute 20 e que está melhor representada na região ocidental do Planalto; outra segundo NNW-SSE mas com forte dispersão para NW-SE, na região oriental. Pelo menos espacialmente, existe uma associação dessas duas direções de fraturação com a Falha Reguengo do Fetal e com a orientação das bancadas junto ao contato estratigráfico com as rochas do Jurássico Superior da região de Fátima, respetivamente (Figura 181).

A família NNE-SSW está representada por veios de calcite pouco persistentes e por diaclases muito persistentes. Muitas destas diaclases retomam os veios pré-existentes. Outras, mal representadas estatisticamente, mostram evidências de um novo episódio de reativação, agora em desligamento esquerdo. Em termos gerais, esta é a família que se mostra mais persistente, tanto na região ocidental do Planalto, como na oriental.

A família NNW-SSE está também representada por veios e diaclases mas, ao contrário da anterior, não foram registadas evidências de diaclases a retomar os veios, o que indicia que a mineralização é tardia. Esta família é a que mais frequentemente mostra sinais de reativação cisalhante.

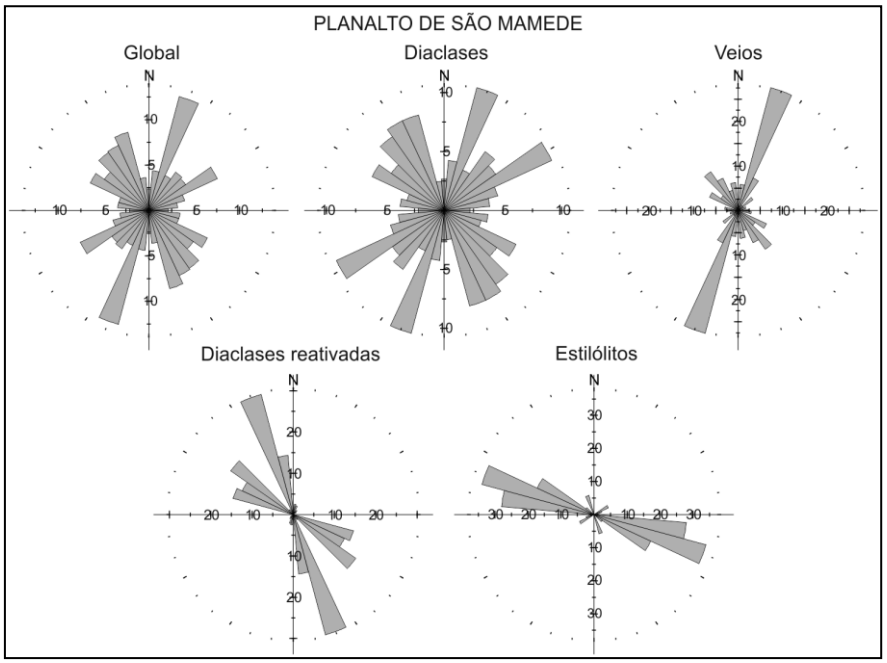


Figura 198- Fraturação no Planalto de São Mamede discriminada quanto à sua natureza (a roseta correspondente ao total dos dados não inclui os estilólitos).

A roseta correspondente unicamente aos dados da região leste do Planalto de São Mamede (Figura 182) mostra que a dispersão da família NNW-SSE se deve ao fato de aí as diaclases se apresentarem centradas no azimute 150, acompanhando a direção das bancadas. Como no conjunto dos dados relativos ao planalto a relevância recai sobre as diaclases com tendência para NNW-SSE (Figura 198), tal fato indicia a existência de duas famílias subparalelas: uma de tendência NW-SE (entre os azimutes 135 e 155) e outra francamente segundo NNW-SSE (entre os azimutes 155 e 180). Alguns dados concretos contribuem para esta hipótese:

- Em alguns pontos de amostragem a tendência de diaclasamento é francamente segundo NW-SE e está traduzida sobretudo por veios de calcite. Nesses locais os veios mostram-se menos persistentes que as diaclases com a mesma direção e, por vezes, são reabertos por elas.
- Nesses locais foi possível verificar um sistema ortogonal de diaclasamento constituído por duas famílias geneticamente relacionadas. Uma sistemática NW-SE e outra não sistemática NE-SW.
- No que respeita a diaclases reativadas, predominam as francamente orientadas NNW-SSE, tendo essa reativação ocorrido em desligamento esquerdo. As que mostram tendência para NW-SE são menos abundantes e refletem desligamento direito.
- Nos pontos de amostragem em que os estratos apresentam inclinações relativamente acentuadas, foi possível constatar que a fraturação genericamente considerada como NNW-SSE compreende, na realidade, duas famílias: uma de tendência NW-SE que se afasta da verticalidade mas é ortogonal aos estratos e outra, tendencialmente NNW-SSE, que se mostra muito verticalizada. A primeira será anterior ao basculamento e a segunda posterior.

Assim, embora não tenha sido possível discernir relações diretas de antiguidade entre as fraturas destas duas famílias, para o Planalto de São Mamede considera-se que as fraturas centradas no azimute 150 constituem uma família independente e anterior ao basculamento aí sofrido pelas bancadas. Para a distinguir da que se apresenta francamente segundo NNW-SSE, passa a ser denominada por família sistemática NW-SE. Constitui a principal direção de diaclasamento na região oriental deste planalto e é muito secundária na região ocidental. A família NNW-SSE, posterior ao basculamento, assume um papel secundário, tanto na região oriental, como na ocidental.

Para este setor importa também realçar a ocorrência frequente de planos estilolíticos. Estão orientados preferencialmente segundo WNW-ESE, muitos retomando diaclases pré-existentes com a mesma direção. Os respetivos picos são-lhes perpendiculares. À semelhança dessas diaclases WNW-ESE, outras diaclases que se apresentam com pouco relevo estatístico são as orientadas WSW-ENE. Também elas estão reativadas por planos estilolíticos mas com a particularidade dos respetivos picos não se apresentarem perpendiculares, mas antes orientados consistentemente segundo NNE-SSW, tal como os mencionados anteriormente. Localmente foi ainda possível observar planos estilolíticos subverticais WSW-ENE, com picos perpendiculares, que se mostram associados a finas diaclases NNW-SSE.

Como a Figura 199 documenta, localmente é possível obter importantes informações quanto à antiguidade e orientação das tensões responsáveis por alguns dos episódios de fraturação. Nessa figura constata-se que uma fratura WNW-ESE foi retomada por um plano estilolítico cujos picos denunciam compressão segundo NNE-SSE. Este por sua vez está cortado por pequenos veios de calcite sigmoidais que denunciam compressão segundo NNW-SSE, constituindo uma estreita zona de cisalhamento dextrogiro segundo WNW-ESE.

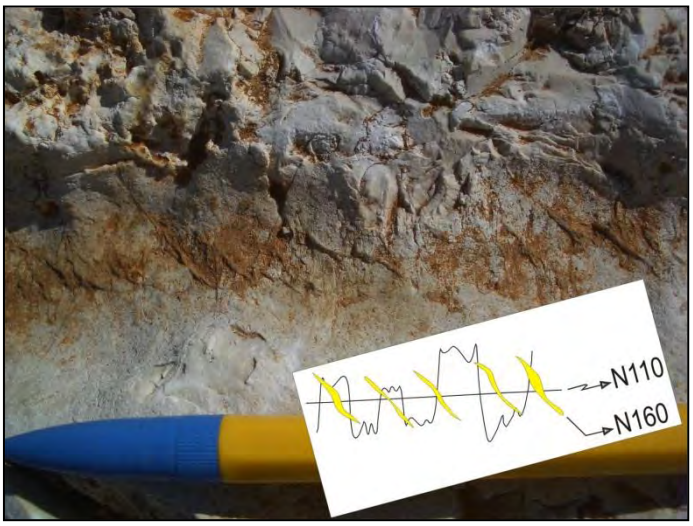


Figura 199- Episódios de deformação consecutivos denunciados por diaclase orientada WNW-ESE a que se sobrepõe estilólito. Este, por sua vez, está afetado por fendas de tração sigmoidais que denunciam cisalhamento direito. Observações em plano de estratificação 130, 10NE.

As famílias de diaclases presentes, quando sem evidências de reativação, mostram-se tendencialmente limitadas pelas superfícies de estratificação. O mesmo se verifica relativamente aos estilólitos.

Os dados apresentados, a par com as relações de corte que foi possível filtrar dos aspetos relativos à reativação a que foram sujeitas todas as famílias de diaclases referidas e que foram sobretudo obtidos na região leste do planalto (*cf*. Anexo 7), permitem concluir que a mais antiga é corresponde aos veios de calcite NNE-SSW. Terão sido reabertos posteriormente dando lugar a fraturas bastante persistentes. À instalação destes veios ter-se-á seguido a instalação de raras diaclases WSW-ENE.

Relativamente à família NW-SE as relações de corte são escassas. Apenas permitem afirmar que é anterior à família WNW-ESE, bem como também é anterior ou coeva do basculamento das bancadas, o qual, nos locais onde foi realizada a amostragem, é para NE. Tendo em conta o que foi observado noutros setores, admite-se que esta família NW-SE seja posterior às duas famílias atrás mencionadas.

Assim, após o diaclasamento segundo NW-SE, instalou-se de modo incipiente a família WNW-ESE sob a forma de veios de calcite, os quais foram posteriormente reabertos.

Depois da instalação da família WNW-ESE, há evidências para a ocorrência de um episódio compressivo orientado NNE-SSW. Conduziu à retoma de antigas diaclases WNW-ESE e WSW-ENE por estilólitos com picos orientados segundo NNE. Eventualmente terá sido o principal responsável pela reativação da antiga família de veios NNE-SSE em modo I e mesmo instalação de novas diaclases com essa direção.

Em nova fase compressiva, por rotação do campo de tensões para NNW-SSE (Figura 199), terá ocorrido a instalação da família que se apresenta orientada francamente segundo essa direção. Esta fase deverá ser a responsável pela reativação em desligamento esquerdo das anteriores diaclases NNE-SSW, pela reativação em desligamento direito da família NW-SE e pela instalação ocasional de estilólitos WSW-ENE com picos perpendiculares. Como a família NNW-SSE se apresenta reativada em desligamento esquerdo implica que o campo de tensões terá continuado a rodar no sentido contrário aos ponteiros do relógio.

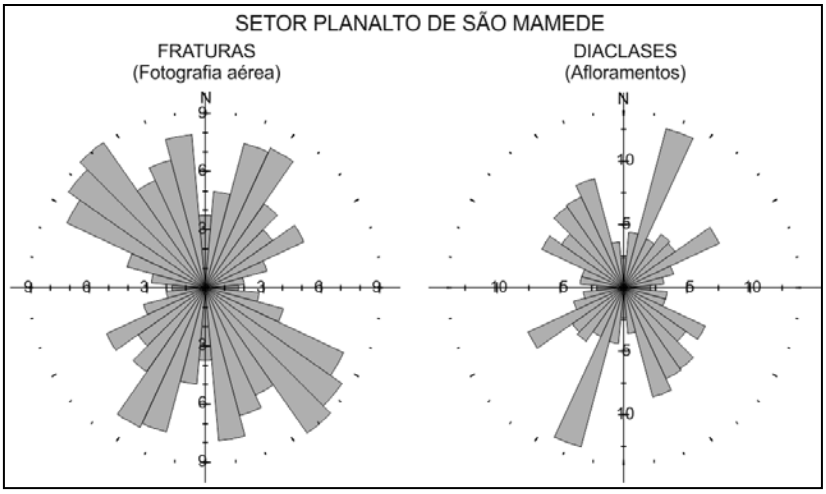


Figura 200- Comparação entre a distribuição estatística da direção das fraturas fotointerpretadas no Planalto de São Mamede e a das levantadas em afloramentos.

Quanto ao caráter regional das famílias de diaclases discernidas para o presente setor, os diagramas presentes na Figura 200 mostram uma equivalência com os resultados obtidos a partir da observação de fotografias aéreas, diferindo apenas nas proporções relativas. A roseta correspondente aos dados de fotografia aérea coloca também em destaque uma direção de fraturação principal que se apresenta francamente centrada em NW-SE e discernível da que se mostra segundo NNW-SSE. Este fato suporta a hipótese atrás apresentada para os dados de campo no que respeita à existência destas duas famílias e não de apenas uma genericamente segundo NNW-SSE.

B3.3.8. Setor Serra de Aire

A amostragem neste setor está distribuída por 7 estações de amostragem que estão referenciadas no mapa Figura 181 pelos números 4 ao 11. Foi realizada em bancadas de calcários e dolomitos do Jurássico Médio com espessuras variando entre 0,1 e 0,6 m. Só a Estação referenciada pelo número 11 foi realizada sobre calcários oolíticos em bancadas maciças cuja espessura não foi possível discernir, admitindo-se superior a 20 m. Excetuando um ponto de amostragen da estação 10, todos os restantes

foram efetuados no flanco norte da estrutura anticlinal da Serra de Aire. As bancadas apresentam pendores entre 6^0 a 8^0 para N a NW exceto na estação 4 onde o pendor alcança os 20^0 para NW. Na estação 11, não sendo visíveis planos de estratificação, admite-se que os calcários estejam orientados segundo E-W, pois essa é a direção geral da mancha de afloramento. A inclinação admite-se na ordem dos 15^0 para Norte, porque esse é o pendor mais comum observável nas laminações sedimentares, não deixando de ser um critério falível.

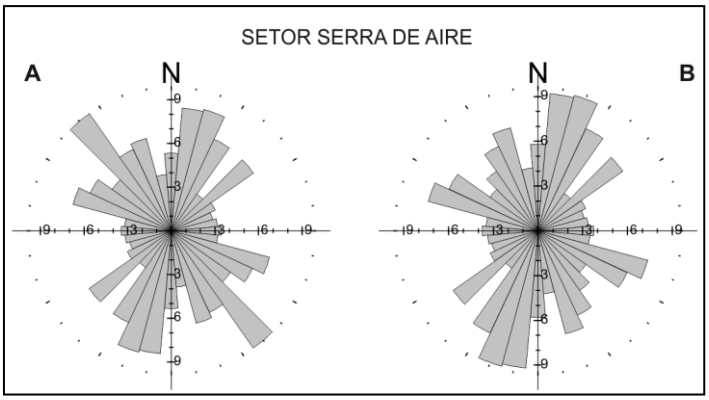


Figura 201- Distribuição dos dados respeitantes a fraturas amostradas na Serra de Aire, incluindo os dados da estação 11 (A) e excluindo os dados da estação 11 (B).

Tal como para o Planalto de São Mamede, a análise detalhada dos dados respeitantes à Serra de Aire foi realizada por diferentes subsetores em função das afinidades das formações amostradas e proximidade entre estações. Excluíram-se desta análise os dados respeitantes à estação 7 por respeitarem a rochas bastante tectonizadas nas proximidades de acidente cavalgante.

Considerando a globalidade dos dados da Serra de Aire verifica-se que a Estação 11, respeitante a fraturas medidas em bancadas espessas de calcários oolíticos, também se revela anómala. Com efeito, as diaclases aí existentes estão praticamente todas orientadas consistentemente num intervalo apertado em torno do azimute 140. Pelos diagramas presentes na Figura 201 verifica-se que esses dados influenciam anormalmente o padrão de diaclasamento tipificado pelas restantes. Assim, opta-se por não os integrar nesta análise conjunta para a Serra de Aire no processo de identificação das principais famílias de diaclasamento presentes. A Figura 202 mostra a distribuição estatística das orientações na Serra de Aire por tipo de diaclases e não inclui, portanto, os dados da Estação 7, nem os da Estação 11.

Assim, a Serra de Aire está afetada por 3 famílias principais de diaclases (Figura 201-B): a família NNE-SSW, a WNW-ESE e a NNW-SSE. De estação para estação varia a importância relativa de cada uma e, excetuando as estações 8, 9 e 11 na região central da Serra de Aire (Figura 181), as restantes mostram que a família de diaclasamento mais frequente em cada uma das estações está alinhada com a direção da estratificação.

Globalmente, a família NNE-SSW é a mais frequente (Figura 201-B). Está representada por diaclases e finos veios de calcite (Figura 202). Estes mostram-se pouco persistentes relativamente às diaclases e, por vezes, estão reabertos. Esta família apresenta também evidências de ter sido reativada em desligamento esquerdo, sendo que nessa situação as diaclases reativadas mostram alguma tendência para NE-SW.

Quanto à família WNW-ESE, que se dispõe ortogonalmente à anterior, também está representada por veios de calcite, muitas vezes reabertos. Para além dessa reabertura, mostram evidências de outros

episódios de reativação. Essas evidências são sobretudo indiretas, reportando-se a diaclases bastante persistentes com traçados bastante irregulares.

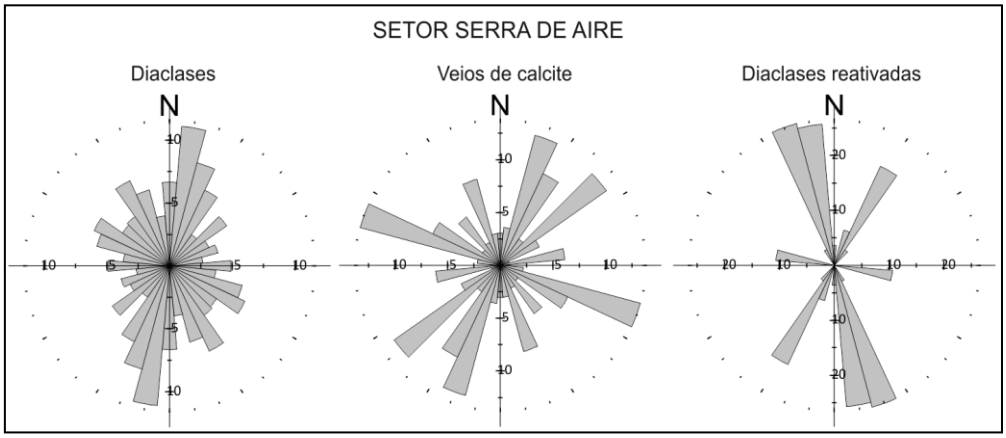


Figura 202- Distribuição estatística das fraturas amostradas na Serra de Aire quanto à sua natureza, excluindo dados da Estação 11.

As duas famílias atrás apresentadas caracterizam essencialmente os subsetores SW e NE desta Serra (Figura 182), tendo sido possível verificar que no subsetor SW a família WNW-ESE corresponde a uma família de *cross joints* eventualmente coevas do episódio de deformação responsável pela família sistemática NNE-SSW. Ambas instalaram-se em fase anterior ao basculamento das bancadas nesse subsetor e, tanto uma como outra, terão sido reativadas em modo I com nova mineralização. Os novos veios da família NNE-SSW dispõem-se em *en échelon,* compatível com compressão segundo o azimute 30, ao longo de ampla charneira sinclinal que lhes é subparalela e, portanto, certamente posterior. Mais tardiamente, pelo menos a família NNE-SSW foi reativada em desligamento esquerdo. No subsetor NE, a este sistema ortogonal está associada uma família NE-SW que no conjunto dos dados também assume alguma relevância.

A família principal orientada segundo NNW-SSW carateriza sobretudo o subsetor central. É notável que apresenta dispersão para NW-SE que não é apenas devida aos valores anómalos da Estação 11, tanto mais que o respetivo diagrama de rosa que se apresenta no mapa da Figura 182 exclui esses dados. Do mesmo modo que as duas famílias antes mencionadas, também esta está representada por veios, diaclases (algumas retomando os veios) e diaclases reativadas.

A dispersão mencionada alerta para a eventual existência de duas famílias, à semelhança do deduzido para o Planalto de São Mamede: uma orientada francamente segundo NNW-SSE e outra segundo NW-SE. Com efeito, os dados obtidos na estação 9 mostram um forte predomínio do diaclasamento segundo o azimute 150 que, portanto, se considera segundo NW-SE. Os abundantes dados obtidos nessa estação, que corresponde essencialmente ao plano de estratificação com pegadas de dinossáurio da Pedreira do Galinha, mostram-se relevantes para a caraterização desta família NW-SE e do seu relacionamento com as restantes famílias deste setor.

Os dados fornecidos pela fotografia da Figura 203-A permitem concluir que a família NW-SE se instalou inicialmente sob a forma de veios de calcite, os quais se mostram mais recentes que uma outra família de veios orientados WNW-ESE. Posteriormente os veios NW-SE foram reativados em desligamento direito. A interligar desligamentos paralelos entre si ocorrem *pinnate joints* (*cf*. B1.6.2) que indicam que essa reativação terá tido origem em episódio compressivo segundo NNE-SSW. Na Figura 203 a diaclase de interligação entre as diaclases reativadas NW-SE apresenta-se segundo N-S. Contudo, noutros locais da mesma estação, verifica-se uma dispersão de orientações até NE-SW.

Como demonstrado pela fotografia da Figura 203-B, o episódio de reativação em desligamento direito dos veios NW-SE está limitado temporalmente por um episódio de carsificação e deposição siliciclástica, provavelmente associado ao soerguimento e da Serra de Aire, ou seja, ocorreu antes ou contemporaneamente a esse soerguimento.

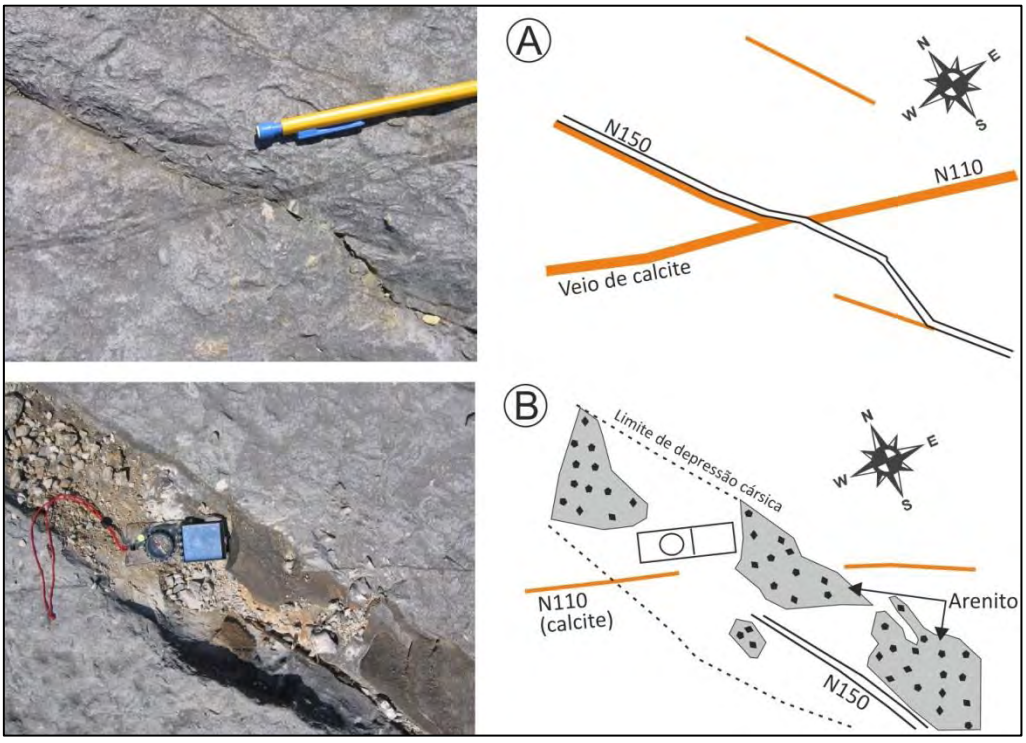


Figura 203- Família NW-SE na Serra de Aire (Estação 9). A- Diaclasamento NW-SE sob a forma de veios de calcite (cor de laranja) termina de encontro a veio da família WNW-ESE, demonstrando que este é mais antigo. Posterior reativação do veio NW-SE em desligamento direito, com rejeito milimétrico, conduz à sua abertura. Diaclases (*pinnate joints*) segundo N-S interligam desligamentos paralelos e indicam que a direção de compressão responsável pela reativação da família NW-SE terá sido segundo N-S. B- Depressões cársicas associadas a família NW-SE de diaclases reativadas encontram-se seladas por depósitos siliciclásticos bem consolidados indicando que a reativação é anterior ou coeva de episódio de soerguimento.

Ainda relativamente aos dados colhidos na Estação 9, verifica-se que a família NW-SE é a mais frequente e também a mais persistente, sendo que essa persistência se deve ao fato de ter sido reativada. Contudo, noutros locais, mas ainda sobre a mesma superfície de estratificação da Pedreira do Galinha, verifica-se um maior predomínio da família NNE-SSW que também apresenta indícios de reativação e que, por essa razão, se mostra como a família mais persistente nesses locais.

São abundantes, sobretudo na Estação 9, os dados respeitantes a relações de corte entre as restantes famílias de diaclases presentes (*cf.* Anexo 7). Mostram que:

- Veios NNE-SSW são anteriores às diaclases reativadas NW-SE.
- Diaclases NNE-SSW persistentes são posteriores a veios e diaclases NW-SE.
- Diaclases NNW-SSE são posteriores a veios NNE-SSW e WNW-ESE.
- Diaclases WNW-ESE correspondem a *cross joints* da família de diaclases NNE-SSW (Estação 8). Posteriormente foram reativadas.

Em síntese, as caraterísticas e relações de antiguidade que foi possível discernir para as famílias de fraturas que caraterizam a Serra de Aire apontam que houve uma instalação inicial de veios de calcite segundo NNE-SSW a que estará associada uma família de *cross joints* WNW-ESE posterior mas certamente coeva do mesmo episódio de deformação devido ao espaçamento reduzido que se verifica para a família NNE-SSW em alguns dos pontos de amostragem. A existência de uma família de veios

também orientados WNW-ESE demonstra um outro episódio de deformação acerca do qual não foi possível determinar a relação de antiguidade com os veios NNE-SSW.

Após a instalação dessa família de veios WNW-ESE ocorreu a de veios NW-SE. É de notar, desde já, que este relacionamento é inverso daquele que se verifica em todos os restantes setores do MCE. Posteriormente ocorreu a reativação em desligamento direito e abertura dos veios NW-SE. Essa reativação terá ocorrido por episódio compressivo orientado NNE-SSW que também poderá ter levado à reativação em modo I da anterior família de veios com essa direção e à instalação de novas diaclases bastante persistentes nos locais de menor abundância da família NW-SE.

Por fim terá ocorrido a instalação da família NNW-SSE, permitindo justificar que as diaclases NNE-SSW se apresentem reativadas em desligamento esquerdo, podendo também ser responsável pela reativação dextrogira das NW-SE. Este episódio deverá ser anterior ou coevo do soerguimento da Serra de Aire que conduziu à carsificação e deposição de sedimentos siliciclásticos ferruginosos que selam as diaclases NW-SE e NNE-SSW.

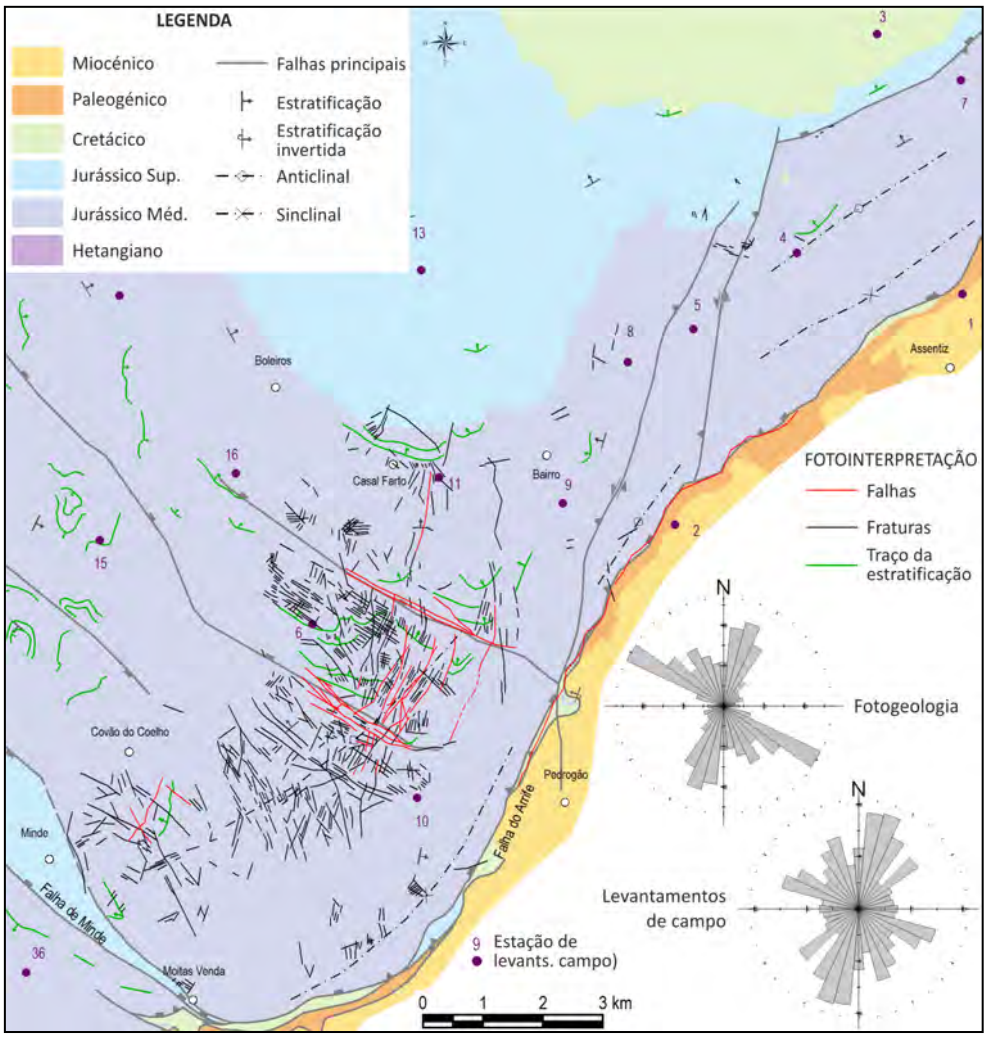


Figura 204- Fraturas fotointerpretadas na Serra de Aire e comparação das distribuições estatísticas dos dados de campo e dos fotointerpretados.

É notável a semelhança entre os diagramas respeitantes à distribuição estatística das fraturas observadas em fotografia aérea com a das diaclases medidas nos levantamentos de campo (Figura 204), mesmo tendo em conta que os dados de fotografia aérea respeitam quase exclusivamente à região sudoeste da serra. Apenas as proporções de ocorrência das diferentes famílias são diferentes.

Tal é indicador de representatividade regional por parte das famílias de diaclases anteriormente apresentadas para este setor.

B3.3.9. Setor de Fátima

Este setor corresponde aos afloramentos de calcários margosos e argilitos do Jurássico Superior que ocorrem na região de Fátima, na continuação do Planalto de São Mamede. Nele constam duas estações de levantamento de fraturas (números 12 e 13), muito condicionadas pela escassez de locais e litologias propícios à metodologia aplicada.

As principais famílias de diaclases estão orientadas WNW-ESE, NNE-SSW e NW-SE, predominando esta última que apresenta duas classes modais, uma centrada em N130 e outra em N140 (Figura 182). Estas famílias correspondem essencialmente a diaclases não mineralizadas. Contudo, a família NW-SE está também representada por veios de calcite, os quais mostram persistência idêntica à das diaclases paralelas. Importa ainda referir a ocorrência de planos estilolíticos subverticais orientados segundo N10, ou seja, NNE-SSW. Neste setor, as diaclases, quando não reativadas, apresentam-se limitadas pelas superfícies de estratificação das bancadas onde ocorrem (*Stratabound System*).

Quanto às relações de antiguidade os dados colhidos são muito escassos e, por vezes, contraditórios. Os mais frequentes mostram que as diaclases WNW-ESE terminam de encontro às NNE-SSW e vice-versa. Outros mostram que as diaclases de uma família secundária NE-SW são posteriores às NW-SE e às WNW-ESE e, ainda, anteriores a algumas orientadas francamente segundo NNW-SSE.

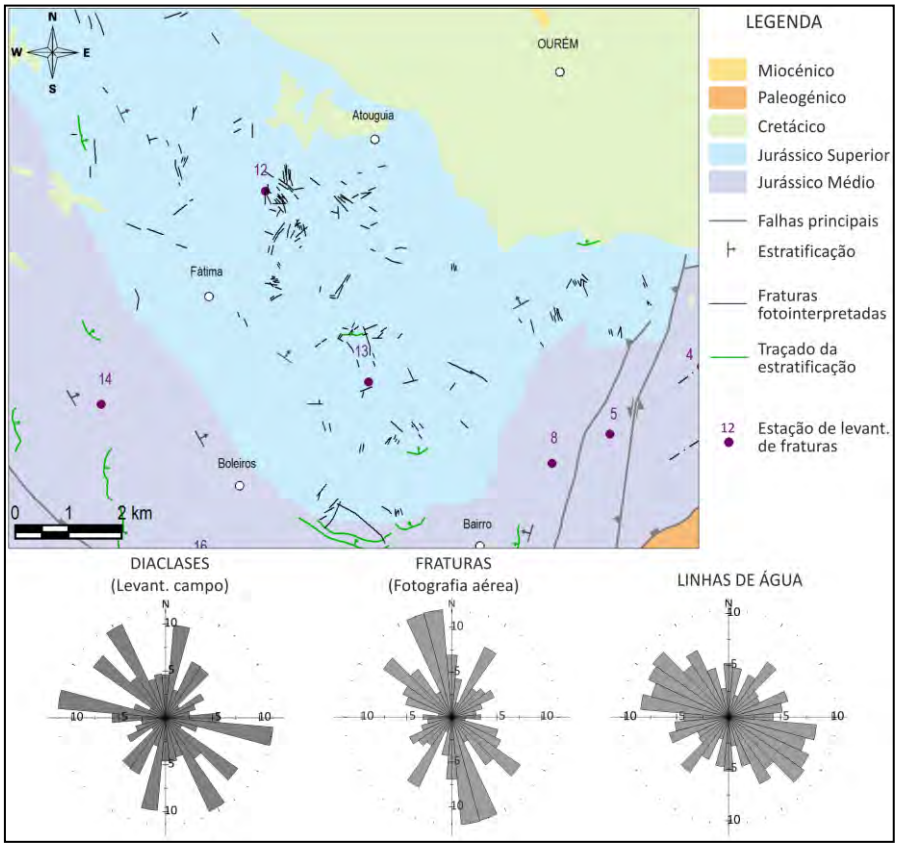


Figura 205- Fraturas fotointerpretadas no Jurássico Superior do Planalto de Fátima.

O mapa da Figura 205 mostra as fraturas resultantes das observações realizadas em fotografias aéreas para este setor. Mostra ainda a roseta representativa da respetiva distribuição estatística das

direções, bem como as rosetas representativas dos levantamentos de campo e das linhas de água neste setor, conforme a sua representação na base corográfica da Folha 27-A da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000. Entre os dados de campo e os da fotografia aére apenas se verifica uma correspondência evidente ao nível das famílias NW-SE e NE-SW.

À semelhança do realizado para a Depressão de Alqueidão, procurou-se a comparação com outros indícios de representatividade regional, nomeadamente a orientação das linhas de água. Os resultados obtidos, mostram dispersão de orientações entre WNW-ESE e NW-SE, indiciando que essas mesmas orientações obtidas pelos levantamentos de campo poderão ter representatividade regional. Portanto, pese embora o reduzido número de fraturas fotointerpretadas para esta região e a validade, discutível, da orientação das linhas de água, a família NNE-SSW não parece ter representatividade regional neste setor.

B3.4. DISCUSSÃO DA ANÁLISE SETORIAL

B3.4.1. Domínios de igual padrão de diaclasamento

Uma abordagem por setores ao diaclasamento que afeta o Maciço Calcário Estremenho permitiu discernir que as diaclases se encontram agrupadas em famílias de orientação preferencial. Permitiu também discernir que determinadas regiões do maciço apresentam caraterísticas semelhantes no que respeita à maior ou menor prevalência de uma ou mais famílias, ou seja regiões caraterizadas por um padrão de diaclasamento específico.

Essas regiões (ou domínios) com um determinado padrão de diaclasamento correspondem, sensivelmente, aos setores que serviram de base àquela abordagem. Estão demarcados e identificados por uma designação própria no mapa da Figura 206 juntamente com os respetivos diagramas de rosa. Cada um destes congrega os dados das estações de amostragem correspondentes e que serviram de base à elaboração do mapa da Figura 181. A extensão da área de cada um destes domínios obedeceu à distribuição espacial dos pontos de amostragem dessas estações.

Os diferentes padrões de diaclasamento (Figura 206) resultam da prevalência de uma das seguintes famílias direcionais, ou de conjugações entre elas: WSW-ENE, WNW-ESE, NNW-SSE, NNE-SSW e NW-SE. Localmente ganha relevância uma família secundária segundo NE-SW. No conjunto cobrem a totalidade dos valores azimutais, razão pela qual não foi possível discernir orientações preferenciais numa abordagem ao conjunto dos dados.

No mapa da Figura 207 apresentam-se os padrões de diaclasamento de cada domínio em função da natureza das diaclases presentes, ou seja, quanto a estarem ou não mineralizadas ou reativadas.

Os dados disponíveis não permitem discernir com clareza o que se passa nas zonas de fronteira entre esses domínios. Crê-se que na maior parte dos casos correspondam a regiões de fraturação muito intensa, cataclástica, em particular nas regiões caracterizadas por escassez de afloramentos. Noutros casos, como a fronteira entre o grande domínio central definido no Planalto de Sto. António e os domínios limítrofes, parece haver uma passagem gradual, ou seja, diminui gradualmente a frequência das diaclases das famílias que o caraterizam, dando lugar a outras.

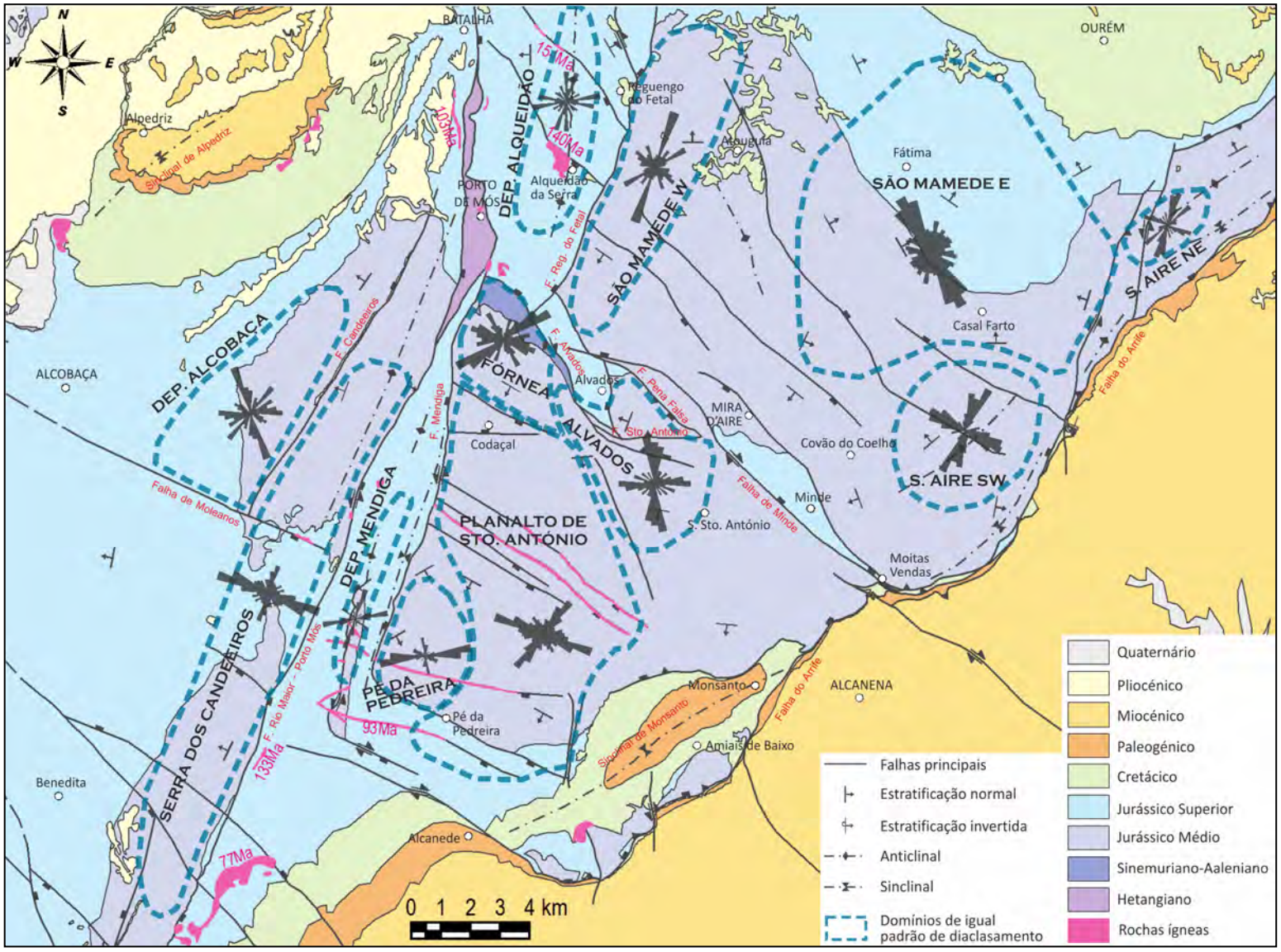


Figura 206- Domínios de igual padrão de diaclasamento no MCE. A extensão destes domínios foi definida a partir da distribuição espacial dos pontos de amostragem que integram as estações com padrão de diaclasamento semelhante.

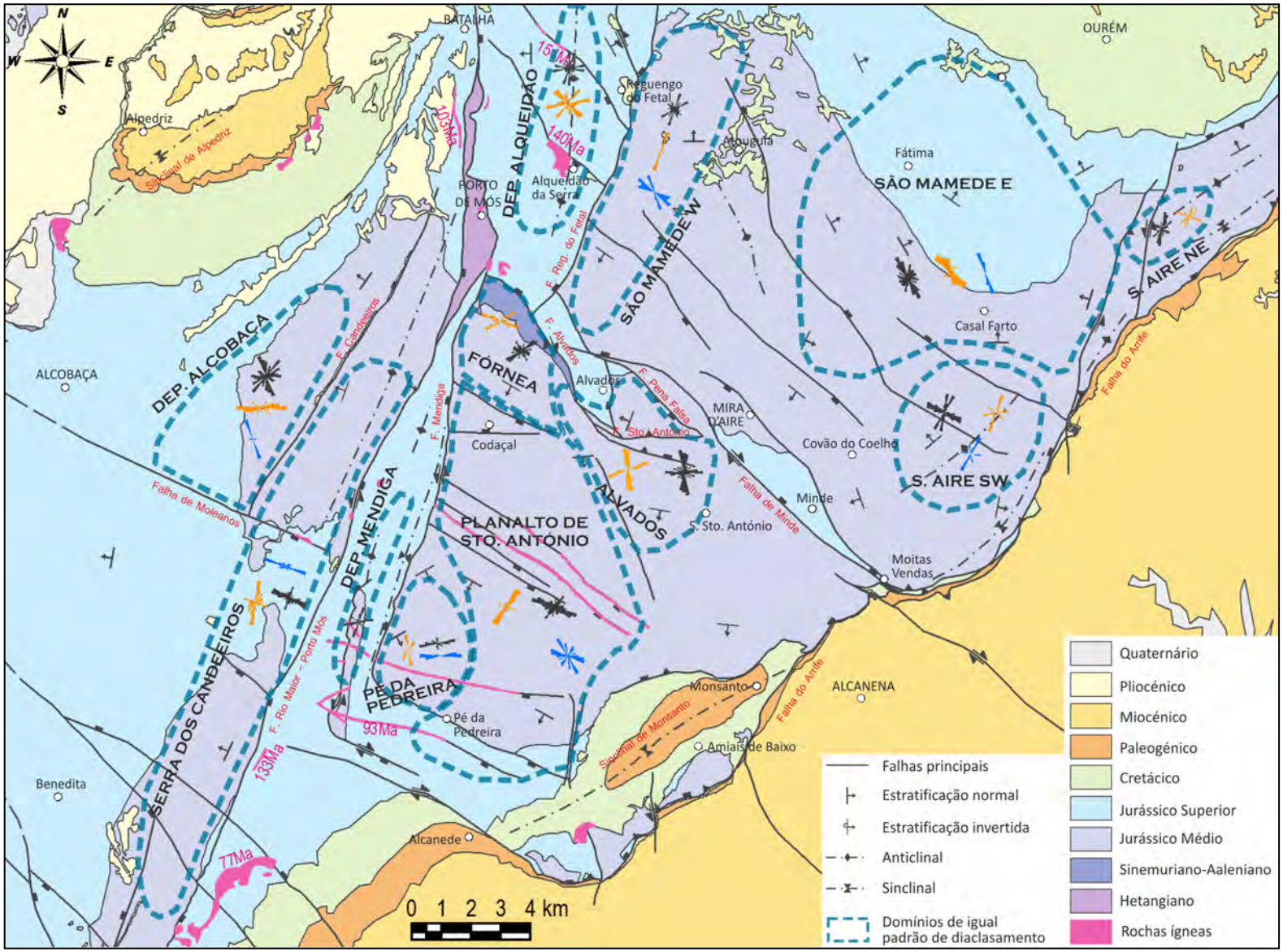


Figura 207- Tipos de diaclases por domínios de igual padrão de diaclasamento no MCE.

Os padrões de diaclasamento apresentados podem ser considerados como uma simples constatação resultante do processamento estatístico dos dados de campo. Assim, com o intuito de os validar, de lhes atribuir um significado genético e de os enquadrar no esquema evolutivo conhecido para o MCE, discutem-se de seguida as razões que conduziram à definição das famílias mencionadas, após o que se discutirá a sua associação e distribuição espacial, o seu relacionamento com outras estruturas e relações de antiguidade.

B3.4.2. Famílias de diaclases

Como enunciado em B1.3, uma família sistemática de diaclases corresponde a um conjunto de diaclases planares, paralelas ou subparalelas entre si, com espaçamento regular e que ocupam extensas áreas. A esta definição está implícito que a instalação de uma família sistemática tem correspondência com um episódio de deformação específico. Episódios posteriores conduzirão a diferentes famílias que, contudo, podem não ser diferenciáveis por manterem as caraterísticas das famílias anteriores.

No caso específico de diaclases semelhantes quanto à forma, orientação e espaçamento, mas representadas por veios e diaclases não mineralizadas, tal é indicativo de dois episódios de deformação e, portanto, de duas famílias (Price & Cosgrove, 1990): um episódio conduziu à instalação de diaclases não mineralizadas e outro conduziu à reabertura e mineralização das pré-existentes. A existência de veios reabertos sem nova mineralização será também representativa de um outro episódio e, portanto, de uma outra família.

A maioria das direções de diaclasamento preferencial no MCE que de seguida se discutem estão representadas por veios de calcite, por diaclases e por diaclases a reativar veios pré-existentes. Portanto, em princípio, albergam 3 famílias sistemáticas distintas. Porém, para a maioria das que não apresentam preenchimento por calcite, não foi possível discernir se tal se deve ao fato de se terem instalado inicialmente como diaclases não mineralizadas ou se é o resultado de reativação posterior de antigos veios a que se sobrepõem os efeitos da fenomenologia cársica. Por essa razão optou-se por uma abordagem indireta assente na maior ou menor persistência dos veios relativamente à persistência de diaclases paralelas sem indícios de reativação cisalhante. Ou seja, se uma família se instalou inicialmente sob a forma de diaclases não mineralizadas, é admissível considerar que a sua posterior mineralização dê origem a veios com persistência idêntica. Se, pelo contrário, uma determinada família se instalou, logo de início, sob a forma de veios de calcite, da sua posterior reabertura é expectável que resultem diaclases com maiores persistências.

Perante a metodologia adotada para a obtenção de dados, não dirigida especificamente ao estudo da relação entre persistências de veios e diaclases com uma orientação específica, mas sim dirigida a uma abordagem de âmbito mais genérico, o critério adotado não pode ser considerado robusto. Tanto pelas considerações expostas, como pela reduzida fiabilidade do critério adotado face aos dados disponíveis, ao longo da abordagem realizada até ao momento fez-se equivaler uma família sistemática a cada conjunto de diaclases com a mesma orientação, a fim de facilitar a sua esquematização e referenciação. Continuar-se-á com o mesmo procedimento, mas tendo a consciência de que há envolvimento de mais do que uma família, sendo isso referenciado sempre que for pertinente.

Também se continuará a utilizar o termo "diaclase" para referenciar tanto veios de calcite como diaclases não mineralizadas, exceto quando se discutirem aspetos de relacionamento entre ambos.

Assim, no que respeita às principais famílias de diaclases, a **família WSW-ENE** compreende um grupo de veios de calcite e diaclases cuja orientação está consistentemente centrada em torno do azimute 80. A mineralização por calcite terá ocorrido após a abertura inicial das diaclases, o que é denunciado pelo fato dos veios apresentarem persistências da mesma ordem de grandeza que as diaclases não mineralizadas. Por outro lado, esses veios e diaclases foram posteriormente reativados de diferentes modos, incluindo a retoma dos veios por novas diaclases não mineralizadas.

No que respeita à **família WNW-ESE**, ela inclui veios e diaclases centrados no azimute 110. Porém, em alguns locais e particularmente em litologias do Jurássico Médio, verifica-se alguma forte dispersão desta família, sobretudo para valores angulares superiores, chegando mesmo a ter uma classe modal centrada no azimute 125. Os dados de campo apontam que esta família se terá instalado, logo de início, sob a forma de veios de calcite, pois estes tendencialmente apresentam menores persistências que as diaclases paralelas não mineralizadas. Se ambos os tipos de diaclases fossem coevos, não haveria razão para justificar que apenas algumas fossem mineralizadas. Também esses veios foram posteriormente retomados por novas diaclases. Após essa retoma esta família foi reativada de diferentes modos, sobretudo em cisalhamento.

A família NNW-SSE engloba essencialmente diaclases geralmente bem centrados nos azimutes 160 ou 170 e ocorre por todo o MCE, em geral com baixas persistências, denunciando que se terão instalado tardiamente. Na Depressão de Alcobaça e no Domínio de Alvados é a família mais persistente. Nos restantes domínios está sempre presente, mas de modo mais ou menos secundário. Os veios, muito pouco frequentes, raramente se apresentam retomados por novas diaclases com a mesma orientação, pelo que se admite que esta família se tenha instalado inicialmente sob a forma de diaclases.

A família NNE-SSW foi definida a partir de um conjunto de diaclases orientadas entre os azimutes 0 e 45. Tendo em conta classes angulares de 10^0 e dependendo das estações de amostragem, é possível identificar classes modais centradas nos azimutes 10, 20, 30 ou mesmo 40. Relativamente a estas duas últimas, a dispersão de valores verifica-se sempre para valores azimutais inferiores. Nuns locais é comum a ocorrência das classes modais centradas no azimute 10 ou 20, ao passo que noutros é mais comum a ocorrência das classes centradas em 30 ou 40. Quando num mesmo local surgem duas destas classes com elevada frequência, raramente respeitam a classes contíguas.

As diaclases assim orientadas apresentam outras características comuns, nomeadamente o fato de estarem quase sempre representadas por veios pouco persistentes e diaclases não mineralizadas persistentes, muitas delas reabrindo os veios anteriores. Os veios estão sempre cortados por todas as restantes direções de fraturação, pelo que representam os mais antigos episódios de diaclasamento detetados.

Estas características levam a admitir que na realidade, estamos perante duas famílias sistemáticas de veios distintas. Contudo, não tendo sido observadas relações de corte consistentes entre elas, nem dados que permitam outro tipo de considerações, admite-se que estas duas famílias de veios se instalaram durante um mesmo evento de deformação caracterizado por oscilações no campo de tensões, à semelhança do reportado por Caputo & Hancock, 1999; Caputo, 2005. Por estas razões optou-se pela integração destas duas famílias de veios numa única família NNE-SSW. Episódios de deformação posteriores terão conduzido à instalação de novas diaclases assim orientadas, mas não

mineralizadas, bem como à reativação, ainda em Modo I, dos veios existentes. Outros episódios terão conduzido à sua reativação em cisalhamento.

Entre as famílias WNW-ESE e NNW-SSE surge um grupo de diaclases genericamente orientadas segundo NW-SE e que por isso mesmo se denominou **família NW-SE**. Contudo, à semelhança dos resultados da fotointerpretação, distinguem-se as que ocorrem para nordeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde e as que ocorrem para sudoeste desse sistema. As primeiras compreendem veios e diaclases não mineralizadas com uma classe modal centrada no azimute 150. Quanto à sua instalação sob a forma de veios ou de diaclases, os resultados obtidos são contraditórios. Foram posteriormente reativadas como desligamentos direitos.

Para sudoeste do sistema de falhas referido, esta família NW-SE apresenta valores modais que variam desde a classe centrada no azimute 120 à centrada em 140, confundindo-se com eventual dispersão da família WNW-ESE. Embora os dados sejam escassos, presume-se que a sua instalação inicial foi sob a forma de veios. Posteriormente foram reativadas de diversos modos, incluindo a reabertura em modo I dos veios.

Para além das anteriores 5 famílias principais de diaclasamento, surge uma outra **família segundo NE-SW**. Apenas se mostra estatisticamente relevante na região setentrional do Planalto de Sto. António, onde é a direção de diaclasamento mais relevante, tendo sido essa a razão para a individualização de um domínio com um padrão de diaclasamento específico para esta região. Consoante os pontos de amostragem, esta família mostra classes modais centradas nos azimutes 40, 50 e 60. Está representada por diaclases e veios de calcite, mas as primeiras predominam largamente. Pela menor persistência dos veios relativamente às diaclases, admite-se que esta família se instalou inicialmente sob a forma de veios.

Pela interpretação fotogeológica considerou-se que esta família NE-SW na região setentrional do Planalto de Santo António corresponde a dispersão da família NNE-SSW (B2.2.2.5). Contudo, pelo menos para esta região que se denominou Domínio Fórnea, tal hipótese não é válida porque implica a aceitação de uma dispersão extremamente acentuada, até ao azimute 60.

B3.4.3. Distribuição e associações espaciais das famílias

O mapa da Figura 206 mostra que, em muitas situações, 4 das 5 principais famílias referidas ocorrem em pares constituindo sistemas de diaclasamento aproximadamente ortogonais, nomeadamente o sistema constituído pelas famílias WNW-ESE e NNE-SSW e o sistema constituído pelas famílias WSW-ENE e NNW-SSE. Efetivamente este tipo de relacionamento verifica-se ao nível de quase todos os pontos de amostragem.

O primeiro dos sistemas ortogonais referidos caracteriza toda a Serra dos Candeeiros, grande parte do Planalto de Santo António e também grande parte da Serra de Aire. Nos dois primeiros domínios referidos abrange tanto o Jurássico Médio como o Superior. A família mais persistente deste sistema é a WNW-ESE, a qual, de modo geral, é também a mais frequente.

Este sistema está também presente nos restantes domínios, embora mal representado estatisticamente. Na região ocidental do Planalto de São Mamede apenas a família NNE-SSW ganha relevo estatístico em termos de frequência, sendo também a família mais persistente.

As duas famílias que constituem este sistema não estão geneticamente relacionadas entre si, ou seja, não constituem um sistema ortogonal T em que trações secundárias resultantes da instalação duma família sistemática induzem a instalação duma família ortogonal não sistemática. Isso é particularmente notável pelo fato de que tanto uma família como outra ocorrer independentemente do espaçamento da mais persistente. Portanto, a instalação destas famílias ocorreu em diferentes campos de tensões. Para além do fato anterior, os dados disponíveis que demonstram a inexistência de tal relacionamento, são:

- Na Serra dos Candeeiros e no Planalto de Santo António a persistência da família WNW-ESE depende da família NNE-SSW estar representada por veios de calcite ou por diaclases não mineralizadas, pelo que, mesmo tendo em conta que ambas terão sido reativadas, a família WNW-ESE deverá ser posterior.
- No Planalto de Santo António verifica-se que as frequências de ocorrência destas duas famílias estão inversamente relacionadas, ou seja, se fossem coevas as respetivas frequências estariam diretamente relacionadas.
- Na Serra dos Candeeiros as relações de corte mostram que a família de veios NNE-SSW é anterior a uma família WSW-ENE e, por sua vez, esta é anterior à WNW-ESE. Portanto, a NNE-SSW será também anterior à WNW-ESE.

No que respeita à sua distribuição regional, pelo mapa da Figura 206 é nítida a associação da família NNE-SSW com os acidentes regionais orientados do mesmo modo. Como perante tensões regionais a deformação das rochas por diaclasamento corresponde à primeira resposta a essas tensões, já que a tensão diferencial necessária para as rochas fraturarem em Modo I é menor que a necessária para fraturarem em cisalhamento (Price & Cosgrove, 1990; Davis *et al.*, 2012), é de crer que a instalação inicial desta família sob a forma de veios de calcite esteja associada aos esforços que conduziram à movimentação desses acidentes. Contudo, como esta família ocorre de modo secundário por todos os domínios do MCE, nas proximidades ou não de acidentes com a mesma orientação, é forçoso admitir que a sua origem estará ainda associada a outros fenómenos. Em particular, no Domínio de Alvados, diaclases não mineralizadas desta família ocorrem secundariamente às da família NNW-SSE que carateriza esse domínio e que se mostra mais antiga. Poderão corresponder a simples dispersão mas, mais provavelmente, estas diaclases NNE-SSW deverão estar associadas aos episódios compressivos que terão originado os cavalgamentos que aí ocorrem aproximadamente segundo E-W. A corroborar isto está o fato das diaclases NNE-SSW se apresentarem associadas a planos estilolíticos verticais que lhes estão dispostos ortogonalmente e que retomam antigas diaclases WNW-ESE.

O diaclasamento segundo WNW-ESE está associado espacialmente às estruturas filonianas com a mesma orientação, pelo que esta família será coeva da instalação dessas estruturas, a qual, como já referenciado em capítulos anteriores, terá sido originada por episódio compressivo transitório na passagem do Jurássico ao Cretácico. Em bancadas muito espessas na Serra dos Candeeiros foi observado que a frequência desta família diminui com o aumento da profundidade e que quando o espaçamento é bastante reduzido ocorrem, entre elas, diaclases sub-horizontais. Tais fatos são muito sugestivos de diaclasamento associado a episódio de soerguimento que, neste caso, será de âmbito tectónico.

Na Serra de Aire, em particular no seu setor sudoeste, esta família WNW-ESE ocorre com alguma maior tendência para NW-SE, apresentando-se perpendicular ao cavalgamento do Arrife e aos

dobramentos que lhe são paralelos e ocorrem nas suas proximidades. Neste caso, não invalidando que esta família já aí estivesse presente, a sua instalação proeminente deverá estar associada aos episódios compressivos que deram origem àquelas estruturas. Simultaneamente, deverão também ser o resultado da deformação local associada ao próprio dobramento, traduzindo estiramento segundo *b*.

A família NNE-SSW que em associação com a família anterior também carateriza o padrão de diaclasamento na Serra de Aire, poderá ser o resultado de trações secundárias associadas à instalação da família WNW-ESE. Contudo, como mais à frente se verá, isso também não invalida que a família NNE-SSW já aí estivesse instalada, tendo sido extensivamente reativada durante o episódio responsável pelo dobramento. Na realidade, não só na Serra de Aire, mas em todo o MCE, embora cada uma das famílias anteriores tenha correspondência com episódio de fraturação distinto, em alguns locais a instalação de uma terá induzido a instalação da outra, de acordo com o *Stress Transition Model* de Bai & Pollard, 2000a. Ou seja, a instalação da família NNE-SSW terá levado, em alguns locais, ao desenvolvimento inicial de diaclases WNW-ESE descontínuas, não sistemáticas. Com a instalação posterior da família WNW-ESE com características sistemáticas, não é de descurar a hipótese que ela tenha levado à reabertura das duas famílias pré-existentes, ou mesmo à reativação em cisalhamento da NNE-SSW.

Para justificar o fato das estruturas filonianas WNW-ESE apenas ocorrerem a SW do sistema de Falhas de Alvados - Minde e na Depressão de Alqueidão, já foi apresentada uma hipótese no capítulo anterior dedicado à interpretação de fotografias aéreas (*cf.* B2.2.2.5). Contudo, resta por explicar porque razão o mesmo acontece com o diaclasamento WNW-ESE, ou seja, porque razão o episódio compressivo transitório não deu lugar a abundante diaclasamento assim orientado para NE daquele sistema. A hipótese que parece mais plausível e que também foi avançada a respeito das estruturas fotointerpretadas (*cf.* B2.2.2.5), é que, por essa altura, as rochas para NE desses acidentes regionais já estariam bastante fraturadas, impedindo a instalação extensiva das diaclases WNW-ESE. Eventualmente, muitas das bancadas sedimentares já teriam alcançado o estado saturado de fraturação, em particular as correspondentes aos calcários micríticos da Formação de Serra de Aire que aí se caracterizam por espessuras a rondar os 20 ou 30 cm. Já para ocidente daquele sistema de falhas não se teria alcançado o estado de saturação generalizado pois os calcários micríticos que aí afloram, da Formação de Santo António – Candeeiros, apresentam, genericamente, espessuras mais elevadas, chegando mesmo a ultrapassar 1 m.

Quanto ao sistema constituído pelas famílias NNW-SSE e WSW-ENE, verifica-se que é dominante nas litologias do Jurássico Médio da Depressão de Alcobaça, de Alvados e de Pé da Pedreira. A família mais persistente deste sistema é a WSW-ENE. Apenas nos afloramentos da Formação Barranco do Zambujal, no domínio de Alvados, isso não se verifica. Aí é a família NNW-SSE a mais persistente que, contudo, se mostra francamente reativada em cisalhamento.

À semelhança com o primeiro sistema ortogonal mencionado, o constituído pelas famílias NNW-SSE e WSW-ENE está presente por todo o MCE. Porém, a representatividade estatística da família WSW-ENE é muito baixa fora dos domínios antes mencionados e praticamente ausente nos afloramentos do Jurássico Superior, o que, desde já, a aponta como anterior a esse sistema. Apenas no Jurássico Superior da Depressão de Alqueidão esta família WSW-ENE surge com alguma relevância estatística. Contudo, essa depressão mostra-se estruturada em anticlinal com eixo orientado sensivelmente N-S

(Figura 206), pelo que a família WSW-ENE poderá estar associada a essa estruturação local, não sendo representativa de um episódio regional.

As duas famílias de diaclases deste sistema ortogonal não estão relacionadas entre si geneticamente porque, à semelhança com o sistema abordado anteriormente, ter-se-ão instalado em episódios de deformação diferentes. Com efeito, os dados mostram que:

- No Jurássico Médio da Depressão de Alcobaça a família de diaclases não mineralizadas NNW-SSE corta veios WSW-ENE e termina de encontro a diaclases com essa mesma orientação, ou seja, a família NNW-SSE é posterior à instalação e à reativação em modo I da família WSW-ENE. Localmente, a família WSW-ENE poderá ter induzido a formação de *cross joints* NNW-SSE, contudo, essa não terá sido a regra pois em alguns pontos de amostragem onde a família WSW-ENE está praticamente ausente, a família NNW-SSE mantêm frequência elevada.
- Na maioria das situações em que foi possível identificar o relacionamento entre o basculamento das bancadas sedimentares e a altura em que se instalaram estas famílias de diaclases, verificou-se que a família WSW-ENE é anterior a esses basculamentos, ao passo que a família NNW-SSE é posterior.

Se para as famílias NNE-SSW e WNW-ESE é evidente a sua associação espacial com acidentes paralelos de âmbito regional ao nível do MCE, o mesmo não se passa para as famílias NNW-SSW e WSW-ENE.

O diaclasamento NNW-SSW apresenta-se, no domínio de Alvados, associado espacialmente a acidentes cavalgantes orientados em torno de W-E (falhas de Sto. António e da Canada, Figura 192 e Figura 206). Essa associação deverá ser apenas espacial porque a sua orientação não é compatível com a compressão N-S a NNE-SSW que estará na origem daqueles cavalgamentos. Contudo, é certo que o diagrama de rosa respeitante a este domínio (Figura 206) mosta que esta família apresenta dispersão até NNE-SSW, a qual poderá estar associada aos acidentes mencionados. Ainda nesta região, a família NNW-SSE mostra-se extensivamente reativada em cisalhamento esquerdo. Também a cinemática dessa reativação não é compatível com a movimentação dos acidentes cavalgantes, pelo que esta família deverá ser posterior a esses acidentes.

Embora não exista uma relação espacial de proximidade, esta família NNW-SSE mostra-se subortogonal aos sinclinais terciários de Alpedriz e de Monsanto. O primeiro localiza-se na região NW do mapa da Figura 206 e o segundo a Sul do Planalto de Sto. António, entre Alcanede e Alcanena.

No que respeita à família WSW-ENE, é notório que no domínio de Alvados se mostra subalterna a uma classe modal centrada em E-W, tendo sido aqui que maiores dificuldades se encontraram para a sua individualização. A sua instalação inicial terá sido por veios de calcite numa fase anterior ao basculamento das bancadas para sul. Porém, terá sido reativada mais do que uma vez como resultado, pelo menos, da instalação da família NNW-SSE e posterior reativação desta em desligamento esquerdo.

Ainda a respeito desta família WSW-ENE, ela está excecionalmente bem representada em bancadas espessas de calcários biolitoclásticos grosseiros que afloram na Depressão de Alcobaça, na Depressão da Mendiga e em Pé da Pedreira. Tal também foi devidamente referenciado na fotointerpretação (*cf.* B2.2.2.5) Numa primeira análise pode-se admitir que a sua instalação estará, de algum modo, dependente da natureza litológica dessas bancadas e/ou da sua espessura. Contudo, esta família WSW-ENE não está bem representada nas restantes regiões de afloramentos deste tipo de litologias, como é o caso dos calcários oolíticos que afloram em bancadas espessas na região de Codaçal e na

região de Reguengo do Fetal, no setor ocidental do Planalto de São Mamede em, ainda, na região de Casal Farto, no setor central da Serra de Aire (Figura 206). Por outro lado, esta família também está presente nos calcários micríticos que ocorrem em bancadas pouco espessas em Pé da Pedreira, bem como nas bancadas pouco espessas de calcários ligeiramente margosos que afloram em Alvados.

Não parecendo haver uma correlação com a litologia ou com a espessura das bancadas, a instalação inicial da família WSW-ENE poderá estar antes associada às condições que presidiram ao basculamento das bancadas para SSE. Com efeito, em Alvados, esta família apenas ocorre nas bancadas basculadas para SSE e em Pé da Pedreira a sua ocorrência também se verifica sobretudo nessa situação. No entanto, também esta hipótese não é extensível a todas as regiões caracterizadas pela ocorrência desta família pois na Depressão da Mendiga e na de Alcobaça as bancadas não estão orientadas segundo WSW-ENE. Não invalida que a hipótese se mantenha desde que também se admita que a disposição atual das bancadas evoluiu a partir duma disposição inicial em que se apresentavam orientadas segundo WSW-ENE. Mais adiante, em função das relações de antiguidade detetadas entre as diversas famílias, apresentar-se-á uma outra hipótese para justificar o modo de instalação e ocorrência desta família

No que respeita à família de diaclases NW-SE, nomeadamente aquelas que ocorrem para sudoeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde, só localmente foi possível a sua individualização da família WNW-ESE. As situações mais relevantes reportam-se ao Jurássico Médio (Caloviano) da Serra dos Candeeiros, onde veios NW-SE se apresentam cortados por diaclases da família WNW-ESE (Figura 186), e ao Jurássico Médio (Batoniano) do Planalto de Sto. António onde, numa das estações a leste da área de Pé da Pedreira, esta família NW-SE assume relevo estatístico e se apresenta sob a forma de diaclases (Figura 196). Também no Jurássico Superior (Oxfordiano Médio) da região meridional do Planalto de Sto. António esta família NW-SE assume algum destaque (*cf.* B3.3.4.7 e Figura 75-B).

Na Serra dos Candeeiros esta família NW-SE mostra-se paralela a acidentes regionais com essa orientação geral. Estes atravessam a Serra dos Candeeiros e prolongam-se pelo Jurássico Superior da Depressão de Alcobaça. Relativamente ao Planalto de Sto. António, seja nos afloramentos do Jurássico Médio ou nos do Jurássico Superior, esta família mostra-se paralela à orientação geral das estruturas filonianas que atravessam este planalto. Nas restantes regiões do MCE a sudoeste do sistema de Falhas de Alvados - Minde, esta família NW-SE não está presente ou confunde-se com eventual dispersão da família WNW-ESE.

No que respeita às diaclases desta família NW-SE para nordeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde, elas marcam o padrão de diaclasamento do Domínio São Mamede Este (Figura 206). Para este domínio são várias as associações espaciais que se podem apontar, nomeadamente:

- Paralelismo aproximado com o sistema de Falhas de Alvados – Minde e com as falhas que atravessam longitudinalmente o Planalto de São Mamede;
- Paralelismo com a estrutura anticlinal (*roll over*) de São Mamede e com o contato estratigráfico entre o Jurássico Médio e o Superior na região de Fátima;
- Perpendicularidade aproximada com a estrutura anticlinal da Serra de Aire e com a Falha do Arrife.

No que respeita às relações de paralelismo, elas indiciam que a instalação desta família NW-SE poderá estar relacionada com os esforços regionais que conduziram à movimentação do sistema de Falhas de

Alvados – Minde no Jurássico Superior (*cf.* A3.3.2.1) e/ou com esforços locais resultantes dessa movimentação, nos quais se poderão incluir os induzidos pelo *roll over* de São Mamede.

As relações de perpendicularidade indiciam que esta família NW-SE poderá estar associada aos esforços compressivos miocénicos responsáveis pela estruturação anticlinal da Serra de Aire e pelo Cavalgamento do Arrife (*cf.* A1.1.2.2, A1.1.2.3 e respetivas citações). Porém, como esses esforços compressivos estariam orientados NNW-SSE, é mais plausível admitir que eles tenham sido os responsáveis pelo diaclasamento com essa mesma direção que também ocorre neste Domínio São Mamede Este, embora de modo secundário.

Assim, deduz-se que esta família NW-SE, no Domínio São Mamede Este, se instalou durante o episódio distensivo do Jurássico Superior. A compressão miocénica terá, essencialmente, conduzido à sua reativação em desligamento direito, tal como evidenciado pelos dados de campo.

Como no Domínio de Alvados se verificou a ocorrência de planos estilolíticos verticais segundo WNW-ESE, coevos de diaclasamento NNE-SSW, e no domínio de São Mamede Este também ocorrem planos estilolíticos com a mesma orientação mas afetados por pequenos veios de calcite dispostos *en echelon* e resultantes de compressão orientada NNW-SSE, da distribuição espacial e do relacionamento das famílias NW-SE e NNW-SSE com outras estruturas tectónicas, pode-se deduzir, para nordeste do sistema regional Alvados - Minde:

- A família NW-SE instalou-se durante o período distensivo do Jurássico Superior;
- Episódio compressivo segundo NNE-SSW posterior à passagem Jurássico - Cretácico (instalação dos filões WNW-ESE) e, portanto, provavelmente associado à Fase Pirenaica, conduziu à instalação de planos estilolíticos WNW-ESE sobre diaclases pré-existentes e a diaclasamento segundo NNE-SSW;
- Novo episódio compressivo, agora segundo NNW-SSE e provavelmente do Miocénico, conduziu à instalação de uma família sistemática de diaclases com a mesma direção, à reativação da família NW-SE em desligamento direito e à da família NNE-SSW em desligamento esquerdo.
- O episódio de deformação mais recente corresponde à reativação da família NNW-SSE em desligamento esquerdo, conforme verificável na maioria dos domínios considerados.

B3.4.4. Paralelismo com orientação das bancadas sedimentares

O paralelismo entre uma direção de diaclasamento e a direção das bancadas que afetam não se verifica apenas nas situações antes mencionadas a respeito das famílias WSW-ENE e NW-SE. Na realidade, em cada um dos domínios que se definiram, constata-se que a direção de uma das famílias de diaclases mais frequentes é paralela à direção dos estratos que afetam. Mudando a escala de análise para o nível dos pontos de amostragem, verifica-se mesmo que na maioria dos casos, é a família mais frequente que se apresenta paralela à direção das bancadas. Apenas na região central da Serra de Aire e em São Mamede Oeste não se verifica este tipo de relacionamento, o que estará relacionado com a proximidade ao Cavalgamento do Arrife e à Falha de Reguengo do Fetal, respetivamente.

Nos locais em que foi possível avaliar a relação temporal entre o basculamento das bancadas e a instalação das famílias de diaclases verifica-se que a que se mostra paralela à direção da estratificação é anterior a esse basculamento, tendo-se mesmo interpretado que possa ser coeva, ou seja,

precursora do basculamento. Na maior parte desses casos essas famílias estão representadas por veios de calcite que posteriormente foram retomados por diaclases com a mesma direção.

Foi abordado no capítulo de introdução teórica ao estudo das diaclases que as que ocorrem associadas geneticamente a dobras, ou seja, decorrentes dos esforços trativos locais gerados pelo dobramento, estão geralmente orientados de modo ortogonal e longitudinal ao eixo da dobra. Inicialmente, como precursoras do dobramento, desenvolvem-se as diaclases ortogonais, paralelas à componente de compressão máxima horizontal e que refletem o estiramento em *b*. Com o desenvolvimento da dobra surgem, na zona axial, diaclases longitudinais ao seu eixo. Umas por efeito de trações secundárias entre as anteriores e outras por efeito do próprio mecanismo de dobramento. Enquanto as diaclases ortogonais traduzem, tanto o campo regional compressivo, como o campo local trativo, as diaclases longitudinais apenas refletem as tensões locais inerentes ao mecanismo de dobramento, ou seja, traduzem a acomodação local da deformação. Instalam-se como diaclases verticais mas a inclinação tende a diminuir com o desenvolvimento da dobra, mantendo, contudo, a ortogonalidade com as superfícies de estratificação.

Ora, se os basculamentos patenteados pelas bancadas no MCE correspondem a flancos de dobras de muito grande amplitude, pouco desenvolvidas, as famílias de diaclases dispostas paralelamente à direção das bancadas terão correspondência com diaclases longitudinais a essas dobras (*strike joints* na literatura anglo-saxónica). Contudo, esta hipótese é pouco viável porque as diaclases longitudinais só tendem a desenvolver-se nos estádios mais avançados do dobramento e, para além disso, deveriam ser bastante mais frequentes diaclases correspondentes a uma família ortogonal.

O fato de algumas famílias se disporem paralelamente à direção da estratificação em posições estruturais correspondentes à charneira de algumas das dobras, poderá traduzir que correspondam à família de diaclases ortogonais a essas dobras. Tal também não parece verosímil porque nas situações em que isso se verifica, as dobras são pouco pronunciadas e porque essas diaclases teriam de corresponder a estruturas bastante mais penetrativas, isto é, deveriam também ocorrer nos flancos, o que não se verifica.

Por fim, pode-se ainda admitir que as diaclases que ocorrem sistematicamente paralelas à direção de estratificação correspondem a famílias anteriores ao dobramento e que por efeito deste se apresentam dobradas, acompanhando o andamento dos flancos. Tal situação não é geometricamente admissível pois rebatendo a estratificação para a horizontal não resulta apenas uma direção de diaclasamento.

Conclui-se, portanto, que o fato das famílias de diaclasamento mais frequentes acompanharem a direção das bancadas nos locais onde ocorrem, nada tem a ver com eventuais dobramentos, seja por efeito da compressão regional que os terá originado, seja por efeito de trações locais geradas pelo próprio dobramento. Resta que, para a maioria das situações, não estejamos perante dobramentos, mas sim perante rotações/basculamentos das bancadas sedimentares por efeito da movimentação de falhas e/ou de movimentações halocinéticas. O diaclasamento será o resultado direto do processo de subsidência direcionada pelos acidentes regionais, ou seja, os campos de tensões regionais responsáveis por tais subsidências e basculamentos em regime distensivo, serão também, de modo indireto, os responsáveis pelo diaclasamento paralelo à direção da estratificação.

Price & Cosgrove, 1990; Davis & Reynolds, 1996 e Bahat *et al.*, 2005, abordam a génese de diaclasamentos sistemáticos em regimes de subsidência. Às diaclases assim geradas atribuem a designação de *burial joints*. Em particular, Davis & Reynolds, 1996, aborda as condições necessárias à

formação deste tipo de diaclases referindo que essa formação ocorre mesmo na ausência de esforços tectónicos. As tensões criadas no interior da sequência sedimentar por efeito da carga litostática são suficientes para a formação de diaclases a partir do momento em que se inicia o processo diagenético, desde que se admitam elevadas pressões de fluidos. Ora, estes estariam disponíveis conforme comprovado pela grande abundância de estilólitos paralelos à estratificação.

B3.4.5. Tipos de diaclases e planos estilolíticos

Quanto à sua natureza, as 5 principais famílias de diaclases estão representadas por diaclases abertas, não mineralizadas, por veios de calcite e por diaclases reativadas. As não mineralizadas constituem 77% do total, os veios constituem 16% e as diaclases reativadas os restantes 7%. O mapa da Figura 207 permite verificar para cada domínio a orientação preferencial de cada tipo de diaclases. Não se apresentam as rosetas respeitantes a veios ou diaclases nos domínios em que essas fraturas são escassas ou mesmo ausentes ao nível da amostragem.

Em cada domínio as direções preferenciais segundo as quais os veios de calcite se apresentam orientados são, genericamente, coincidentes com uma das principais famílias de diaclasamento. Destaca-se a família de veios NNE-SSW (a NE-SW) que está representada em quase todos os domínios, com maior ou menor destaque. Isso apenas não se verifica para o domínio de Alvados. Contudo, embora não tenham sido aí amostrados, constatou-se no terreno a sua existência.

Todas as famílias que se mostram fortemente representadas por veios de calcite foram retomadas por diaclases, sem que tenha ocorrido a sua posterior mineralização. Destacam-se neste aspeto as famílias NNE-SSW e WNW-ESE. Essa reativação por novas diaclases não está incluída estatisticamente nos diagramas de rosa respeitantes às diaclases reativadas. Estes correspondem unicamente àquelas que mostram evidências diretas de reativação em cisalhamento de diaclases pré-existentes. Os dados respetivos são em reduzido número mas evidências indiretas, das quais se destacam persistências por vezes bastantes elevadas e o fato de muitas diaclases não estarem restritas a uma única bancada sedimentar, levam a admitir que a maioria terá sofrido reativação em cisalhamento.

À semelhança do verificado para os veios, também as diaclases reativadas se apresentam genericamente orientadas segundo uma das principais direções de diaclasamento em cada domínio. A reativação ocorreu sobretudo em desligamento cuja natureza varia de domínio para domínio e de família para família.

Os dados de campo incluem também planos estilolíticos subverticais. O seu reduzido número impede que se proceda a uma comparação entre as regiões considerados com base na distribuição estatística das suas orientações, ou seja, a partir de diagramas de rosa. Com efeito, se em alguns dos setores considerados os dados permitem a elaboração de diagramas de rosa, na maioria isso não é possível devido à sua escassez ou mesmo ausência, o que impossibilita apreciar eventuais variações regionais quanto à sua orientação.

Numa apreciação global é possível afirmar que os planos estilolíticos se apresentam orientados preferencialmente segundo WNW-ESE e que esta direção prevalece por todo o MCE, variando ligeiramente, de região para região, entre os azimutes 100 e 120. Usualmente estão sobrepostos a diaclases com a mesma orientação. A direção dos picos estilolíticos mostra-se maioritariamente perpendicular à direção dos planos e consistentemente apontam para azimutes entre N15 e N30.

Dada a fiabilidade destes indicadores, é possível afirmar que a sua instalação se deveu a episódio compressivo segundo NNE-SSW, o que anteriormente já foi abordado.

Localmente foram identificadas estilólitos com outras orientações. Na região oriental do Planalto de São Mamede e na região central da Serra de Aire alguns apresentam-se orientados NNW-SSE. Poderão estar associados a episódio compressivo de âmbito regional ou local segundo WSW-ENE. Ainda naquele planalto e no de Santo António foram identificados estilólitos orientados segundo WSW-ENE sobrepostos a diaclases e, pontualmente, associados a pequenas diaclases NNW-SSE. Poderão estar associados a episódio compressivo regional segundo NNW-SSE. Contudo, alguns no Planalto de São Mamede mostram os respetivos picos orientados segundo NNE-SSW, pelo que estarão associados ao mesmo episódio que originou os estilólitos WNW-ESE. Por fim, no Jurássico Superior da região de Fátima, é de referi a ocorrência de planos estilolíticos orientados segundo o azimute 10, ou seja, NNE-SSW. Eventualmente traduzem episódio regional compressivo segundo WNW-ESE do final do Jurássico ou mesmo posterior.

B3.4.6. Relações de antiguidade

Para a determinação das relações de antiguidade entre estas famílias foi tomada em consideração a sua persistência, o fato de se apresentarem mineralizadas ou não e as respetivas relações de corte. Como as relações de corte e a persistência estão globalmente deturpadas pelo fato das diaclases se apresentarem reativadas, seja ainda como diaclases, seja em cisalhamento, houve especial cuidado em determinar essas relações a partir de diaclases sem indícios de reativação. Em algumas situações particulares em que as bancadas sedimentares apresentavam basculamentos pronunciados foi também avaliada a relação de antiguidade relativamente a esses basculamentos e que em parte já foram apresentadas atrás.

Os dados disponíveis reportam-se sobretudo aos afloramentos do Jurássico Médio e apontam consistentemente que o episódio de diaclasamento mais antigo corresponde à instalação por todo o MCE de uma família de veios de calcite pouco persistentes e orientados segundo NNE-SSW, pois eles estão cortados por todas as restantes fraturas. Estes veios terão sido posteriormente retomados por diaclases não mineralizadas com a mesma orientação. Esta reativação tanto poderá ter ocorrido por impulsos posteriores do mesmo episódio de deformação, como poderá ser o resultado de diferentes fases de deformação, incluindo as que conduziram à instalação de fraturas perpendiculares, nomeadamente diaclases ou planos estilolíticos orientados WNW-ESE. Na realidade, considera-se que ambas as hipóteses sejam válidas.

Também de modo consistente para os afloramentos do Jurássico Médio, os dados apontam que a família de diaclases WSW-ENE é posterior aos veios da família NNE-SSW. Posteriormente, durante o mesmo episódio de deformação ou num mais tardio, foi mineralizada por calcite. Os veios assim formados ainda foram reativados em modo I de fraturação e em cisalhamento.

Em algumas situações verificaram-se relações de corte indicativas de diaclasamento não mineralizado, segundo NNE-SSW, posterior à família WSW-ENE. Porém, nessas situações, em particular no Domínio de Alvados e nos que abrangem o Planalto de São Mamede, foi possível deduzir que as diaclases NNE-SSW correspondem à reativação tardia, em modo I, de antigos veios e diaclases com essa mesma

orientação, ou mesmo, à instalação de novas diaclases posteriores às da família WSW-ENE. Este fato é demonstrativo da ocorrência de diferentes episódios de deformação favoráveis a diaclasamento segundo a direção NNE-SSW.

Na maior parte da área do MCE, mais concretamente, nas regiões correspondentes aos afloramentos de Jurássico Médio nos domínios da Depressão de Alcobaça, Serra dos Candeeiros, Depressão da Mendiga, Planalto de Sto. António, Alvados e São Mamede Este, a instalação da família WSW-ENE e a instalação inicial da família NNE-SSW sob a forma de veios, são anteriores ao basculamento que os estratos sedimentares apresentam em cada uma dessas regiões.

No que respeita à família NW-SE, mas em particular a que integra diaclases que ocorrem para sudoeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde, os dados apontam que a sua instalação é posterior à família de veios NNE-SSW. Na Serra dos Candeeiros, os dados obtidos também sugerem que esta família NW-SE seja posterior ao basculamento aí denunciado pelos estratos sedimentares, o que permite deduzir que também seja posterior à família WSW-ENE, pois esta é anterior a esse basculamento.

Quanto ao diaclasamento NW-SE centrado no azimute 150 e que integra esta família a nordeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde, os dados obtidos acerca das relações de corte com as famílias NNE-SSW e WSW-ENE são inconsistentes porque para a maioria das situações não foi possível discernir se as relações de corte observadas eram ou não resultado de reativação em cisalhamento. Em subcapítulo anterior, no qual foi apresentada a caraterização dos setores em que esta família ocorre, admitiu-se que ela é posterior às famílias NNE-SSW e WSW-ESE. Porém, tal baseia-se apenas em alguns dados mais fiáveis obtidos num único ponto de amostragem, pelo que essa dedução deve ser tomada apenas com um caráter indicativo.

Nos locais em que as bancadas sedimentares denotam basculamento acentuado, foi possível constatar que esta família é anterior ou coeva desse basculamento, pois mostra-se paralela à direção do contato estratigráfico entre o Jurássico Médio e o Jurássico Superior na região de Fátima.

Na Depressão de Alqueidão, em afloramentos do Jurássico Superior, a família NW-SE mostra-se constituída por veios de calcite que foram reabertos em modo I. Diaclases NNE-SSW mostram-se nitidamente posteriores a essa reabertura. Contudo, como já atrás abordado, poderão corresponder a um dos vários períodos favoráveis à instalação de diaclasamento NNE-SSW.

A família WNW-ESE é posterior à família de veios NNE-SSW e de diaclases WSW-ENE. Relativamente a relações de corte com a família NNE-SSW, quando esta se mostra constituída por diaclases não mineralizadas, os resultados obtidos são sempre contraditórios, o que no campo foi interpretado como resultante da reativação de pelo menos uma das famílias.

Relativamente ao relacionamento com a família NW-SE, para sudoeste do sistema de Falhas de Alvados - Minde, os dados são escassos e reportam-se unicamente a um ponto de amostragem na Serra dos Candeeiros, pelo que devem ser considerados apenas a título indicativo. Mostram que pelo menos a reativação em modo I da família WNW-ESE foi posterior à instalação dos veios NW-SE.

Para nordeste daquele sistema de falhas, os dados também não são abundantes e apresentam-se incongruentes: diaclases WNW-ESE mostram-se posteriores a diaclases NW-SE, ao passo que veios WNW-ESE mostram-se anteriores a veios NW-SE. Esta incongruência pode ser explicada pelas seguintes hipóteses:

- As relações de corte entre veios apenas foram observadas num ponto de amostragem (*cf.* B3.3.8), pelo que poderão ser representativas de um episódio de deformação local.
- A família NW-SE pode integrar diaclases instaladas em tempos diferentes, como sugerido pelos resultados obtidos em afloramentos do Jurássico Superior do Planalto de Sto. António (*cf.* B3.3.4.7).
- De modo puramente especulativo, primeiro ter-se-á instalado a família de veios WNW-ESE, a que se seguiram os veios NW-SE. Posteriormente, após a abertura em modo I dos veios NW-SE, terá ocorrido a abertura dos orientados WNW-ESE, de modo a justificar as observações de diaclases com esta orientação a terminarem de encontro a diaclases NW-SE.

Não se obtiveram dados de campo suficientemente robustos que justifiquem a opção por alguma das hipóteses anteriores. Porém, como hipótese de trabalho e recorrendo aos dados e deduções resultantes da fotointerpretação (*cf.* B2.3), bem como às associações espaciais apontadas em subcapítulo anterior para estas famílias (*cf.* B3.4.3), admite-se que para sudoeste do sistema regional de Falhas de Alvados – Minde, a família NW-SE é coeva da WNW-ESE por efeito de oscilações no campo de tensões regional que lhes deu origem. Para nordeste desse sistema regional de falhas presumiu-se que a família NW-SE esteja associada à sua movimentação no início do Jurássico Superior, pelo que será mais antiga que o diaclasamento WNW-ESE associado espacialmente a estruturas filonianas da passagem Jurássico – Cretácico.

Embora com algumas incongruências nos domínios Planalto de Sto. António e Fórnea, no que respeita à Depressão de Alcobaça e à serra dos Candeeiros, a família WNW-ESE é posterior ao basculamento das bancadas. Relativamente aos restantes domínios não foi possível verificar relações congruentes com os basculamentos observados.

Quanto à família NNW-SSE, verifica-se, de modo muito consistente, que ela é posterior a todas as restantes famílias, bem como aos episódios que conduziram à sua reativação. Também de modo consistente, é posterior ao basculamento das bancadas, seja qual for a região em análise. É, portanto, a família de diaclases mais recente, o que não implica que tenha correspondência com o episódio de deformação mais recente identificado para o MCE. Com efeito, esta família também se apresenta generalizadamente reativada em desligamento esquerdo.

No que respeita à família secundária orientada NE-SW, os dados disponíveis quanto às relações de antiguidade com as restantes famílias são escassos e contraditórios, quer ao nível de cada domínio, quer entre os diversos domínios. Naquele em que predomina e que se denominou Fórnea, esta família é nitidamente posterior à família WNW-ESE. Relativamente ao relacionamento com o basculamento que os estratos sedimentares aí patenteiam, os dados apontam que ela se terá instalado tanto anterior, como posteriormente a esse basculamento. Contudo, é importante notar que esta região se apresenta muito constrangida por dois importantes acidentes, nomeadamente a Falha de Mendiga e a

Falha de Alvados cuja movimentação terá condicionado muito, não só esses basculamentos, como também o diaclasamento.

Apelando a capítulos anteriores (*cf*. B2.2.2.3, Figura 130), imagens de satélite disponibilizadas em *Google Earth*, mostram a ocorrência desta família em continuidade desde o Domínio Fórnea até ao Domínio Alvados. Neste último a família NE-SW apresenta-se posterior a dobramentos associados à reativação em desligamento esquerdo da família NNW-SSE. Assim, a família secundária NE-SW poderá, na realidade, corresponder ao episódio mais recente de diaclasamento no MCE.

Ainda no que respeita às relações de antiguidade, importa também notar o que foi determinado relativamente aos planos estilolíticos verticais ou subverticais. A instalação da principal família, com direção WNW-ESE, é nitidamente posterior à das diaclases WNW-ESE pois em muitas situações observou-se que estas são retomadas por eles. No que respeita ao seu relacionamento com a família NNW-SSE os dados são escassos mas apontam que serão anteriores a essa família.

A esta família de planos estilolíticos WNW-ESE poderá estar associado o principal período de instalação/reativação de diaclases não mineralizadas segundo NNE-SSW. Com efeito, apresentam picos orientados NNE-SSW e, por vezes, estão associados a pequenas diaclases com essa mesma orientação, o que já foi referido anteriormente. Já quanto a raros estilólitos orientados WSW-ENE, também instalados sobre diaclases com a mesma orientação, deverá estar associado o episódio de diaclasamento regional segundo NNW-SSE. Contudo, alguns destes apresentam picos estilolíticos orientados NNE-SSW, pelo que deverão ser coevos dos planos estilolíticos WNW-ESE.

As relações de antiguidade agora apontadas permitem estabelecer outra hipótese para a forte associação da família WSW-ENE às espessas bancadas de *grainstones* e *rudstones* oolíticos do Jurássico Médio e para o fato dessas bancadas se apresentarem quase exclusivamente afetadas apenas por essa família e pela NNW-SSE, em particular as que afloram na região de Pé da Pedreira que datam do Batoniano médio (Carvalho, 1997a). Assim, em primeiro lugar, admite-se que a instalação inicial da família NNE-SSW ocorreu antes do Batoniano médio, de modo a justificar que esses calcários não estejam afetados por essa direção de diaclasamento. Terão, sim, sido afetados pelo episódio seguinte de diaclasamento sistemático segundo WSW-ENE. Os episódios de diaclasamento seguintes, segundo NW-SE e WNW-ESE, pouco terão afetado essas bancadas espessas porque, eventualmente, haviam alcançado o estado de saturação com o episódio anterior ou porque não foram alcançadas as condições de elevada pressão de fluídos necessárias à fraturação hidráulica de tais bancadas. Quanto muito, terá ocorrido a reativação cisalhante das WSW-ENE. As bancadas só voltariam a fraturar novamente com o episódio correspondente ao diaclasamento segundo NNW-SSE, pois segundo esta direção, ortogonal à anterior, as rochas ainda suportariam a instalação de novas diaclases.

A validade desta hipótese necessita de confirmação de que a instalação da família WSW-ENE conduziu, efetivamente, a um estado de saturação das rochas (Narr & Suppe, 1991; Rives *et al.*, 1992; Gross, 1993; Wu & Pollard, 1995; Bai & Pollard, 2000a). Contudo, tal validação não é possível por intermédio dos índices empíricos comummente utilizados para o efeito porque os estudos teóricos e experimentais que suportam a definição do estado de saturação por parte das bancadas sedimentares reportam-se a bancadas com espessura inferior a 1,5 m e confinadas por bancadas incompetentes.

B3.4.7. Síntese

As principais direções de diaclasamento no MCE são a NNE-SSW, a WSW-ENE, a WNW-ESE, a NW-SE e a NNW-SSE. Localmente determinou-se também a ocorrência de uma família NE-SW. Tomando os dados no seu conjunto, esta é uma família nitidamente secundária.

Excetuando a família NNW-SSE, as restantes estão representadas por veios de calcite e por diaclases não mineralizadas. Em particular, a família NNE-SSW mostra alguma dispersão de orientações que tem correspondência com diferentes fases de instalação das diaclases assim orientadas. É o mesmo que dizer que tem correspondência com diferentes famílias orientadas sensivelmente do mesmo modo: uma instalação precoce de veios de calcite, pelo menos um episódio de reabertura desses veios com provável instalação de novas diaclases e um episódio tardio de instalação de diaclases maioritariamente não mineralizadas. Para simplificar a sua referenciação ao longo do texto, optou-se pela denominação singular de família NNE-SSW e procedeu-se de igual modo para as restantes direções de diaclasamento que albergam mais do que uma família.

Embora estas famílias de diaclases ocorram genericamente por todo o maciço, só ganham relevância individual em determinadas regiões do MCE. Essas regiões, quando suficientemente extensas e caraterizadas pela ocorrência de pelo menos uma dessas famílias, foram consideradas como domínios de igual padrão de diaclasamento.

Estas 5 principais famílias de diaclases não estão geneticamente relacionadas entre si aquando da sua instalação inicial. As relações de antiguidade entre elas permitiram concluir que têm correspondência com 6 episódios de deformação principais de âmbito regional para o MCE, embora a instalação de algumas delas tenha sido controlada por acidentes maiores. Em capítulo posterior procurar-se-á integrar estes aspetos no contexto evolutivo do MCE.

A família mais antiga está representada por veios de calcite pouco persistentes orientados segundo NNE-SSW. A ela segue-se a instalação de uma família de diaclases WSW-ENE e posteriormente, uma outra família, agora segundo NW-SE. Esta, para sudoeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde, instalou-se como veios de calcite orientados entre os azimutes 120 e 140, provavelmente coevos do episódio regional que levou à instalação de uma outra família de veios orientados WNW-ESE. Para nordeste daquele sistema de falhas, esta família é constituída por diaclases centradas no azimute 150, para as quais não se obtiveram dados congruentes quanto à sua instalação inicial sob a forma de veios de calcite ou diaclases não mineralizadas. Contudo, concluiu-se que corresponde a uma família anterior à instalação da orientada segundo WNW-ESE. Após esta última, seguiu-se novo diaclasamento segundo a direção NNE-SSW, agora não mineralizado e, por fim, a instalação da família de diaclases NNW-SSE.

As diaclases constituintes destas famílias apresentam-se, na sua maioria, reativadas, quer em modo I, quer em cisalhamento, como resultado da sobreposição de episódios de deformação.

Associadas a estas famílias de diaclasamento ocorre também uma família principal de planos estilolíticos subverticais com direção WNW-ESE. É indicadora de episódio compressivo regional segundo NNE-SSW, posterior à família de diaclases WNW-ESE e anterior à família de diaclasamento mais recente NNW-SSE.

Mais raramente ocorrem planos estilolíticos verticais com outras direções. Destaca-se, contudo, a ocorrência local de alguns orientados WSW-ENE com picos perpendiculares indicativos de compressão segundo NNW-SSE.

B3.5. ÁREAS MAL REPRESENTADAS ESTATÍSTICAMENTE

Algumas das regiões nas quais se procedeu ao levantamento da fraturação, não foram abordadas nos subcapítulos anteriores porque os dados aí obtidos não foram considerados suficientemente representativos. Pretende-se, aqui, apresentar uma breve caracterização e interpretação dos dados respeitantes a essas regiões (*cf.* Figura 181 para localização), em particular:

- Bacias de Alpedriz, Ourém e Amiais (ou de Monsanto).
- Cavalgamento do Arrife, abarcando os dados colhidos no Mesozoico e no Neogénico,
- Região a SW de Alcanede, abarcando o Cretácico Superior, os doleritos de Teira e o Jurássico Superior.

Nas Bacias de Alpedriz, de Ourém e de Amiais, esta última também conhecida por Sinclinal de Monsanto, ao qual já se fez referência neste trabalho, foram amostradas as rochas detríticas mal consolidadas do Cretácico Inferior. Como regra geral, essas rochas não se apresentam fraturadas, o que se deve às suas características reológicas, pois mostram-se incompetentes à fraturação. Somente nos locais onde nessas litologias ocorrem níveis de arenitos conglomeráticos bem consolidados foi possível a observação de fraturas, as quais maioritariamente correspondem a diaclases. A sua persistência é muito variável, dependendo da dimensão do afloramento e da existência de níveis argilosos, contra os quais tendem a terminar. Destas três regiões onde o Cretácico Inferior aflora em larga extensão, a de Amiais é aquela que se pode considerar melhor representada. Aí também foi efetuado levantamento sobre litologias calcárias datadas do Cretácico Superior (Cenomaniano).

Recorrendo mais uma vez à Figura 181, nela estão representados os diagramas de rosa respeitantes às estações de levantamento de fraturas realizadas nas regiões mencionadas. É notável que o diaclasamento na Bacia de Amiais se apresenta tendencialmente orientado entre N-S a NNE-SSW. Tomando a totalidade desses dados, eles demonstram uma orientação preferencial francamente segundo NNE-SSW (Figura 208), reportando um episódio de deformação que terá de ser de idade posterior ao Cenomaniano.

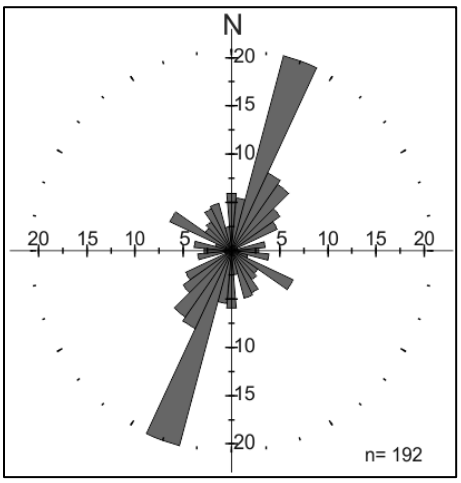


Figura 208- Diagrama correspondente às diaclases nos afloramentos do Cretácico Inferior e Superior da Bacia de Amiais.

Este diaclasamento NNE-SSW também caracteriza o Cretácico da Bacia de Alpedriz, embora aí com a já referida tendência para N-S. Na Bacia de Ourém o diaclasamento mostra-se centrado em E-W. Contudo, como os dados respeitam a uma única *scanline* realizada ao longo de uma barreira de estrada, merecem pouca consideração porque são muito pouco representativos.

A sudoeste de Alcanede, um ponto de amostragem realizado sobre calcários do Cenomaniano, mostra que as diaclases estão orientadas de modo bem distinto daquele da Bacia de Amiais (*cf*. diagrama de rosa respetivos constantes da Figura 181). Aí as diaclases não se apresentam mineralizadas e estão organizadas em duas famílias ortogonais entre si, denunciando um sistema em T. Uma, mais persistente e mais antiga, está orientada segundo NE-SW, paralelamente à direção das bancadas. A outra corresponde a *cross joints* mais recentes e com evidências de reativação em Modo I. Apresenta-se segundo NW-SE, paralelamente aos acidentes regionais que aí ocorrem.

Embora esses dados respeitem apenas a um ponto de amostragem, a sua representatividade está assegurada pelo fato de, mais a Oeste, as mesmas direções de diaclasamento caracterizarem o filão-camada de Teira e os calcários do Jurássico Superior imediatamente sobrejacentes. A roseta implantada sobre aquele filão na Figura 181 é representativa do diaclasamento em ambas as litologias, e engloba os dados das estações 73 e 74. A direção paralela aos acidentes NW-SE caracteriza ainda as rochas siliciclásticas da Formação de Lourinhã que afloram ainda mais a ocidente. Nestes, a família NNE-SSW volta a estar representada, embora de modo secundário. Ainda relativamente ao filão-camada de Teira e aos calcários do Jurássico Superior que o encaixam, é notável a ausência de fraturas paralelas à Falha de Rio Maior – Porto de Mós.

Assim, sendo evidente a associação espacial e direcional com os acidentes regionais que atravessam a região sudoeste da área em estudo, o diaclasamento segundo NW-SE deverá estar associado a episódio de deformação que deu origem a esses acidentes após o Cenomaniano. Já relativamente à família mais antiga, segundo NE-SW, apresenta-se paralela à direção dos estratos sedimentares que, por sua vez, se apresentam paralelos à direção geral do Cavalgamento do Arrife.

No que respeita às estações de amostragem realizadas nos afloramentos ao longo do Cavalgamento do Arrife (Figura 181), a sua representatividade é extremamente baixa. Mesmo assim, no essencial, os respetivos dados mostram que as famílias de diaclases mais frequentes estão orientadas em torno de N-S, obliquamente à direção geral do Cavalgamento, independentemente dos afloramentos serem do Mesozoico ou do Neogénico. Apenas na estação realizada nos afloramentos neogénicos, na região nordeste da área de estudo, surgem com algum peso estatístico outras direções de diaclasamento, nomeadamente segundo NE-SW e NW-SE, respetivamente paralelas e perpendiculares ao cavalgamento.

B4. ESPAÇAMENTO DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS DE DIACLASES

B4.1. OBJETIVO E METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo determinar o espaçamento das principais famílias direcionais de diaclasamento que afetam o MCE e eventuais relações entre esses espaçamentos com a espessura das bancadas. A razão subjacente a tal objetivo prende-se com o fato de que este parâmetro pode revelar-se eficaz para a distinção entre famílias que apresentam a mesma orientação. Por outro lado, sendo o espaçamento uma importante medida da intensidade de fraturação que afeta os maciços rochosos, pode também revelar-se eficaz para avaliar até que ponto a instalação espacialmente diferenciada de algumas dessas famílias pode resultar do fato de outras pré-existentes terem conduzido a um estado de saturação em fraturas nas bancadas. O espaçamento é ainda um dos principais fatores a tomar em consideração na apreciação da aptidão ornamental de maciços rochosos para a produção de rochas ornamentais.

Como enunciado na introdução ao estudo das diaclases, vários autores tem dedicado atenção ao modo de distribuição dos espaçamentos de uma família sistemática de diaclases ao longo de um estrato mecânico. Em função do tipo de distribuição são comuns ilações quanto ao estado de evolução dessa família de diaclases e quanto à relação com a espessura do estrato mecânico.

É comum aproximar o modo de variação dos espaçamentos a curvas de distribuição estatística teórica, sendo as mais comuns a exponencial negativa e a log-normal (*cf*. Figura 82, pág. 155). Alguns autores, como por exemplo Rives *et al.*, 1992, sugerem que durante a evolução de um sistema de diaclases a variação dos espaçamentos é, no início, do tipo exponencial negativa, o que terá correspondência com uma distribuição das diaclases em *clusters*. Com o continuar do episódio de deformação, a distribuição dos espaçamentos evoluirá para uma distribuição *log-normal*, traduzindo o processo de *sequential infilling*, ou seja, a instalação de novas diaclases entre as primeiras. Por fim, os espaçamentos apresentarão uma distribuição do tipo normal porque o continuar da deformação conduzirá a um espaçamento constante, correspondente a um estado de saturação de diaclasamento; a deformação já não conduz à instalação de novas diaclases, sendo acomodada pela abertura das existentes.

Quanto à relação entre o espaçamento de uma família de diaclases e a espessura do estrato em que foram medidas, alguns autores têm procedido ao estabelecimento de alguns índices empíricos que visam a comparação entre os dados obtidos em diferentes estratos mecânicos e, simultaneamente, qualificar a intensidade da fraturação. Os mais comummente citados na literatura são:

- O declive da reta de regressão, passando pela origem, que é obtida a partir dos dados referentes à espessura de vários estratos mecânicos *versus* os correspondentes espaçamentos medianos. É o chamado FSI – *Frature Spacing Index* (Narr & Suppe, 1991) em que o espaçamento é colocado no eixo das abcissas, embora seja a variável dependente. Quanto maior o valor de FSI maior a deformação sofrida pelas rochas e portanto, maior a densidade de fraturas que as afetam. Os autores mencionados consideram que valores de FSI próximos de 1,3 correspondem a uma relação direta entre o espaçamento e a espessura da bancada sedimentar. Em trabalho posterior, Gross, 1993, considera que valores acima de 1,3 correspondem ao chamado estado de saturação.
- A razão Espessura do estrato mecânico/Espaçamento Mediano (FSR, *Frature Spacing Ratio*, Gross, 1993). Quanto maior o valor de FSR maior a densidade de fraturação.

- A razão Espaçamento/Espessura (Spacing to layer thickness ratio, Bai & Pollard, 2000a) é o inverso do FSR. Associado a este índice está o modelo de Transição da Tensão (*Stress Transition Model*) para a geração de diaclases com um espaçamento regular, conforme referido pelos autores. Está também associado o conceito de Valor Crítico para a razão entre o Espaçamento e a espessura, o qual se refere ao limite inferior a partir do qual se considera que se alcançou o estado de saturação. Os autores definem 4 classes de valores para a razão entre o espaçamento e a espessura (S/T):
    - Classe I: S/T>1,2; corresponde às situações em que não se alcançou o estado de saturação;
    - Classe II: 0,8≤S/T<1,2; corresponde aos valores críticos da razão espaçamento/espessura que determinam o estado de saturação;
    - Classe III: 0,3≤S/T<0,8;
    - Classe IV: S/T<0,3; esta classe e a anterior correspondem a situações de espaçamentos muito reduzidos que não podem ser explicados pelos modelos teóricos e experimentais conhecidos, podendo traduzir a instalação de diaclases a partir de defeitos no interior das bancadas sujeitas a elevada pressão interna de fluidos e/ou elevadas cargas litostáticas.

No que respeita à metodologia aplicada para o estudo do espaçamento das principais famílias direcionais importa ter em atenção que este parâmetro se define como sendo a distância entre fraturas paralelas consecutivas e que para bancadas sedimentares de espessura inferior a 1,5 m, existe uma proporcionalidade direta entre o espaçamento de uma família sistemática e essa espessura (*cf*. B1.4.4).

Assim, como a definição das famílias direcionais de diaclasamento no MCE foi sobretudo qualitativa, por vezes abarcando variações azimutais consideráveis entre as respetivas diaclases (*cf*. B3.4.2), para a avaliação do seu espaçamento caraterístico procedeu-se a uma redução para 20^0 da amplitude de cada uma dessas famílias. Para isso, ao nível de cada *scanline*, reclassificaram-se as diaclases do seguinte modo:

- Família NNE-SSW: todas as diaclases entre os azimutes 0 e 39, mas não excedendo em cada *scanline* uma diferença angular de 20^0;
- Família secundária NE-SW: todas as diaclases entre os azimutes 40 e 64, não excedendo em cada *scanline* uma diferença angular de 20^0;
- Família WSW-ENE: todas as diaclases entre os azimutes 65 e 89, não excedendo a diferença angular de 20^0;
- Família WNW-ESE: todas as diaclases entre os azimutes 90 e 120, não excedendo a diferença angular de 20^0;
- Família NW-SE: todas as diaclases entre os azimutes 140 e 159;
- Família NNW-SSE: todas as diaclases entre azimutes 160 e 179.

Tendo em atenção que a família NW-SE, entre os azimutes 140 e 159, foi definida unicamente para nordeste do sistema de falhas de Alvados – Minde e que para sudoeste desse sistema de falhas se considerou uma outra família NW-SE, mas correspondente a valores azimutais em torno do azimute 130, procedeu-se também à seguinte subdivisão:

- Família NW-SE (1): todas as diaclases entre os azimutes 121 e 139 a nordeste do sistema de falhas de Alvados-Minde;

- Família NW-SE (2): todas as diaclases entre os azimutes 121 e 139 a sudoeste do sistema de falhas de Alvados-Minde;
- Família NW-SE (3): todas as diaclases entre os azimutes 140 e 159 a nordeste do sistema de falhas de Alvados-Minde;
- Família NW-SE (4): todas as diaclases entre os azimutes 140 e 159 a sudoeste do sistema de falhas de Alvados-Minde;

Como as diferentes *scanlines* não foram realizadas perpendicularmente a cada uma das famílias de fraturas, no cálculo dos espaçamentos aplicou-se a correção geométrica de Terzaghi, $E = E' \times \text{sen } \alpha$, em que E é o espaçamento, E' é o espaçamento medido ao longo da *scanline* e α é o ângulo entre a *scanline* e a diaclase. Na Figura 209 está representado o modelo utilizado em *Microsoft Excel* para o cálculo dos espaçamentos de cada família, estando introduzidos, a título de exemplo, os dados relativos ao cálculo do espaçamento das famílias presentes na *scanline* 124.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	SCAN	ESPESSURA DE BANCO (m)	FAMÍLIA (amplit. 20º)	COMPRIM. SCANLINE (m)	AZIMUTE SCANLINE (0-180)	DISTÂNCIA À ORIGEM (m)	AZIMUTE DIACLASE (0-180)	ESPAÇAMENTO APARENTE (F2-F1)	ANGULO α: ABS (E-G)	CORRECÇÃO DE α =SE(I<90;I;180-I)	RADIANOS DE α	ESPAÇAMENTO (H*Sen K)	ESPAÇAMENTO MEDIANO =MED(Lx:Ly)
2	124	0.7	NNE-SSW	7.1	85	2.2	15		70	70	1.22		0.74
3	124	0.7	NNE-SSW	7.1	85	4	14	1.8	71	71	1.24	1.70	
4	124	0.7	NNE-SSW	7.1	85	4.8	18	0.8	67	67	1.17	0.74	
5	124	0.7	NNE-SSW	7.1	85	5	25	0.2	60	60	1.05	0.17	
6	124	0.7	NW-SW(2)	7.1	85	1.7	126		41	41	0.72		1.93
7	124	0.7	NW-SW(2)	7.1	85	6.70	134	5	49	49	0.86	3.77	
8	124	0.7	NW-SW(2)	7.1	85	6.80	136	0.1	51	51	0.89	0.08	
9	124	0.7	WNW-ESE	7.1	85	0	114		29	29	0.51		0.99
10	124	0.7	WNW-ESE	7.1	85	1.4	120	1.4	35	35	0.61	0.80	
11	124	0.7	WNW-ESE	7.1	85	4.2	110	2.8	25	25	0.44	1.18	
12	124	0.7	WSW-ENE	7.1	85	1.55	74		11	11	0.19		0.26
13	124	0.7	WSW-ENE	7.1	85	2.1	84	0.55	1	1	0.02	0.01	
14	124	0.7	WSW-ENE	7.1	85	4.1	76	2	9	9	0.16	0.31	
15	124	0.7	WSW-ENE	7.1	85	7.10	80	3	5	5	0.09	0.26	

Figura 209- Modelo utilizado para o cálculo dos espaçamentos caraterísticos de cada família direcional ao longo de cada *scanline*. Como exemplo, estão introduzidos os dados relativos à *scanline* 124.

Considerou-se como espaçamento caraterístico de cada família a mediana do espaçamento calculado em cada *scanline*. A opção pela escolha do valor mediano e não da média prende-se com o fato do valor mediano ser menos afetado pela existência de valores extremos.

B4.2. RESULTADOS

Do total de 3400 diaclases medidas no MCE, excluíram-se 5 por terem sido obtidas numa *scanline* vertical. Das restantes 3395, a metodologia aplicada permitiu a classificação de 2822 diaclases nas famílias consideradas, o que corresponde a 83% dos dados. As que não foram assim classificadas correspondem às que excedem a amplitude de 20^0 considerada para cada família em cada *scanline*.

Obtiveram-se, por este método, 625 valores de espaçamento mediano, repartidos pelas diversas famílias. Optou-se por não distinguir os espaçamentos consoante o tipo de diaclases porque os dados obtidos para veios e diaclases reativadas são em reduzido número, respetivamente 85 e 42 valores de espaçamento, também a repartir pelas famílias consideradas.

Na Figura 210, apresentam-se os histogramas correspondentes à distribuição dos espaçamentos para as principais famílias direcionais do MCE. Englobam os dados obtidos em bancadas com espessura superior a 1,5 m porque retirando esses valores não se registam diferenças assinaláveis. A amplitude de 0,2 m considerada para as classes de espaçamento é a que se revelou mais consistente para a maioria das famílias, de modo a traduzir as elevadas frequências obtidas para espaçamentos

reduzidos. Perante a grande dispersão de classes de grande amplitude para as quais foram reportados alguns valores, optou-se por truncar os histogramas relativamente a valores de espaçamento superiores a 5 m, correspondentes a valores residuais.

Os histogramas correspondentes às famílias NNE-SSW, WNW-ESE e NNW-SSE apresentam uma assimetria positiva resultante duma classe de valores de espaçamento inferiores a 0,2 m à qual se segue a classe modal 0,2-0,4 m. À classe modal seguem-se, genericamente, duas outras classes de elevada frequência, após o que se verifica uma acentuada diminuição das frequências observadas: os valores de espaçamento mais comuns para estas 3 famílias direcionais variam entre 0,2 m e 0,8 m. Contudo, após esse decréscimo de frequências, verifica-se a ocorrência de uma classe modal secundária, particularmente para as famílias WNW-ESE (classe 1,6-1,8 m) e NNW-SSW (classe 1,4-1,6 m).

O fato das distribuições se apresentarem bimodais é representativo de que há mistura de populações, o que justifica que não se proceda a uma análise estatística não paramétrica do melhor ou menor ajuste das distribuições empíricas observadas a curvas de distribuição teórica. Contudo, por simples apreciação visual e abstraindo-se a particularidade bimodal referida, de entre as distribuições de espaçamento de diaclases mais comuns, as respeitantes a estas três famílias assemelham-se a uma distribuição log-normal.

No que respeita ao histograma da família WSW-ENE verificam-se frequências elevadas para um largo espetro de espaçamentos, desde os menores valores registados (0,02 m) até 1,2 m, após o que se segue uma brusca diminuição dos espaçamentos com valores superiores a 1,2 m.

O histograma da família NW-SE difere dos anteriores na medida em que a classe respeitante aos espaçamentos de menor valor corresponde à classe modal. O decréscimo de frequências que se segue a esta classe modal é interrompido por alguns picos que poderão ser representativos de uma distribuição multimodal. Não levando em consideração esse aspeto, a distribuição da família NW-SE assemelha-se a uma distribuição exponencial negativa.

Tal como para as 3 primeiras famílias referidas, o histograma referente à família secundária NE-SW mostra uma forte assimetria positiva. Porém, a classe modal de espaçamentos é a correspondente a 0,4-0,6 m. Também parece representativo de uma distribuição log-normal se não forem tidas em considerações as elevadas frequências respeitantes às classes de espaçamento 1,6-1,8 m e 2,8-3 m, que parecem traduzir uma distribuição multimodal.

Como referido, o fato destas distribuições apresentarem um caráter bimodal, ou mesmo multimodal, mais ou menos intenso, é indicativo de que as respetivas famílias direcionais albergam mais do que uma população estatística de diaclases. Assim, prestando particular atenção às classes de espaçamento correspondentes às modas menores, verifica-se que as mais relevantes são representativas de espaçamentos entre 1,2 m e 1,8 m (Figura 210). Tendo-se procedido à seleção das *scanlines* onde esses valores foram obtidos, não se encontrou nenhuma relação evidente com a distribuição dessas *scanlines* pelos diferentes domínios de diaclasamento do MCE nem com a espessura das bancadas. Do mesmo modo, também não se verificou nenhuma tendência por tipo de diaclase. Por outro lado, o número de dados correspondentes não é suficientemente elevado para permitir a construção de histogramas específicos a essas classes de espaçamento por forma a avaliar a eventual aproximação a um tipo de distribuição teórica particular.

No capítulo anterior considerou-se a existência de uma família NW-SE como sendo caraterística do Planalto de São Mamede Este. Essa família é constituída por diaclases orientadas entre os azimutes 140 – 159. Considerou-se que para leste do sistema de falhas de Alvados – Minde ocorre uma outra família NW-SE, mas constituída por diaclases orientadas entre os azimutes 121 – 139. A Figura 211 apresenta os histogramas relativos aos espaçamentos das diaclases destas famílias a nordeste e a sudoeste do sistema de falhas referido.

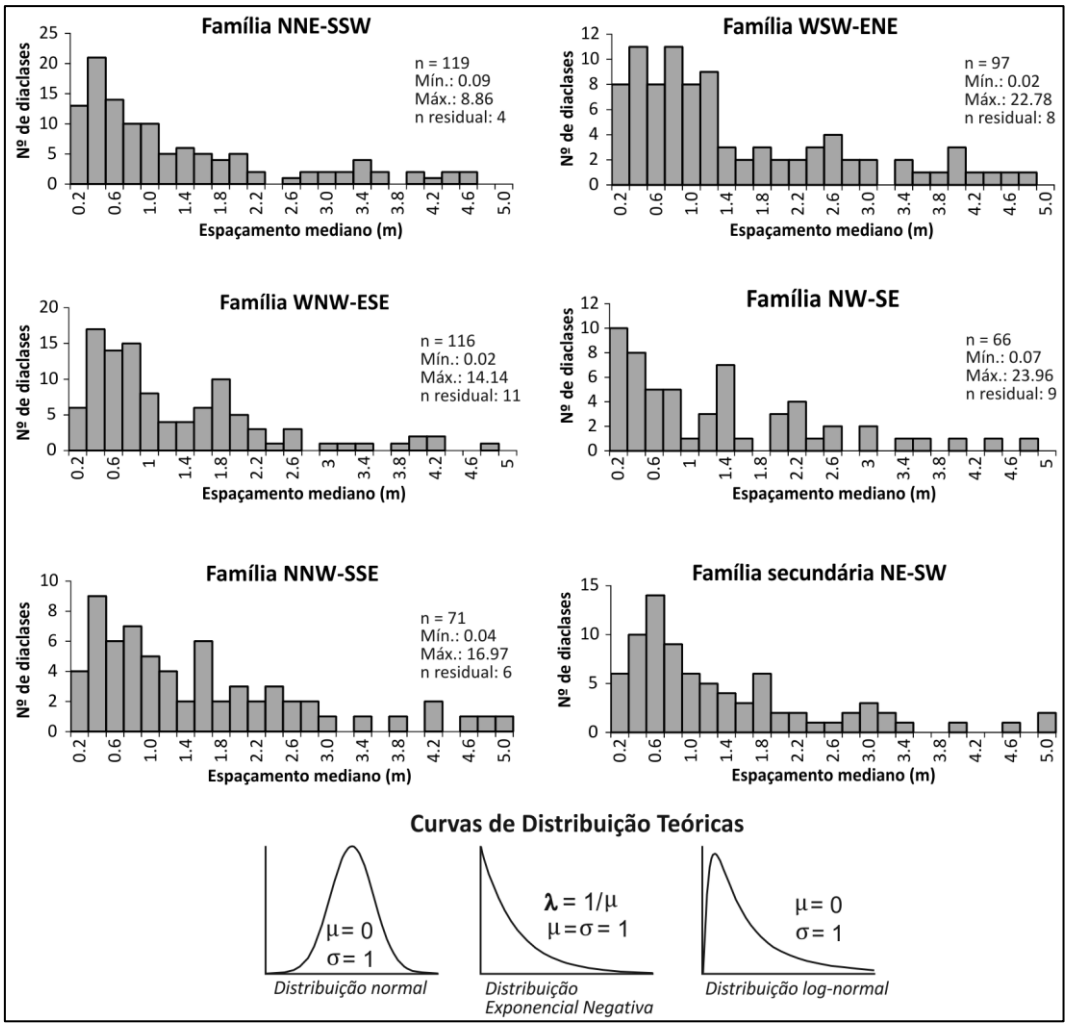


Figura 210- Distribuição dos espaçamentos das principais famílias direcionais de diaclases no MCE e sua comparação com curvas de distribuição teórica. O valor "n residual" refere-se a espaçamentos dispersos e superiores a 5 m. Os histogramas aproximam-se de algumas das curvas de distribuição teórica mas apresentam-se bimodais, indicando mistura de populações.

Relativamente às famílias NW-SE (2) e NW-SE (4), medidas a sudoeste do sistema de falhas de Alvados – Minde, não se verifica nenhuma tendência assinalável quando em comparação com as curvas de distribuição teórica apresentadas na Figura 210. Em particular, a família NW-SE (2) mostra frequências relativamente constantes para os espaçamentos observados, sejam eles reduzidos ou elevados, mas com uma classe modal representativa dos espaçamentos compreendidos entre 1,8 e 2 m.

Quanto à família NW-SE (1), embora o respetivo histograma apresente várias classes de espaçamento para as quais não se registaram observações, é possível verificar uma tendência para uma distribuição assimétrica positiva que se poderá associar a uma distribuição log-normal, à semelhança dos histogramas representativos de algumas das famílias da Figura 210. A classe de espaçamentos entre 0,8 m e 1 m é a classe modal mas também a classe 2,2 – 2,4 m poderá corresponder a uma outra moda de menor amplitude

A família NW-SE (3) apresenta uma assimetria positiva, com grande concentração de valores nos espaçamentos de menor amplitude. Apresenta uma tendência exponencial negativa, à semelhança do histograma respeitante à família NW-SE que se apresenta na Figura 210 e que integra todas as diaclases orientadas entre os azimutes 140 – 159. Os picos de concentração de espaçamentos mostrados por esse histograma nas classes 1,2 – 1,4 m e 2 – 2,2 m não têm correspondência significativa no histograma respeitante à região a nordeste do sistema de falhas de Alvados - Minde, mas têm correspondência no histograma resultante dos dados obtidos a sudoeste desse sistema de falhas e que se apresenta na Figura 211 (família NW-SE (4)).

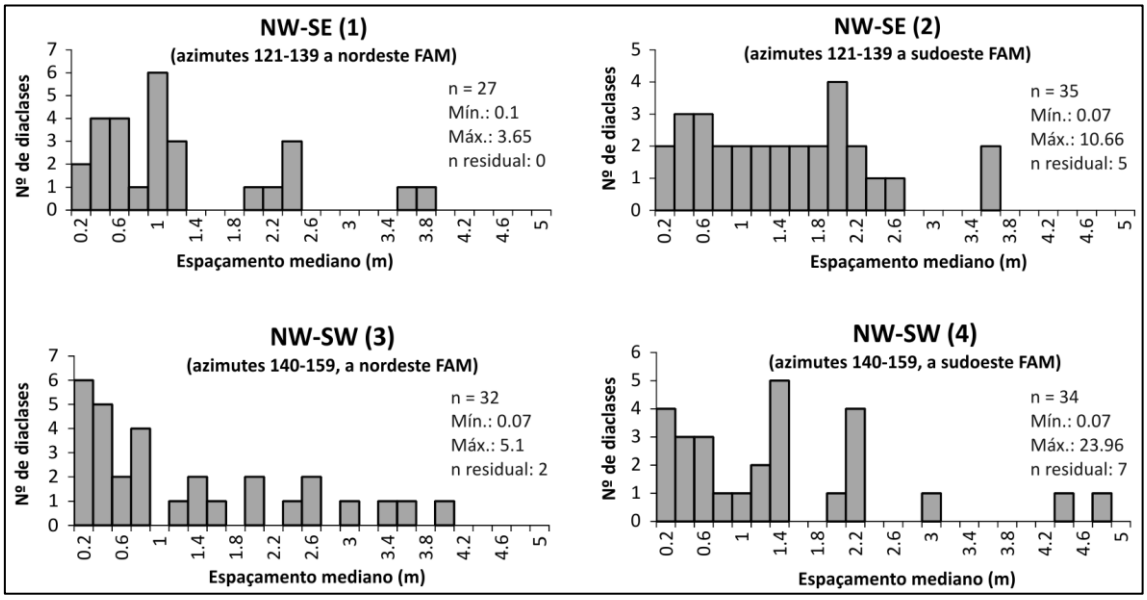


Figura 211- Distribuição dos espaçamentos das diaclases orientadas NW-SE a nordeste e a sudoeste dos sistema de falhas de Alvados – Minde (FAM). O valor "n residual" refere-se a espaçamentos dispersos e superiores a 5 m.

Nesta análise do modo como os espaçamentos das diversas famílias se apresentam distribuídas, ensaiou-se também uma análise restrita aos domínios de igual padrão de diaclasamento e às famílias que os caraterizam. Devido ao reduzido número de dados disponíveis, apenas para alguns desses domínios esse procedimento se mostrou admissível. Os resultados obtidos seguem, na generalidade, os já apresentados na Figura 210.

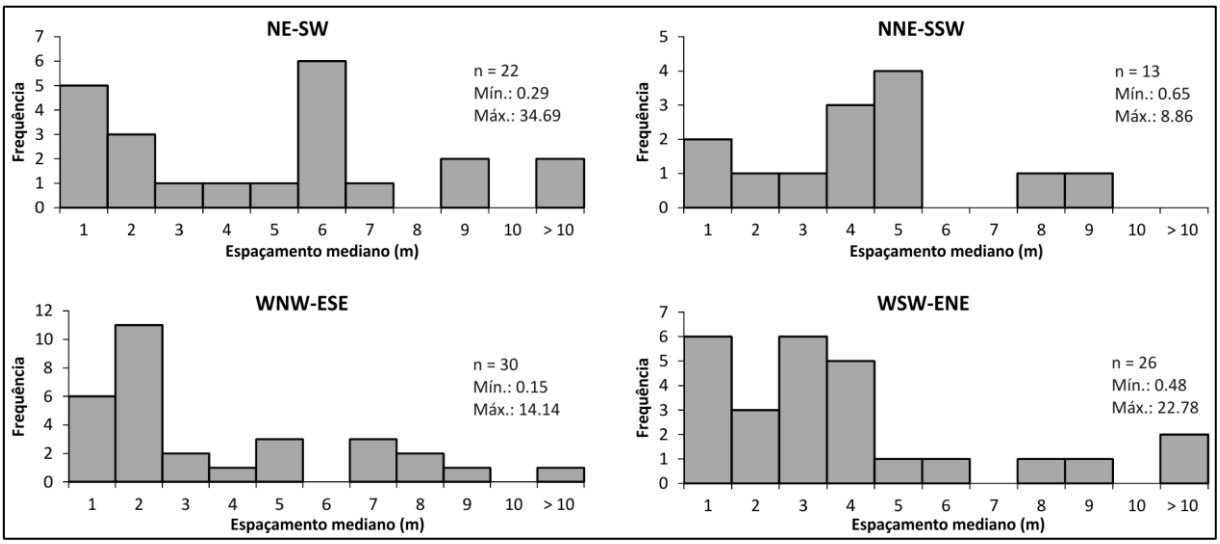


Figura 212- Distribuição dos espaçamentos obtidos para as famílias melhor representadas em bancadas de espessura muito elevada.

Dos dados que serviram de base à elaboração dos histogramas da Figura 210 retiraram-se os obtidos por medições em bancadas de espessura elevada, ou seja, maior ou igual a 1,5 m, e elaboraram-se os histogramas constantes da Figura 212. O número de dados é bastante reduzido, pelo que apenas se apresentam os histogramas para aquelas famílias cujo número de dados é superior ao número de classes de espaçamento consideradas.

Numa apreciação genérica aos histogramas na Figura 212, há sobretudo a notar elevada frequência de espaçamentos até 1 ou 2 m, exceto para a família NNE-SSW. Após estes valores modais surge, para as famílias NE-SW e NNE-SSW, um novo pico de frequências elevadas entre os 5 e os 6 m e entre os 3 e 5 m, respetivamente. A família WSW-ENE destaca-se por apresentar elevadas frequências para espaçamentos menores que 4 m, após o que esses valores diminuem bruscamente. Estas variações dentro de cada uma das famílias direcionais referidas são indicativas de mistura de populações, à semelhança do concluído para os histogramas da Figura 210.

Das distribuições empíricas apresentadas na Figura 212, a relativa à família WNW-ESE é a que se apresenta mais uniforme. Graficamente assemelha-se a uma distribuição log-normal, com uma classe modal correspondente aos valores de espaçamento entre 1 e 2 m.

Importa referir que estes resultados em bancadas espessas estão enviesados, pois padecem de um erro de amostragem que resulta do fato das medições terem sido realizadas propositadamente nos locais mais fraturados. Na realidade, as medições em bancadas espessas foram realizadas maioritariamente nos hasteais de pedreiras de exploração de blocos para fins ornamentais, sendo que muitos desses hasteais apresentam um número de fraturas bastante reduzido. Como o principal objetivo era a determinação das orientações de fraturação preferenciais, optou-se por realizar uma amostragem nos locais mais fraturados, ou seja, onde os espaçamentos se apresentavam menores. Empiricamente pode-se afirmar que os espaçamentos médios destas famílias rondarão os 3 m.

Quanto à relação entre os espaçamentos das principais famílias de diaclases e a espessura dos estratos sedimentares em que foram medidos, apresentam-se os gráficos constantes da Figura 213. Respeitam unicamente às observações realizadas em estratos com espessura inferior a 1,5 m. No essencial, não só pela observação direta da distribuição dos pontos, como pelos valores muito próximos de zero dos respetivos coeficientes de correlação de Pearson, verifica-se a inexistência de correlação linear entre os espaçamentos de cada uma das famílias com a espessura dos estratos em que foram medidas. Por este motivo, não faz sentido abordar a intensidade de diaclasamento em função de qualquer dos índices empíricos apresentados anteriormente, pois estes têm como pressuposto a existência de uma elevada correlação positiva entre o espaçamento e a espessura dos estratos mecânicos.

Admite-se que a inexistência de correlação linear entre o conjunto de dados de cada família direcional se deve ao fato de cada uma dessas famílias compreender diferentes populações. Assim, tendo em conta que as famílias direcionais consideradas ocorrem predominantemente em regiões específicas do MCE, procedeu-se ao mesmo exercício mas considerando apenas as famílias caraterísticas de cada domínio de igual padrão de diaclasamento (Figura 214). Tal foi realizado unicamente para as situações em que foi possível calcular, para as famílias em causa, um número de espaçamentos medianos superior a 4.

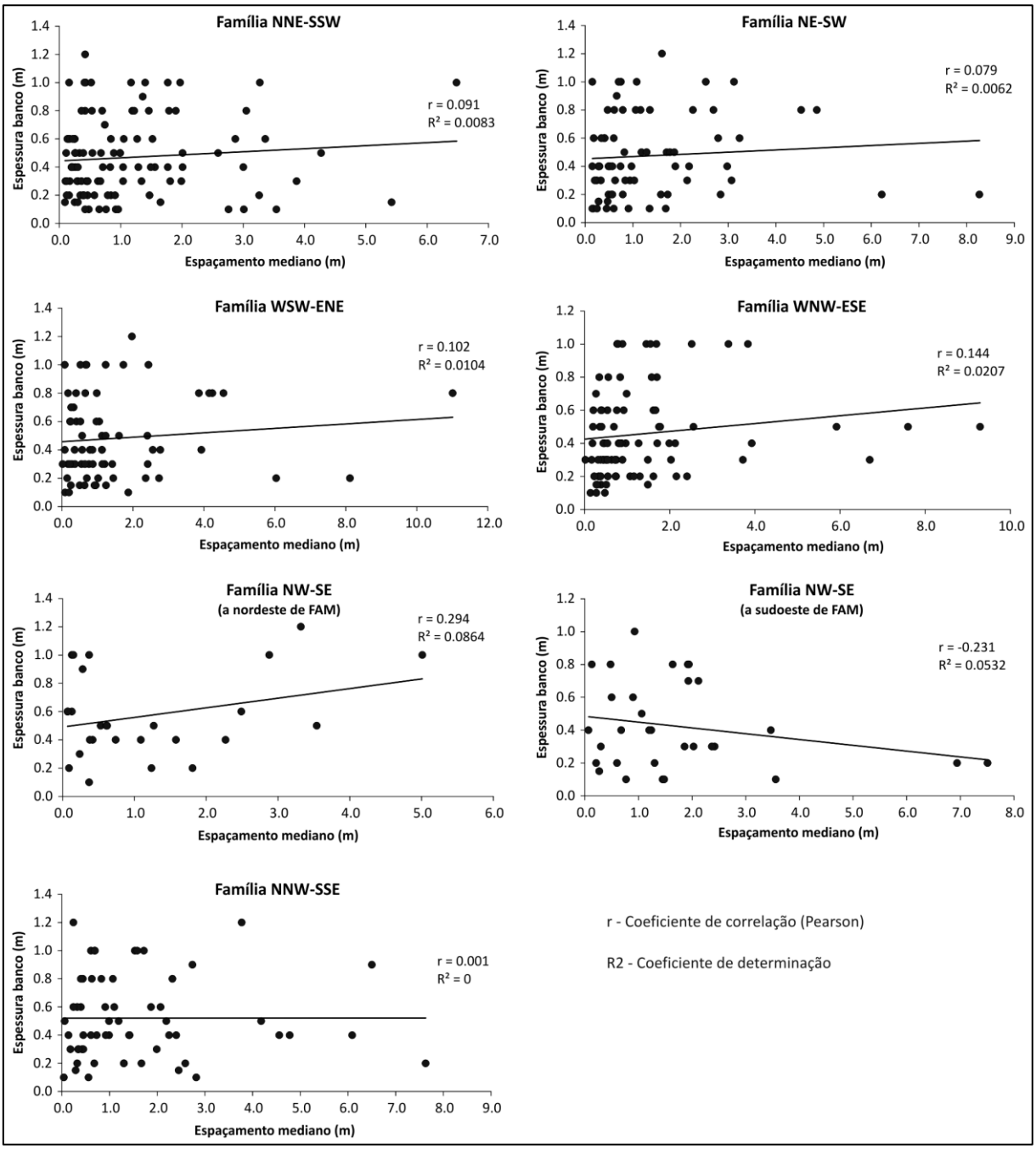


Figura 213- Relação entre os espaçamentos e a espessura das bancadas para as principais famílias de diaclases do MCE (apenas para bancadas com espessura inferior a 1,5 m).

À exceção do gráfico da Figura 214 correspondente ao Domínio Fórnea, os restantes mostram a inexistência de correlação linear entre as famílias de diaclases que caraterizam esses domínios com a espessura dos estratos em que foram medidas. Portanto, à semelhança dos gráficos respeitantes a cada uma das famílias de diaclases, indiscriminadamente da região em que foram obtidos (Figura 213), não faz sentido uma análise da intensidade do diaclasamento tendo por base índices empíricos como o FSI e o FSR.

Relativamente ao Domínio Fórnea, caraterizado fundamentalmente pelas famílias direcionais NE-SW e WNW-ESE, o respetivo gráfico na Figura 214 mostra que existe correlação positiva entre o espaçamento da família NE-SW e a espessura das bancadas. A respetiva reta de regressão linear ajusta-se relativamente bem aos dados, conforme traduzido pelo valor do Coeficiente de

Determinação próximo de 0,7, ou seja, que cerca de 70% da variabilidade encontrada para o espaçamento pode ser explicada pela variação da espessura das bancadas.

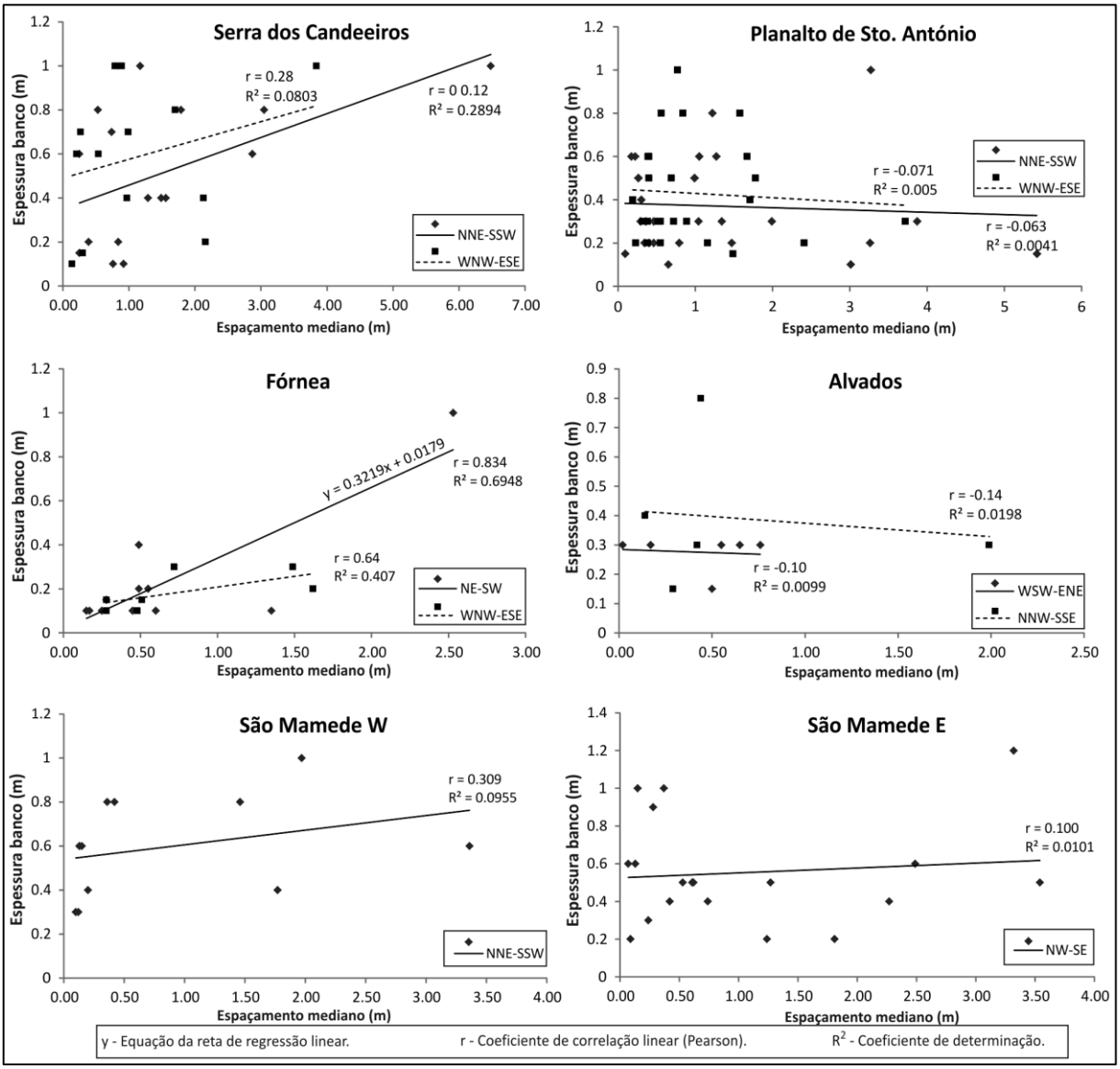


Figura 214- Relação entre os espaçamentos e a espessura das bancadas para as famílias de diaclases caraterísticas dos domínios de igual padrão de diaclasamento (apenas para bancadas com espessura inferior a 1,5 m). Os diferentes símbolos e retas referem-se a diferentes famílias, conforme indicado na caixa, no canto inferior direito de cada gráfico.

O fato de se registar esta forte correlação positiva acaba por ser uma ocorrência anómala, pois para todas as restantes situações isso não se verifica. Assim, procedeu-se a um teste bilateral "t" para avaliação da correlação linear encontrada (Coeficiente de Correlação de Pearson, r = 0,834). Para um nível de confiança de 95%, o teste demonstra que há evidência para a existência de uma correlação linear positiva e significativa entre os dados. Contudo, como o teste "t" se aplica a dados representativos de uma distribuição normal, que não parece ser o caso do que se passa para a família NE-SW, procedeu-se à avaliação da correlação por intermédio de um ensaio não paramétrico, nomeadamente, através do coeficiente de correlação de Spearman (Swan & Sandilands, 1995). O valor de correlação encontrado por este método é de r' = 0,898. Testando este valor com os valores críticos de Spearman para um nível de confiança de 95%, confirma-se que a correlação encontrada é significativa de uma elevada correlação positiva entre os dados.

A reta de regressão linear correspondente à variação do espaçamento da família NE-SW com a espessura das bancadas no Domínio Fórnea (Figura 214), interseta os eixos coordenados junto à origem, pelo que o respetivo declive, com o valor de 0,32, corresponde ao índice FSI de Narr & Suppe, 1991. É indicativo de uma baixa intensidade de diaclasamento.

Quanto à família WNW-ESE, o valor da correlação linear de Pearson é r = 0,64. Seguindo o mesmo procedimento de testes realizados para a família NE-SW, o teste "t" indica que para um nível de confiança de 95% não existem evidências de que a correlação seja significativa. Já calculando o coeficiente de correlação de Spearman, obtemos o valor de r' = 0,98. Testando com os respetivos valores críticos o resultado obtido é contraditório do anterior pois, para um nível de confiança de 95%, indica-nos a existência de uma forte correlação positiva entre os dados.

Para resolver esta contradição optou-se por dar maior ênfase ao valor obtido para o Coeficiente de Determinação. O valor R^2 = 0.41 indica-nos que apenas 41% dos dados podem ser explicados pelo modelo de regressão linear, o que aponta que a correlação entre os dados não será elevada. Como a respetiva reta de correlação linear não passa pela origem, o respetivo declive não pode ser tomado como índice FSI.

Assim, relativamente ao Domínio Fórnea, parece haver uma correlação linear positiva entre a espessura dos estratos e o espaçamento da família direcional NE-SW. Porém, este resultado é contraditório a outro obtido em duas das estações de colheita de dados neste domínio, com os números 27 e 28, nomeadamente a distinção de duas gerações de diaclases NE-SW. Uma geração é anterior e outra é posterior ao dobramento que afeta as rochas nessas duas estações (*cf*. B3.3.4.1).

Voltando novamente a atenção para o gráfico correspondente à família NE-SW do Domínio Fórnea que se apresenta na Figura 214 e para os dados que estão na sua origem (Tabela 10), constata-se a existência de um valor atípico (*outlier*), o qual resulta da amostragem efetuada na unidade Calcários do Codaçal. Esta unidade é constituída por corpos maciços muito espessos mas, localmente, esses corpos apresentam descontinuidades planares sub-horizontais que configuram limites de estratos mecânicos. O local de realização da *scanline* 121 corresponde a uma dessas situações, razão pela qual a Espessura de Banco considerada é de 1 m (Tabela 10).

Tabela 10- Dados de espaçamento mediano obtidos para a família NE-SW no Domínio Fórnea (J1Fórnea refere-se à Formação de Fórnea, J2ZA refere-se à Formação de Barranco de Zambujal, J2CP à Formação de Chão de Pias e J2Oolitic_Codaçal ao membro de Codaçalou Calcários do Codaçal).

DOMÍNIO	ESTAÇÃO	SCANLINE	FAMÍLIA	ESPESSURA DE BANCO (m)	ESPAÇAMENTO MEDIANO (m)
FÓRNEA	27-J1Fórnea	81	NE-SW	0.15	0.28
FÓRNEA	27-J1Fórnea	83	NE-SW	0.4	0.49
FÓRNEA	28-J1Fórnea	251	NE-SW	0.1	0.17
FÓRNEA	28-J1Fórnea	252	NE-SW	0.1	0.15
FÓRNEA	29-J2ZA	74	NE-SW	0.1	1.35
FÓRNEA	34-J2CP	90	NE-SW	0.1	0.60
FÓRNEA	34-J2CP	91	NE-SW	0.1	0.45
FÓRNEA	35-J2CP	92	NE-SW	0.2	0.49
FÓRNEA	35-J2CP	93	NE-SW	0.2	0.55
FÓRNEA	35-J2CP	97	NE-SW	0.1	0.25
FÓRNEA	37-J2Oolitic_Codaçal	121	NE-SW	1	2.53

Realizando-se um novo gráfico para a relação espaçamento *versus* espessura de bancada relativamente à família NE-SW no Domínio Fórnea , mas exluindo o valor atípico (Figura 215), verifica-se que deixou de haver correlação linear entre os restantes dados. Portanto, a correlação antes existente era resultado do valor de espaçamento atípico obtido sobre os Calcários do Codaçal.

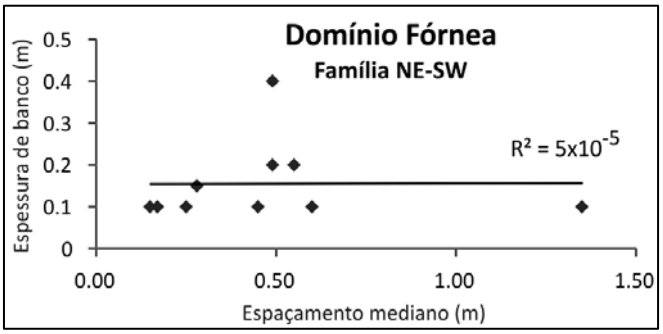


Figura 215- Relação entre o espaçamento e a espessura das bancadas para a família NE-SW no Domínio Fórnea após exclusão de valor atípico obtido sobre a unidade Calcários do Codaçal.

Relativamente às bancadas de espessura elevada, acima de 1,5 m, é conhecida empiricamente a ausência de uma proporcionalidade entre a fraturação e a espessura das bancadas afetadas (Ladeira & Price, 1981). Normalmente verifica-se um espaçamento menor que a espessura. Nos levantamentos de campo essas situações foram óbvias para alguns casos, como o que a fotografia da Figura 216 pretende demonstrar: uma família principal com um espaçamento na ordem dos 3 m a afetar um corpo maciço de calcários sem descontinuidades mecânicas de natureza sedimentar relevantes em mais de 15 m de espessura.

Figura 216- Frente de exploração de calcários ornamentais em Cabeça Veada. A espessura das bancadas é indeterminada mas superior a 15 m. Uma família de diaclases WSW-ENE apresenta espaçamento na ordem dos 3m .

As regiões no MCE onde foram medidas fraturas sobre bancadas muito espessas correspondem a afloramentos de *grainstones* e *rudstones* biolitoclásticos, mais ou menos pelóidicos e oolíticos que ocorrem em Moleanos (Depressão de Alcobaça), Serra dos Candeeiros, Cabeça Veada (Depressão da Mendiga), Pé da Pedreira, Codaçal e Fátima (Serra de Aire Centro). Em alguns pontos de amostragem

destas regiões foi possível verificar a ocorrência de estratos sedimentares bem definidos e, portanto, determinar com rigor a sua espessura. Porém, para a maioria das situações, as rochas sobre as quais foi realizada a amostragem de diaclases correspondem a corpos lenticulares maciços de espessura difícil de avaliar. Para estes casos a espessura foi estimada como sendo superior à altura das frentes de exploração das pedreiras de calcários ornamentais, em geral superior a 15 m ou a 20 m.

Devido a esta indefinição quanto à espessura das bancadas quando estas se apresentam muito espessas, não se elaboraram gráficos respeitantes à variação do espaçamento em função da espessura dessas bancadas.

B4.3. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A maioria dos histogramas apresentados relativamente à distribuição empírica dos espaçamentos das principais famílias direcionais de diaclasamento no MCE apresenta semelhanças gráficas com uma distribuição log-normal. De acordo com Rives *et al.*, 1992, este tipo de distribuição é representativo dum estado evolutivo correspondente ao mecanismo de *sequential infilling*: num determinado episódio de deformação, após a instalação das primeiras diaclases, o continuar dessa deformação é acomodado pela instalação de novas diaclases entre as inicialmente formadas, sem que se alcance um estado de saturação. Apenas a família NW-SE não apresenta semelhanças com esse tipo de distribuição mas antes com uma distribuição do tipo exponencial negativo. Segundo os autores antes mencionados, tal é representativo dum estado de diaclasamento pouco evoluído, caraterizado por uma distribuição das diaclases em *clusters*.

No capítulo anterior, no qual se procedeu à definição das principais famílias de diaclases do MCE, considerou-se a existência de duas famílias NW-SE distintas. Aquela que foi atrás referida e cujas diaclases se apresentam orientadas entre os azimutes 140 e 159 e uma outra cujas diaclases se orientam entre os azimutes 121 e 139. As primeiras são caraterísticas do Domínio São Mamede E, ao passo que as segundas ocorrem, sobretudo, para sudoeste do sistema de falhas de Alvados – Minde. O fato destas duas famílias apresentarem distribuições diferenciadas (*cf*. Figura 211) vem confirmar que efetivamente correspondem a diferentes populações de diaclases.

Também se considerou que a família NW-SE, a sudoeste do sistema de falhas referido, deverá corresponder a dispersão da família WNW-ESE. Como o histograma representativo da variação do seu espaçamento se mostra bastante uniforme, sem semelhanças com as curvas de distribuição teórica caraterísticas das diaclases (*cf*. Figura 211), conclui-se que essa assunção é válida. Ou seja, se os histogramas de todas as restantes famílias apresentam semelhanças com algum tipo de distribuição teórica, o fato disso não se verificar para a família em causa deverá ser o resultado de que, na realidade, esse grupo direcional não tem correspondência com uma família sistemática de diaclases.

Pese embora as semelhanças gráficas apontadas entre os histogramas das famílias direcionais de diaclases com duas distribuições estatísticas teóricas, a conclusão mais relevante a retirar desses histogramas é que eles são representativos, para cada família, da existência de mistura de populações. Esta conclusão advém do fato dos histogramas serem bimodais, ou mesmo multimodais e contribui para corroborar a hipótese apresentada no capítulo anterior: cada uma das famílias direcionais consideradas como representativas do MCE alberga mais do que uma família sistemática. Essa hipótese havia sido colocada pela existência de veios e diaclases com a mesma orientação, mas correspondentes a gerações diferentes de diaclasamento, e pelo fato de diaclases com a mesma

orientação apresentarem relações diferenciadas de antiguidade com outras famílias (*cf*. B3.4.2 e B3.4.6).

Inerente à definição de família sistemática de diaclases (*cf*. pág. 148), está a sua associação a um episódio de deformação específico num determinado período de tempo. A sua instalação depende da intensidade do campo tectónico, da reologia das litologias envolvidas e das condições de fronteira, entre as quais, a maior ou menor profundidade na crosta terrestre e a pressão de fluídos. Já a sua orientação depende da do campo tectónico regional e sua interação com estruturas locais.

Sendo assim, a ocorrência de diferentes famílias sistemáticas de diaclases com a mesma orientação indica que essas famílias são de idades diferentes. Porém, não obriga à replicação das condições geodinâmicas com um campo tectónico orientado de igual modo. Com efeito, embora as diaclases se orientem sempre perpendicularmente à direção da componente de compressão mínima principal, as condições necessárias à sua instalação segundo uma determinada direção podem ocorrer sob diferentes ambientes geodinâmicos, como abordado em B1.1 e se voltará a abordar no capítulo seguinte.

Como o espaçamento regular é uma das caraterísticas associadas à definição de uma família sistemática de diaclases, um dos principais objetivos do presente capítulo foi verificar até que ponto a análise dos espaçamentos das principais famílias direcionais permitia a distinção de grupos de diaclases correspondentes a famílias sistemáticas. Como atrás mencionado, os resultados alcançados conduziram à verificação da existência de mais do que uma população com a mesma orientação mas não permitiram a distinção pretendida. Com efeito, os ensaios realizados para a separação dos valores modais de menor amplitude nos histogramas representativos da distribuição do espaçamento de cada família direcional não conduziram a nenhum tipo de associação particular, seja relativamente ao tipo de diaclases (veios de calcite *versus* diaclases não mineralizadas), seja relativamente à relação com a espessura das bancadas, seja, ainda, relativamente à sua distribuição por regiões específicas do MCE.

As razões pelas quais não se conseguiu a distinção pretendida prendem-se com o tipo de amostragem realizada e com a complexidade do sistema de diaclasamento que afeta o MCE.

Quanto à amostragem, importa ter em atenção que para proceder ao estudo da variação dos espaçamentos de uma família sistemática ao longo de uma *scanline*, é usual recorrer a um grande número de dados para que os resultados tenham representatividade. Hudson & Harrison, 1997, recomendam mesmo que o número de medições individuais seja superior a 200, a fim de permitir a comparação com curvas de distribuição teóricas.

No presente estudo, devido ao seu âmbito regional, não se executaram levantamentos ao longo de *scanlines* tão longas que permitissem a obtenção de tão elevado número de medições individuais de espaçamentos. Na realidade, os dados obtidos estão muito aquém. O número máximo de medições individuais obtidas para cada família ao longo de cada *scanline* foi de 28, sendo que a maioria ronda as 6 medições individuais.

Ora, tão reduzido número de medições individuais para cada uma das famílias compromete uma avaliação do modo de distribuição estatística dos espaçamentos. Consequentemente, compromete os objetivos pretendidos, já que os valores modais de menor amplitude estão também traduzidos por um número reduzido de dados, pelo que dificilmente se encontrariam fatores comuns entre as diaclases representativas desses valores modais e que fossem significativamente distintos da restante população.

Quanto aos efeitos da complexidade do diaclasamento na distinção de famílias sistemáticas a partir da análise dos espaçamentos, eles advém de que o espaçamento de uma dada família está condicionado pelo espaçamento de famílias pré-existentes, conforme demonstrado por Gross, 1993. O simples fato de ter sido possível definir várias famílias direcionais no MCE coloca em destaque este aspeto. Assim, como cada família direcional alberga mais do que uma família sistemática com diferente idade, a instalação da mais recente estará condicionada pelo espaçamento de outras famílias que entretanto se tenham instalado com uma diferente orientação. Por sua vez, o espaçamento dessas de idade intermédia estará condicionado pelo espaçamento das que lhes são anteriores.

Estes aspetos justificam parte de um dos outros objetivos que presidiu a este capítulo, nomeadamente a avaliação da intensidade do diaclasamento. Conhecendo-se empiricamente a existência duma proporcionalidade direta entre a espessura dos estratos e o espaçamento duma família sistemática de diaclases ao longo desse estrato, alguns índices, também empíricos, permitem avaliar essa proporcionalidade e inferir qualitativamente acerca da intensidade do diaclasamento.

Os resultados obtidos mostram a inexistência de correlação linear entre o espaçamento e a espessura das bancadas, razão pela qual não se aplicaram os índices empíricos mencionados. Na realidade, tendo-se concluído que cada família direcional compreende mais do que uma família sistemática de diaclases, esse seria o resultado a esperar. Com efeito, as relações de proporcionalidade determinadas nos estudos teóricos realizados sobre a relação espaçamento/espessura reportam-se a situações específicas que visam minimizar o número de fatores eventualmente condicionadores: longas *scanlines* ao longo de largas superfícies de afloramento de um estrato sedimentar competente limitado por estratos incompetentes e afetado por abundantes diaclases de uma única família sistemática. Ora, o âmbito regional do presente estudo não era compatível com tal tipo de amostragem e, para além disso, as condições mencionadas raramente se verificarão no MCE.

A discussão até agora realizada respeita aos resultados obtidos sobre estratos sedimentares com espessura inferior a 1,5 m. Relativamente às bancadas de espessura maior que 1,5 m e, em particular, aos corpos lenticulares maciços, muito espessos, que são alvo de exploração para blocos de calcários ornamentais, os resultados obtidos são pouco elucidativos porque padecem de deficiências de amostragem no que respeita ao espaçamento. Por um lado, a amostragem está enviesada por excesso no que respeita ao número de diaclases medidas porque se procurou, propositadamente, amostrar os locais mais intensamente fraturados. Por outro lado, a amostragem mostra-se deficiente no respeitante ao número de dados de espaçamento obtidos. Essa deficiência agrava-se na avaliação do relacionamento espessura /espaçamento porque para a maioria das situações não foi possível determinar com rigor a espessura dos estratos mecânicos.

Assim, tendo em conta a importância da avaliação da intensidade de diaclasamento para as explorações de rochas ornamentais, importará implementar um plano de amostragem que não discrimine os locais onde as diaclases são escassas ou mesmo ausentes, que incida naqueles onde seja possível determinar com rigor a espessura dos estratos mecânicos e que ao mesmo tempo possibilite a obtenção de um número suficiente de dados que conduzam a resultados elucidativos.

B5. INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS NO CONTEXTO EVOLUTIVO DO MCE

Como nota prévia importa mencionar que o presente capítulo assume os resultados e conclusões dos capítulos anteriores, nomeadamente os respeitantes à evolução tectónica do MCE (A3), à interpretação de fotografias aéreas (B2) e aos levantamentos de fraturas no campo (B3).

O estudo setorial da fraturação que afeta o MCE permitiu o discernimento de 5 direções principais de diaclasamento: WSW-ENE, WNW-ESE, NW-NE, NNW-SSE e NNE-SSW. Definiu-se ainda uma família secundária orientada segundo NE-SW. Como sintetizado em B3.4.7 e discutido no capítulo anterior, os dados de campo quanto ao tipo de diaclases, suas relações de antiguidade e seu espaçamento, permitiram verificar que estas famílias albergam, na realidade, diferentes populações de diaclases orientadas do mesmo modo sem que tenha sido possível a sua efetiva discriminação em famílias sistemáticas. Contudo, para efeitos de simplificação de texto, continuar-se-á a abordar essas populações como se de famílias sistemáticas se tratassem, distinguindo-as consoante o seu tipo ou idade sempre que necessário.

Estas famílias de diaclasamento, sua distribuição espacial e suas relações de antiguidade (*cf.* B3.4.7) estão genericamente de acordo com as conclusões obtidas a partir da interpretação de fotografias aéreas (*cf.* B2.2.2.5). As famílias NNE-SSW e NNW-SSE ocorrem de modo mais ou menos frequente em todas as regiões do MCE, donde a sua necessária associação a episódios de diaclasamento de âmbito regional. Contudo, raramente marcam o padrão de diaclasamento regional. Já as famílias WSW-ENE e WNW-ESE, embora também presentes um pouco por todo um MCE, ganham sobretudo relevância para ocidente do sistema de Falhas de Alvados - Minde, donde o seu caráter mais local. Do mesmo modo, a família NW-SE está representada sobretudo para oriente desse sistema de falhas. A família secundária NE-SW carateriza sobretudo a região setentrional do Planalto de Sto. António.

As diaclases que afetam sequências sedimentares podem formar-se sob uma grande diversidade de ambientes geodinâmicos. Como já abordado anteriormente (*cf*. B1.1), é comum o seu agrupamento em 3 grandes categorias (Price & Cosgrove, 1990; Davis & Reynolds, 1996; Bahat, 1999; Bahat *et al.*, 2005):

- As formadas durante a subsidência de bacias sedimentares como resultado das trações geradas no interior das rochas, durante e após a diagénese, por efeito das cargas litostáticas e do aumento da temperatura mas com uma forte influência da pressão de fluidos (*burial joints*). Incluem-se aqui, evidentemente, as associadas a subsidência por efeito de regimes distensivos em que a orientação do campo de tensões controla a orientação das diaclases assim formadas.
- As formadas como resultado de campos tectónicos compressivos também com o auxílio de pressão de fluidos (*sintectonic joints*)
- As associadas a soerguimento isostático:
    - Resultantes da expansão lateral sofrida pelas rochas paralelamente à superfície (*uplift joints*) e cuja orientação está de acordo com a do campo tectónico remoto contemporâneo; incluem-se também as resultantes de contração térmica;
    - Resultantes da libertação de tensões residuais após a retirada da tensão tectónica (*releasing joints*).

No decorrer da sua evolução, o MCE terá passado por todas estas fases mais do que uma vez: uma fase de subsidência generalizada durante todo o Mesozoico mas pautada por episódios de subsidência

acelerada e episódios compressivos transitórios; uma fase de soerguimento generalizado durante todo o Cenozóico mas também pautado por episódios de soerguimento tectónico e fases de remoção de carga litostática por efeito dos soerguimentos. Ora, perante esta evolução multifacetada e perante os dados disponíveis que caracterizam as 5 principais famílias de diaclasamento, a determinação do episódio ou episódios que condicionaram a sua instalação terá de ser abordada em função das suas características próprias, do modo como se apresentam reativadas, da idade das rochas que afetam e das associações espaciais com alguns dos acidentes regionais que marcam o MCE. Na Figura 217, apresenta-se uma hipótese simplificada da integração destas 5 famílias no contexto evolutivo do MCE, que de seguida se discutirá, e onde se incluem também as principais famílias de planos estilolíticos subverticais. **As associações que nela constam respeitam unicamente às que derivam diretamente dos resultados obtidos, razão pela qual as especulações que mais à frente se apresentam sobre a família secundária NE-SW não estão representadas**.

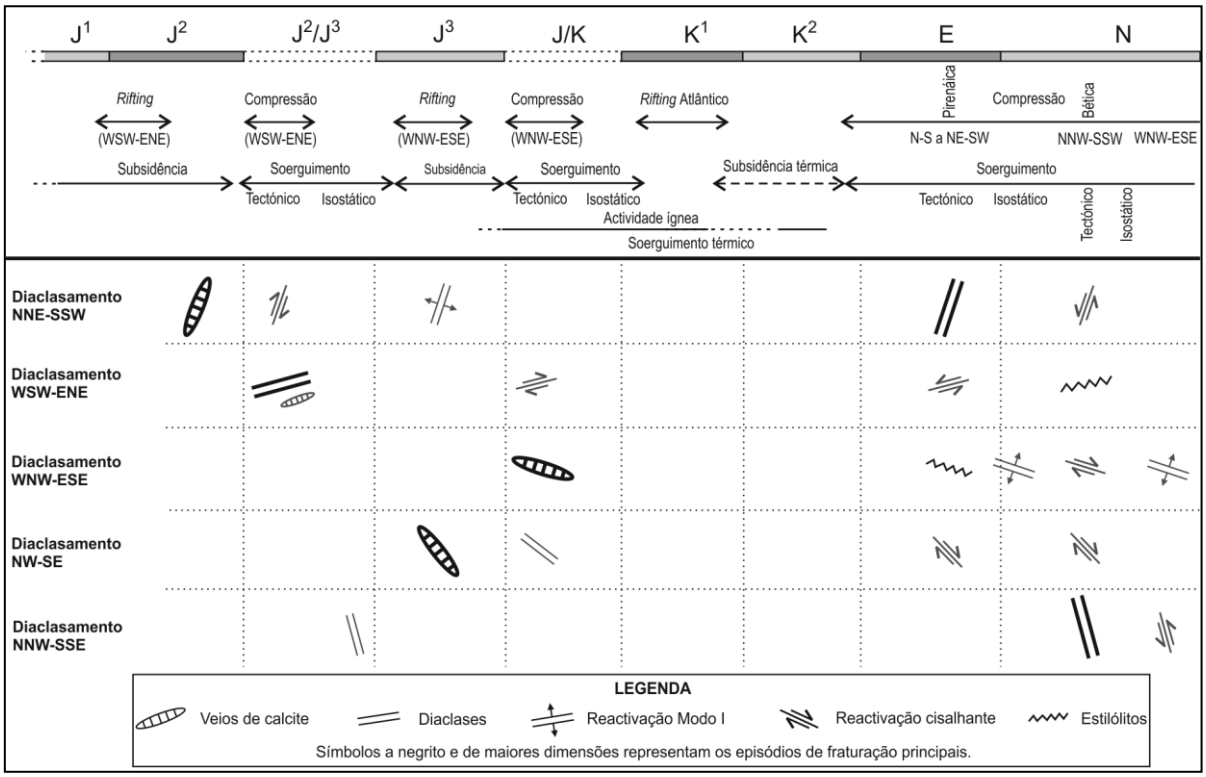


Figura 217- Episódios de diaclasamento no contexto evolutivo do MCE (notar que a linha de tempo geológico não está à escala).

B5.1. FAMÍLIA WNW-ESE E ESTILÓLITOS WNW-ESE E WSW-ENE

As deduções que se mostram menos especulativas quanto à idade de instalação das famílias de fraturas referem-se aos estilólitos subverticais e à família WNW-ESE que se instalou inicialmente sob a forma de veios de calcite.

Perante o contexto evolutivo do MCE (*cf.* A3.6), os estilólitos orientados WNW-ESE que prevalecem por todo o MCE e que apresentam picos orientados segundo NNE-SSW deverão estar associados aos esforços compressivos pirenaicos que se presumem orientados em torno de NNE-SSW e cuja influência em território português se terá feito sentir fundamentalmente do Eocénico médio ao final do Oligocénico (Cunha, Pais & Legoinha, 2009; Pais *et al.*, 2012). Os estilólitos orientados WSW-ENE,

mais escassos, deverão estar associados à compressão miocénica segundo NNW-SSE (Ribeiro *et al.*, 1990; Kullberg *et al.*, 2000; Cunha *et al.*, 2009).

Estas deduções são congruentes com as relações de corte observadas entre os estilólitos e as famílias de diaclases. Com efeito, ambas as famílias de estilólitos retomam diaclases com a mesma orientação e que, por isso mesmo, se terão instalado em períodos anteriores, como de seguida se abordará.

No que respeita à família de diaclases WNW-ESE, deverá ser coeva dos filões com a mesma orientação e que datam genericamente da passagem Jurássico – Cretácico, tal como afirmado no capítulo respeitante à fotointerpretação. Resultará, portanto, do episódio compressivo transitório que esteve na origem da instalação desses filões, caracterizado por componentes principais de compressão máxima e mínima horizontais, respetivamente paralela e perpendicular aos filões. Posteriormente à sua instalação sob a forma de veios de calcite, esta família foi reativada em modo I antes de ter sido retomada por estilólitos com a mesma orientação associados à compressão pirenaica no Eocénico. Contudo, não existem dados concretos quanto à idade em que ocorreu essa reativação no período compreendido entre a passagem Jurássico-Cretácico e o Eocénico.

Não é de descurar a hipótese de novo período de instalação desta família WNW-ESE após a compressão pirenaica, por efeito da libertação de tensões residuais (*releasing joints*). A atestar esta hipótese foram observados estilólitos WNW-ESE retomados por pequenas diaclases com a mesma direção e também o desenvolvimento de pequenas diaclases horizontais entre diaclases WNW-ESE verticais que tendem a desaparecer em profundidade. Kullberg & Kullberg, 2000, por intermédio de imagens de satélite, identificam, no setor central da BL e na Bacia Terciária do Tejo, lineamentos WNW-ESE que associam a macrofendas de tração representativas da deformação mais recente que afeta o território português, por efeito de tensão compressiva horizontal máxima com essa mesma direção. Assim, muitas das reativações em Modo I observadas para as diaclases da família WNW-ESE, poderão também estar associadas a este episódio mais recente.

Porém, por todo o MCE, esta família WNW-ESE também se apresenta reativada em cisalhamento, tendencialmente sob a forma de desligamentos direitos. Estarão provavelmente associados à compressão bética orientada segundo NNW-SSE. Outros modos de reativação desta família, nomeadamente com movimentação normal ou como desligamentos esquerdos, são raros e deverão ter um significado apenas local.

Nesta família orientada segundo WNW-ESE integrou-se também o conjunto de diaclases orientadas entre os azimutes 120 - 130 que caraterizam o Domínio Serra de Aire SW. Contudo, a tendência que estas denotam para NW-SE, perpendicularmente ao cavalgamento do Arrife e à estrutura anticlinal da Serra de Aire, bem como a associação espacial de proximidade com essas estruturas, levam a supor que na realidade constituirão uma família distinta que se instalou em função dos episódios responsáveis por aquelas estruturas.

B5.2. FAMÍLIA NNE-SSW

Tendo em conta as relações de corte observadas, a família de veios de calcite pouco persistentes e orientados segundo NNE-SSW é a mais antiga das consideradas. Será, portanto, anterior à transição Jurássico – Cretácico. Embora esteja presente em todos os domínios do MCE, esta família ocorre particularmente naqueles em que afloram rochas do Jurássico Médio e que de algum modo estão

condicionados por acidentes regionais NNE-SSW, nomeadamente a Falha de Rio Maior – Porto de Mós e o sistema Falha da Mendiga – Falha de Reguengo do Fetal. Estes acidentes atuaram sobretudo como falhas normais durante as fases distensivas mesozoicas, controlando a subsidência sedimentar.

Adiantando-se, desde já, que esta família de veios NNE-SSW é anterior à família de diaclases WSW-ENE da transição Jurássico Médio – Jurássico Superior, a sua instalação deverá estar associada aos processos de subsidência e diagénese controlados diretamente por aqueles acidentes regionais após o Jurássico Inferior, podendo ser classificadas como *burial joints*. Como as rochas mais antigas afetadas pelos veios de calcite NNE-SSE datam do início do Jurássico Médio (Aaleniano, Formação de Barranco do Zambujal; Azerêdo, 2007) e, sobretudo, do Batoniano, a sua instalação deverá ter ocorrido precisamente durante o Batoniano.

Esta família de veios NNE-SSW terá sido reativada em modo I em várias fases, as quais também terão conduzido à instalação de novas diaclases. Conforme deduzido pela interpretação de fotografias aéreas respeitantes à região para nordeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde, uma dessas fases de reativação dos veios de calcite e instalação de novas diaclases NNE-SSW, deverá corresponder ao período distensivo que carateriza o Jurássico Superior, pois os esforços trativos correspondentes estariam orientados segundo WNW-ESE. A frequente ocorrência de diaclases da família WNW-ESE a terminarem de encontro a diaclases da família NNE-SSW confirma essa dedução. Quanto à orientação do campo distensivo do Jurássico Superior, ela foi determinada a partir da orientação de falhas normais que afetam o anticlinal salífero de Gaiteiros (*cf.* A3.5, pág. 129).

Dado o caráter regional de ocorrência de diaclasamento não mineralizado segundo NNE-SSW, independentemente da proximidade ou não a falhas regionais e da idade das rochas que afeta e, sobretudo, por afetar rochas do final do Jurássico Superior e do Cretácico (Cenomaniano do Sinclinal de Monsanto, Figura 181, Estação 71), o principal episódio de deformação responsável pela instalação da família de diaclases não mineralizadas NNE-SSW será posterior ao Cenomaniano. Por questões de paralelismo de orientações, admite-se que esse episódio deverá ter correspondência com o campo compressivo pirenaico orientado em torno de NNE-SSW. Localmente foi possível deduzir esse relacionamento, nomeadamente no Domínio de Alvados, onde se verifica uma associação espacial entre estilólitos WNW-ESE (coevos de diaclases NNE-SSW) com as falhas normais invertidas que aí ocorrem segundo W-E ou WNW-ESE.

No que respeita à sua reativação em cisalhamento, esta família surge sob a forma de desligamentos esquerdos, pelo que se supõe que tal reativação ocorreu durante o período compressivo NNW-SSE caraterístico do Miocénico, como representado na Figura 217.

B5.3. FAMÍLIA SECUDÁRIA NE-SW

O Domínio Fórnea é caraterizado pela ocorrência de uma família de diaclases, raramente mineralizadas, orientadas segundo NE-SW, entre os azimutes 40 e 60. Devido a estes valores azimutais, concluiu-se que ela não poderia ser integrada como dispersão da família de veios de calcite orientados em torno de NNE-SSW que se terão instalado no Jurássico Médio.

Tendo em atenção que neste Domínio essa família é posterior à família WNW-ESE e que a fase pirenaica afetou o território português com compressões orientadas entre NE-SW e N-S, é possível admitir, de modo puramente especulativo, que a família NE-SW traduza esta fase compressiva. Ou

seja, à semelhança da família de diaclases não mineralizadas NNE-SSW que também se fez associar à fase pirenaica. O fato desta mesma família também afetar afloramentos calcários do Cenomaniano a sudoeste de Alcanede, na região meridional da área em estudo, contribui para essa hipótese.

Contudo, se a família NE-SW observada em imagens *Google Earth* e que se distribui espacialmente desde o Domínio Fórnea até ao Domínio de Alvados tiver correspondência com as diaclases com a mesma direção medidas em afloramentos, então esta família NE-SW que carateriza a região mais setentrional do Planalto de Sto. António terá de ser posterior à reativação em desligamento esquerdo da família NNW-SSE (*cf*. B2.2.2.3, Figura 130). Como mais à frente se abordará, presume-se que a família NNW-SSE se instalou durante o auge da compressão miocénica em território português e posteriormente terá sido reativada em desligamento esquerdo por efeito da rotação do campo compressivo no sentido contrário aos ponteiros do relógio. Assim, a família secundária NE-SW representará um episódio de deformação bastante recente.

De modo especulativo, a reativação da família NNW-SSE em desligamento esquerdo poderá ser o resultado de curto episódio compressivo segundo NW-SE, correspondendo a família NE-SW a *releasing joints* resultantes de trações associadas ao relaxamento do episódio compressivo.

B5.4. FAMÍLIA WSW-ENE

As relações de corte indicam que a família de diaclases WSW-ENE é posterior à família de veios de calcite NNE-SSW, mas é anterior à sua reativação em modo I e também anterior à instalação da família WNW-ESE. Assim, a sua instalação terá ocorrido entre o Batoniano e a transição Jurássico – Cretácico. As causas que terão presidido à sua instalação preferencial em áreas muito específicas em que os calcários aflorantes apresentam espessuras muito elevadas já foram anteriormente discutidas. Como essas litologias datam do Jurássico Médio, mais precisamente, do Batoniano (em Pé da Pedreira) e do Caloviano (na Depressão de Alcobaça e na Serra dos Candeeiros), essa instalação terá ocorrido no decorrer do Caloviano ou posteriormente.

A evolução do MCE no período de tempo compreendido entre o Caloviano e o final do Jurássico está marcada pela descontinuidade Caloviano – Oxfordiano e pelo episódio distensivo do Oxfordiano – Kimmeridgiano orientado WNW-ESE. Ora, como já referido, ao episódio distensivo, pela sua orientação, deverá estar associada uma das fases de diaclasamento segundo NNE-SSW ou, pelo menos, de crescimento das diaclases pré-existentes. Quanto à descontinuidade do final do Caloviano, ela tem sido associada, pelo menos parcialmente, a um episódio compressivo transitório que terá conduzido a soerguimento e carsificação, ou seja, a três situações geodinâmicas eventualmente geradoras de diaclasamento: a compressão (diaclases sintectónicas), a descompressão por retirada da carga tectónica (*releasing joints*) e a expansão lateral associada ao soerguimento isostático para níveis bastante superficiais (*uplift joints*), de que o paleocarso que se observa nos calcários do Batoniano e do Caloviano é testemunho.

Se a família WSW-ENE for sintectónica é porque o campo compressivo transiente estaria orientado paralelamente. Segundo Kullberg *et al.*, 2006, o campo distensivo que prevalecia nesta altura estaria orientado em torno de E-W. Portanto, é admissível que a componente de compressão máxima horizontal resultante de reajustamento litosférico e responsável pelo episódio compressivo transitório, estivesse também orientada em torno de E-W. Porém, como discutido anteriormente em

A3.3.4 e A3.5, apurou-se que esse campo tectónico compressivo estaria orientado precisamente segundo WSW-ENE e, portanto, compatível com a instalação desta família de diaclases.

Assim, não é válida a hipótese de associar esta família de diaclases à descompressão por retirada dos esforços compressivos. Tal mecanismo, a ter originado diaclasamento, seria responsável por diaclases orientadas em torno de NNW-SSE. Provavelmente, essa situação corresponde à instalação inicial de diaclases da família NNW-SSE, definindo um sistema ortogonal com a família WSW-ENE, o qual tipifica muitos dos afloramentos de bancadas espessas da Depressão de Alcobaça, Serra dos Candeeiros e Pé da Pedreira. Por essa razão, no quadro da Figura 217, representou-se um provável primeiro episódio para a instalação da família de diaclases NNW-SSE como *releasing joints* em associação com o soerguimento do MCE na passagem do Jurássico Médio ao Superior.

Quanto à hipótese de diaclases geradas por remoção da carga litostáticas e soerguimento, elas tendem a instalar-se paralelamente ao campo tectónico remoto residual. Ora, o período em causa corresponde a uma fase de transição de passagem de um ambiente generalizadamente distensivo segundo WSW-ENE a outro segundo WNW-ESE, donde Kullberg *et al.*, 2006 referirem uma orientação em torno de W-E. Este campo seria responsável pela geração de *uplift joints* em torno de N-S e não segundo WSW-ENE.

Para além desta família de diaclases WSW-ENE ter sofrido mineralização por calcite após a sua instalação, mas que pode ser coeva do mesmo episódio de deformação, ela foi posteriormente reativada em desligamento direito, conforme bem evidenciado na Depressão de Alcobaça. Essa reativação poderá ter sido coeva da retoma dos veios por diaclases da família WNW-ESE, de acordo com o documentado para a região norte da Serra dos Candeeiros. Como referido antes, essa retoma dos veios WNW-ESE terá ocorrido em altura indeterminada no período de tempo compreendido entre a sua instalação, na passagem do Jurássico ao Cretácico, e a sua retoma por planos estilolíticos durante a fase pirenaica. Assim, também a reativação em desligamento direito da família WSW-ENE tem uma idade indeterminada. Porém, para facilidade de integração no quadro da Figura 217, assinala-se essa reabertura como coeva da instalação dos veios WNW-ESE.

Nesta região também existem evidências para a sua reativação em desligamento esquerdo que, sem outros indícios, poderá ser resultante da compressão Eocénica em torno de NNE-SSW. Mais tardiamente existem evidência para a retoma da família WSW-ENE por estilólitos com a mesma orientação e picos perpendiculares, certamente associados à compressão miocénica. A ocorrência desta família em afloramentos do Jurássico Superior, nomeadamente na Depressão de Alcobaça e na de Alqueidão estará relacionada com outros episódios de deformação que mais à frente serão abordados.

B5.5. FAMÍLIA NW-SE

Quanto à integração da família NW-SE no esquema evolutivo do MCE, ela já foi parcialmente realizada em capítulos anteriores dedicados à discussão da associação desta família com acidentes regionais (*cf.* B3.4.3) e às relações de antiguidade com as restantes famílias de diaclases (*cf.* B3.4.6). Tendo também em conta os resultados obtidos pelo estudo de fotografias aéreas (*cf.* B2.2.2.3), concluiu-se que para sudeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde, esta família é provavelmente coeva da WNW-ESE, como resultado de oscilações na orientação do campo compressivo transiente que terá caraterizado a passagem do Jurássico ao Cretácico. Para nordeste daquele sistema de falhas, a família NW-SE ter-se-á

instalado em função de um campo distensivo local, orientado segundo NE-SW, resultante do basculamento do substrato Jurássico Médio para SW, o qual também terá estado na origem do *roll over* de São Mamede. Esse basculamento, por seu turno, resultou da movimentação de tipo pelicular por parte daquele sistema de falhas no Jurássico Superior, perante campo distensivo regional WNW-ESE.

Neste contexto, a nordeste do sistema de Falhas de Alvados – Minde, as diaclases da família NW-SE instalaram-se durante um processo de subsidência controlado por tensões locais *(burial joints*) coevas das tensões regionais segundo WNW-ESE que terão levado à já referida reinstalação da família NNE-SSW. Posteriormente, a família NW-SE foi reativada em desligamento direito, o qual se associa, quer à atuação dos esforços compressivos eocénicos, orientados NNE-SSW, quer dos miocénicos segundo NNW-SSE.

B5.6. FAMÍLIA NNW-SSE

A família NNW-SSE ocorre por todo o MCE com maior ou menor relevo estatístico. Em termos de relações de antiguidade, esta família é francamente tardia em relação a todas as restantes. Portanto, como se apontou que a mais recente fase de diaclasamento NNE-SSW está associada à compressão pirenaica, a qual se terá feito sentir em território português sobretudo entre o Eocénico médio e o final do Oligocénico (Cunha *et al.*, 2009), a instalação da família NNW-SSE será posterior ao Oligocénico. Como esta família se apresenta paralela à direção de compressão bética, cujo clímax terá ocorrido no Miocénico superior (Ribeiro *et al.*, 1990; Kullberg *et al.*, 2000; Cunha *et al.*, 2009), ela deverá ser o resultado direto dessa fase compressiva. Excetuam-se as diaclases com esta mesma orientação que ocorrem em locais específicos, associadas à família WSW-ENE, e que já foram referidas anteriormente.

A família NNW-SSE terá tido a sua instalação condicionada pelo grau de intensidade com que as bancadas sedimentares já se apresentavam fraturadas pelas famílias mais antigas, sendo essa a razão pela qual se apresenta sempre como uma família subalterna em termos de frequência de ocorrência.

Após a sua instalação, esta família foi reativada em desligamento esquerdo. Mandl 2005, refere que em bacias de antepaís é comum o desenvolvimento de megadiaclases orientadas perpendicularmente às frentes de colisão. Essa situação parece ter correspondência com os acidentes regionais orientados NNW-SSE que se desenvolvem na Bacia Terciária do Tejo (Figura 57), alguns dos quais se prolongam para a Depressão de Alcobaça já como cisalhamentos. Esta evolução para cisalhamento deverá estar associada a episódios compressivos ainda mais recentes após rotação do campo compressivo para NW-SE ou mesmo WNW-ESE, conforme sugerido por Ribeiro, 2000. Mostra-se compatível com a referida reativação em desligamento esquerdo patenteada por muitas das diaclases NNW-SSE.

A instalação desta família nas rochas do Jurássico Superior aflorantes nos domínios Depressão de Alcobaça, de Alqueidão e da Mendiga poderá justificar que aí estejam representadas diaclases orientadas WSW-ENE, por efeito de trações secundárias geradas entre as diaclases da primeira família. Contudo, dado o caráter sistemático das WSW-ENE, outras hipóteses podem ser colocadas para a sua instalação. Uma refere-se particularmente à Depressão de Alqueidão. Como esta se apresenta estrutura em anticlinal com um eixo próximo de N-S, o conjunto de diaclases que aí surgem orientadas em torno de E-W e que incluem a família WSW-ENE, poderá ter correspondência com o diaclasamento

que tipicamente se apresenta ortogonal aos dobramentos. As diaclases próximas de N-S corresponderão, nesta perspetiva às diaclases longitudinais às dobras.

A outra hipótese, mais aplicável ao Jurássico Superior das depressões da Mendiga e de Alcobaça, passa por considerar que a instalação da família WSW-ENE esteja relacionada com a libertação de tensões residuais por efeito da remoção da compressão miocénica.

B6. SÍNTESE E CONCLUSÕES

O levantamento geral da fraturação em afloramentos do MCE permitiu obter conhecimento específico acerca das suas características, nomeadamente quanto ao seu tipo, orientação, cronologia, geometria e distribuição espacial.

No que concerne à sua natureza as fraturas que afetam os afloramentos do MCE correspondem quase exclusivamente a diaclases. Muitas delas apresentam-se sob a forma de veios de calcite, os quais, por sua vez, apresentam indícios de terem sido posteriormente reabertos ainda em Modo I de fraturação.

Para uma pequena percentagem das diaclases não mineralizadas foi possível verificar indícios diretos de que foram reativadas em cisalhamento. Contudo, indícios indiretos, sobretudo traçados irregulares e grandes persistências, permitem concluir que uma grande parte das diaclases medidas também terá sido reativada em cisalhamento, correspondendo, portanto, a diaclases reativadas (*faulted joints*).

A projeção de toda a amostra não revelou orientações preferenciais de diaclasamento. Apenas relativamente aos veios de calcite foi possível verificar que se apresentam preferencialmente orientados segundo NE-SW. Contudo, a análise por setores da área em estudo, revelou uma distribuição heterogénea de diferentes direções preferenciais de diaclasamento por zonas. Por sua vez, estas zonas que se denominaram Domínios de Igual Padrão de Diaclasamento, apresentam caraterísticas estruturais diferentes, umas em relação às outras, o que implica um controlo estrutural e tectónico da distribuição do diaclasamento.

São 5 as principais direções preferenciais de diaclasamento que caraterizam o MCE: NNE-SSW, WSW-ENE, WNW-ESE, NW-SE e NNW-SSE. Uma direção de diaclasamento secundária, porque apenas ganha relevo estatístico localmente, apresenta-se segundo NE-SW.

As direções preferenciais referidas também foram previamente identificadas em fotografia aérea, tendo-se concluído que correspondiam a famílias sistemáticas principais de diaclasamento. Porém, os estudos de campo permitiram concluir que essas direções de diaclasamento albergam mais do que uma família sistemática de diaclases. Com efeito, tendo em atenção que uma família sistemática corresponde a um conjunto de diaclases geometricamente semelhantes e paralelas entre si, ocupando extensões consideráveis no espaço, o fato de ter sido possível verificar que cada uma das direções preferenciais de diaclasamento compreende diferentes tipos de diaclases e/ou a sua reativação em modo I, ou ainda relações de antiguidade diferenciadas com outras famílias, permitiu chegar a essa conclusão. Esta conclusão também foi alcançada pela análise da distribuição dos seus espaçamentos, pois estes mostram um caráter bimodal e multimodal.

Como a complexidade resultante de vários episódios de deformação a atuar consecutivamente sobre famílias sistemáticas entretanto instaladas, não permitiu distinguir as várias gerações de diaclasamento para cada uma das direções preferenciais, por questões de simplificação do presente texto optou-se por designar cada grupo direcional por família.

Em termos puramente geométricos, 4 das 5 famílias principais configuram dois sistemas ortogonais: um constituído pelas famílias WNW-ESE e NNE-SSW, outro constituído pelas famílias WSW-ENE e NNW-SSW. Porém, as famílias de cada um dos sistemas são geneticamente independentes. Face à evolução tectónica do MCE, terão sido reativadas em sucessivas fases dessa evolução, o que teve como resultado, para cada um dos sistemas, o surgimento de um padrão de diaclasamento ortogonal em forma de + em muitas regiões do maciço. Relativamente à família principal orientada segundo

NW-SE e à secundária NE-SW, elas não configuram um padrão ortogonal idêntico aos anteriores porque são famílias caraterísticas de diferentes regiões do MCE.

Na Figura 218 apresenta-se um esboço genérico dos padrões de diaclasamento do MCE elaborado a partir dos resultados setoriais traduzidos pela Figura 206 e Figura 182. A extensão do MCE abrangida por cada um dos padrões reporta-se, obviamente, à distribuição espacial dos pontos de amostragem, sendo essa a razão pela qual, para algumas regiões relativamente extensas, não foi demarcado o respetivo padrão.

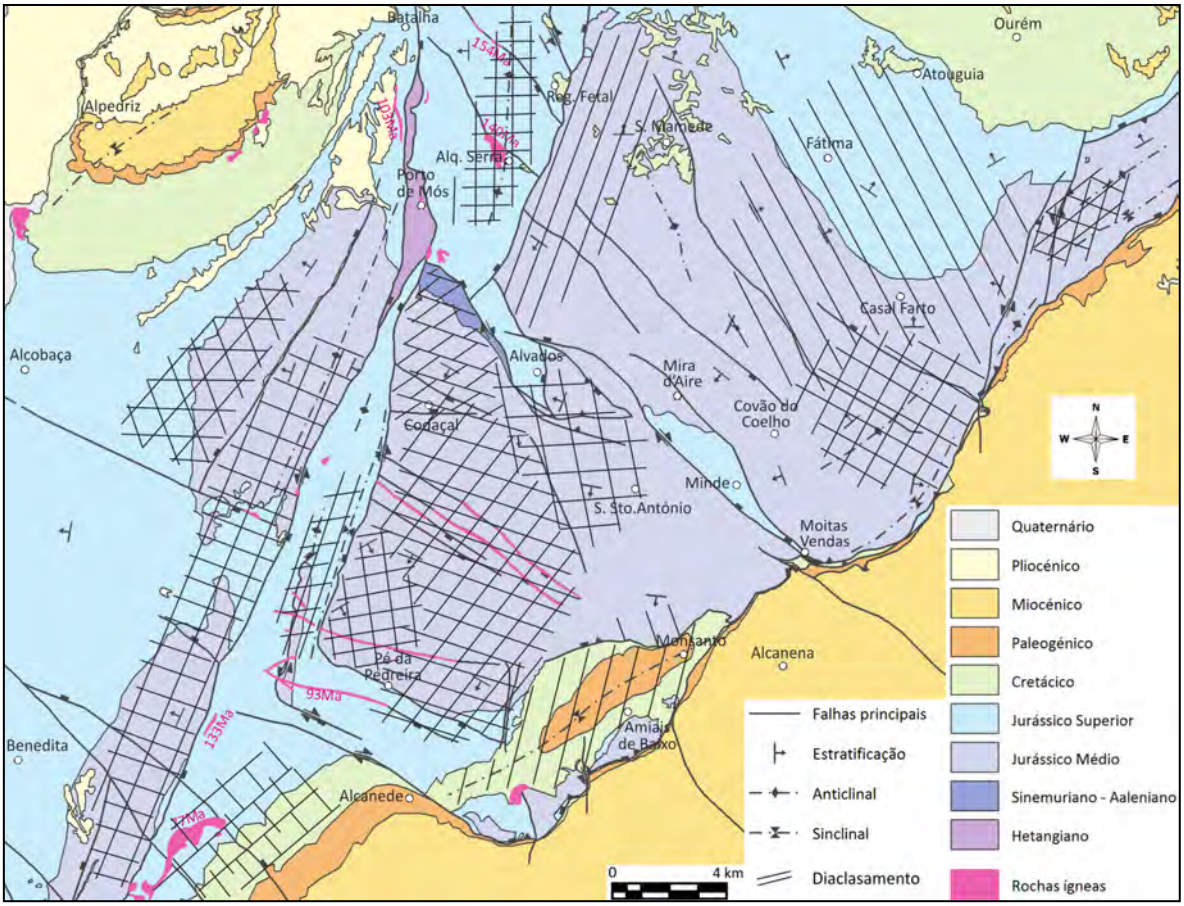


Figura 218- Padrões de diaclasamento no MCE.

As principais direções de diaclasamento demarcadas nessa Figura 218 foram integradas como famílias de diaclases no contexto evolutivo do MCE, conforme o quadro apresentado na Figura 217 pretende traduzir e que de seguida se sintetiza. Importa, contudo, realçar o caráter bastante simplificado que carateriza ambas as figuras. Com efeito, os padrões são mais complexos devido à ocorrência de famílias secundárias, assim como a integração no contexto evolutivo das principais famílias também é, forçosamente, mais complexa, tanto mais que não se tiveram em conta todas as condições geodinâmicas que influenciam a geração de diaclases. Destacam-se, para um mesmo local num período de tempo singular, as variações dessas condições com a profundidade, nomeadamente no que respeita ao peso dos sedimentos e à pressão de fluídos.

A família principal orientada segundo NNE-SSW é a mais antiga de todas. Ter-se-á instalado sob a forma de veios de calcite, com dispersão para NE-SW, durante os episódios de subsidência tectónica controlados por acidentes regionais distensivos com a mesma orientação, no decorrer do Jurássico Médio. Esta família tipifica, sobretudo, as áreas de afloramento do Jurássico Médio da Depressão de Alcobaça, da Serra dos Candeeiros, de grande parte do Planalto de Santo António, do bordo nordeste

do Planalto de São Mamede e da Serra de Aire. O fato desta família mostrar evidências concretas de reativação em Modo I e ocorrer em todo o Jurássico Médio do MCE, fora da influência dos acidentes regionais mencionados, leva a admitir que também se instalou no decorrer do episódio distensivo do Jurássico Superior. Porém, admite-se que o episódio responsável pela ocorrência generalizada desta família por todo o MCE, afetando mesmo os afloramentos cretácicos, onde constitui a principal direção de fraturação, tenha correspondência com a fase compressiva pirenaica, cuja componente de compressão máxima horizontal estaria orientada do mesmo modo. Este episódio será também o responsável pela instalação de planos estilolíticos verticais segundo WNW-ESE.

Quanto à família WSW-ENE, admite-se que a sua instalação tenha ocorrido durante um episódio de inversão precoce entre o final do Caloviano e o Oxfordiano médio. Está particularmente bem representada em bancadas muito espessas de *grainstones* e *rudstones* calcários do Jurássico Médio (Batoniano e Caloviano) que afloram na Depressão de Alcobaça, na Depressão da Mendiga e em Pé da Pedreira.

Essa associação particular com estratos e corpos maciços de elevada espessura deverá ser o resultado da conjugação entre o estado de sobrefraturação revelado por essas bancadas e a idade dos episódios de diaclasamento. Com efeito, as condições de sobrefraturação em bancadas muito espessas resultam da elevada pressão de fluídos a que estariam submetidas e que, no presente caso, são facilmente admissíveis pela elevada porosidade caraterística destes calcários. Assim, se a instalação desta família WSW-ENE conduziu a um estado de sobrefraturação das espessas bancadas de calcários nas áreas referidas, esse estado terá impedido a posterior instalação de outras famílias de diaclases. Excetua-se a família NNW-SSE porque, nesses locais, admite-se que se instalou em função de trações secundárias muito localizadas e associadas à instalação da família WSW-ENE e que posteriormente terão sido reativadas como *releasing joints* perante a retirada dos esforços compressivos WSW-ENE que terão caraterizado o período de inversão precoce.

Ainda relativamente à família WSW-ENE, a sua ocorrência em litologias do Jurássico Superior estará, obviamente, associada a diferente episódio de diaclasamento. Admite-se que se instalou por efeito da libertação de tensões residuais após a instalação da família NNW-SSE que lhe é ortogonal. Particularmente para a Depressão de Alqueidão, poderá corresponder ao diaclasamento ortogonal que tipicamente ocorre associado a dobramentos.

Quanto à família WNW-ESE, a determinação da idade da sua instalação é a que se mostra menos especulativa. Com efeito, estas diaclases, para além de se apresentarem paralelas a estruturas filonianas datadas da passagem do Jurássico ao Cretácico, surgem intimamente relacionadas com elas do ponto de vista da distribuição espacial. Serão precursoras dessas estruturas como resultado do episódio compressivo transitório orientado do mesmo modo e que foi identificado para essa transição Jurássico - Cretácico. Também se instalaram inicialmente sob a forma de veios de calcite mas terão sido reativas extensivamente em episódios de deformação posteriores.

Espacialmente esta família WNW-ESE tipifica o padrão de diaclasamento da Serra dos Candeeiros e de grande parte do Planalto de Sto. António, a par com a família NNE-SSW. Na região sudoeste da Serra de Aire apresenta alguma tendência para NW-SE mostrando-se perpendicular à direção do cavalgamento do Arrife e à estruturação anticlinal dessa serra, o que, não invalidando que já aí estivesse representada, poderá refletir a sua instalação e reativação perante os episódios compressivos miocénicos que estão na origem daquelas estruturas.

Diaclases orientadas em torno do azimute 150 e que se integraram numa família NW-SE, marcam o padrão em grande parte dos planaltos de São Mamede e Fátima e também a região central da Serra de Aire. Presume-se que a sua instalação ocorreu durante o episódio distensivo do Jurássico Superior orientado WNW-ESE, mas em função de trações orientadas NE-SW associadas ao basculamento do substrato do Jurássico Médio para sudoeste, em direção ao sistema de Falhas de Alvados – Minde. Esse basculamento, condicionado pela movimentação pelicular daquele sistema de falhas, estará também na origem do *roll over* de São Mamede.

Para sudoeste daquele sistema regional de falhas, esta família NW-SE está representada por diaclases orientadas em torno dos azimutes 120 a 130, ou mesmo 140. Ocorrem associadas espacialmente à família WNW-ESE e a acidentes regionais com a mesma orientação geral. Admite-se que sejam coevas da família WNW-ESE e que a sua instalação esteja associada a oscilações na orientação do campo compressivo transitório que lhes deu origem na passagem do Jurássico ao Cretácico. Permitem justificar a irregularidade do traçado das estruturas filonianas que atravessam o Planalto de Sto. António.

A família NNW-SSE ocorre generalizadamente por todo o MCE e está especialmente bem representada na Depressão de Alcobaça, em Pé da Pedreira, na Depressão de Alvados e na região do Planalto de Sto. António imediatamente a sul dessa depressão. A sua instalação terá ocorrido por efeito dos esforços compressivos com a mesma orientação, durante a Fase Bética da orogenia Alpina. Excetuam-se as regiões de afloramento de bancadas muito espessas do Batoniano e Caloviano onde a sua instalação poderá ter sido mais precoce, como antes mencionado.

Por fim, a família orientada NE-SW marca o padrão de diaclasamento da região mais setentrional do Planalto de Sto. António. Pelo fato de apenas ter sido detetada sistematicamente nessa região e em afloramentos do Jurássico Superior e do Cenomaniano, nas regiões meridionais da área em estudo, a oriente da Serra dos Candeeiros, considerou-se esta família como secundária. Crê-se que a sua instalação seja bastante recente, posterior à compressão miocénica. Especulativamente pode-se admitir que esteja associada a libertação de tensões residuais de campo compressivo com uma componente de compressão máxima horizontal orientada segundo NW-SE enquadrável no contexto da rotação sinistrogira que esse campo tem experimentado desde o final do Miocénico.

Tendo em atenção Figura 218, importa também destacar o padrão de diaclasamento respeitante à Depressão de Alqueidão. Aí define-se um sistema ortogonal marcado por diaclases orientadas em torno de N-S e E-W que deverão estar associadas à estruturação anticlinal dessa depressão.

No quadro do reconhecimento geral da fraturação que presidiu ao presente estudo, muitos aspetos ficaram por esclarecer cabalmente. De entre os mais relevantes destaca-se a razão pela qual a direção de diaclasamento mais frequente se apresenta, regra geral, paralela à direção das bancadas em grande parte dos pontos de amostragem. Presume-se que a maioria das situações em que tal se verifica resulta do mecanismo regional que presidiu à instalação inicial de algumas das famílias, nomeadamente as orientadas NNE-SSW e NW-SE. Ou seja, terão sido geradas durante o processo de subsidência das bancadas por efeito de sentidos de basculamento condicionados pela movimentação de acidentes regionais em função de campos distensivos remotos. Já no que respeita às restantes famílias, que se presumem associadas a soerguimentos tectónicos, em particular, as famílias WSW-ENE e WNW-ESE por efeito de compressões transientes orientadas do mesmo modo, não se vislumbra uma razão única que possa justificar o seu paralelismo com as bancadas sedimentares em diferentes

setores. Assim, esse paralelismo entre a direção do diaclasamento e a das bancadas poderá não estar relacionado geneticamente.

Quanto à geometria das diaclases presentes no MCE teve-se sobretudo em conta a sua abertura e espaçamento. No que respeita à abertura, as diaclases não mineralizadas apresentam valores muito reduzidos, inferiores a 1 mm. O mesmo se pode dizer relativamente aos veios de calcite, cuja maioria apresenta espessuras próximas de 1 mm.As maiores aberturas estão associadas às diaclases com evidência direta de terem sido reativadas. Para além disso, o esmagamento associado à reativação terá favorecido os processos de carsificação, conduzindo a alargamentos que chegam a ultrapassar 1 m. Os maiores alargamentos verificam-se para as fraturas orientadas em torno de E-W, as quais se apresentam preenchidas por depósitos siliciclásticos mais ou menos grosseiros e de cor vermelha a castanho claro, o que é um sinal claro da direção preferencial do transporte sedimentar Cretácico e pós Cretácico que, ao mesmo tempo, terá presidido ao alargamento preferencial das diaclases assim orientadas.

No que respeita ao espaçamento, a metodologia que se incutiu ao levantamento regional de fraturas não se revelou eficaz para uma adequada análise deste parâmetro. Mesmo perante metodologia adequada, a complexidade do sistema de diaclasamento que afeta o MCE dificilmente conduzirá a resultados muito elucidativos. No entanto e tal como já antes mencionado, o estudo realizado permitiu confirmar que as famílias direcionais de diaclases do MCE albergam diferentes populações orientadas do mesmo modo mas com idade diferentes. Porém, não permitiu a sua destrinça.

Quanto às metodologias de estudo adotadas para o reconhecimento regional das principais famílias de fraturas em áreas de grande exposição de afloramentos, como é o caso do MCE, conclui-se que as metodologias de deteção remota, nomeadamente a interpretação de fotografias aéreas, a par com a de imagens de satélite de alta resolução, se revelam suficientes. Pecam, no entanto, por não fornecerem informação específica quanto à natureza das fraturas, suas relações de antiguidade e suas caraterísticas geométricas para além da orientação. Esse tipo de informação foi obtido através do levantamento de fraturas em afloramentos. Contudo, essa mesma informação poderia ter sido obtida, não por um levantamento exaustivo por todo o MCE, como aquele que foi realizado, mas por um centrado apenas em alguns pontos-chave. Portanto, o levantamento de campo revelou-se eficaz mas ineficiente.

Os locais a selecionar para a realização de tais reconhecimentos de campo deverão corresponder preferencialmente a planos de estratificação expostos em largas áreas, na ordem das centenas ou mesmo milhares de metros quadrados. Estas grandes dimensões são cruciais para a obtenção de informação quanto ao espaçamento das famílias de fraturas, dependendo, contudo, da intensidade de fraturação.

Dada a complexidade dos padrões de diaclasamento que afetam o MCE, decorrente do seu processo evolutivo, os resultados e conclusões obtidas são de âmbito genérico. Estudos de maior pormenor em áreas selecionadas que revelem pouca complexidade e que permitam uma rigorosa medição dos espaçamentos das famílias presentes e da espessura das bancadas sedimentares, contribuirão para uma melhor compreensão das condições que presidiram à instalação das famílias de diaclases identificadas. Consequentemente, contribuirão para uma melhor compreensão da evolução tectónica desta região do país, a qual será mais efetiva, em particular para as fases de inversão tectónica, se acompanhadas de uma caraterização sistemática e datação dos depósitos siliciclásticos que preenchem a maioria das depressões e cavidades cársicas.

C. CONTRIBUTOS PARA A PROSPEÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS

Nesta seção pretende-se apresentar o modo como os conhecimentos obtidos na presente tese acerca do MCE contribuem para a delimitação de Espaços para Recursos Geológicos de rochas ornamentais no âmbito dos instrumentos de ordenamento do território e, consequentemente, também contribuem para a preservação desses recursos. Este objetivo é concretizado pela aplicação de uma metodologia específica que aqui se propõe para a avaliação de recursos em rochas ornamentais.

Importa referir desde já que no âmbito dos calcários ornamentais cabem, não só aqueles explorados sob a forma de blocos de grandes dimensões e que se destinam à produção de chapas com dimensões diversas, mas também os calcários para calçada e as lajes calcárias. Porém, nesta tese abordar-se-á unicamente a delimitação de espaços favoráveis à exploração daqueles que se destinam a blocos.

Para esse efeito, esta seção inicia-se com uma muito breve introdução acerca da problemática inerente à integração dos recursos minerais no ordenamento do território e onde também se carateriza sumariamente o setor das rochas ornamentais, sua importância económica e as particularidades próprias deste tipo de recursos minerais que justificam o objetivo enunciado.

Como resultado dessas particularidades, são escassos os trabalhos dedicados às metodologias e técnicas para a prospeção de rochas ornamentais, pelo que após essa breve introdução se dedica um capítulo respeitante a este assunto.

Apelando às metodologias e técnicas apresentadas e aos conhecimentos adquiridos no decorrer da realização da presente tese, apresenta-se o capítulo central desta secção, ou seja, um dedicado à delimitação de áreas potenciais para a exploração de rochas ornamentais no MCE. Decorrente do caráter regional desses conhecimentos, a delimitação realizada é também de âmbito regional

Por fim, apresenta-se um capítulo de conclusões e outro acerca de trabalhos futuros a desenvolver ou já em desenvolvimento.

C1. INTRODUÇÃO

Na maior parte dos chamados países desenvolvidos a Indústria Extrativa tem sido, nas últimas 3 décadas, fortemente penalizada por condicionalismos que impedem a sua acessibilidade ao território. Esses condicionalismos decorrem de Planos de Ordenamento do Território que numa ótica puramente conservacionista e obliterando o fato de que os recursos minerais apenas se podem explorar nos locais onde ocorrem, não contemplaram espaços para a instalação da indústria extrativa ou expansão da existente, pondo em risco o suprimento das gerações futuras em matérias-primas minerais.

Na passagem para o presente século, os Serviços Geológicos Europeus lançaram o alerta para esta problemática (Annells, 2000b; a; Regueiro, Martins, Feraud *et al.*, 2002), o que conduziu a que ela fosse formalmente reconhecida pela União Europeia através da elaboração de uma política para os recursos minerais que ficou conhecida por Iniciativa Matérias Primas (COM699, 2008).

Em Portugal, visando contribuir para a resolução de tal problema, do qual enferma a primeira geração de Planos Municipais de Ordenamento do Território e o recente Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (Lei n.º 58/2007), têm vindo a ser adotadas, em sede da revisão daqueles planos, as seguintes classes para o uso e ocupação do território afeto à exploração dos recursos geológicos:

- **Área de Exploração Consolidada**: Área onde ocorre uma atividade produtiva significativa, e cujo desenvolvimento deverá ser alvo de uma abordagem global, tendo em vista o aproveitamento do recurso geológico dentro dos valores de qualidade ambiental. Pode incluir áreas licenciadas e outras áreas de progressão imediata da atividade.
- **Área de Exploração Complementar**: Área de exploração que poderá, ou não, ser adjacente à Área de Exploração Consolidada consigo relacionada. O ritmo e as áreas de exploração serão condicionados pelo nível de esgotamento das reservas disponíveis e/ou pela evolução da recuperação paisagística da(s) respetiva(s) Área(s) de Exploração Consolidada(s).
- **Área Potencial**: Área de reconhecido potencial geológico, em que o aprofundar do seu conhecimento a torna passível de dar origem a eventuais "Áreas de Exploração".

Este enquadramento tem a sua aplicabilidade essencialmente direcionada para os recursos explorados a céu aberto. Indiretamente permite a preservação dos recursos conhecidos pelo período de vigência dos instrumentos de gestão do território, mesmo que não sejam alvo de exploração. Contudo, como decorre das respetivas definições, cada uma das classes de espaço depende do grau de conhecimento existente ou que se venha a adquirir.

Ora, o conhecimento existente acerca das potencialidades do território português nos chamados recursos minerais não metálicos é de âmbito muito genérico, pelo menos para a grande maioria deles. Assim, a capacidade para os integrar nos instrumentos de ordenamento do território nos moldes anteriormente referidos é muito restrita. As razões que estão na base desse desconhecimento advêm da conjugação dos seguintes fatores (entre outros):

- São recursos que usualmente ocorrem de modo abundante à superfície, o que condiciona o seu baixo valor económico unitário;
- Maioritariamente são recursos do domínio privado;
- Os investimentos realizados pelo setor empresarial são dirigidos à otimização dos processos de exploração e raramente à prospeção e pesquisa;
- A prospeção, quando realizada, é-o em áreas muito restritas e de modo empírico.

Para o caso específico das rochas ornamentais o problema agrava-se. Apresentam um valor económico elevado que começa a aproximar-se do tradicionalmente atribuído aos chamados recursos minerais metálicos sendo, tal como esses, transacionadas a nível internacional.

Os dados existentes a nível europeu sobre as rochas ornamentais reportam-se ao ano 2000. Então este setor era constituído por cerca de 60 mil pequenas e médias empresas que representavam 500 mil postos de trabalho diretos e movimentavam 20 biliões de euros por ano (Osnet, 2004). Em Portugal a produção de rochas ornamentais em 2010 foi de 2,8 milhões de toneladas, correspondentes a um valor de 187 milhões de Euros, resultantes da atividade em 518 pedreiras e 2570 postos de trabalhos diretos (DGEG, 2012). O valor de produção é cerca de metade do registado pela produção de minérios metálicos que nesse mesmo ano foi de 428 milhões de euros, o que atesta a importância deste setor em Portugal, tanto mais que a exploração é feita por empresas nacionais.

Os gráficos presentes na Figura 219 mostram a evolução da produção de rochas ornamentais no período 1999 – 2010. São elucidativos quanto ao crescimento sustentado desta indústria, mesmo tendo em consideração algumas quebras acentuadas. Esse crescimento revela-se, sobretudo, ao nível do valor monetário, o que é demonstrativo de crescente atribuição de valor à matéria-prima. Se a nível nacional se registou um crescimento médio anual na ordem de 3,5%, já para a região do MCE esse crescimento foi de 6%.

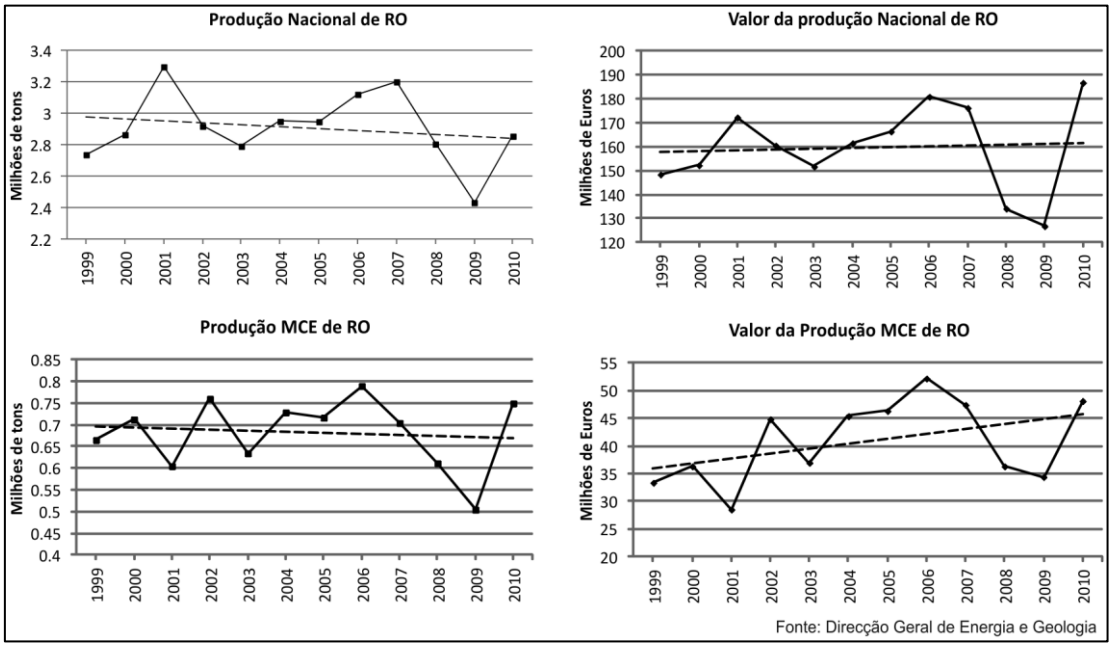


Figura 219- Valores da produção de rochas ornamentais em Portugal.

À semelhança da generalidade dos recursos minerais metálicos, as rochas ornamentais constituem um recurso escasso, pois resultam de condições geológicas muito particulares. Porém, apesar do seu valor económico e da sua raridade, são sempre abordadas no âmbito dos materiais de construção, a par com os agregados e as argilas comuns, entre outros. Para estes, muito raramente há investimentos dirigidos à investigação das condições que presidiram ao modo e local da sua ocorrência. Eles são sobretudo dirigidos à otimização da exploração das massas rochosas. Para o caso concreto das rochas ornamentais, essa otimização prevalece, mesmo na ausência de conhecimento concreto acerca do volume disponível com efetiva aptidão ornamental. Como resultado, nas explorações de rochas ornamentais aplicam-se as mais recentes tecnologias de desmonte de maciços rochosos, mas o avanço das frentes de desmonte faz-se com base na experimentação. Muitas vezes, esse avanço faz-se, tão simplesmente, na direção do espaço territorial que em sede de ordenamento do território não

impede a indústria extrativa. É evidente, portanto, que o desconhecimento das caraterísticas dos maciços rochosos é a principal causa para o muito baixo rendimento que caracteriza, de modo genérico, as explorações de rochas ornamentais, mesmo tendo em conta a otimização referida que integra um elevado nível de mecanização.

Como à frente se verá, são escassos os trabalhos dedicados à sistematização das metodologias aplicáveis à prospeção de rochas ornamentais. Apelando a um processo metodológico apresentado pelo autor (Carvalho, Henriques, Falé *et al.*, 2008), é possível determinar a aptidão ornamental de um maciço rochoso a vários níveis de estudo: desde o regional que contribui para a definição de Áreas Potenciais, até ao nível local possibilitando, neste caso, a definição de Áreas Complementares. Os estudos a nível local possibilitam, também, um apoio efetivo ao setor industrial para o desenvolvimento da lavra.

C2. PROSPEÇÃO DE ROCHAS ORNAMENTAIS

C2.1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES

As rochas ornamentais representam um setor da atividade extrativa que pela tipologia das empresas que nele funcionam (micro, pequenas e médias empresas de cariz familiar), apresenta um vínculo muito direto com a atividade comercial dessas mesmas empresas. Por esse motivo, a própria designação Rochas Ornamentais não é consensual sendo comuns outras designações, designadamente, Pedras Dimensionais e Pedras Naturais.

A designação Pedras Dimensionais corresponde a uma adaptação de *dimension stones*. É de utilização muito comum nos países anglo-saxónicos e foi, talvez, a primeira designação atribuída a estes recursos, tendo sido utilizado por Bowles & Coons, 1933 e por Bowles, 1939, a fim de os distinguir das rochas utilizadas como agregados para a construção civil. A distinção feita por estes autores e posteriormente desenvolvida por Currier, 1960 e por Barton, 1968, está na origem da norma ASTM C 119 – *Standard Terminology Relating to Dimension Stone*. Esta mostra-se muito vinculada às especificidades de forma e tamanho do produto final, sendo as rochas essencialmente consideradas como materiais com uma função estrutural na construção de edifícios.

A designação Pedras Naturais (*Natural Stones*) surgiu recentemente no seio dos países produtores de origem latina e foi adotada pelo Comité Europeu para a Normalização através da sua norma CEN/TC 246 (http://www.cen.eu/cen/Pages/default.aspx). É, eminentemente, uma designação em contraponto aos produtos cerâmicos, em particular, aos aglomerados resinosos de pedra. Pretende valorizar comercialmente o fato de se tratar dum "produto da natureza" (Shadmon, 2005), utilizado “tal e qual”, ao contrário do que se passa no setor cerâmico. É a designação que hoje em dia mais circula junto do setor empresarial.

A designação que aqui se utiliza – Rochas Ornamentais – é a mais vulgar nos meios académicos e deriva de *Ornamental Stones*. Foi formalmente adotada por um grupo de interesses do setor junto da Comissão Europeia que entretanto foi desativado e se denominava *Osnet* (http://www.osnet.ntua.gr/).

Se no passado a utilização das rochas teve uma função de estruturação das edificações, desde as primeiras habitações e fortificações feitas em pedra pelo Homem até palácios e outros monumentos bem mais recentes, a realidade mostra que nos dias de hoje a pedra perdeu essa função para o ferro, para o tijolo e para as argamassas. Atualmente usam-se as pedras fundamentalmente em função das suas potencialidades decorativas, ornamentais. As capacidades estruturantes que lhes estão associadas são aproveitadas apenas pontualmente ou de modo secundário.

Pelas razões atrás enunciadas, as rochas ornamentais podem ser definidas como **matéria-prima de origem mineral utilizada como material de construção com funções essencialmente decorativas e cujos processos de transformação não conduziram ao desarranjo da sua estrutura interna** (Carvalho, 2007; Carvalho *et al.*, 2008).

Cabem neste âmbito todos os tipos litológicos extraídos e processados segundo as mais variadas dimensões e formas, desde os pequenos cubos utilizados no calcetamento de ruas e das finas placas de rochas xistentas usadas em revestimentos e como telha, até aos grandes blocos destinados à obtenção de chapas para pavimentos e revestimentos diversos, estatuária, pedras tumulares, etc.

Nesta definição do que são as rochas ornamentais é fundamental a referência de que são utilizadas como material de construção, caso contrário, também as pedras preciosas seriam englobadas.

Nas rochas ornamentais é comum a distinção comercial de 3 grupos, nomeadamente, os mármores, os granitos e outras, em que neste último grupo são enquadrados os "xistos", os quartzitos e os arenitos. Os calcários são englobados no grupo dos mármores e sob a designação de granitos é englobada uma grande variedade de rochas ígneas, desde os granitos propriamente ditos, aos sienitos, gabros, dioritos e gneisses.

Se em termos de características físico-mecânicas e portanto, em termos de campo de aplicação, é admissível a inclusão num só grupo duma grande variedade de rochas como a que é reportada ao grupo dos granitos, já no que respeita ao grupo dos mármores não parece adequada a inclusão dos calcários. Com efeito, é bem marcada a diferença entre mármores e calcários, não só em termos das suas características físico-mecânicas, como também em termos das suas características estéticas (Carvalho, Manuppella & Moura, 2000; Carvalho & Henriques, 2007). Parece mais adequada, mesmo do ponto de vista comercial, a distinção apresentada por Langer, 2001: o grupo dos granitos, o dos calcários, o dos mármores, o das ardósias (ou "xistos") e o dos quartzitos e arenitos.

C2.2. METODOLOGIAS DE PROSPEÇÃO

As atividades de prospeção de rochas ornamentais têm um fim lógico: encontrar um volume rochoso que satisfaça os requisitos do mercado e possa ser explorado de modo rentável. Os requisitos de mercado dependem de numerosos fatores, os quais, resumidamente, podem ser reportados ao âmbito de aplicação das rochas e às suas qualidades estéticas.

O âmbito e modo de aplicação das rochas dependem das suas propriedades mecânicas e químico-mineralógicas. Assim, em função dessas propriedades, para a maioria das quais existem ensaios laboratoriais normalizados, decorrem restrições à sua utilização. Estas restrições respeitam, em particular, a aplicações em interiores *versus* aplicações em exteriores e aplicações em edifícios públicos *versus* em habitações privadas.

Quanto à estética ou beleza dum determinado tipo litológico, trata-se de um requisito subjetivo e muito dependente da moda. Contudo, essa subjetividade resulta da perceção conjunta dum conjunto de critérios objetivos dos quais se destacam a cor, a textura e a existência ou não de descontinuidades. São critérios cuja avaliação deve basear-se numa observação a "olho nu" e que no seu conjunto dão o grau de homogeneidade da rocha.

A homogeneidade é, assim, um dos critérios fundamentais a ter em conta na prospeção de rochas ornamentais, tanto mais que dele depende, pelo menos parcialmente, o dimensionamento da jazida: um determinado volume de rocha em que se verifica uma homogeneidade de características.

É escassa a literatura respeitante às metodologias de prospeção e pesquisa das rochas ornamentais. Só nos últimos 20 anos começaram a surgir trabalhos dedicados a esta temática e os da autoria de Jimeno, 1996, e de Smith, 1999, são, talvez, os que de forma mais completa abordam este assunto. Neles é apresentada uma sistematização das etapas de investigação tendentes à revelação e avaliação de jazidas de rochas ornamentais, desde a compilação inicial de informação, ao projeto de abertura duma pedreira. Em termos muito sintéticos e não diferindo genericamente da metodologia adotada para a investigação de qualquer outra matéria-prima mineral, essas etapas compreendem:

- Etapa 1: Compilação de informação e planificação dos trabalhos,
- Etapa 2: Reconhecimento geológico geral e seleção de áreas com interesse,
- Etapa 3: Caracterização e valorização das áreas selecionadas,
- Etapa 4: Caracterização detalhada das jazidas,
- Etapa 5: Projeto de exploração.

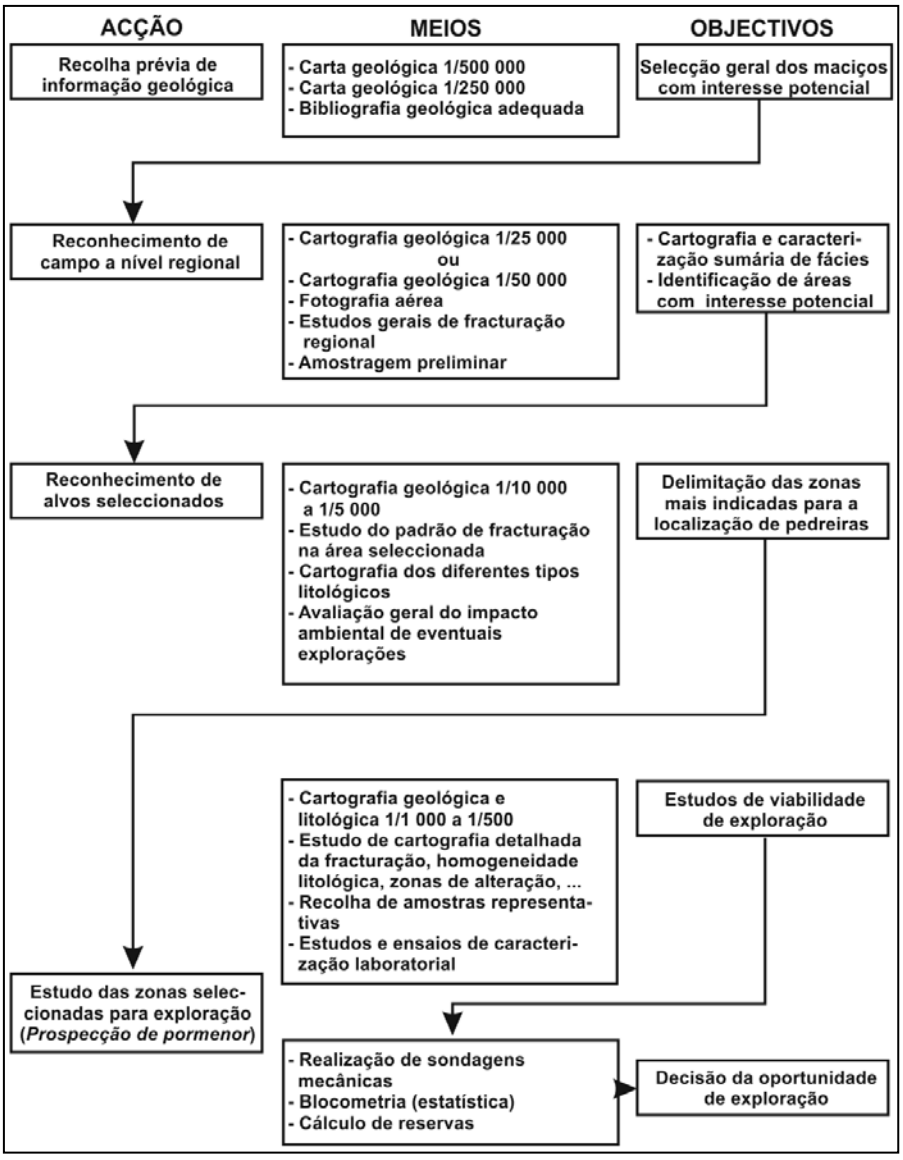


Figura 220- Sequência de trabalhos na prospeção de rochas ornamentais (adaptado de Casal Moura, Grade, Ramos *et al.*, 1995).

Para cada uma destas etapas Casal Moura *et al.*, 1995, especifica os objetivos a alcançar e as principais ferramentas a utilizar (Figura 220). Ainda de acordo com este autor, mas também a partir das propostas de Muñoz de la Nava, Escudero, Suarez *et al.*, 1989; Harben & Purdy, 1991; García, 1996; Smith, 1999; Selonen, Luodes & Ehlers, 2000, apresenta-se na Tabela 11, uma síntese dos critérios a pesquisar nas diferentes etapas de prospeção. Todos eles consideram que a par com o estado de fraturação do maciço rochoso em estudo, os resultados dos ensaios avaliadores das propriedades físico-mecânicas das rochas são determinantes para a tomada de decisão sobre a viabilidade da sua exploração. García, 1996, considera que a ênfase dos estudos a realizar deve assentar na caracterização das unidades litológicas, nomeadamente através da ponderação de diversos critérios, como o estado de deformação das rochas, a sua cor, textura e grau de alteração. Por seu turno, Smith,

1999, coloca a ênfase na realização de cartografia geológica de grande detalhe com apoio de métodos geofísicos de prospeção.

Tabela 11- Principais critérios a pesquisar durante a prospeção de rochas ornamentais (*in* Carvalho *et al.*, 2008).

Morfologia	- Limites - Espessura e variações de espessura - Variações de fácies - Carsificação
Estrutura	- Estratificação, clivagens, xistosidades, lineamentos, etc. - Fraturas e falhas - Dobramentos
Fraturação	- Famílias direcionais - Espaçamento entre famílias - Densidade de fraturação
Metamorfismo	- Tipo - Zonação - Mineralogia
Características litológicas	- Composição mineralógica e química - Cor - Granulometria - Textura - Recristalizações, *Schlieren*, encraves, fósseis, etc. - Homogeneidade (cor, textura, fósseis, e outras descontinuidades) - Oxidações e outras alterações - Propriedades físico-mecânicas (absorção de água, peso específico, resistência à compressão e à flexão, etc.)
Explorabilidade	- Reservas - Acessibilidade (topografia, acessos, distância aos centros consumidores, zonas de defesa e proteção ambiental) - Espessura de camada de alteração e dos depósitos de cobertura - Impacto ambiental - Infraestruturas industriais - Atividade extrativa instalada - Aceitação no mercado

Não invalidando a metodologia e critérios atrás expostos, foi apresentado pelo autor (Carvalho *et al.*, 2008), já no decorrer da elaboração da presente tese, um processo metodológico que demonstra que a aptidão para fins ornamentais de um determinado maciço rochoso depende exclusivamente de um número restrito de critérios geológicos intrínsecos ao próprio maciço. Podem agrupar-se em 3 categorias (Tabela 12): os que respeitam ao dimensionamento da massa rochosa em termos de volume e disposição espacial, os que respeitam à sua homogeneidade e os que respeitam ao seu estado de fraturação ou outras descontinuidades mecânicas como é o caso dos planos de estratificação nas rochas sedimentares.

Para que se possa concluir que uma determinada massa rochosa apresenta aptidão ornamental é condição necessária e suficiente que se cumpram, pela positiva, os requisitos de cada um desses grupos de critérios, razão pela qual se denominaram Critérios de Decisão. Se abordados individualmente, todos os critérios de índole geológica que constam da Tabela 11 assumem um papel secundário, não constituindo fatores de exclusão.

Já a viabilidade da sua exploração económica, essa dependerá ainda de fatores extrínsecos, como sejam a moda, as facilidades logísticas e de acesso ao local. Dependerá, ainda, da acessibilidade territorial ao recurso em termos de ordenamento do território. Não depende das suas caraterísticas tecnológicas porque essas apenas influem o âmbito de utilização e modo de aplicação das rochas.

Tabela 12- Critérios de decisão na prospeção de rochas ornamentais (adaptado de Carvalho et al., 2008).

DIMENSIONAMENTO	HOMOGENEIDADE	FRATURAÇÃO
- Espessura das unidades produtivas (bancada sedimentar, fácies metamórfica, etc.). - Volume total do depósito. - Disposição espacial.	- Cor - Textura - Descontinuidades	- Direções preferenciais - Frequência; Espaçamento - Abertura e tipo de preenchimento - Comprimento - Tipo e morfologia das fraturas

A cartografia geológica e o levantamento da fraturação dos maciços rochosos são as duas ferramentas básicas para a avaliação destes critérios de decisão. A cartografia geológica com uma forte componente de geologia estrutural que permita decifrar a estrutura do maciço, permite dar resposta às questões acerca do dimensionamento e homogeneidade dos depósitos. O levantamento da fraturação realizado a vários níveis, desde o regional ao local, permite dar resposta quanto ao estado de fraturação desse maciço. Para este aspeto as metodologias de deteção remota e geofísicas poderão prestar forte apoio, quer preliminar, quer no desenvolvimento cartográfico.

C2.2.1. A cartografia geológica

De acordo com Carvalho *et al.*, 2008 e Carvalho, 2010, a cartografia geológica aplicada à prospeção de rochas ornamentais deve estar vocacionada para a identificação, delimitação e caracterização de áreas com aptidão para rocha ornamental. A essas áreas deverá corresponder a existência de uma ou mais unidades geológicas em que se verifique uma homogeneidade de características litológicas e cuja espessura e volume total permitam a obtenção de blocos, com dimensões comercializáveis, por um determinado período de tempo. Esta cartografia deverá fazer uso de alguns conceitos e terminologia pouco usuais numa cartografia geológica clássica, mas que se revelam fundamentais ao fim em vista. Há que ter em apreço os seguintes aspetos: escala, litologia, estrutura geológica e convenções e terminologia a utilizar.

Dependendo da etapa de trabalho, do tipo de litologias presentes e da complexidade estrutural da região em causa, diferente será a **escala** de execução da cartografia geológica. Assim, na fase de reconhecimento geral deverá fazer-se uso de escalas regionais que poderão variar de 1/100000 a 1/25000, consoante o grau de conhecimento existente sobre a região. Na fase intermédia de prospeção, ou seja, aquela que se destina ao reconhecimento e avaliação dos grandes alvos selecionados na etapa anterior, a cartografia a executar deverá ser à escala 1/10000 ou 1/5000. Tal depende, fundamentalmente, das litologias presentes e deverá contar com o apoio de sondagens de reconhecimento. Desta fase resultará a delimitação de áreas-alvo mais restritas para eventual localização de unidades de exploração. A sua avaliação deverá ser feita com base numa cartografia à escala 1/2000 a 1/500 e fortemente apoiada em dados de sondagens de grande diâmetro, com recuperação de testemunho.

A **caracterização litológica** é o aspeto principal a considerar na cartografia geológica de temática vocacionada para as rochas ornamentais. Em primeiro lugar há que ter em conta a natureza sedimentar, ígnea ou metamórfica das rochas no que respeita a um adequado conhecimento das condições geológicas que presidem à eventual ocorrência de massas rochosas com aptidão ornamental. Por outro lado, com base nesse conhecimento, será possível uma seleção e atribuição de importância aos critérios constantes da Tabela 11 e da Tabela 12. Com efeito e a título de exemplo, se

a presença, dimensão e disposição de fósseis em rochas sedimentares são critérios a ter em apreço, por poderem constituir um elemento de elevada qualidade estética, na cartografia de rochas ígneas tais critérios não são aplicáveis, embora outros elementos litológicos o possam ser.

O conhecimento da **estrutura geológica** do depósito é fundamental ao seu **dimensionamento**, pelo que a cartografia geológica deve ser, essencialmente, uma cartografia geológico-estrutural. Deverão ser tomados em consideração todos os critérios e técnicas de análise estrutural que permitam o estabelecimento dum modelo estrutural. Em particular, dependendo da complexidade da região em causa, é importante dar maior ou menor atenção aos dados relativos à orientação dos planos de estratificação, clivagens, xistosidades e lineações, bem como aos relativos à orientação e tipo de falhas, fraturas e dobramentos eventualmente presentes. A estrutura geológica tanto pode ser um fator condicionador como promotor da ocorrência de rochas ornamentais.

No que respeita às **convenções e terminologia**, a cartografia deverá fazer uso de simbologia e legendas que permitam uma fácil identificação e caracterização das áreas com maior interesse, bem como das variedades ornamentais existentes. Deverão, portanto, ser elaboradas de modo a satisfazer dois públicos-alvo distintos: em primeiro lugar, a comunidade geral e, em segundo lugar, a comunidade geológica.

C2.2.2. A avaliação do estado de fraturação

Ainda de acordo com o exposto pelo autor em Carvalho *et al.*, 2008 e Carvalho, 2010, a avaliação do estado de fraturação dos maciços rochosos deve fazer uso de métodos indiretos de avaliação. Entre eles contam-se as técnicas de deteção remota, nomeadamente as imagens de satélite *LandSat Tm* e, principalmente, as fotografias aéreas, os quais constituem preciosos auxiliares nas etapas de reconhecimento inicial. Como demonstrado anteriormente na presente tese, para além de fornecerem uma visão global da área sob investigação, a utilização da fotografia aérea permite uma primeira distinção de áreas quanto à maior ou menor intensidade de fraturação, bem como a distinção de padrões de fraturação regionais.

Ainda a respeito da deteção remota, surgiu muito recentemente uma nova ferramenta com grandes capacidades de desenvolvimento e utilização. Trata-se da aplicação informática *Google Earth*™ a qual, em muitos casos se revela uma ferramenta muito eficaz e acessível na seleção de áreas alvo em função do estado de fraturação dos maciços.

No âmbito das etapas iniciais de reconhecimento de descontinuidades maiores assumem também importância os métodos geofísicos. No entanto, o maior relevo da aplicação destes métodos verifica-se ao nível das fases de investigação mais detalhada, como complemento aos métodos diretos de avaliação da fraturação. Entre elas há a considerar os métodos sísmicos (Carvalho, Lisboa, Torres *et al.*, 2000), o eletromagnético *GPR – Ground Penetrating Radar* (Luodes, Selonen & Pääkkönen, 2000; Selonen *et al.*, 2000; Porsani, Sauck & Júnior, 2006), o *VLF-EM/RF-EM (Radio Frequency – Electromagnetics)* (Carvalho, Dussel, Reis *et al.*, 1999) e as tomografias elétricas e sísmicas. Todos eles têm vantagens e desvantagens ao nível do tipo e detalhe da informação que fornecem, rapidez de execução e custo.

Os métodos indiretos não substituem os diretos na apreciação do estado de fraturação dos maciços rochosos, sendo que estes constituem uma ferramenta indispensável na prospeção de rochas

ornamentais. Baseiam-se na caracterização e medição da atitude das fraturas *in situ* pelo que o seu modo de execução depende da dimensão da área a prospetar e das suas características em termos das litologias presentes e da forma, tamanho e disposição dos afloramentos. Destes condicionalismos depende o método a adotar, sendo que os diferentes métodos diferem entre si, basicamente, no modo de inventariação e no posterior tratamento e análise dos dados. Estes aspetos também já foram abordados anteriormente nesta tese.

Tendo como objetivo as rochas ornamentais, as características a que mais importa prestar atenção para a análise descritiva das fraturas são a orientação e o espaçamento. Secundariamente interessam o comprimento, a abertura e tipo de preenchimento, a terminação (continuidade) das fraturas e o tipo litológico onde ocorrem. Para cada um dos parâmetros são admissíveis diversas formas de tratamento e apresentação de resultados, sendo comum a conjugação das ferramentas da estatística descritiva com os métodos sugeridos pela *International Society for Rock Mechanics* (I.S.R.M., 1978).

Mais recentemente têm vindo a ganhar apreço os métodos geoestatísticos para a determinação da intensidade de fraturação dos maciços rochosos, particularmente a partir dos dados de espaçamento das famílias de fraturas presentes e de que são exemplo os trabalhos de La Pointe & Hudson, 1985; Luís, 1995; Bastante, Ordonez, Taboada *et al.*, 2008; Taboada, Rivas, Saavedra *et al.*, 2008. Permitem que a partir de um número limitado de amostras se estimem valores para locais não amostrados e baseiam-se na teoria das variáveis regionalizadas (Matheron, 1970), ou seja, aleatórias mas cujo valor depende da localização espacial e relacionamento com os valores de amostragem vizinhos.

C3. ÁREAS POTENCIAIS PARA EXPLORAÇÃO DE CALCÁRIOS ORNAMENTAIS NO MCE

C3.1. OS RECURSOS GEOLÓGICOS E A INDÚSTRIA EXTRATIVA DO MCE

O conhecimento acerca dos recursos geológicos do MCE deriva inicialmente do conhecimento da indústria extrativa que nele opera. Como se pode observar no mapa da Figura 221, esses recursos respeitam a calcários explorados em diversos locais para fins ornamentais e para agregados para a construção civil, indústria química e cal. Para a indústria química, vidreira e siderúrgica exploram-se dolomitos e calcários dolomíticos na Serra dos Candeeiros e na Serra de Aire. Exploram-se também britas basálticas nas proximidades de Rio Maior. Nas regiões de Ourém, Alcanede e Juncal exploram-se os afloramentos cretácicos que aí ocorrem para a produção de argilas comuns para a indústria cerâmica, tendo como subproduto areias e saibros para a construção civil. Ainda a partir dos afloramentos cretácicos, mas apenas na região de Mosteiros (Alcanede), exploram-se argilas cauliníticas para fins cerâmicos. Em Rio Maior produzem-se areias especiais para a indústria vidreira e caulino para a indústria cerâmica, a partir dos afloramentos pliocénicos. Embora atualmente inativas, algumas pedreiras exploravam calcite na Serra dos Candeeiros, a mais importante das quais situa-se em Casais Monizes (Alcobertas), sobre a Falha de Rio Maior – Porto de Mós.

Embora não explorada, importa referir a espessa sequência de evaporitos que ocorre em profundidade no Planalto de São Mamede. A sua importância decorre, não só do recurso mineral em si próprio, mas também das suas potencialidades de armazenamento. Em Rio Maior o sal é explorado em salinas por intermédio de processos tradicionais, tendo como fim a indústria alimentar e a indústria química.

Ainda como recursos geológicos devem ser considerados os de âmbito patrimonial. Embora não representados na Figura 221, entre os mais importantes contam-se os numerosos algares e grutas, um pouco por todo o maciço, com destaque para as grutas de Santo António, de Mira d'Aire, da Moeda, de Alvados e do Algar do Pena. Também é relevante o património paleontológico, representado por abundantes icnofósseis de dinossáurios do período Jurássico, de que os mais representativos são os da Pedreira do Galinha, junto à povoação Bairro e os de Vale de Meios, junto a Pé da Pedreira.

Embora mal conhecido, mas com forte potencialidades de desenvolvimento, há que contar com o património geomineiro decorrente das explorações subterrâneas de carvões do Jurássico Superior. Essas explorações integravam o Couto Mineiro do Lena e tiveram o seu desenvolvimento na primeira metade do século XX. Ocorreram, sobretudo, nas regiões de Valverde, Serro Ventoso e Batalha. Ainda no âmbito desta tipologia de património, podem-se considerar as inúmeras frentes de exploração de calcários ornamentais. Embora em intensa atividade, constituem excelentes locais para o estudo da fenomenologia sedimentológica carbonatada e de divulgação científica. Quando cessar a atividade extrativa, certamente muitos merecerão ser preservados.

Por fim, de entre os recursos geológicos conhecidos, há que considerar grande parte do MCE como correspondente a um importantíssimo aquífero cársico. Como já referido nesta tese, é atualmente explorada pela EPAL a exsurgência dos Olhos de Água do Alviela, em Amiais de Baixo.

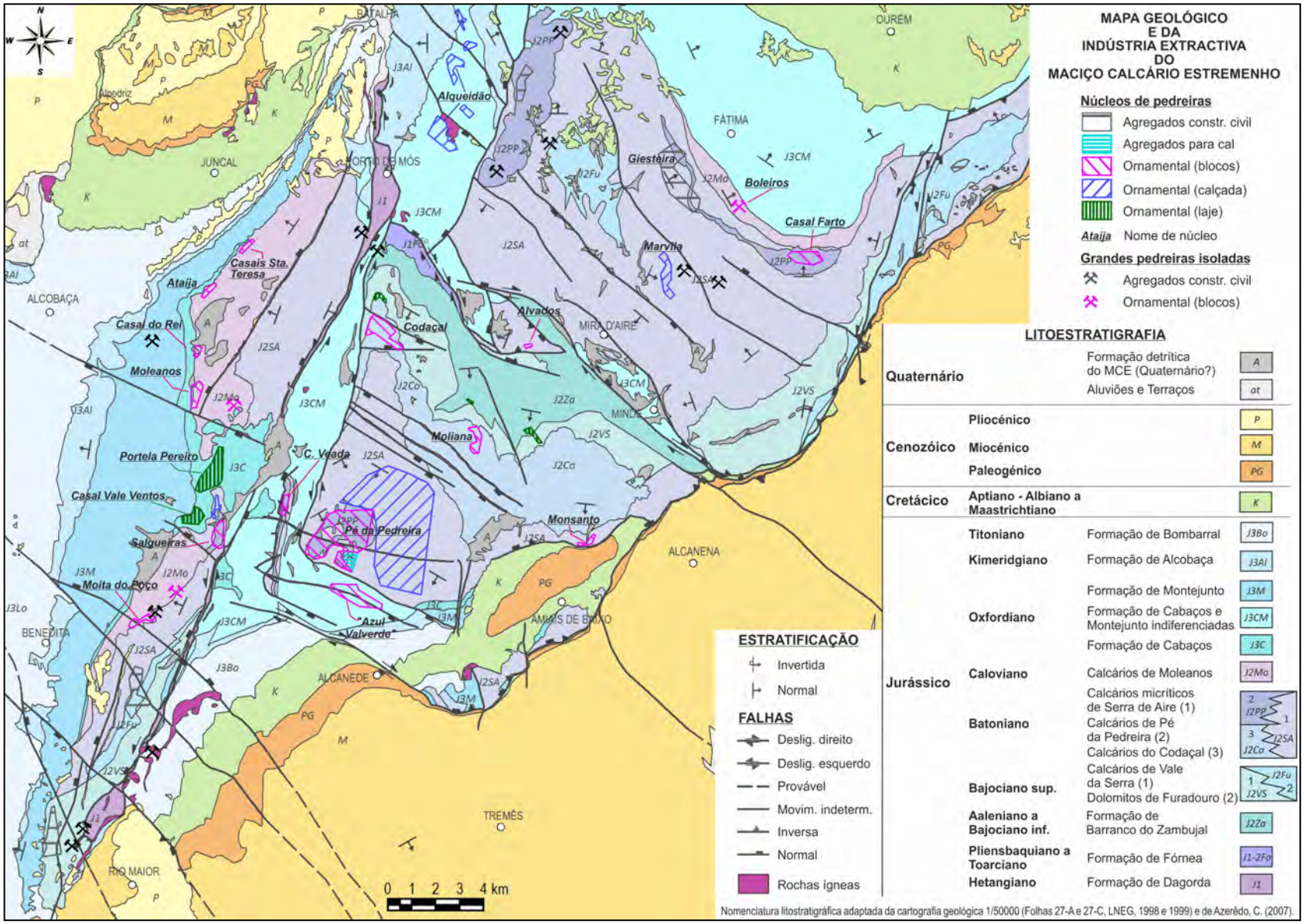


Figura 221- Mapa geológico do MCE com indicação das principais pedreiras e núcleos de indústria extrativa (geologia adaptada das cartas geológicas 1/50000 do LNEG).

Voltando a atenção unicamente para os recursos minerais calcários, os agregados para a construção civil são explorados sobretudo no Planalto de São Mamede. Maioritariamente exploram-se os Calcários Micríticos da Serra de Aire. Embora algumas das explorações se situem sobre a unidade Calcários Oolíticos de Pé da Pedreira, nomeadamente os afloramentos na região a leste de Reguengo do Fetal, na realidade, as pedreiras há muito que alcançaram os calcários micríticos subjacentes. Em função das caraterísticas topográficas, a maioria das pedreiras desenvolvem-se em poço (Figura 222). No extremo nordeste da Serra de Aire, um pequeno núcleo de pedreiras explora a unidade Dolomitos de Furadouro. A par com calcários micríticos, também são explorados calcários dolomíticos no núcleo que se desenvolve na Serra dos Candeeiros, a sudeste da Benedita. Os calcários dolomíticos e dolomitos, consoante o seu teor em magnésio, destinam-se a diversas indústrias, entre elas a construção civil, siderúrgica e vidreira.

Os agregados com destino ao fabrico de cal são explorados em pequeno núcleo na região de Pé da Pedreira. As pedreiras aí existentes iniciaram o seu desenvolvimento na unidade Calcários de Pé da Pedreira que genericamente, correspondem a *grainstones* e *rudstones* biolitoclásticos. Contudo, também já há muito tempo que alcançaram os calcários micríticos subjacentes. Devido à sua elevada pureza em termos de teor em óxido de cálcio (Manuppella *et al.*, 1985), ambas as fácies apresentam aptidão para o fabrico de cal, sendo necessário, unicamente, ajustar os parâmetros de moagem e cozedura.

Os calcários explorados para fins ornamentais no MCE compreendem os explorados sob a forma de blocos, a calçada e a laje (Figura 223). Enquanto a calçada e a laje saem da pedreira já como produto final, os blocos são dirigidos para unidades transformadoras onde são sujeitos a esquadrejamentos diversos até alcançarem a forma final pretendida.

A- Pedreira de agregados. Calcários Micríticos de Serra de Aire e Calcários de Pé da Pedreira (núcleo de exploração de calcários para cal em Pé da Pedreira).
B- Pedreira de blocos. Calcários de Moleanos (núcleo de exploração de Moleanos)

Figura 222- Exemplo de pedreiras em poço.

As explorações de blocos são as mais importantes do MCE, quer do ponto de vista do número de núcleos de exploração, número de pedreiras e área ocupada, quer do ponto de vista económico. Os principais núcleos de exploração localizam-se no Planalto de Santo António (Figura 221), nomeadamente o núcleo de Pé da Pedreira e o núcleo do Codaçal. Outros núcleos importantes em termos de volume de produção são o núcleo de Moleanos e o de Casal Farto.

À exceção do núcleo do Azul de Valverde (a sul de Pé da Pedreira, Figura 221) que explora calcários da Formação de Montejunto ao longo de um filão dolerítico, todos as restantes pedreiras exploram calcários do Jurássico Médio.

Os blocos comercializados correspondem a paralelepípedos que se pretendem o mais regulares possível. As suas dimensões médias rondam 2,8 x 1,8 x 1,5 m. No processo transformativo posterior à

extração os blocos são serrados "a favor" ou "ao contra". A designação "a favor" (ou “ao corrume”) refere-se à situação em que o corte é efetuado paralelamente à estratificação ou laminação sedimentar. Inversamente, a designação "ao contra" refere-se a corte perpendicular à estratificação.

Figura 223- Tipos de calcários ornamentais no MCE (A- Laje; B- Calçada e C- Blocos)

As diferentes variedades ornamentais exploradas no MCE resultam, não só da fácies litológica, mas também do modo como é efetuado o corte dos blocos. Uma mesma fácies pode dar origem a diferentes designações comerciais, por diferente padrão ornamental, em função do processo de serragem dos blocos ser efetuado a favor ou ao contra.

Embora existam muitas designações comerciais para os calcários ornamentais provenientes do MCE, a maioria tem correspondência com um número bem mais reduzido de variedades que tradicionalmente são conhecidas por Moca Creme, Semi Rijo, Relvinha, Vidraço de Moleanos, Vidraço de Ataíja, Brecha de Santo António, Azul de Valverde e Alpinina (Figura 224).

Tipicamente, as explorações desenvolvem-se em flanco de encosta, com vários pisos (Figura 225). A altura total das frentes de exploração é variável. Desde um mínimo a rondar os 6 m, como é o caso das pedreiras no pequeno núcleo de Casal do Rei que se iniciou há pouco tempo, até um máximo próximo dos 50 m, como é o caso do núcleo do Codaçal. Em Moleanos e em Casal Farto as explorações são em poço (Figura 222-B).

No que respeita às explorações de calçada, o mais importante núcleo situa-se em Pé da Pedreira, anexo ao da exploração de blocos. Ocupa uma área muito extensa sobre a unidade Calcários Micríticos de Serra de Aire. Ainda explorando esta unidade de calcários de cor creme e tons claros, existem outros dois núcleos de dimensões menores, nomeadamente no Cabeço de Marvila (Planalto de São Mamede) e no Casal de Vale de Ventos (Serra dos Candeeiros).

Na Depressão de Alqueidão existem outros núcleos de exploração de calçada, mas agora sobre calcários da Formação de Montejunto. O de maiores dimensões circunda uma intrusão subvulcânica que deverá ser responsável pela cor negra da calçada aqui explorada. Já nos restantes núcleos, as litologias exploradas apresentam cor castanho acinzentada.

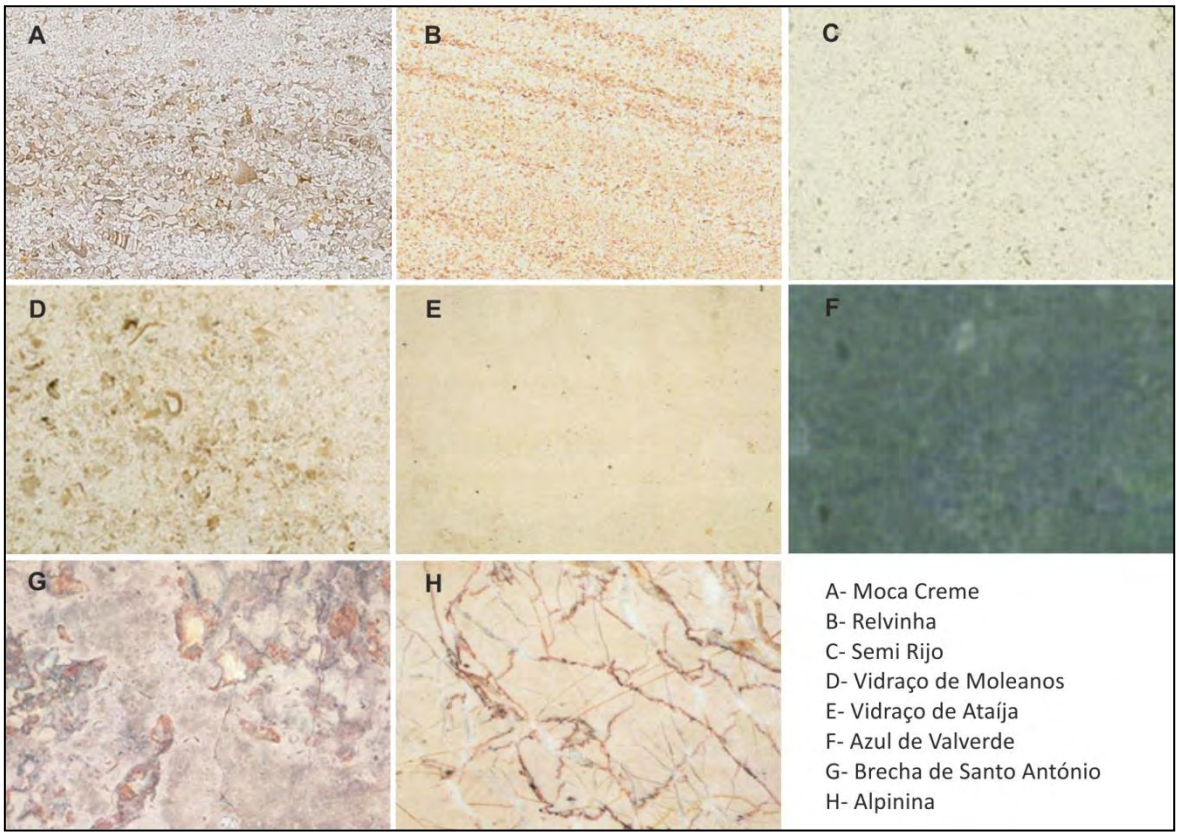


Figura 224- Variedades de calcários ornamentais do MCE.

As pedreiras de calçada, salvo raras exceções, não ultrapassam os 10 m de altura. Em média terão cerca de 4 m de altura repartidos por 2 pisos e desenvolvem-se em flanco de encosta ao longo da direção das bancadas com aptidão (Figura 226). Apenas no processo de desmonte se faz uso de uma retroescavadora, sendo artesanal o processo de fabrico dos cubos de calçada.

Figura 225- Pedreira em flanco de encosta no núcleo de exploração do Codaçal.

Os principais núcleos de exploração de laje situam-se na Serra dos Candeeiros, na região compreendida entre o Casal de Vale de Ventos e Portela do Pereiro (Figura 221). Os calcários explorados, de características laminíticas, fazem parte da Formação de Cabaços. Outros núcleos de dimensões bem menores ocorrem no Planalto de Santo António. Neles exploram-se também calcários

de características laminíticas que ocorrem nas unidades litostratigráficas de Barranco do Zambujal e de Vale da Serra. A tipologia das explorações é idêntica às da calçada

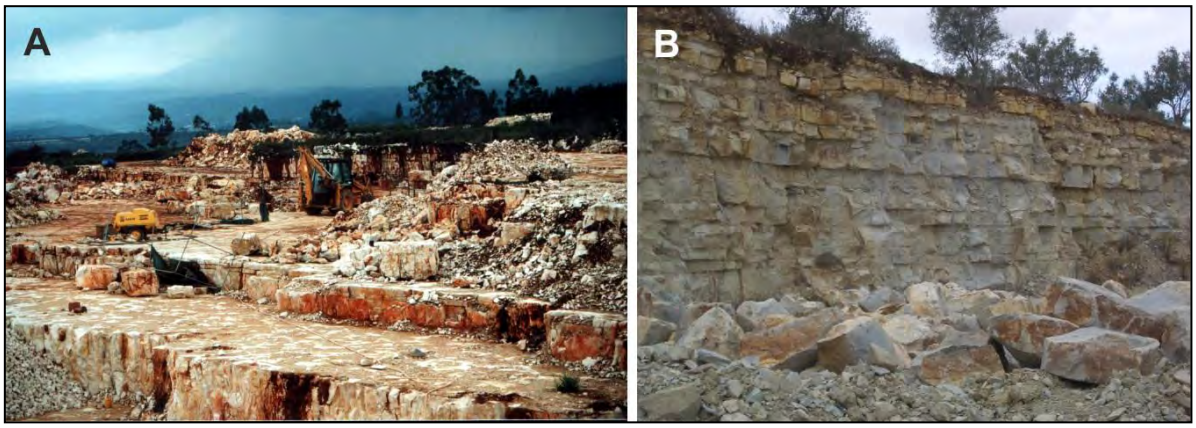


Figura 226- Explorações de calçada em Pé da Pedreira (A) e na Depressão de Alqueidão, a Este da Batalha (B).

C3.2. METODOLOGIA E DADOS

Tendo em conta o exposto anteriormente a respeito da metodologia a aplicar na prospeção de rochas ornamentais, a validação da aptidão ornamental de um determinado maciço rochoso depende de critérios geológicos com caráter decisivo, ou seja, que têm de ser verificados pela positiva. Respeitam à homogeneidade faciológica, ao dimensionamento do maciço rochoso e ao seu estado de fraturação. Podem ser aplicados a todas as escalas, desde o âmbito regional até ao local, ao nível dos planos de lavra mineira.

Como já referido, nesta seção da tese pretende-se a delimitação de áreas potenciais para calcários ornamentais, nomeadamente daqueles que são explorados sob a forma de grandes blocos. Trata-se de um procedimento de âmbito regional, pelo que os critérios de decisão a aplicar também serão de âmbito regional.

Em termos metodológicos esta abordagem assentou em 4 etapas, nomeadamente:

- Reconhecimento e caraterização da indústria extrativa existente;
- Reconhecimento e caraterização geológico-estrutural do MCE;
- Levantamento regional da fraturação;
- Integração dos resultados com elaboração de um mapa de áreas potenciais para exploração.

Constituindo as pedreiras locais de excelência para a obtenção de informação, a primeira etapa revela-se de grande importância na definição de quais os critérios decisivos que se mostram específicos para o MCE. Para o caso concreto desta região do país, esta etapa tem sido realizada pelo autor no decorrer da sua atividade profissional que, no que a isso diz respeito, confunde-se com os trabalhos inerentes à presente tese.

Os resultados obtidos nesta primeira etapa foram já apresentados parcialmente no subcapítulo anterior, ao passo que outros serão apresentados mais à frente, a par com os da segunda etapa de trabalho. Destaca-se o mapa da indústria extrativa do MCE apresentado na Figura 221 e que constitui a base sobre a qual se sistematizou a segunda etapa metodológica.

Do reconhecimento da indústria extrativa instalada, tanto em termos da tipologia e dimensão das pedreiras, como, fundamentalmente, dos litotipos explorados, variações admissíveis e dimensão dos blocos, resultou a definição de quais os critérios que se mostram decisivos no MCE para a avaliação da aptidão ornamental das rochas que nele se integram:

- Homogeneidade textural e cromática;
- Espessura das bancadas. Tendo em conta que a dimensão média dos blocos extraídos nos diversos núcleos é de 2,8 x 1,8 x 1,5 m, admite-se uma espessura mínima de 1 m;
- Disposição estrutural das bancadas;
- Volume da massa rochosa com caraterísticas homogéneas.
- Orientação e intensidade da fraturação.

A segunda etapa, de reconhecimento geológico-estrutural das unidades litostratigráficas do MCE, assentou na caraterização dessas unidades em termos dos critérios antes definidos respeitantes à homogeneidade e dimensionamento. Os dados disponíveis correspondem a:

- Estudos geológicos realizados à escala 1/2000 de alguns dos núcleos de exploração, nomeadamente, o núcleo de Moleanos (Carvalho, 1996), o de Pé da Pedreira (Carvalho, 1997a), o de Alvados (Carvalho, 1998), o de Cabeça Veada (Quartau, 1998) e o do Codaçal (Quartau, 2000).
- Cartografia geológica com localização das explorações de calcários ornamentais (Figura 221). Essa cartografia resultou da simplificação e modificação da publicada à escala 1/50000 pelo LNEG, por inclusão de alguns dados novos que foram apresentados em capítulos anteriores, em particular no que respeita a aspetos estruturais. A implantação das pedreiras no mapa da Figura 221 foi realizada a partir da aplicação *Google Earth*^{TM}, mas de todas elas foi realizado o respetivo reconhecimento e caraterização no campo.
- Dados de reconhecimento geológico regional realizados no âmbito da presente. Tal como atividade de reconhecimento da indústria extrativa instalada, esta também se confunde com a atividade profissional do autor.

Os resultados obtidos nesta segunda etapa de trabalho permitiram a elaboração de um mapa de áreas potenciais provisório, como corolário respeitante unicamente aos critérios de homogeneidade e dimensionamento (Figura 231, pág. 399). Este mapa é apresentado no subcapítulo seguinte de apresentação dos resultados.

Quanto à etapa de levantamento regional da fraturação, ela constitui o cerne da Seção B desta tese. Já a quarta etapa compreendeu a integração dos dados de fraturação resultantes da fotointerpretação (Figura 232, pág. 403) e dos levantamentos de campo (Figura 233, pág. 404) com o mapa provisório atrás referido. A metodologia usada para a aplicação desses resultados à definição de áreas potenciais baseou-se na orientação e número de famílias de diaclases presentes. Sendo o objetivo da indústria em causa a obtenção de blocos paralelepipédicos volumosos, as condições consideradas como mais favoráveis correspondem à ocorrência de apenas uma família principal de fraturas ou à ocorrência de duas famílias ortogonais entre si.

O cruzamento destas informações permitiu a delimitação e caraterização definitiva de áreas potenciais para a exploração de calcários ornamentais no MCE (Figura 237, pág. 417).

C3.3. RESULTADOS

C3.3.1. Critérios respeitantes à homogeneidade e dimensionamento

O mapa da Figura 221 é esclarecedor quanto ao fato das explorações de calcários ornamentais para blocos incidirem sobre unidades litostratigráficas específicas do Jurássico Médio (Batoniano e Caloviano) ou do Jurássico Superior (Oxfordiano):

- Calcários Micríticos da Serra de Aire (Batoniano): núcleos de Alvados e Monsanto;
- Calcários do Codaçal (base do Batoniano): núcleos de Codaçal e Moliana;
- Calcários de Pé da Pedreira (Batoniano médio (Carvalho, 1997a)): núcleos de Salgueiras, Cabeça Veada, Pé da Pedreira e Casal Farto;
- Calcários de Moleanos (Caloviano): núcleos de Casais de Sta. Teresa, Ataíja, Casal do Rei, Moleanos, Moita do Poço e grande pedreira em Boleiros, na região de Fátima.
- Formação de Montejunto: núcleo Azul de Valverde, imediatamente a sul de Pé da Pedreira.

Esta especificidade é indicativa de que as unidades litostratigráficas em causa cumprem, pelo menos parcialmente, os critérios atrás enunciados que determinam a aptidão ornamental.

C3.3.1.1. Calcários Micríticos de Serra de Aire

Esta unidade equivale à Formação de Serra de Aire e abrange todo o Batoniano. Interdigita-se com os membros constituintes da Formação de Santo António – Candeeiros, nomeadamente o Membro de Codaçal e o Membro de Pé da Pedreira (Azerêdo, 2007).

De modo muito genérico, esta unidade com mais de 300 m de espessura (Manuppella *et al.*, 1985), é constituída por calcários micríticos *mudstone*, com oncólitos e estruturas vesiculares de calcite, e também por biopelmicrites *wackstone* a *packstone* (Manupella, Barbosa, Azerêdo *et al.*, 2006).

Os reconhecimentos de campo efetuados sobre esta unidade permitiram constatar que as bancadas apresentam espessuras a rondar 0,5 m. Frequentemente, como em Pé da Pedreira e em grande parte do Planalto de Santo António e da Serra de Aire, ocorrem sequências, mais ou menos espessas, em que a possança das bancadas é bastante uniforme, entre 0,1 a 0,2 m. Apenas esporadicamente e com maior predominância no Planalto de Santo António, ocorrem bancadas com espessuras na ordem de 1 a 1,5 m.

Em termos de cor, as diversas fácies desta unidade apresentam-se homogeneamente cremes, com variações para tons claros e escuros. Em termos de textura, ela é muito variável: tanto podem ocorrer variações de bancada para bancada, como pode não variar em sequências pouco espessas de múltiplas bancadas.

A descrição anterior é elucidativa de que esta unidade não cumpre os requisitos de homogeneidade, nem os de dimensionamento que se consideram necessários para que lhe possa ser atribuída aptidão ornamental para a produção de blocos. Contudo, em Alvados e em Monsanto (Figura 221) esta unidade é alvo de exploração.

Em Alvados a rocha explorada corresponde à variedade Alpinina (Figura 224). Os estudos de pormenor aí realizados pelo autor (Carvalho, 1998) mostram que se trata de calcários micríticos com oncolíticos

que foram tectonizados: estão levemente recristalizados e caracteristicamente apresentam abundantes planos estilolíticos com linhas de sutura avermelhadas e veios de calcite. A tectonização resulta de dobramentos segundo E-W, associados à inversão de uma falha normal com a mesma direção – a Falha de Sto. António (Figura 42 e Figura 45).

As bancadas apresentam espessuras até 1 m mas a zona preferencial de exploração centra-se nas charneiras onde se verifica um espessamento das bancadas. Os dobramentos apenas ocorrem paralelamente à falha referida, numa faixa com cerca de 300 m de largura. Fora dessa faixa os calcários perdem completamente as caraterísticas texturais referidas e que lhes conferem, para além da elevada dureza devida à recristalização, o elevado valor ornamental. A reduzida dimensão do núcleo de exploração é elucidativa do condicionamento da área produtora à faixa de dobramentos.

A exploração destes calcários da unidade Calcários Micríticos da Serra de Aire em blocos de dimensões bastante reduzidas, condicionados pela espessura das bancadas, é possível devido ao seu elevado valor ornamental. Possibilita, portanto, a definição de uma estreita área potencial centrada na faixa em que estes calcários se apresentam afetados por dobramentos.

No que respeita ao núcleo de Monsanto (Figura 221) explora-se a mesma variedade ornamental, pois verifica-se precisamente a mesma situação. Trata-se de uma pequena faixa produtora centrada em dobramentos paralelos ao Cavalgamento do Arrife. Do mesmo modo, é possível definir uma área potencial sobre a unidade Calcários Micríticos da Serra de Aire paralelamente ao Cavalgamento referido.

C3.3.1.2. Calcários do Codaçal

Esta unidade apenas aflora no Planalto de Santo António, onde abrange uma enorme extensão (Figura 221). De modo genérico, é constituída por *grainstones* e *rudstones* bioclásticos e oobioclásticos, de cor creme claro (Manuppella *et al.*, 2000). Apresentam feixes de diferentes tipos de laminações sedimentares, cuja espessura varia de alguns centímetros a mais de 1 metro e que são marcadas por diferenças de granulometria, a qual é tendencialmente fina a média. As bancadas apresentam-se, de um modo geral, sub-horizontais. Somente junto de acidentes importantes, como é o caso do Cavalgamento do Arrife, não se verifica tal situação.

Sobre esta unidade funcionam dois núcleos de exploração: o do Codaçal, onde se explora a variedade Semi Rijo do Codaçal, e o de Moliana, onde se explora a Brecha de Sto. António.

No que respeita à espessura das bancadas, ela é muito variável. Pelo que foi possível observar fora dos núcleos de exploração, ela varia de 0,5 a 3 m. Contudo, a disposição sub-horizontal dos afloramentos e as superfícies planares postas em evidência pelos processos erosivos e que correspondem a limites de feixes de laminações sedimentares, dificultam a distinção de planos de estratificação e, consequentemente, a correta apreciação da espessura dos bancos.

Dada a extensão da área de afloramento e o fato de se apresentar cortada por alguns acidentes, também é difícil a apreciação da espessura total da unidade. Manuppella *et al.*, 2000, referem que a unidade apresenta uma espessura de 50 a 60 m, contudo, estudos de detalhe realizados por Quartau, 2000, no núcleo do Codaçal, demonstram que a espessura total da unidade é superior a 150 m. Esses estudos referem também que a espessura das bancadas alcança os 10 m. Contudo, reconhecimentos posteriores no âmbito da presente tese, permitiram verificar que neste núcleo estamos perante a

presença de corpos maciços com espessura que chega a alcançar 20 m, sem que no seu interior se definam planos de estratificação, mas unicamente feixes de laminações sedimentares de vários tipos, com espessura decimétrica a métrica. Contudo, para simplificação da terminologia, continuar-se-á por vezes a fazer uso de "espessura da bancada" na referenciação à possança destes corpos maciços.

As fortes e bruscas variações laterais de fácies nesta unidade, para calcários granulometricamente muito grosseiros e pouco homogéneos texturalmente, bem como a ocorrência de acumulações biostromáticas ou de bancadas pouco possantes, condiciona a aptidão ornamental de alguns níveis com estas caraterísticas, bem como o rendimento das explorações que, de acordo com o autor mencionado, se cifra nos 60%.

O corte dos blocos é feito ao corrume, termo equivalente de "a favor" das laminações sedimentares, ou seja, tanto quanto possível paralelamente a essas laminações, as quais não se mostram muito marcadas. As diferentes litologias aqui exploradas tomam, como atrás referido, o nome genérico de Semi Rijo do Codaçal.

A elevada espessura de alguns dos feixes de laminações sedimentares e a sua homogeneidade textural e cromática, a par com a disposição sub-horizontal e a possança elevada da unidade Calcários do Codaçal, são fatores que suportam a delimitação de uma área potencial para exploração de blocos equivalente à sua área de afloramento.

Um outro núcleo de exploração sobre esta unidade desenvolve-se junto à povoação de Moliana. Contudo, as rochas aí exploradas apresentam-se bem diferentes das anteriores: aspeto brechoide e uma miscelânea de cores fortes, em que predominam os esverdeados, os acastanhados, os acinzentados e laivos dourados muitas vezes denunciadores da passagem de fluídos. São calcários biolitoclásticos dolomitizados secundariamente e que, posteriormente, foram afetados por nova impregnação de fluídos ricos em cálcio, o que justifica as abundantes manchas calcíticas que correspondem ao preenchimento de antigos espaços ocos (Costa *et al.*, 1988). Como já referido, esta fácies é comercializada sob a designação de Brecha de Sto. António.

Os afloramentos não permitem apreciar com segurança a espessura das bancadas mas, pela observação das frentes de pedreira deste núcleo, serão superiores a 5 m. Também não é possível estimar a espessura desta fácies pois os seus limites ainda não foram definidos cartograficamente. Contudo, sondagens aí realizadas por empresas do setor das Rochas Ornamentais mostram uma tendência para esta fácies ocorrer até cerca de 30 m abaixo da superfície. Os reconhecimentos de superfície apontam para uma ligação genética com sistema de fraturas aproximadamente N-S que aí ocorrem (Carvalho, 1997b).

O desconhecimento dos limites cartográficos desta fácies dolomítica impossibilita a demarcação de uma área potencial específica.

C3.3.1.3. Calcários de Pé da Pedreira

Esta unidade aflora a norte da povoação com o mesmo nome, sendo aí que foi definida em Manuppella *et al.*, 2000. Nesta região esta unidade está enquadrada, acima e abaixo pelos Calcários Micríticos da Serra de Aire e é constituída por grainstones e rudstones biolitoclásticos e pelóidicos de cor creme. As bancadas apresentam-se em posição sub-horizontal e são muito espessas, com valores médios a rondar os 4 m. A unidade apresenta morfologia lenticular com uma espessura máxima de

60 m (Carvalho, 1997a). Por variações laterais de fácies, nas zonas mais externas desta unidade os calcários tendem a apresentar-se em bancadas menos espessas, na ordem de 1 m, e também texturalmente menos homogéneos.

Na região em apreço estes calcários são alvo de intensa exploração, sendo comercializados sob duas principais designações: Moca Creme e Relvinha. O núcleo de exploração aí definido (Figura 221) ocupa quase a totalidade da área de afloramento.

A aptidão ornamental desta unidade decorre da homogeneidade textural e cromática, da elevada espessura da unidade e da elevada espessura das camadas nas zonas mais interiores. Nas zonas mais exteriores, por variações laterais de fácies, os calcários tendem a apresentar-se texturalmente menos homogéneos e em bancadas menos espessas. É o caso concreto do local onde são explorados para agregados destinados ao fabrico de cal, porque não apresentam aptidão ornamental. Tal é determinado pelo fato de corresponderem a grainstones pelóidicos pouco homogéneos texturalmente que se dispõem em bancadas cuja espessura ronda 1 m.

A respeito da homogeneidade textural, ela verifica-se mesmo tendo em conta a existência de uma grande diversidade de estruturas sedimentares: laminações entrecruzadas, paralelas e oblíquas, superfícies de erosão e de endurecimento, etc. Estas estruturas estão organizadas em feixes com até 2 m de espessura, sendo que o corte final da rocha que dá lugar às variedades referidas, é feito "ao contra". Uma bancada sedimentar pode apresentar diferentes níveis definidos por diferentes feixes de estruturas sedimentares, ou seja, diferentes texturas ornamentais. Contudo, devido à sua elevada espessura, é possível obter blocos com volumes na ordem dos 10 m^3, em que prevalece apenas um aspeto textural. Assim, a variedade Moca Creme é caraterizada por granularidade média a grosseira e laminação sedimentar bem marcada. A variedade Relvinha é essencialmente um *grainstone* pelóidico, portanto de granularidade fina e em que a laminação sedimentar é muito regular, paralela e pouco marcada. O rendimento das explorações nesta área ronda os 70% (Carvalho, 1997a).

Esta unidade aflora também noutras regiões do MCE, nomeadamente, de Oeste para Este (Figura 221):

- Na Serra dos Candeeiros, a sul da povoação Arrimal, numa área conhecida por Salgueiras;
- Na Depressão da Mendiga, numa estreita faixa que se desenvolve para sul da povoação Cabeça Veada;
- No Planalto de São Mamede, numa faixa extensa que se desenvolve paralelamente à Falha de Reguengo do Fetal;
- Ainda no Planalto de São Mamede, numa faixa estreita a Oeste de Fátima e que se desenvolve para sudeste em direção à povoação de Casal Farto, onde se alarga bastante.

Excetuando a área de Reguengo do Fetal, todas as restantes são atualmente alvo de exploração. Na de Reguengo do Fetal existem algumas pequenas explorações que mostram sinais de abandono há mais de 10 anos. É explorada, contudo, na sua região mais a norte, quer para agregados para a construção civil, quer para fins industriais mais nobres. Os reconhecimentos de campo efetuados nessas áreas de afloramento dos Calcários de Pé da Pedreira, bem como o estudo geológico detalhado que foi realizado sobre o núcleo de exploração de Cabeça Veada (Quartau, 1998), permitiram constatar algumas diferenciações relativamente às caraterísticas atrás mencionadas para a área de Pé da Pedreira.

Assim, relativamente a Salgueiras e tal como em de Pé da Pedreira, a área de afloramento corresponde na totalidade a um núcleo de exploração de blocos, pelo que a sua potencialidade ornamental está comprovada. Não se conhece a espessura total da unidade mas será, certamente, superior a 50 m e apresenta-se sub-horizontal. É constituída por corpos maciços, com espessura até 20 m, de calcários de cor creme claro correspondentes a *grainstones* e *rudstones* pelóidicos, oolítcos e biolitoclásticos. Predominam os termos de granularidade mais fina, sendo esses que caraterizam a variedade ornamental típica deste núcleo e que é designada por Semi Rijo das Salgueiras ou Semi Rijo do Arrimal. É obtida por corte a favor da laminação sedimentar que, de modo geral, é pouco marcada mas irregular.

Nesses corpos distinguem-se níveis de cor cinzenta e espessura centimétrica a decimétrica que correspondem a acumulações de calciclastos bastante grosseiros, onde predominam restos de algas, de organismos espongiários e coraliários. Os coraliários, por vezes, encontram-se em posição de vida e truncados por superfícies de erosão. Estes níveis não apresentam aptidão ornamental, por heterogéneos do ponto de vista textural e cromático.

Em Cabeça Veada a unidade de Pé da Pedreira apresenta-se numa estreita faixa orientada próximo de N-S e que integra um *half-graben* inclinado para Este cerca de 45^{o}. A espessura total da unidade neste local ronda os 130 m e à semelhança do que tem vindo a ser reportado para outros núcleos, nas frentes de pedreira que ultrapassam 15 m de altura total, não se observaram superfícies de estratificação. Contudo, a parte superior das frentes de exploração, que pode corresponder a 10 m de altura a acrescentar aos 15 m antes mencionados, só é observável à distância, o que dificulta uma correta apreciação da eventual existência de descontinuidades planares que possam ter correspondência com superfícies de estratificação.

Embora as litologias não apresentem grandes diferenças texturais relativamente às de Pé da Pedreira, a variedade aqui produzida é também denominada Semi Rijo, sendo que a obtenção de chapas é obtida por serragem dos blocos a favor das laminações sedimentares.

A elevada inclinação das bancadas em Cabeça Veada, relativamente ao que é norma no MCE, demonstra que esse fato não é condicionador da aptidão ornamental, mas unicamente do modo de exploração e taxa de rendimento, a qual aqui ronda os 50% (Quartau, 1998).

Relativamente aos extensos afloramentos da unidade Calcários de Pé da Pedreira nas proximidades da Falha de Reguengo de Fetal (Figura 221), Manuppella *et al.*, 2000, designou-os por Calcários de Reguengo do Fetal. Azerêdo, 2007, considera que constituem uma única unidade litostratigráfica: o membro de Pé da Pedreira.

Apresentam-se dispostos de modo sub-horizontal e, de acordo com a cartografia geológica à escala 1/50000, a espessura total da unidade nesta região ronda os 150 m. Aqui é possível a distinção de estratos sedimentares cuja possança não é muito elevada, rondando 1 m a 1,5 m, com valores máximos na ordem de 3 m. Texturalmente, os calcários nesta região mostram tendência para granulometrias finas, pelóidicas, à semelhança dos calcários explorados para cal na região de Pé da Pedreira.

Estes fatos apontam, à partida, ausência de aptidão para a produção de blocos de calcário ornamental, tanto mais que são explorados para britas em grandes pedreiras nesta região. Contudo, esses fatos não são suficientes para descartar completamente a possibilidade de apresentarem

aptidão ornamental, pois a área de afloramento é bastante extensa e esta unidade apresenta, caracteristicamente, fortes variações laterais de fácies.

No que respeita aos afloramentos da área de Casal Farto e que nos meios industriais também são conhecidos por "da região de Fátima", não se verificam diferenças substanciais relativamente aos de Pé da Pedreira em termos das fácies presentes e dos aspetos texturais. Não se regista, contudo, abundância de granulometrias grosseiras nem de laminações sedimentares muito marcadas. A variedade comercial proveniente desta região é comercializada como Creme de Fátima.

Nesta região os afloramentos não são muito abundantes. Os reconhecimentos incidiram nas pedreiras do núcleo aí instalado. Nas respetivas frentes de exploração que chegam a totalizar 20 m de altura, não foi possível individualizar bancadas sedimentares. Unicamente se individualizam feixes de laminações sedimentares com espessura métrica, diferentes granulometrias e diferentes tons da cor creme.

As estruturas planares que caracterizam os afloramentos fora das pedreiras não correspondem a planos de estratificação mas sim aos limites de feixes de laminações sedimentares postos em destaque por erosão diferencial. Tendencialmente inclinam cerca de 20^{o} para norte, o que poderá constituir uma aproximação à orientação das bancadas.

Conforme a cartografia geológica 1/50000 demonstra, a espessura desta unidade em Casal Farto será superior a 75 m. Contudo, para noroeste dessa povoação, diminui bruscamente para valores na ordem dos 15 m. A acompanhar esta variação da possança da unidade está associada uma variação lateral para corpos sedimentares de possança bem mais reduzida. Assim, no núcleo de pedreiras de agregados que exploraram esta unidade a Oeste de Fátima, já é possível a individualização de bancadas com possança até 1 m e que se caraterizam por granulometrias finas, à semelhança do que foi reportado para os calcários explorados para cal na Área de Pé da Pedreira e dos explorados para agregados industriais diversos em Reguengo do Fetal.

É evidente que em termos de homogeneidade e dimensionamento, estes calcários só apresentam aptidão para a produção de blocos na área de Casal Farto.

C3.3.1.4. Calcários de Moleanos

Esta unidade litostratigráfica do final do Jurássico Médio, Caloviano, aflora em grande extensão ao longo do flanco ocidental da Serra dos Candeeiros, estendendo-se para a Depressão de Alcobaça. Aflora ainda na região de Fátima constituindo uma faixa de forma arqueada que estabelece o contato com os calcários do Jurássico Superior, estando por eles truncada.

De acordo com Azerêdo, 2007, de um modo genérico os Calcários de Moleanos correspondem a *rudstones*, *grainstones* e *packstones oolíticos*, *bioclásticos*, *oncolíticos* e *litoclásticos*, de cor creme clara. Apresentam intercalações de calcários muito fossilíferos (biostromas e lumachelas), bem como de calcários pelmicríticos. A espessura total da unidade rondará os 150 m.

Os Calcários de Moleanos têm sido explorados em diversos locais, nomeadamente nos chamados núcleos de Moleanos e de Ataíja, no sopé ocidental da Serra dos Candeeiros, e no núcleo de Moita do Poço, a sul dos anteriores, na vertente daquela Serra. Na região de Fátima, mais propriamente em Boleiros, uma pedreira explora também esta unidade.

Estudos de detalhe realizados no núcleo de Moleanos (Carvalho, 1996), a par com reconhecimentos de campo recentes realizados pelo autor (Figura 227), confirmam as caraterísticas litológicas atrás apontadas. Confirmam também que a possança total da unidade deverá rondar os 150 m e que os níveis pelmicríticos podem alcançar 30 m de espessura, conforme os dados das sondagens aí realizadas no âmbito daqueles estudos.

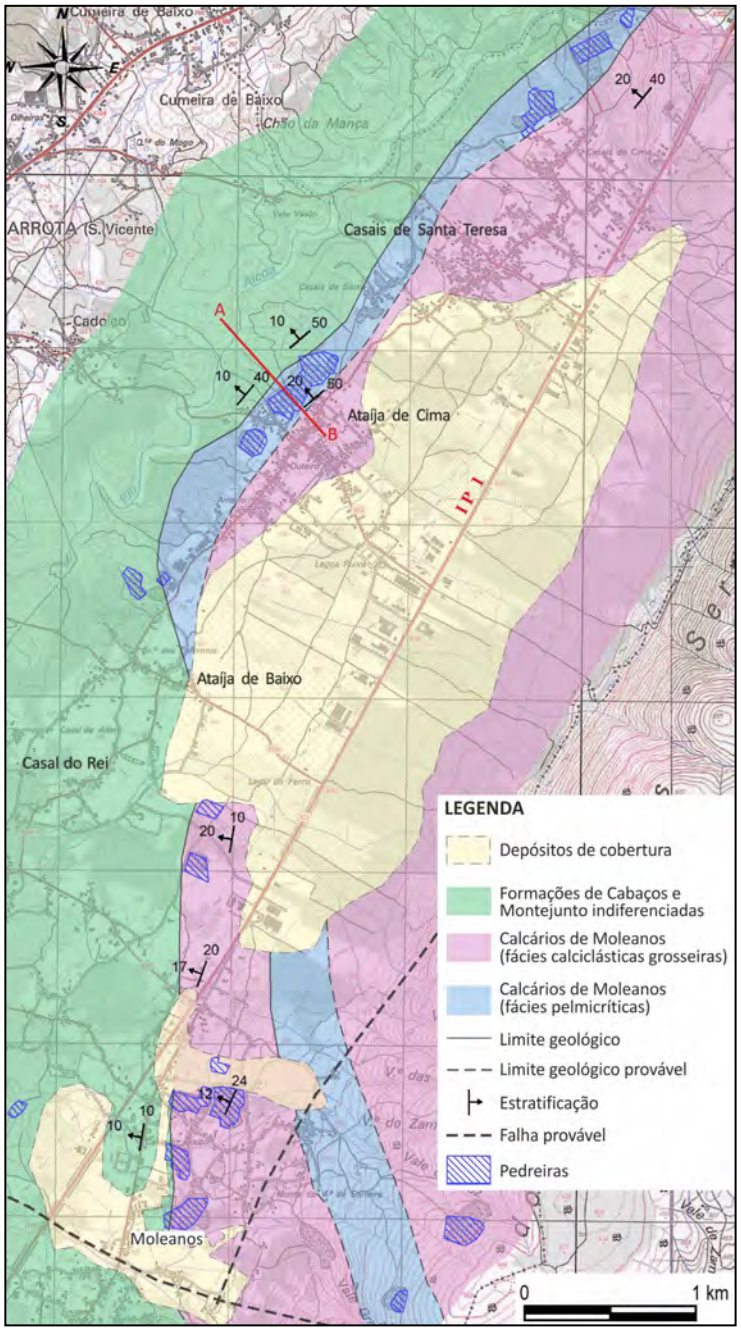


Figura 227- Esboço geológico da área que abrange os núcleos de exploração de Moleanos, Casal do Rei, Ataíja e Casais de Sta. Teresa, concelho de Alcobaça.

Neste núcleo as bancadas apresentam-se orientadas NNE-SSE com inclinações de 12 a 20° para Oeste. São bastante espessas, podendo atingir 10 m ou mesmo mais. Contudo, apresentam a particularidade de se apresentarem estruturadas internamente por feixes de laminações sedimentares com diferentes orientações e cuja espessura, em geral, não ultrapassa os 2 metros.

O corte final das rochas é geralmente feito ao corrume, ou seja, paralelamente à laminação sedimentar, a fim de evitar o atualmente considerado caráter inestético providenciado pela reduzida uniformidade dos feixes de laminações sedimentares. A variedade comercial típica deste núcleo tem a designação de Vidraço de Moleanos.

O pequeno e recente núcleo de exploração de Casal do Rei está imediatamente a norte do de Moleanos. As fácies aí exploradas são idênticas, o que era de esperar dada a curta distância entre os dois núcleos e o fato da direção e inclinação das bancadas serem semelhantes.

Os níveis de calcários micríticos que ocorrem nos Calcários de Moleanos revelam, localmente, alguma aptidão ornamental, nomeadamente nos locais em que ocorrem em bancadas com espessuras na ordem de 1,5 m e apresentam homogeneidade textural e cromática. É o caso de algumas pedreiras de pequenas dimensões e atualmente abandonadas, a leste do núcleo de Moleanos (Figura 227). Aí os calcários são finamente calciclásticos, micríticos, com textura *mudstone* a *wackstone* e apresentam cor creme a castanho claro. Por vezes surgem, de modo disperso no interior das bancadas, fragmentos

fósseis de dimensões centimétricas, o que lhes retira a homogeneidade textural e, consequentemente, a aptidão ornamental. Também o fato da maioria das bancadas apresentar valores de possança inferiores a 1 m terá concorrido para o abandono das explorações.

Relativamente ao núcleo de Ataíja, ele compreende, na realidade, 2 pequenos núcleos: o de Ataíja de Cima e o de Casais de Sta. Teresa. Conforme a Figura 227 evidencia, as rochas aqui exploradas estão imediatamente subjacentes às do Jurássico Superior, tal como no núcleo de Moleanos. Contudo, os calcários explorados em Ataíja correspondem a níveis litológicos mais recentes que os explorados em Moleanos, pois a truncatura do Jurássico Superior foi menos profunda que nesta última localidade.

As rochas exploradas em Ataíja são bem distintas das exploradas em Moleanos e também é distinta a sua orientação: NE-SW com pendores de 20^0 para NW. Correspondem a pelmicrites mais ou menos bioclásticas, bastante compactas (*wackstones* a *packstones*) e texturalmente bastante uniformes. Quanto à cor, esta é variável de banco para banco e por vezes, dentro do mesmo banco. Contudo, maioritariamente, os tons são claros, cremes e cinzentos. A variedade ornamental toma o nome de Vidraço da Ataíja.

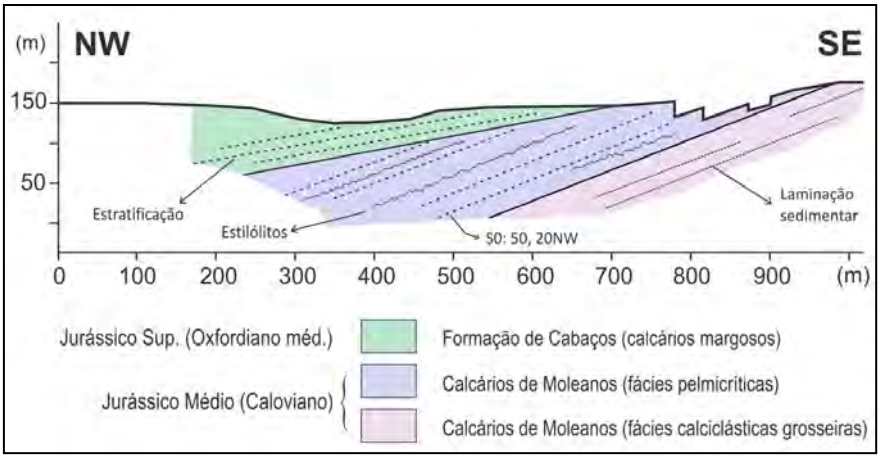


Figura 228- Corte geológico no núcleo de pedreiras de Ataíja (corte A-B representado na Figura 227).

As bancadas apresentam espessuras variáveis desde alguns decímetros até 1,5 m, raramente ultrapassando este valor. Em Casais de Sta. Teresa os valores da espessura comercial dos bancos são menores, pois estão afetados por abundantes planos estilolíticos.

O reconhecimento geológico que permitiu a aquisição dos dados anteriores também permitiu interpretar que os recursos nesta variedade ornamental não são avultados. Conforme o corte geológico da Figura 228 demonstra, os calcários produtores estão enquadrados superiormente pelos da Formação de Cabaços, a qual em alguns pontos já é alvo de remoção para possibilitar o acesso aos anteriores. Inferiormente estão limitados pelas fácies calciclásticas grosseiras correspondentes à variedade Vidraço de Moleanos.

Os dados apresentados permitem apontar toda a área de afloramento dos Calcários de Moleanos no sopé da região norte da Serra dos Candeeiros como sendo uma área potencial. Contudo, há que levar em conta que esta unidade está maioritariamente coberta pela chamada formação detrítica e de *terra rossa* do MCE. Esta unidade pode alcançar espessuras elevadas e, portanto, condicionar a abertura de pedreiras.

No que respeita ao núcleo de Moita do Poço (Figura 229), na vertente ocidental da região sul da Serra dos Candeeiros, as fácies exploradas correspondem à base da unidade Calcários de Moleanos. São

semelhantes às que ocorrem no núcleo de Moleanos, embora de granulometria tendencialmente mais fina, razão pela qual são comercializados sob a designação geral de Semi Rijo. É também comum a ocorrência de macrofósseis (algas, corais e esponjas) de modo isolado ou em níveis de espessura decimétrica.

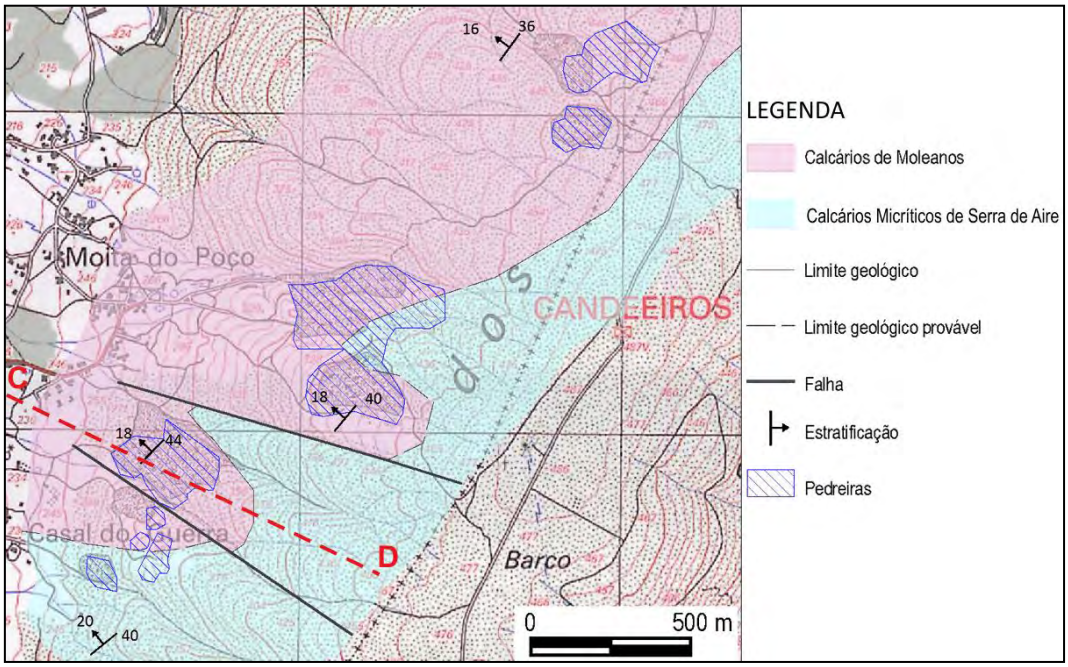


Figura 229- Esboço geológico do núcleo de Moita do Poço, concelho de Alcobaça, em que a irregularidade do traçado do contato entre as duas unidades litostratigráficas é devida à ocorrência de falhas.

As bancadas estão orientadas regularmente segundo NE-SW, com pendores a rondar os 18^0 para NW. Esta região está afetada por falhas normais de orientação geral WNW-ESE que, embora com pequenos rejeitos, condicionam a disposição espacial das bancadas em degraus, sendo responsáveis pela irregularidade do contato entre os Calcários de Moleanos e os Calcários Micríticos de Serra de Aire subjacentes.

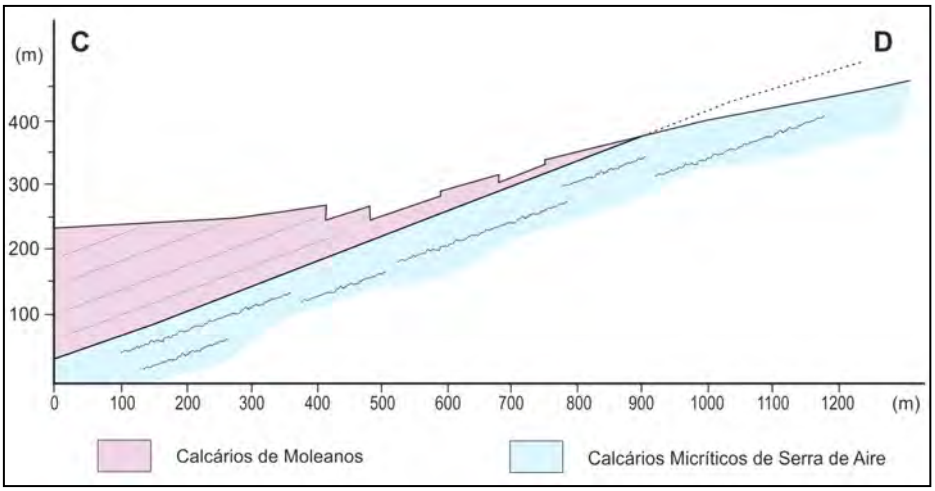


Figura 230- Corte geológico no núcleo de pedreiras de Moita do Poço.

Em função dos critérios de homogeneidade litológica e volumetria, também para a região sul da Serra dos Candeeiros é possível demarcar uma área potencial para a exploração de blocos, coincidente com a área de afloramento dos Calcários de Moleanos. Estará limitada, para Oeste, pela sobreposição das litologias do Jurássico Superior que não cumprem aqueles requisitos. A volumetria disponível estará também limitada em profundidade, como o corte geológico da Figura 230 pretende demonstrar.

Portanto, a potencialidade refere-se, sobretudo à extensão da área de afloramento da unidade no sentido do declive das bancadas e segundo a sua direção.

Relativamente à faixa de Calcários de Moleanos na região de Fátima, mantêm-se as caraterísticas genéricas que têm vindo a ser apontadas para esta unidade. Está limitada superiormente pela truncatura mais ou menos profunda correspondente à discordância angular com o Jurássico Superior e as bancadas acompanham o andamento geral da estrutura nesta região com pendores a rondar os 15^{o} para NE ou N. De acordo com Duarte *et al.*, 2010, referente a estudos detalhados sobre a única pedreira existente em Boleiros, as bancadas não alcançam mais que 2 m, mas permitem a obtenção de blocos de grande dimensão. Assim, também esta faixa de afloramentos pode ser considerada como uma área potencial.

C3.3.1.5. Formação de Montejunto

A Formação de Montejunto ocupa largas extensões de afloramento no MCE, muitas vezes indiferenciada da Formação de Cabaços. De acordo com as descrições apresentadas em Manuppella *et al.*, 2000, esta formação é genericamente constituída por bancadas decimétricas de calcários micríticos mais ou menos margosos, por vezes oolíticos, pelódicos ou intraclásticos. Localmente são ricos em bioclastos, ocorrendo mesmo níveis de lumachelas. A sua cor varia do cinzento ao creme.

O seu aproveitamento económico para a produção de blocos de calcários ornamentais ocorre apenas em algumas pedreiras isoladas e de pequenas dimensões na Depressão de Alcobaça e, sobretudo, num núcleo de exploração imediatamente a sul da povoação de Pé da Pedreira (Figura 221).

Nesse núcleo as pedreiras situam-se no encosto com um filão dolerítico com direção WNW-ESE e que inclina 70^{o} para SSW – o Filão de Vale do Porco. As litologias aí em exploração correspondem a *packstones* pelóidicos, mais ou menos ricos em oóides, oncóides e bioclastos que alternam com *mudstones* e *wackstones*. Comummente, a interface entre diferentes bancadas é rica em material argilo-carbonoso, o mesmo podendo ocorrer no interior das bancadas, conferindo um aspeto nodular aos calcários. Devido à proximidade ao filão, estes calcários apresentam-se endurecidos, o que deverá ter correspondência com ligeira recristalização (Carvalho, 1997c).

No que respeita à cor, as bancadas próximas do filão apresentam-se cinzentas escuras, azuladas. Com o afastamento ao filão essa cor vai-se esbatendo para tons cinzentos menos escuros e castanhos-claros. Do mesmo modo, vai desaparecendo o caráter endurecido.

A orientação das bancadas está nitidamente controlada pelo filão. Estão-lhe paralelas e com inclinações na ordem de 40^{0} para sul. Contudo, com o aumento da distância ao filão, esses valores baixam para 10^{0}, o que é indicativo de que os valores mais elevados correspondem a dobramento de arraste por movimentação normal.

A variedade ornamental proveniente desta região tem a designação de Azul de Valverde. O corte é feito ao corrume a fim de manter homogeneidade textural, para a qual contribui, à vista desarmada, a cor escura da rocha. Quanto à espessura, as bancadas apresentam valores diversos, predominando junto ao filão os termos mais possantes, à volta de 2 m. Já quanto à espessura da unidade produtiva, ou seja, a Formação de Montejunto, ela não é conhecida neste local pois está controlada por falhas. Como referido em capítulos anteriores, sondagens para prospeção de carvão realizadas a cerca de 4

km, na zona de Valverde, cortaram até 700 m desta Formação. Porém, aí há um nítido controlo tectónico da sedimentação em subsidência.

Embora a espessura da unidade produtiva possa ser bastante elevada, na realidade, sendo a Formação de Montejunto muito variável em termos da diversidade das fácies carbonatadas, quando olhadas do ponto de vista textural, e em termos da espessura das bancadas, o que se mostra relevante é determinar os locais de ocorrência de bancadas espessas; mas esses são desconhecidos.

Perante a elevada procura comercial da variedade Azul de Valverde que conduziu a um rápido aprofundar das explorações no encosto com a estrutura filoniana e consequentes dificuldades no processo extrativo, começaram a ser introduzidos com sucesso no mercado as rochas mais afastadas do filão. Ou seja, as mesmas bancadas mas sem o caráter endurecido e com tons cinzentos menos escuros. Isso levou a um alargamento da zona de exploração que antes estava limitada a uma faixa com cerca de 50 m de largura a muro do filão. Face a estes dados, apenas é possível demarcar uma área potencial centrada no Filão de Vale do Porco e cuja largura não excede a do núcleo de exploração atualmente aí existente.

C3.3.1.6. Restantes unidades litostratigráficas do MCE

As restantes unidades litostratigráficas do MCE não denotam potencialidades para a produção de blocos. A principal razão prende-se com o fato das bancadas que as constituem não apresentarem espessuras elevadas, estando, na maior parte dos casos, desligadas mecanicamente das bancadas adjacentes. Estes aspetos são particularmente evidentes para a Formação de Cabaços e, localmente, para as formações de Chão de Pias (membro Vale da Serra) e de Barranco do Zambujal, de tal modo que em casos extremos são exploradas para a produção de laje.

No caso do membro Dolomitos de Furadouro da Formação Chão de Pias ocorrem, pelo menos localmente, bancadas com espessura a rondar 1,5 m. Contudo, a sua natureza dolomítica condiciona a sua aptidão ornamental, pois essas litologias apresentam-se bastante cavernosas. São, no entanto, exploradas localmente e de modo artesanal, rochas soltas desta unidade e comercializadas como "pedra rústica". É utilizada sobretudo para a decoração de jardins.

As formações de Fórnea e de Alcobaça, são constituídas por alternâncias de bancadas pouco espessas de calcários mais ou menos margosos e argilitos. A Formação de Lourinhã é essencialmente areno-argilosa e, do mesmo modo, a natureza essencialmente detrítica e mal consolidada das rochas pós-Jurássico, impede o seu aproveitamento para a produção de blocos

C3.3.2. Síntese dos resultados quanto aos critérios Dimensionamento e Homogeneidade

Por intermédio de cartografia geológica ou da inspeção dos critérios de aptidão para rochas ornamentais das unidades litológicas do MCE a diferentes escalas, obtiveram-se resultados quanto às caraterísticas dessas unidades em termos da homogeneidade cromática e textural, da possança dessas unidades e dos estratos sedimentares que as constituem e em termos da sua disposição estrutural. Esses resultados constituem critérios de decisão quanto à aptidão ornamental dessas unidades, permitindo a demarcação das Áreas Potenciais que constam do mapa da Figura 231. Contudo, essa

demarcação não pode ser considerada definitiva porque está condicionada pelo modo e intensidade com que essas unidades estão fraturadas. Por outro lado, fatores como a topografia ou como a acessibilidade ao território decorrente do planeamento territorial em vigor, não foram tomados em consideração porque constituem fatores extrínsecos às caraterísticas geológicas das unidades.

a) <u>Áreas Potenciais provisórias de Moleanos e de Moita do Poço.</u>

Estas duas áreas reportam-se a litologias da unidade litoestratigráfica Calcários de Moleanos que datam do Caloviano. O potencial refere-se fundamentalmente a calcários biolitoclásticos, mais ou menos ricos em pelóides e oóides de granulometria fina a grosseira, tal como os explorados em blocos de grandes dimensões nos núcleos de Moleanos, Casal do Rei e Moita do Poço. São comercializados sob as designações de Vidraço de Moleanos e Semi-Rijo. O potencial refere-se ainda a calcários micríticos, por vezes abundantemente pelóidicos, tal como os explorados no núcleo de Ataíja em blocos de menores dimensões, condicionados pela espessura das bancadas. Estes são comercializados como Vidraço de Ataíja. Ambas as áreas alargam-se um pouco para os afloramentos do Jurássico Superior a fim de possibilitar a exploração dos calcários ornamentais subjacentes, por remoção dos primeiros ou mesmo por intermédio de exploração subterrânea.

b) <u>Área Potencial provisória de Salgueiras</u>

A Área Potencial de Salgueiras pouco maior é que o núcleo de exploração que aí se desenvolve e onde se exploram blocos de grandes dimensões de calcários oolíticos, pelódicos, mais ou menos biolitoclásticos e de granulometria tendencialmente fina. São comercializados sob a designação Semi Rijo das Salgueiras (ou do Arrimal). Corresponde à totalidade da área de afloramento da unidade Calcários de Pé da Pedreira neste local, a qual data do Batoniano superior.

c) <u>Área Potencial provisória de Cabeça Veada</u>

A Área Potencial de Cabeça Veada abrange a totalidade da unidade Calcários de Pé da Pedreira que aí aflora numa estreita faixa orientada aproximadamente N-S. Dada a reduzida largura desta faixa potencial e a elevada inclinação que as bancadas apresentam, as potencialidades para a exploração a cotas próximas da superfície não são avultadas. Por essa razão, a área potencial aqui definida abrange os Calcários Micríticos de Serra de Aire sobrejacentes, a fim de possibilitar a eventualidade de explorações subterrâneas.

d) <u>Área Potencial provisória de Pé da Pedreira</u>

Como o próprio nome indica, as potencialidades da área aqui definida referem-se às fácies pelóidicas, biolitoclásticas e mais ou menos oolíticas que caracterizam a unidade Calcários de Pé da Pedreira. É aqui explorada com elevado rendimento, em blocos de grandes dimensões, num núcleo cuja dimensão é praticamente idêntica à da área potencial demarcada. Engloba a totalidade dos afloramentos dos Calcários de Pé da Pedreira incluindo, portanto, os explorados para o fabrico de cal. Também engloba os Calcários Micríticos de Serra de Aire que se sobrepõem aos de Pé da Pedreira e cuja remoção permitirá o continuar da exploração destes. Esta área potencial refere-se às variedades Moca Creme e Relvinha.

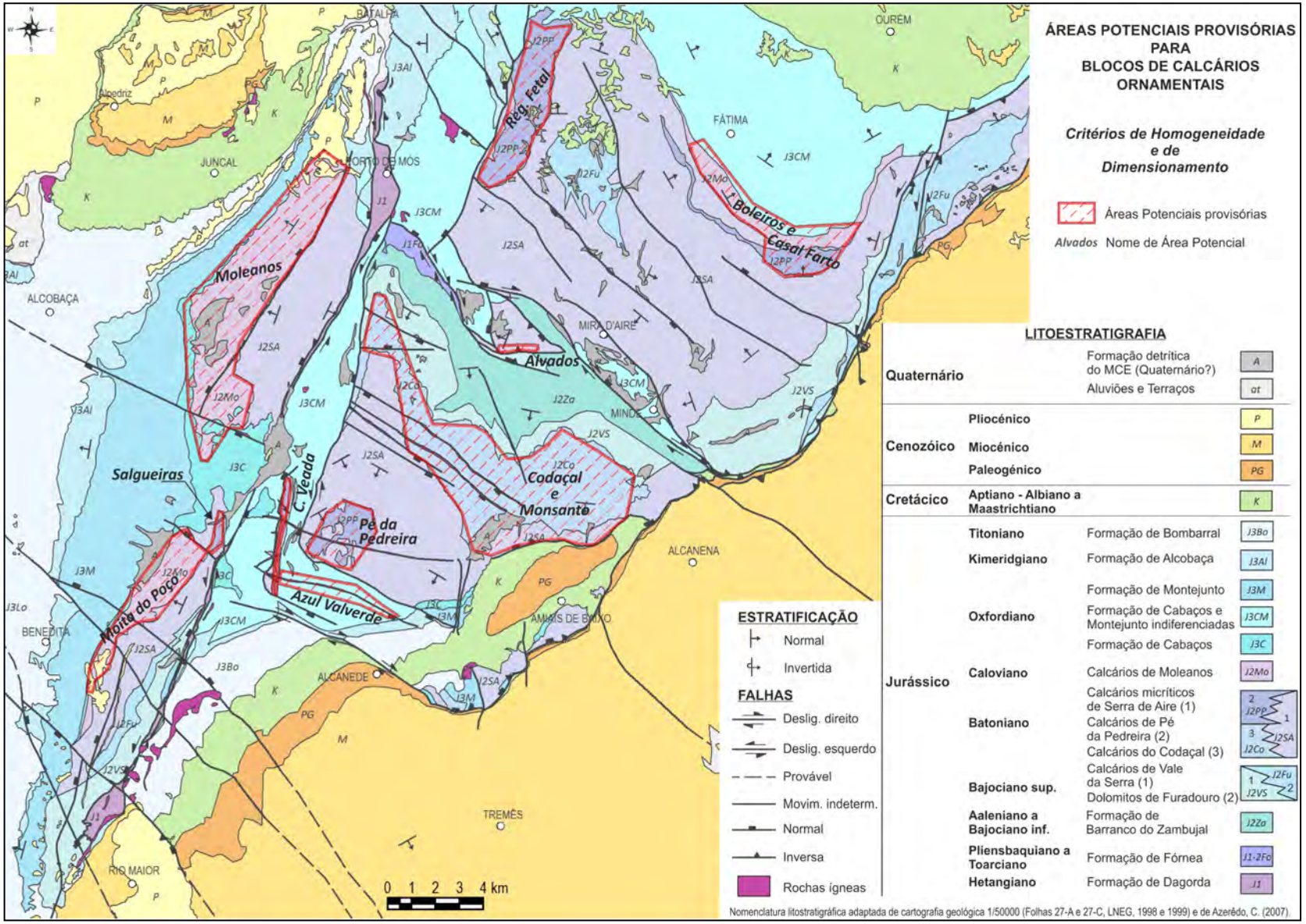


Figura 231- Mapa de Áreas Potenciais provisórias para a produção de blocos de calcários ornamentais no MCE (critérios respeitantes à Homogeneidade e ao Dimensionamento).

e) Área Potencial provisória do Azul de Valverde

Esta área centra-se na estrutura filoniana de Vale do Porco, abrangendo os calcários da Formação de Montejunto (Oxfordiano médio) que aí são explorados ao longo desse filão. A largura da faixa assim definida não teve em conta critérios geológicos mas, unicamente, a área já ocupada por algumas das explorações.

f) Área Potencial provisória de Codaçal e Monsanto

Esta extensa área ocupa grande parte do Planalto de Sto. António. Prolonga-se desde a região do Codaçal, englobando o importante núcleo de pedreiras aí existentes, até à região de Monsanto, tendo o Cavalgamento do Arrife como limite sul. Reporta-se às potencialidades das fácies oolíticas biolitoclásticas da unidade Calcários de Codaçal (Batoniano inferior), incluindo as que se apresentam dedolomitizadas, razão pela qual corresponde à totalidade da área de afloramento daquela unidade Excetua-se pequena faixa junto à Falha da Mendiga por nítida diminuição de espessura. Esta Área engloba ainda as potencialidades para a produção de calcários de tipo Alpinina por parte da unidade Calcários Micríticos de Serra de Aire, junto ao Cavalgamento do Arrife.

g) Área Potencial provisória de Alvados

Tal como para a região de Monsanto, esta pequena área respeita às potencialidades dos Calcários Micríticos da Serra de Aire (Batoniano) para a produção de calcários da variedade Alpinina, decorrentes da sua tectonização por proximidade à Falha de Sto. António. Engloba o pequeno núcleo de pedreiras que aí se encontra em laboração esporádica, bem como pequenas explorações experimentais desativadas que se distribuem paralelamente ao acidente mencionado.

h) Área Potencial provisória de Reguengo do Fetal

A Área Potencial de Reguengo do Fetal corresponde à totalidade do afloramento da unidade Calcários de Pé da Pedreira a leste da Falha de Reguengo do Fetal. Embora o conhecimento existente sobre esta área não forneça boas indicações quanto à sua aptidão para a produção de blocos, esse conhecimento não está suficientemente aprofundado para suportar a hipótese da sua exclusão como área potencial.

i) Área Potencial provisória de Boleiros e Casal Farto

Esta área reporta-se às potencialidades da faixa de afloramentos da unidade Calcários de Moleanos, a sul de Fátima, e às dos afloramentos da unidade Calcários de Pé da Pedreira com os quais contacta, razão pela qual se considera apenas uma área potencial. Relativamente a ambas as unidades excluem-se as áreas de afloramento em que há uma nítida diminuição da respetiva espessura.

Tal como para situações anteriores, esta área potencial alarga-se ligeiramente para leste de modo a abarcar parte dos afloramentos do Jurássico Superior. A razão prende-se com a possibilidade de explorar os Calcários de Moleanos subjacentes, seja por exploração subterrânea, seja por retirada da "carga".

Concluindo, os resultados obtidos permitiram constatar que as unidades litostratigráficas do MCE com potencial aptidão para a produção de blocos ornamentais configuram duas situações principais. Uma reporta-se aos casos em que essas unidades apenas demonstram aptidão a nível muito local devido a aspetos particulares muito específicos que valorizam comercialmente o litotipo explorado. Incluem-se aqui os Calcários Micríticos da Serra de Aire, relativamente aos núcleos de Alvados e Monsanto, a Formação de Montejunto, relativamente ao núcleo de exploração do Azul de Valverde e os Calcários do Codaçal. Estes últimos apenas no que respeita ao núcleo de Moliana, onde processos de dolomitização e dedolomitização conduziram a uma fácies esteticamente apelativa e escassa, donde muito valorizada comercialmente.

A outra situação respeita ao fato das unidades litostratigráficas que generalizadamente demonstram aptidão ornamental, corresponderem a unidades litostratigráficas formais, nomeadamente os membros de Codaçal, de Pé da Pedreira e de Moleanos. Estas unidades, para além de terem em comum os critérios de aptidão ornamental abordados, também gozam de uma composição e génese semelhante. Em termos genéricos são constituídas por *grainstones* e *rudstones*, biolitoclásticos pelóidicos, mais ou menos em oóides. A granularidade é variável em feixes de laminações sedimentares paralelas e oblíquas. Traduzem ambientes sedimentares de plataforma carbonatada de alta energia. Sendo este um resultado conhecido para o MCE, constitui um importante critério na seleção de alvos regionais para a prospeção de calcários ornamentais noutras regiões.

C3.3.3. Critério Fraturação

A aptidão dos maciços rochosos para a produção de blocos destinados à indústria de rochas ornamentais depende, no que concerne à fraturação que os afeta, da orientação e intensidade das famílias presentes. Por seu turno, essa intensidade traduz-se pelo número de famílias principais e pelo espaçamento e persistência característicos de cada uma.

O estudo da fraturação que afeta ao MCE foi realizado numa perspetiva regional, razão pela qual os dados obtidos em levantamentos de campo não conduziram a resultados concretos e precisos quanto aos parâmetros espaçamento e persistência. Em particular, para os locais de afloramento de bancadas muito espessas, esses resultados são ainda menos precisos pois a metodologia utilizada induziu um enviesamento nos resultados obtidos quanto ao espaçamento (*cf.* B4.3, pág. 351). Assim, tendo em conta que as áreas potenciais antes definidas correspondem a afloramentos de bancadas de elevada espessura, estudos aplicados que visem a definição da aptidão ornamental efetiva dessas áreas deverão suportar-se em dados resultantes de levantamentos de pormenor com aplicação de metodologia que não conduza a enviesamento dos resultados.

Como referido anteriormente (*cf*. C3.2), tendo em conta o caráter regional inerente à definição de Áreas Potenciais para a exploração de blocos para rochas ornamentais no MCE em função do critério Fraturação, a metodologia aplicada baseou-se na orientação e número de famílias de diaclases presentes. Considera-se que as condições mais favoráveis à exploração de blocos correspondem à ocorrência de apenas uma família principal de fraturas ou à ocorrência de duas famílias ortogonais entre si.

Para a análise dessas condições em cada uma das áreas potenciais provisórias definidas no subcapítulo anterior, elaboraram-se os mapas da Figura 232 e da Figura 233, relativos, respetivamente, ao cruzamento com a informação obtida a partir da fotointerpretação e a partir dos dados de campo.

Para além da orientação e número de famílias de diaclases, outros resultados do estudo regional realizado constituem dados auxiliares para a determinação das potencialidades ornamentais. Dos obtidos a partir da interpretação de fotografias aéreas, os que se mostram mais relevantes dizem respeito à densidade de fraturas identificadas e ao modo como se apresentam organizadas espacialmente.

Quanto à densidade de fraturas que afetam as rochas de idade jurássica, concluiu-se que ela não é uniforme e que isso se deve a um ou mais dos seguintes fatores:

- Diferenças de competências entre as litologias. Em litologias de competência semelhante, deve-se à intensidade dos esforços tectónicos e/ou à proximidade a acidentes maiores (*cf*. B2.2.1.2);
- Espessura das bancadas (*cf*. B2.2.1.3);
- Ocorrência de depósitos de cobertura detríticos, mais ou menos espessos e que também preenchem as cavidades cársicas (*cf*. B2.2.1.2);
- Resolução da metodologia de observação. Este aspeto está diretamente associado à ocorrência de zonas "brancas", nas quais as fraturas não são resolúveis devido à grande densidade com que ocorrem (*cf*. B2.1.2.1).

Obviamente, os dois primeiros fatores estão associados às condições que presidiram ou condicionaram a instalação de fraturas, ao passo que os últimos dois estão associados ao método de observação.

No que respeita ao modo como as fraturas estão orientadas e se distribuem, verificou-se que elas estão organizadas em famílias sistemáticas e que a distribuição destas famílias no MCE também não é uniforme, variando de setor para setor (*cf*.B2.2.2.5).

Relativamente aos resultados do levantamento de fraturas em afloramentos, eles confirmam que as fraturas se apresentam organizadas em famílias sistemáticas cuja distribuição não é uniforme no MCE, o que permitiu uma subdivisão deste maciço em domínios de igual padrão de diaclasamento (*cf*. B3.4.1). Permitiram também o estabelecimento de relações de persistência, de antiguidade e de representatividade entre essas famílias, as quais, tendencialmente, se mostram organizadas em sistemas ortogonais de fraturação.

Os dados de campo permitiram ainda verificar que as diaclases reativadas em cisalhamento são as que apresentam maiores aberturas, alcançando valores superiores a 1 m, e também maiores persistências (*cf*. B3.2.3), confirmando que as fraturas observadas em fotografia aérea correspondem a diaclases reativadas (*cf*. B2.2.1.4).

Ainda relativamente aos dados de campo e tal como mencionado atrás, a metodologia empregue não se mostrou adequada à determinação dos espaçamentos característicos das famílias principais em bancadas de espessura elevada. Os resultados, enviesados por obtidos nos locais de maior frequência de diaclases, mostram tendência para 2 ordens de espaçamento: valores bastante reduzidos, até 1 ou 2 m, e espaçamentos largos, entre 3 a 6 m (*cf*. B4.2). Porém, abstraindo-se esse enviesamento, pode-se afirmar, empiricamente, que os espaçamentos típicos rondam os 3 m.

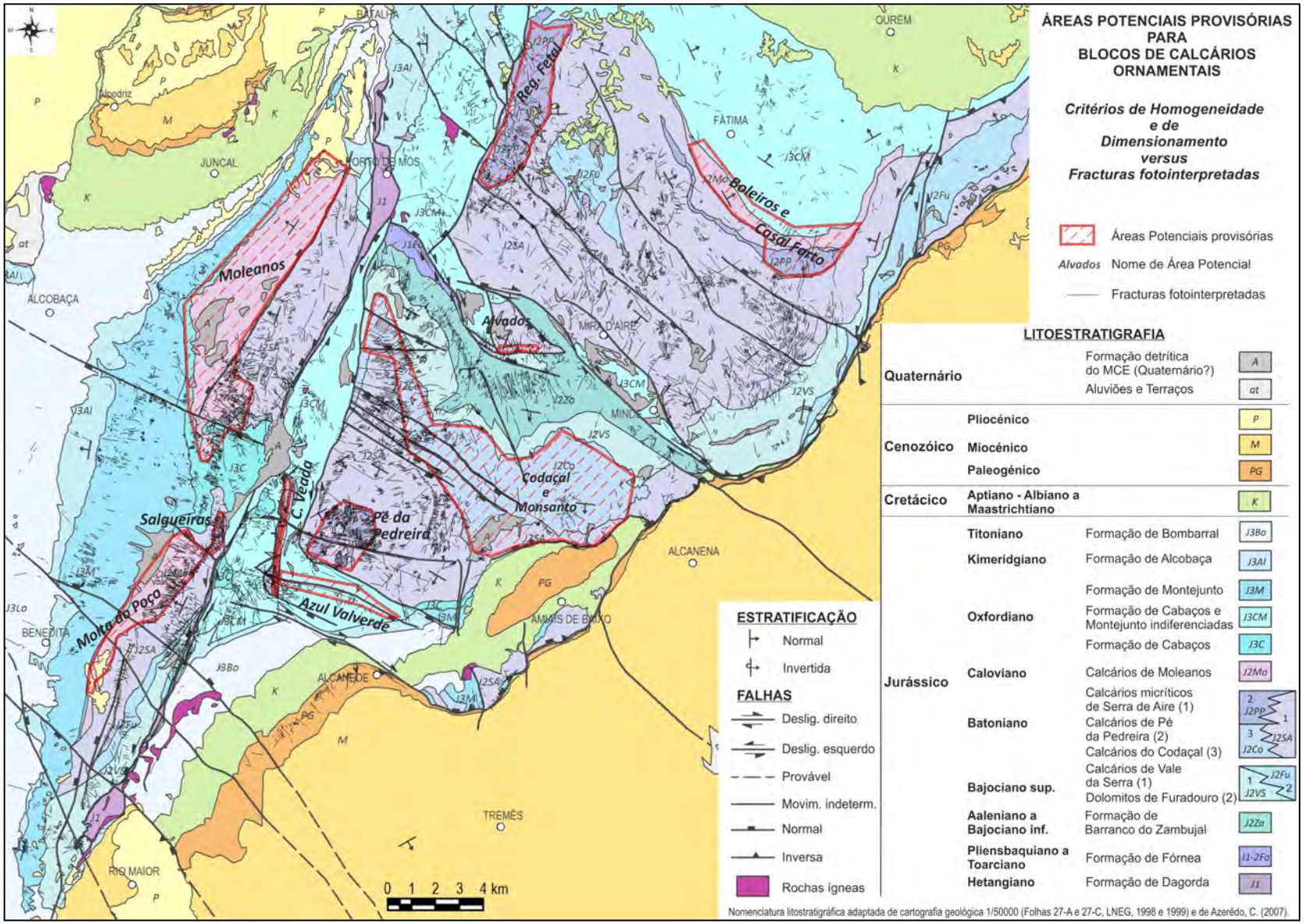


Figura 232- Áreas Potenciais (critérios Homogeneidade e Dimensionamento) *versus* fraturas fotointerpretadas.

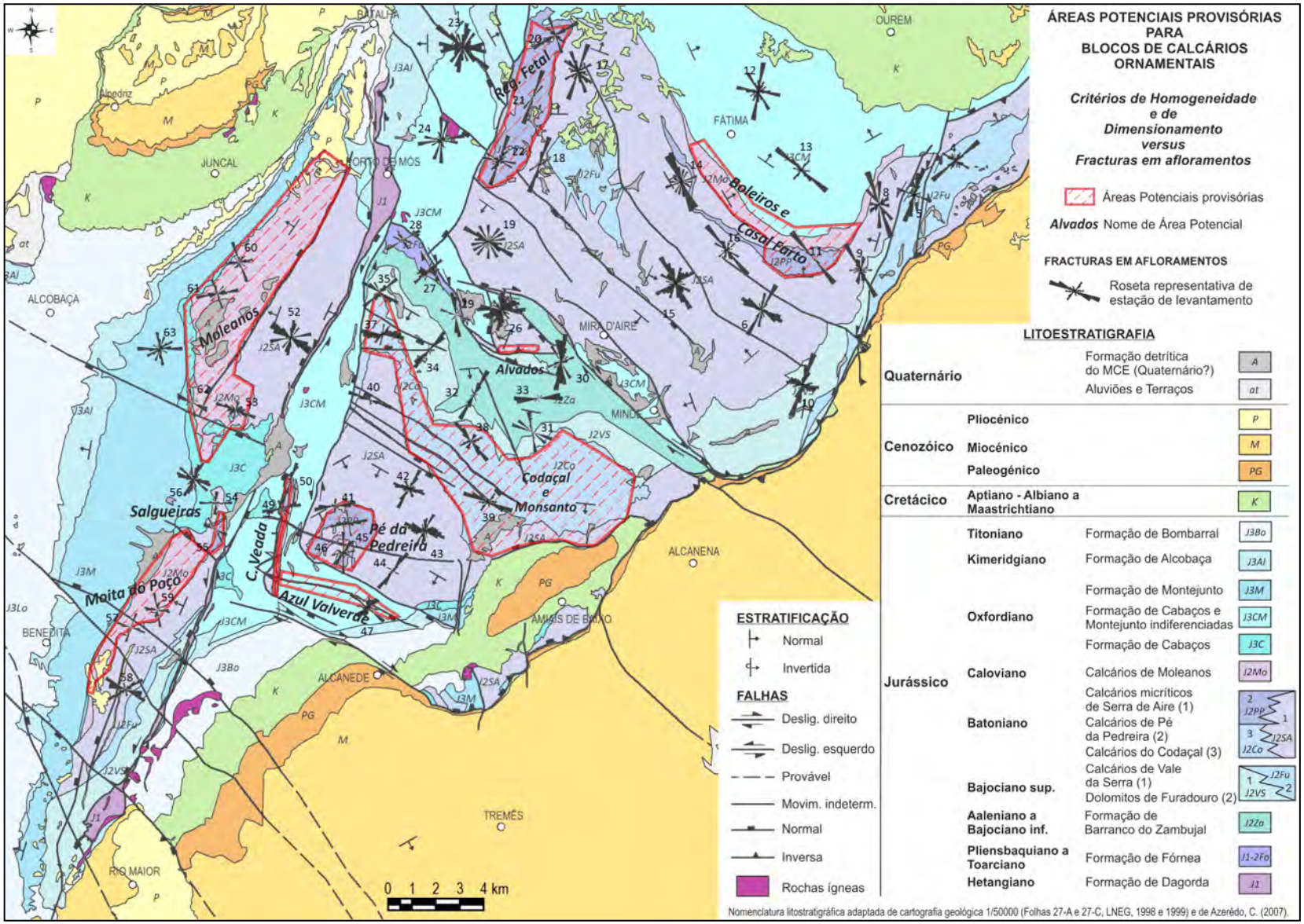


Figura 233- Áreas Potenciais (critérios Homogeneidade e Dimensionamento) versus fraturação em afloramentos.

C3.3.3.1. Área Potencial de Moleanos

Através da observação do mapa da Figura 232, ressalta de imediato para esta área a ausência de estruturas fotointerpretadas. Excetua-se unicamente a região a leste da Falha dos Candeeiros. Porém e como discutido no capítulo correspondente ao estudo da fraturação em fotografia aérea, isso não é equivalente à ausência de fraturas (*cf*. B2.2.1.4). Tal como a grande mancha de depósitos de cobertura que aí está cartografada indicia (Figura 227), a parte desta área potencial correspondente ao sopé da Serra dos Candeeiros está, na realidade, quase totalmente coberta por esse tipo de depósitos terrígenos. Os afloramentos de Calcários de Moleanos aí existentes, embora por vezes de grandes dimensões, surgem isolados. A fotografia aérea não apresenta resolução suficiente para detetar as fraturas que os afetam. Já na parte desta área potencial que se situa em plena Serra dos Candeeiros, foi detetada uma grande abundância de fraturas muito persistentes e orientadas segundo WNW-ESE, paralelamente à Falha de Moleanos que se desenvolve nessa região (Figura 232). Na realidade, tomando também em atenção a Figura 125, imagens disponibilizadas em *Google Earth*, permitem verificar a existência de um sistema ortogonal muito penetrativo constituído pelas famílias WNW-ESE e NNE-SSW, para além de outras direções de fraturação.

Quanto aos dados de campo, eles confirmam que as rochas no sopé da Serra dos Candeeiros estão fraturadas (Figura 233) e que essas fraturas correspondem a diaclases ou diaclases reativadas. Na realidade, esta natureza é confirmada pelos dados de campo para todas as áreas que de seguida se analisarão.

Nas pedreiras de Casais de Sta. Teresa e de Ataíja (Figura 221) as diaclases estão orientadas segundo 3 direções preferenciais (Figura 233, estações 60 e 61, respetivamente): um sistema ortogonal constituído pelas famílias NNW-SSE e WSW-ENE e uma terceira família, secundária, orientada segundo NE-SW, paralelamente à direção das bancadas. À partida, a existência de mais que duas famílias principais é um fator limitador da potencialidade para a produção de blocos. Esta diversidade de orientações justifica o baixo rendimento destes núcleos, o qual se traduz por grandes escombreiras de blocos volumosos que não foram aproveitados por apresentarem pequenas fraturas oblíquas às suas faces. Traduz-se, ainda, pelo aspeto desordenado e bastante fraturado das frentes de exploração, em particular no núcleo de Casais de Sta. Teresa (Figura 234). Por seu turno, esse baixo rendimento justifica a atividade intermitente que tem caracterizado este núcleo de exploração e a reduzida dimensão das pedreiras.

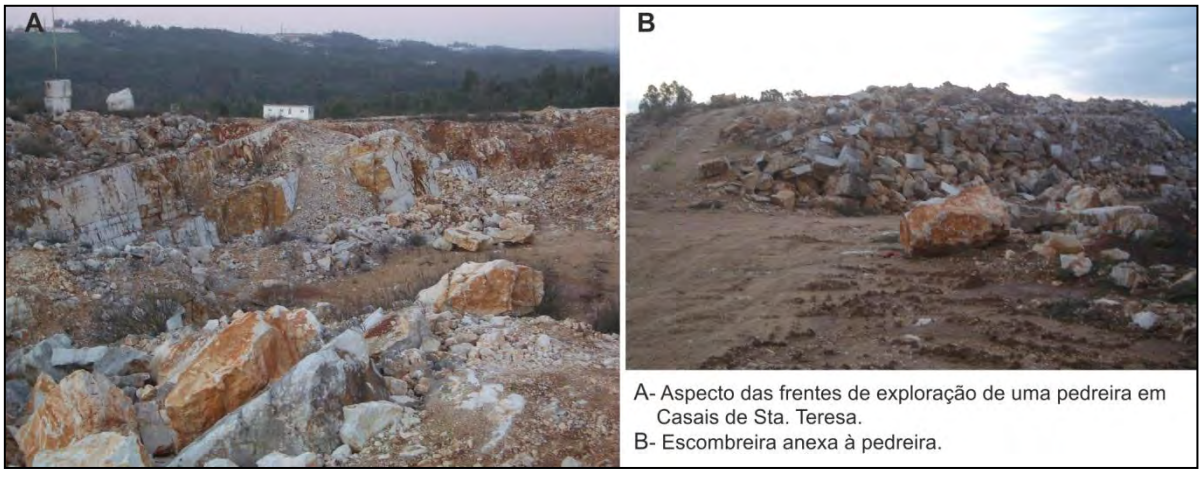


Figura 234- Pedreira e escombreira no núcleo de exploração de Casais de Sta. Teresa (Ataíja).

No núcleo de Ataíja o rendimento das explorações é ligeiramente superior. A forte procura desta variedade ornamental conduziu a um grande desenvolvimentos das pedreiras cujas respetivas frentes de desmonte se apresentam bem delineadas (Figura 235). Tal deverá estar relacionado com o fato da família de fraturas NE-SW estar muito mal representada, conforme observável no respetivo diagrama de rosa (Figura 233, estações 61).

Figura 235- Vista parcial das pedreiras no núcleo de Ataíja.

Assim, no que respeita à aptidão ornamental desta região abrangida pelos núcleos de Ataíja e Casais de Sta. Teresa, na ausência de outros dados que permitam avaliar a extensão espacial da ocorrência conjunta das várias famílias de diaclases que caracterizam as pedreiras de Casais de Sta. Teresa, admite-se que fora deste núcleo prevaleçam apenas as duas famílias principais de diaclasamento. Dada a reduzida dimensão da área de afloramentos que integram esse núcleo, não se justifica o pormenor de a excluir da área potencial definitiva para esta região que se apresenta na Figura 237.

Ainda nos afloramentos no sopé da Serra dos Candeeiros, à medida que aumenta a proximidade à Falha de Moleanos, verifica-se que as rochas passam a estar afetadas unicamente por duas famílias principais de fraturas: mantém-se a família NNW-SSE e, no lugar da família WSW-ENE, surge a WNW-ESE, paralela à falha referida (Figura 233). Este é o sistema de fraturas típico das pedreiras do núcleo de Moleanos e admite-se que caraterize a área envolvente. O fato destas duas famílias principais não serem ortogonais entre si é, à partida, um fator limitador da aptidão ornamental. Contudo, a existência deste importante núcleo de exploração demonstra que essa aptidão existe. Admite-se que o constrangimento decorrente da obliquidade entre as duas principais famílias de fraturação seja compensado por espaçamentos elevados entre elas e pela menor persistência da família NNW-SSE que tendencialmente termina na WNW-ESE que é mais antiga, conforme determinado em B3.3.1.

Nos afloramentos de Calcários de Moleanos para leste da Falha dos Candeeiros, os dados de campo (Figura 233) confirmam as observações feitas em fotografia aérea e através da aplicação *Google Earth* (Figura 125), ou seja, predomínio da família WNW-ESE a que está associada uma outra também bastante frequente, NNE-SSW, constituindo um sistema ortogonal. Neste pequeno setor da área potencial provisória de Moleanos, verifica-se que há uma forte dispersão de orientações em torno do

sistema anterior, ganhando mesmo algum relevo as diaclases orientadas NE-SW, maioritariamente constituídas por veios de calcite, e as orientadas WSW-ENE (Figura 233, Estação 53). Estes fatos levam a excluir este setor da Área Potencial de Moleanos que se considerará em definitivo, mesmo tendo em conta que nele existe uma pedreira de blocos de grandes dimensões. Contudo, essa pedreira encerrou recentemente a sua atividade e, segundo informações recolhidas no local, junto do proprietário da pedreira, esse encerramento deu-se, precisamente, devido ao fato da variabilidade direcional das fraturas que aí ocorrem conduzir a baixo rendimento de exploração.

C3.3.3.2. Área Potencial de Moita do Poço

Neste setor a fraturação com caraterísticas mais persistentes está orientada em torno de E-W, conforme evidenciado pelas observações em fotografia aérea (Figura 232). Ocorre de modo muito denso e compreende duas famílias principais: uma segundo WNW-ESE (a NW-SE, junto a falha assim orientada no extremo norte da área potencial) e outra segundo WSW-ENE. As regiões meridionais desta área potencial já se situam para ocidente da Falha dos Candeeiros, no sopé da serra, à semelhança da área de Moleanos. Tal como nesta, a unidade Calcários de Moleanos aflora de modo disperso, estando coberta por depósitos detríticos que aqui estão datados do Pliocénico, sendo essa a razão para a não identificação de fraturas em fotografia aérea.

As duas estações de amostragem realizadas nesta área confirmam os dados da fotografia aérea no que respeita à família WNW-ESE (Figura 233, estações 57 e 59). Trata-se da família mais frequente e mais persistente. Não confirmam a família WSW-ENE como uma direção de fraturação principal, o que demonstra que a sua representatividade ao nível da fotografia aérea está associada unicamente à sua elevada persistência.

Em ambas as estações verifica-se que à família WNW-ESE está associada uma outra orientada NNE-SSW, constituindo um sistema ortogonal. Verifica-se também uma outra família estatisticamente relevante que se apresenta orientada NNW-SSE.

A existência de 3 principais famílias de fraturas nesta área será, por princípio, um aspeto condicionador das suas potencialidades para a exploração de blocos. Contudo, conforme apresentado em B3.3.2, o relevo estatístico da família orientada NNW-SSE resulta da sua elevada frequência em apenas alguns dos pontos de amostragem, estando mal representada na maioria dos restantes. Assim, o que prevalece para esta região é a existência de um sistema ortogonal constituído pela família orientada segundo WNW-ESE e por *cross joints* NNE-SSW, a que localmente se associam clusters constituídos por diaclases da família NNW-SSE. Como o caráter regional que presidiu ao estudo da fraturação não permite discernir as áreas de ocorrência desses clusters, esta área de Moita do Poço passa definitivamente a área potencial para a exploração de calcários para blocos.

C3.3.3.3. Área Potencial de Salgueiras

Esta área tem dimensões muito reduzidas, estando quase totalmente afeta à indústria de blocos (Figura 221), pelo que a sua potencialidade está, à partida, definida. A fotointerpretação mostra que está densamente fraturada segundo NNW-SSE a NW-SE (Figura 232). Conclui-se, mais uma vez, que a

densidade de fraturação observada em fotografia aérea à escala 1/26000 não é impeditiva da exploração de blocos para rocha ornamental. Os dados de campo (Figura 233) confirmam uma direção principal de fraturação segundo NW-SE, mas já não confirmam fraturas orientadas NNW-SSE, pelo que estas deverão ser raras mas persistentes de modo a serem identificadas em fotografia aérea. Portanto, não condicionarão de modo decisivo a exploração. Porém, os dados de campo mostram a existência de uma outra família principal que se apresenta orientada segundo WNW-ESE. Ao contrário da anterior, deverão ser abundantes mas pouco persistentes.

Assim, a exploração de blocos nesta área estará, sobretudo, condicionada pelo espaçamento das famílias NW-SE e WNW-ESE

C3.3.3.4. Área Potencial de Cabeça Veada

Nesta área potencial, onde se integra o núcleo de exploração de Cabeça Veada, a fotografia aérea mostra que nas proximidades desse núcleo a unidade de Calcários de Pé da Pedreira está apenas fraturada segundo WSW-ENE. Pelo contrário, nas regiões mais meridionais, esta área mostra grande densidade de fraturas segundo várias direções, mas prevalecendo as orientadas segundo WNW-ESE, paralelamente a estruturas filonianas que aí ocorrem (Figura 232).

Os dados de campo referem-se unicamente ao núcleo de pedreiras, ou seja, à região mais setentrional desta faixa potencial (Figura 233). Confirmam a direção de fraturação WSW-ENE, com espaçamentos compatíveis com a exploração de blocos. De modo secundário ocorrem diaclases NNW-SSE.

Exclui-se definitivamente desta área potencial a faixa que se desenvolve para sul do núcleo de pedreiras atualmente em laboração (Figura 237). As razões para tal prendem-se com os condicionalismos impostos pela diminuição da extensão lateral da área, pela elevada inclinação das bancadas e pela ocorrência de estruturas filonianas com orientações diversas a que está associada uma elevada densidade de fraturas.

C3.3.3.5. Área Potencial de Pé da Pedreira

A Área Potencial de Pé da Pedreira está quase totalmente ocupada pelo núcleo de exploração de blocos com o mesmo nome e inclui um núcleo de exploração de calcários para o fabrico de cal. Na seção anterior desta tese já foi referido detalhadamente o modo como as rochas aqui aflorantes se apresentam fraturadas, nomeadamente no que respeita à orientação das famílias de fraturas presentes e suas relações de antiguidade (*cf*. B3.3.4.6). Interessa, contudo, uma abordagem em função das possíveis implicações na exploração de blocos de calcário, tendo em vista a sua aplicação a outras regiões.

A fotografia aérea mostra uma densa renda de fraturas bastante persistentes, acerca das quais já se concluiu corresponderem a diaclases reativadas. Também já se concluiu que à escala das fotografias aéreas utilizadas, a densidade de fraturas que aqui se verifica é compatível com a obtenção de blocos ornamentais. Essa rede de fraturas deve-se a um sistema ortogonal constituído pelas famílias WSW-ENE e NNW-SSE, a que se junta uma terceira família orientada WNW-ESE. Contudo, esta terceira

família ocorre sobretudo nas imediações de um filão dolerítico que atravessa a área segundo a mesma direção (Figura 131 e Figura 192) – o Filão de Valverde.

Para a região a norte do filão de Pé da Pedreira, os levantamentos de campo confirmam, de modo muito evidente, os dados da fotografia aérea (Figura 233, Estação 45). Os calcários que têm vindo a ser explorados para blocos estão afetados, basicamente, por duas famílias de fraturas ortogonais entre si: a já mencionada família WSW-ENE, paralela à direção das bancadas e que, para além de ser a mais frequente, é a mais persistente, e a família NNW-SSE que, quando sem evidências de reativação, termina de encontro à família anterior (*cf*. B3.3.4.6).

De modo muito secundário, e por isso mesmo não evidenciado na roseta respeitante à Estação 45, surge um sistema ortogonal constituído pelas famílias WNW-ESE e NNE-SSW, em que a primeira é a mais persistente e frequente. Ocorre sobretudo nas imediações do Filão de Pé da Pedreira e nas regiões mais orientais desta área potencial. Nas pedreiras, consoante a sua localização, o desmonte toma partido de um destes sistemas ortogonais de fraturas.

Tomando ainda em consideração a Figura 233, a roseta que nela consta a sul do Filão de Pé da Pedreira (Estação 46), não representa unicamente as fraturas que afetam os calcários explorados para fins ornamentais. Representa também os subjacentes explorados para cal onde prevalecem duas novas direções de fraturas: uma aproximadamente N-S e outra NE-SW representada por veios de calcite. Os calcários ornamentais estão unicamente afetados por fraturas WNW-ESE.

C3.3.3.6. Área Potencial do Azul de Valverde

Nesta área são escassas as fraturas identificadas em fotografia aérea. Contudo, nos levantamentos de campo não se verificou nenhuma diferença assinalável com outras áreas no que respeita à densidade de fraturação. As razões que estão na base dessa escassez prendem-se com a espessura não muito elevada das bancadas da Formação de Montejunto que são exploradas nesta região e pela existência de níveis litológicos incompetentes. Estes fatos são bastante limitativos da persistência das fraturas, razão pela qual não foram detetadas na fotografia aérea (*cf*. B2.2.1.2). Por outro lado, a abundância de fraturas que se verifica no extremo ocidental desta área, deve-se ao fato da maioria ter sido reativada em cisalhamento, donde a sua maior persistência.

Os dados de campo revelam a existência de dois sistemas ortogonais de fraturas a afetar estas rochas. Um constituído pelas famílias NW-SE (a mais frequente e mais persistente) e NE-SW. Outro, secundário, é constituído pela família WNW-ESE, paralela ao filão e que se mostra mais persistente e frequente que a família ortogonal NNE-SSW.

A existência destes dois sistemas de fraturas e o fato das bancadas não apresentarem espessuras muito elevadas, justificariam a não consideração desta área como potencial. Contudo, não se exclui devido às especificidades cromáticas da rocha em causa. O seu elevado valor comercial justifica os baixos rendimentos de exploração decorrentes dos fatos atrás mencionados.

C3.3.3.7. Área Potencial de Codaçal e Monsanto

Esta área muito extensa está mal caracterizada do ponto de vista da fraturação, tanto por intermédio de fotografias aéreas, como por levantamentos de campo.

A fotointerpretação permite distinguir duas regiões (Figura 232): uma região setentrional, centrada nas proximidades do núcleo de exploração do Codaçal, em que foi identificada uma rede mais ou menos densa de fraturas, e uma região central-meridional em que as fraturas são escassas.

Na região do Codaçal ocorrem duas famílias persistentes orientadas segundo NE-SW e E-W. Esta última está muito localizada às proximidades de uma falha com a mesma direção. Mais a sul os Calcários do Codaçal são atravessados por filões doleríticos NW-SE. Aí voltam a apresentar-se fraturados segundo E-W e também de modo paralelo a esses filões.

Os dados de campo referem-se maioritariamente ao núcleo de pedreiras do Codaçal (Figura 233). Confirmam uma aglomeração das de tendência E-W junto de acidente com a mesma orientação e colocam em evidência a ocorrência generalizada de diaclases WNW-ESE. Estas, por sua vez, também são mais frequentes junto a acidentes subparalelos. As diaclases reativadas segundo NE-SW observadas em fotografia aérea têm correspondência com uma família secundária nos dados de campo. Assim, para esta região setentrional que engloba o núcleo do Codaçal, conclui-se que o fato de existirem 3 direções de fraturação oblíquas entre si não é impeditivo da exploração, e que isso se deve ao fato dos menores espaçamentos verificarem em zonas bem localizadas.

No núcleo de pedreiras onde se exploram as fácies dolomitizadas dos Calcários do Codaçal, o diaclasamento é dominado por uma única família principal orientada NW-SE.

Na região central e meridional da área provisória definida, as razões que estão na base da escassez de fraturas fotointerpretadas são as mesmas que se verificam na Área de Moleanos: a existência de depósitos detríticos que preenchem o carso e cobrem, em grande parte, as rochas calcárias. Por essa mesma razão, não foi possível a execução de levantamentos de campo de fraturas segundo a metodologia adotada. Admite-se que esta região esteja afetada por um sistema de fraturas constituído por uma família principal orientada WNW-ESE e uma secundária segundo NNE-SSW. Muito provavelmente também estará fortemente afetada por uma família NNW-SSE, na continuação do que se verifica nos calcários das formações subjacentes que afloram a norte.

Embora seja elevado o grau de incerteza quanto à fraturação nessa região central da Área Potencial do Codaçal, admitindo-se mesmo que possa estar afetado por famílias de fraturas oblíquas entre si, a elevada extensão da área e a espessura elevada das bancadas são fatores que prevalecem para que se continue a considerar essa região como potencial.

Por razões de contiguidade, foi englobada nesta área potencial a região de Monsanto onde são explorados esporadicamente os Calcários Micríticos da Serra de Aire, nomeadamente a variedade conhecida por Alpinina. Como já foi abordado, esta variedade está associada aos dobramentos que ocorrem na proximidade do Cavalgamento do Arrife e de que a fotografia da Figura 90 é um exemplo numa antiga exploração abandonada. Na seção anterior desta tese também foi mencionado que esta região está intensamente fraturada, razão pela qual constituem uma "zona branca" em fotografia aérea (*cf*. B2.1.2.1 e Figura 116).

Os reconhecimentos de campo efetuados no núcleo de pedreiras de Monsanto e suas proximidades confirmam as observações anteriores. Os locais em que se processa a exploração correspondem a situações muito específicas, ou seja, espessamento das bancadas nas charneiras de dobras e às quais está associada intensa fraturação selada por calcite, denunciando fraturação hidráulica sob condições de reduzida tensão diferencial. Contudo, fora das charneiras a fraturação intensa mantem-se, mas agora associada à movimentação entre bancadas e nem sempre preenchida por calcite e os planos de estratificação cinematicamente ativos e bastante inclinados desempenham um papel idêntico ao das fraturas na compartimentação do maciço. Por estas razões e ainda pelo fato da continuidade lateral das dobras, segundo o seu eixo, não ser extensa ou, pelo menos, ser difícil de seguir, exclui-se em definitivo esta região da área potencial que havia sido definida provisoriamente.

C3.3.3.8. Área Potencial de Alvados

Tal como para a área de Monsanto e pelas mesmas razões, também esta região de Alvados corresponde a uma "zona branca" em fotografia aérea. A área potencial que aqui foi provisoriamente definida, abrange um pequeno núcleo de pedreiras cuja exploração atual é esporádica. Abrange também numerosas pequenas explorações experimentais há muito abandonadas. Nestas, os blocos que ainda restam no local são de muito reduzida dimensão, com aresta máxima de 1 m. Isso deve-se, não só à reduzida espessura dos bancos, mas sobretudo, à diversidade de orientações das fraturas (Carvalho, 1998).

Os dados de campo agora obtidos para tratamento estatístico não refletem essa diversidade, pois foram colhidos num único local, numa frente de exploração recente, paralelamente à charneira duma dobra anticlinal. Por essa razão, não foram considerados representativos. Porém, dados colhidos fora do núcleo de pedreiras e que estão representados pela roseta correspondente à Estação 26 na Figura 233, mostram a grande diversidade de orientações por parte das fraturas presentes nesta região.

À semelhança da área de Monsanto, as razões expostas são suficientes para não mais considerar esta área como potencial.

C3.3.3.9. Área Potencial de Reguengo do Fetal

A fotografia aérea mostra uma baixa densidade de diaclases reativadas persistentes para esta área e que elas integram uma família orientada WNW-ESE e outra NNW-SSE. A baixa densidade de fraturas fotointerpretadas prende-se com uma real escassez de fraturas suficientemente persistentes para serem detetadas em fotografia aérea, pois, em grandes extensões desta área, as rochas calcárias estão bem expostas. Contudo, também existem grandes extensões em que o coberto vegetal é relativamente denso devido à ocorrência de depósitos terrígenos superficiais.

Os levantamentos de campo não confirmam essas famílias como sendo as mais importantes. Esse papel é assumido por uma família de diaclases e diaclases reativadas orientadas segundo NNE-SSW, paralelamente à Falha de Reguengo do Fetal e cuja densidade aumenta com a aproximação a essa falha. As direções identificadas em fotografia aérea assumem um papel secundário em termos de

frequência de ocorrência e corresponderão a corredores de maior intensidade de fraturação com espaçamento elevado (*joint zones*, *cf*. B3.2.1, pág. 265).

O fato das estações de amostragem realizadas nesta área mostrarem um sistema de fraturação relativamente simples, dominado pela família NNE-SSW (Figura 233, estações 21 e 22), é um fator favorável à exploração de blocos. Apenas na região mais setentrional desta área, onde foi realizada a Estação 20, isso não se verifica. Aí predomina um sistema aproximadamente ortogonal constituído pelas famílias NE-SW e NNW-SSE.

As potencialidades desta área aumentam com o afastamento à Falha de Reguengo do Fetal.

C3.3.3.10. Área Potencial de Boleiros e Casal Farto

Nesta área o número de fraturas fotointerpretadas é muito reduzido devido à ocorrência de depósitos terrígenos sobre os calcários. Apresentam-se orientadas segundo NNE-SSW e estão no prolongamento das abundantemente observadas na Serra de Aire, imediatamente a SW (Figura 232).

O levantamento de fraturas realizado no núcleo de pedreiras de Casal Farto não confirma essa direção como principal. Como demonstra a roseta da Estação 11 constante da Figura 233, o diaclasamento está expresso por uma única família orientada NW-SE. De modo muito secundário, sem relevo estatístico, mas importante ao nível da exploração, ocorre uma família de *cross joints* orientadas NE-SW.

Figura 236- Frente de exploração em Casal Farto onde é apreciável o espaçamento da família NW-SE. Esse espaçamento, na ordem dos 5 m, é bastante reduzido face à ausência de descontinuidades mecânicas sub-horizontais num corpo sedimentar maciço com espessura superior a 15 m. Porém, em termos do aproveitamento económico para blocos de rocha ornamental, é um espaçamento que se pode qualificar de muito bom.

Segundo o que foi dado a observar no núcleo de exploração de Casal Farto e também segundo informações obtidas verbalmente, o espaçamento médio da família NW-SE rondará os 5 m e para a família NE-SW rondará os 20 m. São, sem dúvida, condições muito favoráveis à exploração de blocos

de calcários ornamentais (Figura 236). Porém, também é notável que estas famílias de fraturas tendem a ocorrer em clusters. A amostragem realizada incidiu sobre esses clusters onde o espaçamento mínimo da família NW-SE ronda 1 m e o da família NE-SW ronda 1,5 m.

Não se obtiveram dados acerca do modo como a faixa de Calcários de Moleanos se apresenta fraturada, ou seja a Área de Boleiros. Contudo, admite-se que à semelhança do núcleo de Casal Farto, estejam sobretudo afetados por uma família NW-SE, paralelamente à direção das bancadas. Estudo recente realizado na pedreira que se encontra em laboração junto à povoação de Boleiros (Duarte *et al.*, 2010) confirmam essa família como a principal direção de fraturação, estando acompanhada por uma secundária segundo WNW-ESE. Os espaçamentos aí observados parecem menores que os de Casal Farto, variando entre 0,6 e 2 m.

C3.3.3.11. Discussão e síntese dos resultados quanto ao critério Fraturação

A interpretação das fotografias aéreas à escala 1/26000 mostra que algumas das áreas potenciais definidas a título provisório apresentam uma grande densidade de fraturas, ao passo que outras estão caracterizadas pela sua escassez ou mesmo ausência. Em função do que a este respeito se concluiu no capítulo dedicado à fotointerpretação (*cf*. B2.2.1.4), as áreas que apresentam grande densidade de fraturas corresponderão, na realidade, às que se mostram menos intensamente fraturadas e, portanto, com maior aptidão económica para a produção de blocos de rocha ornamental. Importa, contudo, uma abordagem mais detalhada.

No que respeita às áreas densamente fraturadas concluiu-se que o espaçamento mínimo que foi anotado em fotografia aérea tem uma correspondência com um espaçamento mínimo de 13 m no terreno (*cf.* B2.1.1.1), e que essas fraturas correspondem a diaclases reativadas, muito persistentes, provavelmente *joint zones* alargadas pela carsificação (*cf*. B2.2.1.4). Assim, em função da dimensão média dos blocos obtidos nas explorações do MCE (2,8 x 1,8 x 1,5 m), conclui-se que os espaçamentos entre diaclases observados em fotografia aérea são sempre compatíveis com a exploração de blocos para fins ornamentais.

As áreas de Pé da Pedreira e Salgueiras, bem como as regiões setentrionais das áreas de Moita do Poço e de Codaçal, são exemplos paradigmáticos representativos dessa situação.

Quanto às áreas em que não foram detetadas fraturas distinguem-se duas situações: as que correspondem à ocorrência de depósitos terrígenos de cobertura recentes e as que correspondem a situações de sobrefraturação (*cf*. B2.2.1.2 e B2.2.1.1, respetivamente).

Relativamente às áreas potenciais definidas, os depósitos de cobertura afetam, sobretudo, a de Moleanos, a de Boleiros e Casal Farto, a região meridional da área de Moita do Poço e a região central e meridional do Codaçal. Excetuando esta última, nas restantes áreas existem pedreiras que permitiram verificar quais as famílias de fraturas que afetam os calcários subjacentes aos depósitos de cobertura. Sem outros dados, admite-se que as respetivas áreas potenciais estão, na sua totalidade, afetadas do mesmo modo.

Já no que respeita à região central e meridional da Área Potencial do Codaçal, a situação não é tão clara, pois aí não existem pedreiras que permitam verificar do estado de fraturação das rochas. Essas

regiões apresentam extensas áreas deprimidas cobertas totalmente por depósitos terrígenos superficiais. Porém, outras áreas não se apresentam deprimidas, mas continuam a mostrar em fotografia aérea uma grande escassez de fraturas e um coberto vegetal relativamente denso. Os reconhecimentos de campo mostraram que essas áreas não estão totalmente cobertas pelos depósitos superficiais, mas estes preenchem um carso bastante desenvolvido. Os afloramentos apresentam-se fraturados mas isolados uns dos outros, o que impossibilita a deteção de fraturas em fotografia aérea (*cf*. Figura 110).

Assim, os dados anteriores indiciam que as rochas na região central e meridional da Área Potencial do Codaçal deverão estar intensamente fraturados. Contudo, como os afloramentos existentes nesta região não permitiram o levantamento da fraturação pelo método adotado, não se dispõe de dados que de alguma forma possam indicar com maior rigor o modo como a região se apresenta fraturada, pelo que a dedução anterior não pode ser considerada suficiente para afirmar que essa região não apresente potencialidades, tanto mais que é muito extensa.

A contribuir favoravelmente para a opção tomada para a região central e meridional da Área Potencial do Codaçal, deve considerar-se o que se passa na Área de Reguengo do Fetal. Esta apresenta características semelhantes no que diz respeito à presença de depósitos terrígenos em zonas de declives mais ou menos acentuados. Porém, admite-se que esteja afetada por um sistema de fraturas relativamente simples e pouco denso, pelo menos nas regiões mais afastadas da Falha de Reguengo do Fetal.

No que concerne às regiões de sobrefraturação, elas registaram-se para as áreas de Alvados e Monsanto, sendo essa uma das razões que esteve na base da sua exclusão definitiva como áreas potenciais. Com efeito, em fotografia aérea, estas áreas estão abrangidas por uma "zona branca", sem fraturas, que tem origem no fato da escala das fotografias não permitir a resolução da intensa fraturação que aí ocorre e confirmada pelos reconhecimentos de campo.

Relativamente aos dados de fraturação obtidos em afloramentos, umas vezes eles mostram-se concordantes com os dados de fotografia aérea no que respeita às famílias de fraturas presentes, outras não se verifica tal concordância. As razões derivam da natureza da fraturação pois, como atrás referido, em fotografia aérea apenas são observadas as fraturas mais persistentes que corresponderão a diaclases reativadas. As famílias de diaclases reativadas podem ou não ser coincidentes com as famílias que na realidade são mais frequentes.

Na generalidade, as áreas provisoriamente definidas como potenciais foram confirmadas também a partir dos dados de fraturação colhidos no campo. Algumas delas estão caraterizadas por sistemas de fraturação relativamente simples e, portanto, favoráveis à obtenção de blocos. Estão nesta situação as áreas de Pé da Pedreira, Casal Farto e Reguengo do Fetal.

As áreas de Monsanto, de Alvados e parte da área de Moleanos, nomeadamente a localizada a oriente da Falha dos Candeeiros, bem como a parte da área de Cabeça Veada localizada a sul do Filão de Valverde foram excluídas devido à ocorrência de várias famílias de diaclases.

Quanto às restantes áreas, os dados disponíveis não constituem argumentos suficientemente fortes para decidir que não apresentam potencialidade, tanto mais que nelas desenvolve-se atividade extrativa. Portanto, o critério adotado para validação da aptidão ornamental não se mostrou válido.

Com efeito, os levantamentos de campo mostram a existência de sistemas de diaclasamento oblíquos para a maioria delas, mas a definição desses sistemas resultou da soma de dados estatísticos obtidos em pontos de amostragem dispersos nessas áreas. Ou seja, não foi tido em consideração que as famílias de diaclases presentes ocorrem em clusters, raramente havendo a conjugação de sistemas complexos de fraturação no mesmo espaço territorial.

Estas considerações remetem para a representatividade dos resultados obtidos pelo levantamento de fraturas no campo. É notória a baixa densidade de estações de levantamento para as áreas potenciais de maiores dimensões, resultante do âmbito regional que presidiu à amostragem efetuada, a qual procurou abranger todo o MCE. Em algumas situações são percetíveis, de estação para estação, variações mais ou menos acentuadas quanto aos sistemas de fraturação presentes (*cf*. Figura 233). Importa relembrar que as estações mencionadas correspondem a um ponto central relativamente a vários pontos de amostragem de fraturas ao longo de *scanlines*, sendo que também se verificam variações de ponto para ponto. Só uma amostragem de âmbito muito localizado poderia contribuir para a resolução deste problema de representatividade.

Ainda a este respeito da representatividade, deve-se assumir que os dados padecem de um enviesamento pelo fato de, maioritariamente, terem sido obtidos em frentes de pedreiras. Ou seja, nos locais em que o modo como as rochas se apresentam fraturadas será o mais propício à obtenção de blocos de grandes dimensões. É muito pouco provável que essas condições se generalizem a toda a extensão das áreas potenciais respetivas. No entanto, pelo menos no que diz respeito à quantidade de famílias principais presentes e suas orientações, esse enviesamento deverá estar bastante minimizado pois, a fim de obter o maior número de dados, a sua colheita foi executada nas frentes de exploração em que eram visíveis mais fraturas. Esse enviesamento só não estará minimizado no que diz respeito ao espaçamento das fraturas, tal como foi discutido em B4.3.

Por fim, importa assinalar que nesta avaliação regional das potencialidades para a produção de blocos de rochas ornamental não se levou em consideração a existência de fraturas com inclinações inferiores a 70^0, pois essas foram excluídas da amostragem regional que pretendeu exclusivamente o estudo das diaclases. Embora escassas, estas fraturas podem condicionar de modo relevante a exploração. Também não se consideraram as superfícies de estratificação e planos estilolíticos que muitas vezes configuram descontinuidades mecânicas sub-horizontais a desempenharem papel idêntico ao das fraturas.

O mapa da Figura 237 apresenta, em definitivo, as áreas do MCE que se revelam potenciais para a produção de blocos. Constituem, portanto, os alvos regionais para trabalhos de prospeção mais detalhados. As áreas que praticamente já estão na sua totalidade sujeitas à atividade extrativa configuram, na realidade, Áreas de Exploração Complementar. Os trabalhos a desenvolver aí configuram-se nos necessários ao planeamento e desenvolvimento da lavra: conhecimento detalhado das variações laterias de fácies e conhecimento pormenorizado do padrão de fraturação local. Estão nesta situação as áreas de Pé da Pedreira, Salgueiras e Cabeça Veada. Nos núcleos de exploração que existem nas restantes áreas potenciais, os trabalhos geológicos devem ser vocacionados no mesmo sentido, mas tendo também em atenção a necessidade de demarcar espaços para a expansão da atividade extrativa. Fora dos núcleos de exploração o objetivo dos trabalhos de prospeção a realizar é a demarcação de Áreas Complementares. Contudo, dada a grande dimensão das Áreas Potenciais

definidas, haverá que proceder a trabalhos de prospeção a uma escala intermédia (1/25000 – 1/10000) para uma primeira seleção de alvos mais restritos.

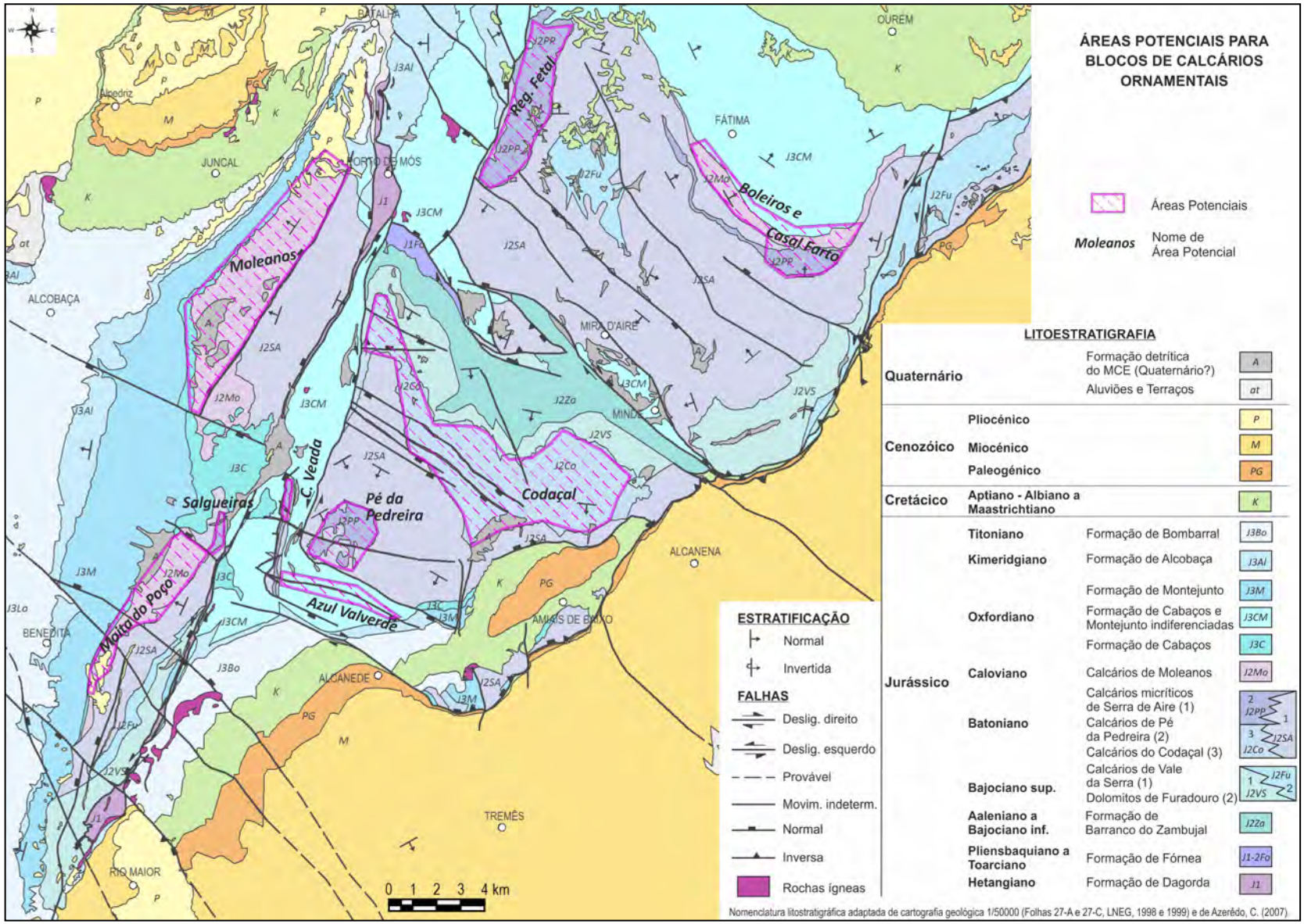


Figura 237- Áreas potenciais do MCE para a produção de blocos destinados à indústria das rochas ornamentais.

C4. CONCLUSÕES

A aptidão de um maciço rochoso para a produção de blocos destinados à indústria das rochas ornamentais é determinada por um número reduzido de critérios geológicos, a saber: a homogeneidade do volume rochoso alvo de estudo, a sua dimensão e disposição espacial e o modo como está fraturado.

Face aos conhecimentos detidos sobre essa indústria no MCE, os critérios que se consideram relevantes para este maciço são a homogeneidade textural e cromática, a espessura das bancadas e o volume total das rochas em avaliação com essas características, a sua disposição estrutural e o modo como se encontram fraturadas. A cartografia geológica a diferentes escalas e de temática litostratigráfica e estrutural, permite dar resposta aos critérios mencionados, exceto o respeitante à fraturação. Para este critério é necessário obter dados por métodos apropriados que deverão incluir, obrigatoriamente, o levantamento de fraturas em afloramentos.

A presente tese centrou-se na obtenção de dados para o conhecimento dos padrões de fraturação que afetam o MCE; ponto de partida para estudos temáticos específicos de pormenor. Face à natureza regional desses dados, os resultados alcançados servem unicamente à delimitação de Áreas Potenciais para a indústria extrativa, ou seja, aquelas que por intermédio da realização de estudos mais aprofundados, possam dar lugar a áreas com efetivo potencial e que se denominam Áreas de Exploração Complementar.

Assim, tendo como objetivo a delimitação de áreas potenciais para a produção de blocos, recorreu-se aos dados existentes que permitem dar resposta aos critérios de decisão antes mencionados, designadamente, à cartografia geológica publicada à escala 1/50000 que abrange o MCE, aos estudos e mapas a grande escala referentes a alguns dos núcleos extrativos existentes no maciço e aos resultados obtidos no âmbito da presente tese decorrentes de reconhecimentos geológicos em áreas específicas e do estudo regional da fraturação.

A avaliação dos critérios respeitantes à homogeneidade das litologias presentes e seu dimensionamento permitiu selecionar provisoriamente dois tipos de áreas potenciais:

- As respeitante a situações muito pontuais de algumas das unidades litostratigráficas do MCE em que a ocorrência de um ou outro aspeto muito específico valoriza comercialmente os litotipos aí existentes. Estão nesta situação duas pequenas áreas definidas na unidade Calcários Micríticos da Serra de Aire, ao longo de charneiras de dobras paralelas a acidentes cavalgantes, nomeadamente na região de Alvados e na região de Monsanto. Situação particular é também a que se verifica em calcários da Formação de Montejunto ao longo de uma estrutura filoniana e que é conhecida como área do Azul de Valverde.
- As que têm correspondência com a totalidade da área de afloramento de algumas das unidades litostratigráficas formalmente reconhecidas para o MCE, nomeadamente os membros de Codaçal, de Pé da Pedreira e de Moleanos da Formação de Santo António – Candeeiros.

Pela extensão territorial que ocupam e volume rochoso disponível próximo da superfície, estas últimas são as mais relevantes. De modo genérico, são constituídas por corpos maciços ou por bancadas de espessura superior a 2 m de *rudstones* e *grainstones* pelóidicos e biolitoclásticos, mais ou menos oolíticos e de cor creme. Apresentam laminações sedimentares diversas, mais ou menos bem marcadas e organizadas em feixes de dimensão decimétrica ou métrica.

Da aplicação dos resultados do estudo regional de fraturação às áreas mencionadas resultou a delimitação de áreas potenciais para a exploração de blocos no MCE que se apresenta na Figura 237. Contudo, importa averiguar o contributo dos resultados obtidos por fotointerpretação e por levantamentos de campo.

Os resultados da fotointerpretação não constituem um fator discriminatório quanto à aptidão ornamental porque, devido à escala de âmbito regional das fotografias aéreas utilizadas (aproximadamente 1/26000), os mínimos espaçamentos anotados entre fraturas correspondem a cerca de 13 m. Por esta razão, as áreas que se apresentam mais densamente fraturadas em fotografia aérea são sempre compatíveis com a exploração de blocos. Por outro lado:

- As famílias de fraturas observadas em fotografia aérea são diaclases reativadas muito persistentes que nem sempre têm correspondência com as famílias de diaclases mais frequentes observadas no campo, sendo estas as que prevalecem para a efetiva atribuição da potencialidade ornamental.
- As áreas de afloramentos expostos que em fotografia aérea se apresentam menos fraturadas ("zonas brancas"), têm correspondência no terreno com áreas de sobrefraturação em que as fraturas não são detetadas porque os espaçamentos entre elas não são resolúveis à escala das fotografias utilizadas.
- As áreas deprimidas que em fotografia aérea não apresentam fraturas têm correspondência no terreno com locais de acumulação de depósitos terrígenos de cobertura de muito reduzida espessura. Estes locais, por sua vez, correspondem a áreas bastante carsificadas que poderão ter correspondência com intensa fraturação.

Portanto, a avaliação qualitativa da intensidade de fraturação dos maciços rochosos por intermédio de fotointerpretação à escala regional tem sempre de ser validada por reconhecimentos de campo.

No que concerne aos levantamentos de campo, adotou-se como critério de aptidão para a produção de blocos, a existência de uma única família de diaclases ou de duas famílias ortogonais entre si. Porém, os resultados obtidos mostraram que este critério não se revelou válido. Com efeito, a maioria das áreas potenciais definidas provisoriamente apenas com base nos critérios respeitantes à homogeneidade e dimensão, carateriza-se pela ocorrência de famílias de diaclases oblíquas entre si e, no entanto, nelas desenvolve-se atividade extrativa.

As razões inerentes à não validade deste critério prendem-se, uma vez mais, com o caráter regional que presidiu ao levantamento de campo. O padrão regional de fraturas caraterístico dessas áreas não tem em consideração o fato de que as famílias que o definem ocorrem em clusters com uma distribuição espacial diferenciada, como indiciado pelas variações de padrão que se verificam de estação para estação de amostragem que, por sua vez, traduzem as variações registadas nos diversos pontos de amostragem que constituem cada estação. Assim, para a maioria dessas áreas provisórias, considerou-se que a não verificação do critério adotado relativamente à fraturação não constitui um argumento suficientemente forte para as não considerar como potenciais.

Sumarizando, a aplicação ao MCE de critérios geológicos considerados com caráter decisivo para a validação da aptidão ornamental de maciços rochosos, possibilitou a demarcação de áreas potenciais para a produção de blocos destinados à indústria das rochas ornamentais. Os dados utilizados compreenderam a cartografia geológica publicada a diferentes escalas, os resultantes dos reconhecimentos de campo das unidades litostratigráficas e principais estruturas tectónicas e os

resultados obtidos pelo estudo regional da fraturação. Porém, os resultados obtidos pelo estudo da fraturação, tanto por meios de deteção remota como direta, mostraram-se pouco relevantes para a demarcação de tais áreas.

No entanto e particularmente no que respeita ao levantamento de fraturas em afloramentos, os estudos realizados permitiram retirar ilações quanto a metodologias de trabalho a adotar em trabalhos de âmbito local. Essas ilações respeitam sobretudo à caraterização do espaçamento das famílias de diaclases presentes como indicador da sua distribuição espacial e da intensidade de fraturação.

Assim, a amostragem a realizar deve, por um lado, procurar obter dados relativamente ao maior número possível de diaclases mas, por outro lado, deve ser representativa dos locais onde essas diaclases estão praticamente ausentes, como é caraterístico dos núcleos de extração de rochas ornamentais. Só assim se poderá inferir corretamente acerca do tipo de distribuição espacial que carateriza cada uma das famílias e da sua maior ou menor *clusterização*. A amostragem deverá ainda ter em atenção uma avaliação rigorosa da espessura dos estratos mecânicos que confinam, ou não, as diaclases, de modo a que se possam estabelecer comparações relativas à intensidade de diaclasamento.

C5. TRABALHOS FUTUROS

Grande parte da atividade profissional do autor tem sido dedicada à valorização dos jazigos de rochas ornamentais do território nacional, com particular destaque para os de mármores do Anticlinal de Estremoz e os de calcários do MCE. Inerente a essa valorização está o aprofundar do conhecimento geológico desses jazigos, tendo em vista a sua eventual exploração ou otimização das explorações existentes, mas está também a sua integração nos instrumentos de ordenamento do território, de modo a acautelar a sua preservação.

No caso do MCE, essa integração assume papel preponderante porque grande parte deste maciço encontra-se sob um regime de proteção ambiental específico, por intermédio por intermédio do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (PNSAC). Este, por sua vez, integra o sítio PTCON0015 da Rede Natura 2000.

O PNSAC foi criado em 1979 (Dec. Lei nº 118/79, DR 1ª Série) mas o seu Plano de Ordenamento e respetivo Regulamento apenas foram aprovados em 1988 (Portaria nº 21/88, DR 1ª Série), sensivelmente na mesma altura em que a exploração de calcários ornamentais na região passou a desenrolar-se de modo bastante intensivo. Desde então, o desajustamento desse Plano e Regulamento à realidade do terreno no que concerne à atividade extrativa, deu origem a consecutivas situações de conflito. Por um lado, a necessidade de implementar um modelo de ordenamento e fazer cumprir o respetivo regulamento, por outro, a pretensão de abertura de novas pedreiras ou alargamento das existentes e a necessidade de espaços para a deposição de resíduos e para a instalação de estruturas de apoio.

Essas situações de conflito mantêm-se até aos dias de hoje mas, entretanto, foi aprovado um novo Plano de Ordenamento e Regulamento para o PNSAC (RCM nº 57/2010, DR nº 156, 1ª Série). Estes instrumentos de gestão territorial já têm em consideração a indústria extrativa instalada na área do PNSAC. Embora prestando pouca atenção aos critérios geológicos, 5 dos principais núcleos de exploração de blocos de rochas ornamentais estão englobados, no Plano de Ordenamento, em Áreas de Intervenção Específica (AIE), para as quais se preconiza a realização de estudos geológicos e ambientais que suportem o seu ordenamento de pormenor. Essas áreas denominam-se Planalto de Sto. António (ou Área de Pé da Pedreira), Cabeça Veada, Portela das Salgueiras, Moleanos e Codaçal (Figura 238).

Serviram os parágrafos anteriores para enquadrar os capítulos prévios dedicados à demarcação de áreas potenciais no MCE e os trabalhos futuros que se pretendem realizar, tendo como objetivo o ordenamento de pormenor preconizado paras as AIEs. Com Efeito, a demarcação de áreas potenciais que se apresentou enquadra-se num projeto aprovado muito recentemente, em maio de 2011, no âmbito do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), Programa Operacional Temático Fatores de Competitividade, com um financiamento de três milhões de euros. Visa o objetivo genérico atrás enunciado, no qual se pretende apoiar o desenvolvimento da indústria extrativa de rochas ornamentais e a sua integração no Plano de Ordenamento do PNSAC. Os seus promotores são o Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade e a Associação Portuguesa dos Industriais de Mármores, Granitos e Rochas Afins (ASSIMAGRA) e pretende-se que a integração referida seja realizada de modo sustentável, de tal modo que dela resultem mais-valias, quer do ponto de vista económico, quer do ponto de vista da conservação e divulgação dos valores naturais.

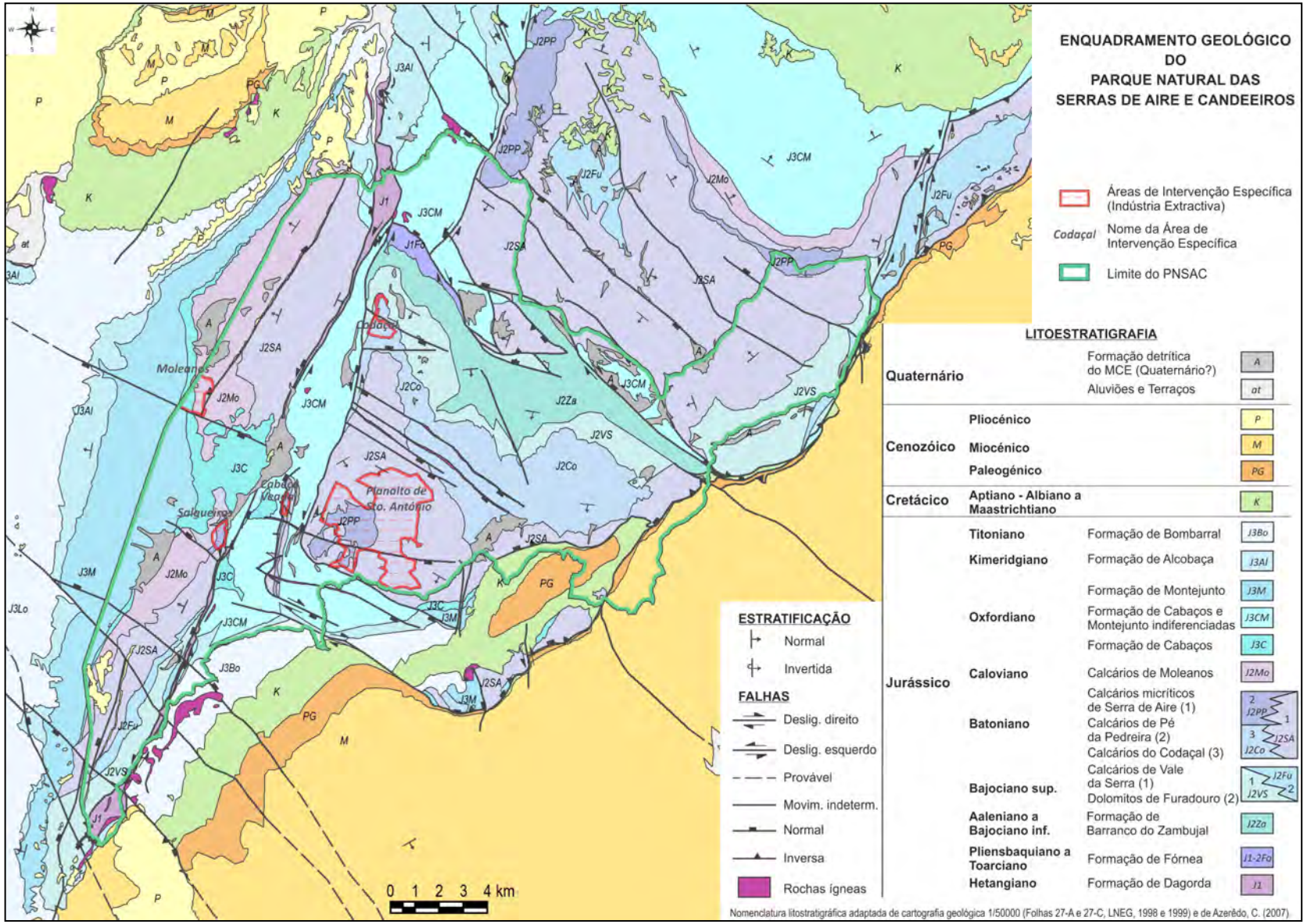


Figura 238- Enquadramento geológico do PNSAC no MCE e respetivas Áreas de Intervenção Específica para a Indústria Extrativa.

O projeto denomina-se Exploração Sustentável de Recursos no MCE. A demarcação de áreas potenciais no MCE e os Trabalhos Futuros que são o objeto deste capítulo constituem atividades do seu Plano de Trabalhos, o qual, foi elaborado a partir de uma proposta do autor da presente tese. Transcrevem-se de modo muito sintético a respetiva Memória Descritiva e Plano de Trabalhos, apenas dando algum realce às tarefas em que predominam as atividades de índole geológica.

PROJETO EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS NO MCE

- DESCRIÇÃO DO PROJETO -

O projeto reporta-se ao Maciço Calcário Estremenho, região do país onde se desenvolve importante atividade extrativa de rochas ornamentais, com uma forte componente económica ao nível da exportação. Esta região do país está em grande parte abrangida pelo PNSAC – Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, o qual integra o DGACLLO – Departamento de Gestão de Áreas Classificadas do Litoral de Lisboa e Oeste do Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade. A atividade tem como objetivo geral a planificação territorial e ambiental da atividade extrativa, com particular incidência nas áreas de Intervenção Específica definidas no Plano de Ordenamento do PNSAC. Paralelamente pretende-se a potenciação dos elementos patrimoniais identitários da região através de uma componente de Comunicação a ser estendida a todo o DGACLLO, o qual integra as mais importantes regiões cársicas portuguesas, nomeadamente o MCE, as Serras de Sicó - Alvaiázere, Montejunto e Arrábida e onde se destaca a ocorrência de jazidas fósseis do Jurássico Médio, cuja importância é valorada à escala internacional.

TAREFA 1 - Caracterização da Situação de Referência do MCE

Tendo como objetivo a definição de estratégias de ordenamento e planeamento territorial da indústria extrativa no MCE e a definição de um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para a essa indústria, esta subactividade pretende inventariar e caracterizar os fatores críticos de natureza ambiental, social e económica que poderão condicionar as propostas de ordenamento do território ao nível do MCE. Compreende, assim, as seguintes atividades:

- Caracterização Ambiental. Destaque particular para:
  - Caracterização hidrogeológica do MCE nomeadamente no que respeita à vulnerabilidade dos recursos hídricos subterrâneos.
  - Inventariação e caracterização do património geológico, geomorfológico, incluindo o espeleológico, hidrogeológico, paleontológico e geomineiro.
- Caracterização Económica com particular destaque ao nível da caracterização dos recursos minerais alvo de exploração e hierarquização de áreas potenciais para exploração recorrendo, para o efeito, a cartografia geológica temática às escalas 1/25000 e 1/10000 duma área aproximada de 15500 hectares, e a sondagens mecânicas de reconhecimento geológico.
- Caracterização social.

TAREFA 2 - Caracterização e Valorização das Áreas de Intervenção Específica do PNSAC

Esta tarefa integra as seguintes atividades:

- Cartografia temática, à escala 1/2000, das sensibilidades ambientais específicas de cada uma das áreas de intervenção, com particular incidência no que respeita à vulnerabilidade dos recursos hídricos subterrâneos e à flora.
- Cartografia geológica temática dos recursos minerais à escala 1/2000 nas áreas de intervenção específica, totalizando cerca de 1700 hectares.
- Avaliação e caracterização dos recursos disponíveis em rochas ornamentais com o apoio de sondagens mecânicas com recuperação do testemunho e de ensaios tecnológicos sobre as características físico-mecânicas das rochas.
- Delimitação de áreas de aptidão geoeconómica.

TAREFA 3 - Proposta de Ordenamento e Gestão Territorial dos Núcleos Extrativos e Desenvolvimento do Modelo de Gestão de Resíduos.

O Plano de Ordenamento do PNSAC, propõe a criação de 5 Áreas de Intervenção Específica - Áreas sujeitas a exploração extrativa, onde é possível a instalação ou ampliação de explorações de massas minerais. Essas áreas, recuperadas ou não por projetos específicos, têm que ser sujeitas a Planos Municipais de Ordenamento do Território, visando o estabelecimento de medidas de compatibilização entre a gestão racional da extração de massas minerais, a recuperação das áreas degradadas e a conservação do património natural existente, tendo em conta os valores e a sensibilidade paisagística e ambiental da área envolvente. A tarefa compreende:

- Elaboração dos Planos Municipais de Ordenamento do Território.
- Elaboração da Avaliação Ambiental Estratégica para cada um dos Planos Municipais de Ordenamento do Território.
- Elaboração do Projeto de Exploração Integrada para cada uma das AIEs.
- Desenvolvimento de um modelo de gestão dos resíduos
- Elaboração do Estudo de Impacte Ambiental para cada um dos projetos integrados.

TAREFA 4 - Comunicação e Sensibilização.

Esta subactividade tem como objetivo a valorização e dinamização do património da pedra natural numa visão de complementaridade recíproca entre ambos os valores: por um lado, a Rocha Ornamental como produto natural, ecológico e com elevado valor económico, por outro, a Rocha Ornamental como detentora de valor patrimonial por representativa de um património mais vasto ao nível da geodiversidade, da biodiversidade e do desenvolvimento social. Esta tarefa tem como atividades:

- Criação de uma "imagem de marca" associada ao desenvolvimento sustentável e exploração sustentada dos calcários ornamentais que divulgue os valores de conservação, a biodiversidade e a geodiversidade associados às regiões cársicas.
- Campanha de comunicação com uma componente de *marketing* e de sensibilização que abarque os diversos componentes: Geodiversidade, Biodiversidade, Paisagem, Exploração Sustentada de Recursos, e Desenvolvimento Económico e Social.

O autor encontra-se profissionalmente ligado ao LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, IP. Esta entidade é responsável pela execução das atividades de índole geológica, cabendo ao autor a sua coordenação geral, a coordenação específica das atividades relacionadas com a avaliação e valorização dos recursos minerais, bem como a execução da atividade respeitante à hierarquização de áreas potenciais, a qual inclui a seleção de alvos para futura exploração. Cabe-lhe, ainda, coordenar a integração dos resultados alcançados nas atividades respeitantes à proposta de ordenamento e gestão territorial e nas respeitantes à comunicação e sensibilização.

Os constrangimentos de tempo de execução disponível próprios do programa financiador não se compadecem com o desenvolvimento e aplicação dos resultados de atividades de investigação naturalmente morosas. Contudo, serão obtidos dados que permitirão, *a posteriori*, desenvolver metodologia que, por intermédio de procedimentos matemáticos no âmbito da lógica difusa, permita a classificação dos maciços rochosos em função da sua aptidão para a produção de rochas ornamentais. A importância de uma classificação assim realizada traduz-se na possibilidade de quantificar essa aptidão e, desse modo, possibilitar um apoio mais efetivo à decisão sobre a ocupação do território.

Ainda no âmbito do projeto que se encontra em execução, serão obtidos abundantes dados a respeito da fraturação que afeta as rochas nos núcleos extrativos. Com base nesses dados pretende-se obter resultados imediatos para a planificação dos projetos de lavra integrada a implementar. Sendo

escassos os trabalhos dedicados à investigação do modo como o espaçamento entre diaclases varia em função da espessura das bancadas, quando estas apresentam valores superiores a 1,5 m, servirão os dados obtidos para desenvolver trabalho de investigação nesse âmbito. Os resultados a alcançar, se conclusivos, poderão ter forte impacto, não só do ponto de vista da aplicabilidade prática, como a do presente projeto, mas também do ponto de vista do conhecimento teórico. Com efeito, se para bancadas sedimentares com espessura inferior ao valor empírico de 1,5 m, estão relativamente bem conhecidas as causas que estão na base da proporcionalidade que se verifica entre a espessura e o espaçamento das diaclases, já as causas para a ausência dessa proporcionalidade, em bancadas com valores de espessura superiores, estão ainda mal compreendidas.

BIBLIOGRAFIA

Aguiar, J. M. E. (2003). *Modelação da Rede de Fracturação para o Planeamento da exploração de Rochas Ornamentais*. Tese de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Alves, T. M.; Gawthorpe, R. L.; Hunt, D. W. & Monteiro, J. H. (2002). Jurassic tectono-sedimentary evolution of the Northern Lusitanian Basin (offshore Portugal). *Marine and Petroleum Geology*, 19, 727–754.

Alves, T. M.; Gawthorpe, R. L.; Hunt, D. W. & Monteiro, J. H. (2003a). Post-Jurassic tectono-sedimentary evolution of the Northern Lusitanian Basin (Western Iberian margin). *Basin Research*, 15, 227–249.

Alves, T. M.; Manuppella, G.; Gawthorpe, R. L.; Hunt, D. W. & Monteiro, J. H. (2003b). The depositional evolution of diapir- and fault-bounded rift basins: examples from the Lusitanian Basin of West Iberia. *Sedimentary Geology*, 162, 273–303.

Ameen, M. S. (1995). Fractography: fracture topography as a tool in fracture mechanics and stress analysis. An introduction. In: Ameen, M. S. (Editor), *Fractography: fracture topography as a tool in fracture mechanics and stress analysis* (pp. 1-10). London: Geological Society.

Anderson, E. M. (1951). *The dynamics of faulting*, 2nd ed.: Oliver & Boyd.

Andeweg, B. (2002). *Cenozoic tectonic evolution of the Iberian Peninsula: causes and effects of changing stress fiels*. PhD Thesis, Amsterdam University, Amsterdam.

Andrade, C. F. (1927). Contribuição para o estudo geológico da região do Vale Grande, Mendiga. *Boletim de Minas*, 18-35.

Andrade, C. F. (1933). *O Hetangiano de Santa Cruz, do Vimieiro, dos Cucos, de Serro Ventoso e algumas considerações sobre os vales tifónicos*. Lisboa: Tipografia da Casa Portuguesa.

Annells, R. (2000a). *Minerals in Europe: the risks of outsourcing*. http://www.eurogeosurveys.org/download/egsop9_minerals_in_Europe.pdf, (04/10/2011).

Annells, R. (2000b). *Promoting sustainable industrial development in the EU Minerals Industry, Outlining the contribution and the Role of EuroGeoSurveys*. http://www.eurogeosurveys.org/download/egsop8_sustainable_development.pdf, (04/10/2011).

Anstey, N. A.; Siraki, E. S. & Montgomery, S. L. (1992). *Fault interpretation*. GP503 Exploration Geophysics. Boston: IHRDC - International Human Resources Development Corporation.

Antunes, M. T.; Elderfield, H.; Legoinha, P. & Pais, J. (1995). Datações isotópicas com Sr do Miocénico do flanco Sul da Serra da Arrábida. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 81, 73-78.

Arlegui, L. & Simón, J. L. (2001). Geometry and distribution of regional joint sets in a non-homogeneous stress field: case study in the Ebro basin (Spain). *Journal of Structural Geology*, 23, 297-313.

Arthaud, F. & Matte, P. (1975). Les decrochements tardi-hercyniens du sud-ouest de l'europe. Geometrie et essai de reconstitution des conditions de la deformation. *Tectonophysics*, 25, 139-171.

Assunção, C. T. & Brak-Lamy, J. (1951). Rochas basálticas e doleríticas da orla ocidental do maciço antigo. *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa, 2ª s.-C*, I (2), 307-336.

Atkinson, B. K. (1987). Introduction to fracture mechanics and its geophysical applications. In: Atkinson, B. K. (Editor), *Fracture Mechanics of Rock* (pp. 1-26). London: Academic Press Inc.

Attewell, P. B. & Farmer, I. W. (1976). *Principles of Engineering Geology*. New York: John Wiley & Sons.

Azerêdo, A. C. (1993). *Jurássico Médio do Maciço Calcário Estremenho, Bacia Lusitânica : análise de fácies, micropaleontologia, paleogeografia*. Tese de Doutoramento, Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Azerêdo, A. C. (1998). Geometry and facies dynamics of Middle Jurassic carbonate ramp sandbodies, West-Central Portugal. In: Wright, V. P. & Burchete, T. P. (Editors), *Geological Society Special Publication 149* (pp. 281-314).

Azerêdo, A. C.; Wright, V. P. & Ramalho, M. M. (2002). The Middle-Late Jurassic forced regression and disconformity in central Portugal: eustatic, tectonic and climatic effects on a carbonate ramp system. *Sedimentology*, 49 (6), 1339-1370.

Azerêdo, A. C.; Duarte, L. V.; Henriques, M. H. & Manuppella, G. (2003). *Da dinâmica continental no Triásico aos mares do Jurássico Inferior e Médio*. Cadernos de Geologia de Portugal. Lisboa: Instituto Geológico e Mineiro.

Azerêdo, A. C. (2007). Formalização da litoestratigrafia do Jurássico Inferior e Médio do Maciço Calcário Estremenho (Bacia Lusitânica). *Comunicações Geológicas*, 94, 29-51.

Baas, J. H. (2000). EZ-Rose: a computer program for equal-area circular histograms and statistical analysis of two-dimensional vectorial data. *Computers & Geosciences*, 26, 153-166.

Baecher, G. B.; Lanney, N. A. & Einstein, H. H. (1977). *Statistical description of rock fractures and sampling*. 18th U.S. Symposium on Rock Mechanics.

Baecher, G. B. (1983). Statistical Analysis of Rock Mass Fracturing. *Mathematical Geology*, 15, 27-29.

Bahat, D. (1999). Single-layer burial joints vs single-layer uplift joints in Eocene chalk from the Beer Sheva syncline in Israel. *Journal of Structural Geology*, 21, 293-303.

Bahat, D.; Rabinovitch, A. & Frid, V. (2005). *Tensile Fracturing in Rocks*: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005.

Bahroudi, A.; Koyi, H. A. & Talbot, C. J. (2003). Effect of ductile and frictional décollements on style of extension. *Journal of Structural Geology*, 25, 1401 - 1423.

Bai, T. & Pollard, D. D. (2000a). Fracture spacing in layered rocks: a new explanation based on the stress transition. *Journal of Structural Geology*, 22, 43-57.

Bai, T. & Pollard, D. D. (2000b). Closely spaced fractures in layered rocks: initiation mechanism and propagation kinematics. *Journal of Structural Geology*, 22, 1409-1425.

Bai, T.; Maerten, L.; Gross, M. R. & Aydin, A. (2002). Orthogonal cross joints: do they imply a regional stress rotation? *Journal of Structural Geology*, 24, 77-88.

Bally, A. W. (1987). *Atlas of Seismic Stratigraphy*. Studies 27, 1: American Association of Petroleum Geologists.

Barbosa, B. P. (1995). *Alostratigrafia e Litoestratigrafia das unidades continentais da Bacia Terciária do Baixo Tejo. Relações com o eustatismo e a tectónica.* Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa.

Barton, C. C.; Larsen, E.; Page, W. R. & Howard, T. M. (1993). *Characterizing fractured rock for fluid-flow, geomechanical, and paleostress modeling: methods and preliminary results from Yucca Mountain, Nevada*. USGS, OFR-93-269, Denver.

Barton, C. M. (1978). *Analysis of joint traces*. 19th U.S. Symposium on Rock Mechanics.

Barton, W. R. (1968). *Dimension stone*: United States Bureau of Mines Information. Circular 8391.

Bastante, F. G.; Ordonez, C.; Taboada, J. & Matias, J. (2008). Comparison of indicator kriging, conditional indicator simulation and multiple-point statistics used to model slate deposits. *Engineering Geology*, 98, 50-59.

Becker, A. & Gross, M. R. (1996). Mechanism for joint saturation in mechanically layered rocks: an example from southern Israel. *Tectonophysics*, 257, 223-237.

Belayneh, M. (2004). Palaeostress orientation inferred from surface morphology of joints on the southern margin of the Bristol Channel Basin, UK. In: Cosgrove, J. W. & Engelder, T. (Editors), *The Initiation, Propagation, and Arrest of Joints and Other Fractures* (pp. 243-255). London: Geological Society.

Belayneh, M. & Cosgrove, J. W. (2004). Fracture-pattern variations around a major fold and their implications regarding fracture prediction using limited data: an example from the Bristol Channel Basin. In: Cosgrove, J. W. & Engelder, T. (Editors), *The Initiation, Propagation and Arrest of Joints and Other Structures* (pp. 89-102). London: Geological Society.

Belayneh, M. & Cosgrove, J. W. (2010). Hybrid veins from the southern margin of the Bristol Channel Basin, UK. *Journal of Structural Geology*, 32, 192–201.

Bellahsen, N. & Daniel, J. M. (2005). Fault reactivation control on normal fault growth: an experimental study. *Journal of Structural Geology*, 27 (4), 769-780.

Bellahsen, N.; Fiore, P. & Pollard, D. (2006). The role of fractures in the structural interpretation of Sheep Mountain Anticline, Wyoming. *Journal of Structural Geology*, 28, 850-867.

Bishop, R. S. (1978). Mechanism for emplacement of piercement diapirs. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 62 (9), 1561-1583.

Blenkinsop, T. (2008). Relationships between faults, extension fractures and veins, and stress. *Journal of Structural Geology*, 30, 622-632.

Bons, P. D.; Elburg, M. A. & Gomez-Rivas, E. (2012). A review of the formation of tectonic veins and their microstructures. *Journal of Structural Geology*, 43 (0), 33-62.

Bowles, O. & Coons, A. T. (1933). Dimension Stone. In: Kiessling, O. E. (Editor), *Minerals Yearbook 1932-33* (pp. 577-593). Washington: U. S. Bureau of Mines, United States Government Printing Office.

Bowles, O. (1939). *The Stone Industries*, 2nd ed. New York: McGraw-Hill Book Company.

Bronner, A.; Sauter, D.; Manatschal, G.; Peron-Pinvidic, G. & Munschy, M. (2011). Magmatic breakup as an explanation for magnetic anomalies at magma-poor rifted margins. *Nature Geosci*, 4 (8), 549-553.

Cabral, J. (1995). *Neotectónica em Portugal Continental*. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, 31. Lisboa: Instituto Geológico e Mineiro.

Canerot, J.; Rey, J.; Baptista, R.; Manuppella, G. & Peybernes, B. (1995). New structural and geodynamic interpretation of the Portuguese Atlantic margin in the Caldas da Rainha area, Portugal. *Comptes Rendus - Academie des Sciences, Serie II: Sciences de la Terre et des Planetes*, 320 (6), 523-530.

Caputo, R. (1995). Evolution of orthogonal sets of coeval extension joints. *Terra Nova*, 7 (5), 479-490.

Caputo, R. & Hancock, P. L. (1999). Crack-jump mechanism and its implications for stress cyclicity during extension fracturing. *Journal of Geodynamics*, 45-60.

Caputo, R. (2005). Stress variability and brittle tectonic structures. *Earth-Science Reviews*, 70, 103-127.

Caputo, R. (2010). Why joints are more abundant than faults. A conceptual model to estimate their ratio in layered carbonate rocks. *Journal of Structural Geology*, 32, 1257-1270.

Carvalho, A.; Dussel, M.; Reis, E.; Baptista, R.; Coimbra, R. & Reis, M. (1999). *The combined use of electromagnetic methods and tracers to detect preferential groundwater pathways*. Jornadas Actualidad de las Técnicas Geofísicas Aplicadas en Hidrogeología. Granada, Spain.

Carvalho, J.; Matias, H.; Torres, L.; Manupella, G.; Pereira, R. & Mendesvictor, L. (2005). The structural and sedimentary evolution of the Arruda and Lower Tagus sub-basins, Portugal. *Marine and Petroleum Geology*, 22 (3), 427-453.

Carvalho, J. M. F. (1996). *Área de Moleanos (Maciço Calcário Estremenho): Litologia temática e sondagens*. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Carvalho, J. M. F. (1997a). Calcários Ornamentais e Industriais da Área de Pé da Pedreira (Maciço Calcário Estremenho) - Carta de Aptidão. *Estudos, Notas e Trabalhos do Instituto Geológico e Mineiro*, 39, 71 - 89.

Carvalho, J. M. F. (1997b). *Relatório de Sondagens na Pedreira do Poço (Zona do Espinheiro - MCE) - Empresa Mármores Ferrari, Lda.* Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Carvalho, J. M. F. (1997c). *Relatório de Sondagens - Pedreira PA4 (Zona do Covão Alto, Pé da Pedreira - MCE)*. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Carvalho, J. M. F. (1998). O Alpinina: Variedade de Calcário Ornamental da Região de Alvados (Maciço Calcário Estremenho - Portugal). *Estudos, Notas e Trabalhos do Instituto Geológico e Mineiro*, 40, 51 - 57.

Carvalho, J. M. F.; Manuppella, G. & Moura, A. C. (2000). Calcários Ornamentais Portugueses. *Boletim de Minas do Instituto Geológico e Mineiro*, 37 (4), 223-232.

Carvalho, J. M. F. (2007). Rochas Ornamentais, Pedras Naturais ou Pedras Dimensionais? *Boletim de Minas*, 42 (2), 157-160.

Carvalho, J. M. F. & Henriques, P. (2007). Geologia. In: Moura, A. C. (Editor), *Mármores e Calcários Ornamentais de Portugal* (pp. 21-34). Amadora: Gestão de Artes Gráficas, SA.

Carvalho, J. M. F.; Henriques, P.; Falé, P. & Luís, G. (2008). Decision criteria for the exploration of ornamental-stone deposits: Application to the marbles of the Portuguese Estremoz Anticline. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 45, 1306–1319.

Carvalho, J. M. F. (2010). Metodologias para a prospecção de rochas ornamentais. In: Alvarado, E. B. & Cuesta, M. J. D. (Editors), *Técnicas aplicadas a la caracterización y aprovechamiento de recursos geológico-mineros* (pp. 129-139). Oviedo: Instituto Geológico y Minero de España y CYTED - Ciencia y Tecnología para el Desarollo.

Carvalho, J. P.; Lisboa, J. V.; Torres, L. & Mendes-Victor, L. A. (2000). Rock mass evaluation using in-situ velocity and attenuation measurements. *European Journal of Environmental and Engineering Geophysics*, 5, 15-31.

Casal Moura, A.; Grade, J.; Ramos, F. & Ferreira, N. (1995). Aspectos metodológicos do futuro e caracterização de maciços graníticos tendo em vista a sua exploração para a produção de rochas ornamentais e industriais. *Boletim de Minas do IGM*, 32 (1).

Casas Sainz, A. M. & Faccenna, C. (2001). Tertiary compressional deformation of the Iberian plate. *Terra Nova*, 13, 284-288.

Chilès, J.-P.; Wackernagel, H.; Beucher, H.; Lantuéjoul, C. & Élion, P. (2008). Estimating fracture density from a linear or areal survey. Santiago, Chile.

Cloetingh, S.; Burov, E.; Beekman, F.; Andeweg, B.; Andriessen, P. A. M.; Garcia-Castellanos, D.; de Vicente, G. & Vegas, R. (2002). Lithospheric folding in Iberia. *Tectonics*, 21 (5), 1041.

COM699 (2008). Iniciativa «matérias-primas» : atender às necessidades críticas para assegurar o crescimento e o emprego na Europa. Bruxelas: Comissão Europeia, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0699:FIN:pt:PDF.

Conceição, J. M. (1944). *Relatório dos trabalhos de pesquiza executados até 1943 no Couto Mineiro do Lena e Área Cativa de Valverde*. Empresa Mineira do Lena, Porto de Mós.

Cooke, M. & Underwood, C. A. (2001). Fracture termination and step-over at bedding interfaces due to frictional slip and interface opening. *Journal of Structural Geology*, 23, 223-238.

Cosgrove, J. W. & Ameen, M. S. (2000). A comparison of the geometry, spatial organization and fracture patterns associated with forced folds and buckle folds. In: Cosgrove, J. W. & Ameen, M. S. (Editors), *Forced Folds and Fractures* (pp. 7-21). London: Geological Society.

Costa, J. G.; Moreira, J. & Manupella, G. (1988). Calcários Ornamentais do Maciço Calcário Estremenho. *Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro*, 30, 51-88.

Crider, J. G. & Peacock, D. (2004). Initiation of brittle faults in the upper crust: a review of field observations. *Journal of Structural Geology*, 26, 691-707.

Crispim, J. (1995). *Dinâmica cársica e implicações ambientais nas depressões de Alvados e Minde*. Tese de doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Cunha, L. (1989). *As Serras calcárias de Condeixa - Sicó - Alvaiázere: estudo de geomorfologia*. Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra.

Cunha, L. (2005). Estudos de geomorfologia cársica em Portugal. Um ponto de situação relativo aos maciços do sector setentrional da orla mesocenozóica ocidental portuguesa (Outil, Boa Viagem e Sicó) (pp. 51-63). Leiria: Sociedade Portuguesa de Espeleologia.

Cunha, P. P. (1992). *Estratigrafia e sedimentologia dos depósitos do Cretácico Superior e Terciário de Portugal Central, a leste de Coimbra*. Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra.

Cunha, P. P. & Pena dos Reis, R. (1992). *Síntese da evolução geodinâmica e paleogeográfica do sector Norte da Bacia Lusitânica durante o Cretácico e Terciário*. III Congresso Geológico de Espanha e VIII Congresso Latinoamericano de Geologia, 1. Salamanca.

Cunha, P. P. (1993). *Syntesis of the tectonic and sedimentary evolution of central Portugal during Cretaceous (Lusitanian basin)*. 1st General Meeting - IGCP Project nº362 - Tethyan an Boreal Cretaceous (Abstracts). Coimbra.

Cunha, P. P. & Pena dos Reis, R. (1995). Cretaceous sedimentary and tectonic evolution of the northern sector of the Lusitanian Basin (Portugal). *Cretaceous Research*, 16 (2-3), 155-170.

Cunha, P. P.; Pais, J. & Legoinha, P. (2009). *Evolução geológica de Portugal continental durante o Cenozóico - sedimentação aluvial e marinha numa margem continental passiva (Ibéria ocidental)*. 6º Simposio sobre el Margen Ibérico Atlántico - MIA09.

Currier, L. W. (1960). Geologic appraisal of dimension-stone deposits. U.S. Geological Survey Bulletin 1109, 78.

Davis, G. H. & Reynolds, S. J. (1996). *Structural Geology of Rocks and Regions*, 2nd ed.: John Wiley & Sons.

Davis, G. H.; Reynolds, S. J. & Kluth, C. F. (2012). *Structural Geology of Rocks and Regions*, 3rd ed.: John Wiley & Sons, Inc.

Davis, J. C. (2002). *Statistics and data analysis in geology*, 3rd ed.: John Wiley & Sons.

Davison, I. (2009). Faulting and fluid flow through salt. *Journal of the Geological Society*, 166 (2), 205-216.

De Vicente, G.; Cloetingh, S.; Van Wees, J. D. & Cunha, P. P. (2011). Tectonic classification of Cenozoic Iberian foreland basins. *Tectonophysics*, 502 (1-2), 38-61.

Dershowitz, W. S. (1985). *Rock Joint Systems*. PhD Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.

Dershowitz, W. S. & Einstein, H. H. (1988). Characterizing rock joint geometry with joint system models. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 21, 21-52.

DGEG (2011). *Sistemas Petrolíferos*. http://www.dgge.pt/dpep/pt/petroleum_pt.htm (06/06/2011).

DGEG (2012). *Estatística de Recursos Geológicos*. www.dgge.pt (6 de Março de 2012).

Dinis, J. & Trincão, P. R. (1995). Recognition and stratigraphical significance of the Aptian unconformity in the Lusitanian Basin, Portugal. *Cretaceous Research*, 16 (2-3), 171-186.

Dinis, J. (2001). Definição da Formação da Figueira da Foz - Aptiano a Cenomaniano do sector central da margem oeste ibérica. *Comunicações do Inst. Geol e Mineiro*, 88, 127-160.

Dinis, J.; Rey, J.; Cunha, P. P.; Callapez, P. & Pena dos Reis, R. (2008). Stratigraphy and allogenic controls of the western Portugal Cretaceous: an updated synthesis. *Cretaceous Research*, 29, 772-780.

Drogue, C. & Almeida, C. (1984). Déformations cassantes et structure de magasin dans la couverture mésozoique du Centre du Portugal (Est du Plateau de Fátima). *C. R. Acad. Sc. Paris, t. 229, série II*, 9, 577 - 580.

Duarte, J.; Santarém Andrade, P. & Saraiva, A. (2010). *Caracterização das descontinuidades e de situações de instabilidade de uma pedreira de calcário ornamental localizada em Valinho de Fátima*. VIII Congresso Nacional de Geologia, 20. Universidade do Minho, Braga: e-Terra - Revista Electrónica de Ciências da Terra.

Duarte, L. V. & Soares, A. F. (2002). Litoestratigrafia das Séries Margo-Calcárias do Jurássico inferior da Bacia Lusitânica (Portugal). *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 89, 135-154.

Dyer, R. (1988). Using joint interactions to estimate paleostress ratios. *Journal of Structural Geology*, 10 (7), 685-699.

Ehlen, J. (2000). Fractal analysis of joint patterns in granite. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 37, 909-922.

Einstein, H. H. & Baecher, G. B. (1982). Probabilistic and Statistical Methods in Engineering Geology -- Problem Statement and Introduction to Solution. *Rock Mechanics*, Suppl. 12, 47-62.

Einstein, H. H. & Baecher, G. B. (1983). Probabilistic and statistical methods in engineering geology. Part I: Exploration. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 16, 39-72.

Einstein, H. H. & Dershowitz, W. S. (1990). Tensile and shear fracturing in predominantly compressive stress fields—a review. *Engineering Geology*, 29 (2), 149-172.

Engelder, T. & Geiser, P. (1980). On the use of regional joint sets as trajectories of paleostress fields during the development of the Appalachian Plateau, New York. *Journal of Geophysical Research*, 85 (B11), 6319-6341.

Engelder, T. (1985). Loading paths to joint propagation during a tectonic cycle: An example from the Appalachian Plateau, USA. *Journal of Structural Geology*, 7, 459-476.

Engelder, T. (1987). Joints and shear fractures in rocks. In: Atkinson, B. K. (Editor), *Fracture Mechanics of Rock*. London: Academic Press Inc.

Engelder, T. & Lacazette, A. (1990). Natural hydraulic fracturing. In: Barton, N. & Stephansson, O. (Editors), *Rock Joints* (pp. 35-44). Rotterdam: A. A. Balkema.

Engelder, T.; Gross, M. R. & Pinkerton, P. (1997). An analysis of joint development in thick sandstone beds of the Elk Basin Anticline, Montana, Wyoming. In: Hoak, T.; Klawitter, A. & Blomquist, P. (Editors), *Fractured Reservoirs: Characteerization and Modeling Guidebook* (pp. 1-18). Denver: Rocky Mountain Association of Geologists 1997 Guidebook.

Engelder, T. (1999). Transitional-tensile fracture propagation: a status report. *Journal of Structural Geology*, 21, 1049-1055.

Engelder, T. & Peacock, D. (2001). Joint development normal to regional compression during flexural-flow folding: the Lilstock buttress anticline, Somerset, England. *Journal of Structural Geology*, 23, 259-277.

EPAL (2011). *Subsistema Alviela*. www.epal.pt (7 de Setembro de 2011).

Eyal, Y. (2001). Joint development during fluctuation of the regional stress field in southern Israel. *Journal of Structural Geology*, 23, 279-296.

Feng, J.-L.; Zhu, L.-P. & Cui, Z.-J. (2009). Quartz features constrain the origin of terra rossa over dolomite on the Yunnan-Guizhou Plateau, China. *Journal of Asian Earth Sciences*, 36 (2-3), 156-167.

Ferreira, A. B.; Rodrigues, M. L. & Zêzere, J. L. (1988). Problemas da evolução geomorfológica do Maciço Calcário Estremenho. *Finisterra*, XXIII (45), 5-28.

Ferreira, M. P. & Macedo, C. R. (1983). Igneous rocks in the diapiric areas of the western portuguese border: the K-Ar ages and settings of the Upper Jurassic suite. *Memórias e Notícias do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra*, 96, 159-181.

Ferreira, M. P. & Macedo, C. R. (1987). Idade radiométrica K- do filão das Gaeiras (Óbidos). Universidade de Aveiro.

Ferril, A. & Morris, A. (2003). Dilatational normal faults. *Journal of Structural Geology*, 25, 183-196.

Figueiredo, V. (2009). *Foraminíferos da passagem Jurássico Inferior-Médio do Sector Central da Bacia Lusitânica: O perfil de Zambujal de Alcaria.* Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra.

Finch, E.; Hardy, S. & Gawthorpe, R. L. (2004). Discrete-element modelling of extensional fault-propagation folding above rigid basement fault blocks. *Basin Research*, 16, 489 - 506.

Finn, M. (2003). Kinematics of throughgoing fractures in jointed rocks. *Tectonophysics*, 376, 151-166.

Fischer, M.; Gross, M. R.; Engelder, T. & Greenfield, R. J. (1995). Finite-element analysis of the stress distribution around a pressurized crack in a layered elastic medium: implications for the spacing of fluid-driven joints in bedded sedimentary rock. *Tectonophysics*, 247, 49-64.

Fox, J. (1989). Seismic interpretation in salt controlled basins, Seismic Interpretation Séries (Society of Exploration Geophysics), 3-10.

Galdeano, C. S. (2000). Evolution of Iberia during the Cenozoic with special emphasis on the formation of the Betic Cordillera and its relation with the western Mediterranean. *Ciências da Terra*, 14, 9-24.

Galopim de Carvalho, A. M. & Pereira, V. B. (1973). Areias brancas de Rio Maior : aspectos geológicos-económicos. *Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro*, XXII (1-2), 5-87.

Galopim de Carvalho, A. M.; Ribeiro, A. & Cabral, J. (1985). Evolução paleogeográfica da bacia cenozóica do Tejo-Sado. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 24, 209-212.

García, E. O. (1996). Investigación de Yacimientos. In: Jimeno, C. L. (Editor), *Manual de Rocas Ornamentales - Prospección, explotation, elaboratión y colocación* (pp. 139-174). Madrid: Entorno Grafico, S. L.

Gdoutos, E. E. (2005). *Fracture Mechanics: an introduction*, 2nd ed. Dordrecht: Springer.

Gomes, C. S. F. (1991). Considerations on the genesis of the hyperaluminous clay of Andorinha (Cantanhede - Portugal) supported on geological, mineralogical and geochemical investigation. *Geociências, Revista da Universidade de Aveiro*, 5 (2), 27-36.

Gomes, C. S. F. (1996). Karst type lateritic-bauxitic clay of Andorinha (Cantanhede, Portugal): geology, mineralogy, geochemistry and genesis. *Geociências, Revista da Universidade de Aveiro*, 10 (1), 153-166.

Gong, Z.; Langereis, C. G. & Mullender, T. A. T. (2008). The rotation of Iberia during the Aptian and the opening of the Bay of Biscay. *Earth and Planetary Science Letters*, 273 (1-2), 80-93.

Gradstein, F. M.; Ogg, J. G.; Smith, A. G.; Agterberg, F. P.; Bleeker, W.; Cooper, R. A.; Davydov, V.; Gibbard, P.; Hinnov, L. A.; House, M. R.; Lourens, L.; Luterbacher, H. P.; McArthur, J.; Melchin, M. J.; Robb, L. J.; Shergold, J.; Villeneuve, M.; Wardlaw, B. R.; Ali, J.; Brinkhuis, H.; Hilgen, F. J.; Hooker, J.; Howarth, R. J.; Knoll, A. H.; Laskar, J.; Monechi, S.; Plumb, K. A.; Powell, J.; Raffi, I.; Röhl, U.; Sadler, P.; Sanfilippo, A.; Schmitz, B.; Shackleton, N. J.; Shields, G. A.; Strauss, H.; Van Dam, J.; van Kolfschoten, T.; Veizer, J. & Wilson, D. (2004). *A Geologic Time Scale*: Cambridge University Press.

Griffith, A. A. (1921). The Phenomena of Rupture and Flow in Solids. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character (1896-1934)*, 221, 163-198.

Gross, M. R. (1993). The origin and spacing of cross joints: examples from the Monterey Formation, Santa Barbara Coastline, California. *Journal of Structural Geology*, 15 (6), 737-751.

Gruneisen, P.; Hirlemann, G.; Jannot, P.; Lillié, F. & Rhuland, M. (1973). Fracturation de la couverture calcaire de structures diapiriques. Dômes salifères de Sao Mamede et du Pragosa (Plateau de Fatima, Portugal). *Sciences Géologiques, Bulletin. Strasbourg*, 26 (2-3), 187-217.

Guéry, F.; Montenat, C. & Vachard, D. (1986). Évolution tectono-sédimentaire du bassin portugais au Mesozoique suivant la transversale de Penhiche (Estremadura). *Bulletin des Centres de Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine*, 10 (1), 83-94.

Hancock, P. L. (1972). The analysis of en-échelon veins. *Geological Magazine*, 109 (3), 269-276.

Hancock, P. L. (1985). Brittle microtectonics: principles and practice. *Journal of Structural Geology*, 7 (3/4), 437-457.

Hancock, P. L.; Maddock, R.; Zoback, M. L.; Skipp, B. & Vita-Finzi, C. (1991). Determining Contemporary Stress Directions from Neotectonic Joint Systems [and Discussion]. *Philosophical Transactions of the Royal Society: Physical and Engineering Sciences (1990-1995)*, 337, 29-40.

Harben, P. & Purdy, J. (1991). Dimension stone evaluation: from cradle to gravestone. *Industrial Minerals*, February, 47-61.

Healy, D.; Jones, R. R. & Holdsworth, R. E. (2006). Three-dimensional brittle shear fracturing by tensile crack interaction. *Nature*, 439, 64-67.

Helgeson, D. E. & Aydin, A. (1991). Characteristics of joint propagation across layer interfaces in sedimentary rocks *Journal of Structural Geology*, 13 (8), 897-911.

Henriques, M. H. (2000). Aalenian of the Zambujal de Alcaria section (Central Lusitanian Basin, Portugal). In: Hall, R. L. & Smith, P. L. (Editors), 6 (pp. 85-94). Vancouver: Transtec Publications Zurich.

Higgins, R. I. & Harris, L. B. (1997). The effect of cover composition on extensional faulting above re-activated basement faults: results from analogue modelling. *Journal of Structural Geology*, 19 (1), 89-98.

Hlaiem, A. (1999). Halokinesis and structural evolution of the major features in eastern and southern Tunisian Atlas. *Tectonophysics*, 306 (1), 79-95.

Hobbs, D. W. (1967). The formation of tension joints in sedimentary rock: an explanation. *Geology Magazine*, 104, 550-556.

Homberg, C.; Hu, J.; Angelier, J.; Bergerat, F. & Lacombe, O. (1997). Characterization of stress perturbations near major fault zones: insights from 2-D distinct-element numerical modelling and field studies (Jura mountains). *Journal of Structural Geology*, 19 (5), 703-718.

Hoyos, M.; Doblas, M.; Sánchez-Moral, S.; Cañaveras, J. C.; Sesé, C.; Sanz, E.; Mahecha, V. & Ordoñez, S. (1996). Hydration diapirism: A climate-related initiation of evaporite mounds in two continental Neogene basins of central Spain. *Geological Society Special Publication* (100), 49-63.

Huang, Q. R. & Charlesworth, H. (1989). A Fortran-77 program to separate a heterogeneous set of orientations into subsets. *Computers & Geosciences*, 15 (1), 1-7.

Hubbard, R. J. (1988). Age and significance of sequence boundaries on Jurassic and Early Cretaceous rifted continental margins. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 72 (1), 49-72.

Hudson, J. A. & Priest, S. D. (1983). Discontinuity frequency in rock masses. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 20 (2), 73-89.

Hudson, J. A. & Harrison, J. P. (1997). *Engineering rock mechanics: an introduction to the principles*. Access. Oxford: Pergamon.

I.S.R.M. (1978). Suggested methods for the quantitative description in rock masses. *International Journal of Rock Mechanics, Mining Science & Geomechanical Abstracts*, 15 (6), 319-368.

ISRM (1978). Suggested Methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanical Abstracts*, 15, 319-368.

Jabaloy, A.; Galindo-Zaldívar, J. & González-Lodeiro, F. (2002). Palaeostress evolution of the Iberian Peninsula (Late Carboniferous to present-day). *Tectonophysics*, 357 (1-4), 159-186.

Jackson, M. P. A. & Talbot, C. J. (1986). External shapes, strain rates, and dynamics of salt structures. *Geological Society of America Bulletin*, 97 (3), 305-323.

Jackson, M. P. A. & Vendeville, B. C. (1994). Regional extension as a geologic trigger for diapirism. *Geological Society of America Bulletin*, 106 (1), 57-73.

Jenyon, M. K. (1986). *Salt Tectonics*. England: Elsevier.

Jimeno, C. L. (1996). *Manual de Rocas Ornamentales - Prospección, Explotación,. Elaboración y Colocación*. Madrid: Entorno Grafico, S. L.

Kemeny, J. & Post, R. (2003). Estimating three-dimensional rock discontinuity orientation from digital images of fracture traces. *Computers & Geosciences*, 29, 65-77.

Kim, Y.-S.; Peacock, D. C. P. & Sanderson, D. J. (2004). Fault damage zones. *Journal of Structural Geology*, 26 (3), 503-517.

Kohlbeck, F. & Scheidegger, A. E. (1977). On the Theory of the Evaluation of Joint Orientation Measurements. *Rock Mechanics*, 9, 9-25.

Kulatilake, P. & Wu, T. (1984). Estimation of Mean Trace Length of Discontinuities. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 17 (4), 215-232.

Kulatilake, P. H.; Wathugala, D. N. & Stephansson, O. (1993). Joint Network Modelling with a Validation Exercise in Stripa Mine, Sweden. *International Journal of Rock Mechanics, Mining Sciences & Geonechanical Abstracts*, 30 (5), 503-526.

Kullberg, J. C. (2000). *Evolução Tectónica Mesozóica da Bacia Lusitaniana*. Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Kullberg, J. C.; Rocha, R. B.; Soares, A. F.; Rey, J.; Terrinha, P. & Callapez, P. (2006). A Bacia Lusitaniana: estratigrafia, paleogeografia e tectónica. In: Dias, R.; Araújo, A.; Terrinha, P. *et al.* (Editors), *Geologia de Portugal no contexto da Ibéria* (pp. 317-368). Évora: Universidade de Évora.

Kullberg, J. C.; Rocha, R. B.; Soares, A. F.; Rey, J.; Terrinha, P.; Azerêdo, A. C.; Callapez, P.; Duarte, L. V.; Kullberg, M. C.; Martins, L.; Miranda, J. R.; Alves, C.; Mata, J.; Madeira, J.; Mateus, O.; Moreira, M. & Nogueira, C. R. (2013). A Bacia Lusitaniana: Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica. In: Dias, R.; Araújo, A. A.; Terrinha, P.

et al. (Editors), *Geologia de Portugal, Vol. II - Geologia Meso-cenozóica de Portugal* (pp. 798). Lisboa: Escolar Editora.

Kullberg, M. C.; Terrinha, P. & Kullberg, J. C. (1997). *Tectonic significance of a set of WNW-ESE lineaments observed in satellite images of the West Iberian Margin*. 3ª Conferência Anual do Grupo de Geologia Estrutural e Tectónica. Estremoz.

Kullberg, M. C. & Kullberg, J. C. (Editors) (2000). *Interpretação tectónica de um conjunto de lineamentos WNW-ESE observados em imagens LANDSAT da Margem Oeste Iberica*. in Tectónica das regiões de Sintra e Arrábida. Lisboa: Mem. Geociências, Museu Nac. Hist. Nat. Univ. Lisboa.

Kullberg, M. C.; Kullberg, J. C. & Terrinha, P. (2000). Tectónica da Cadeia da Arrábida, *in Tectónica das regiões de Sintra e Arrábida* (pp. 35-84). Lisboa: Museu Nac. Hist. Nat. Univ. Lisboa.

La Pointe, P. R. & Hudson, J. A. (1985). *Characterization and Interpretation of Rock Mass Properties*. Special Paper 199. Colorado: Geological Society of America.

La Pointe, P. R. & Hermanson, J. (2006). Statistical model of fractures and deformation zones. Preliminary site Descripton - Simpevarp subarea - version 1.2, Stockholm, 81.

Ladeira, F. L. & Price, N. J. (1981). Relationship between fracture spacing and bed thickness. *Journal of Structural Geology*, 3 (2), 179-183.

Langer, W. H. (2001). Construction Materials, Dimension Stone. In: Buschow K H J, C. R. W., Flemings M C, Ilschner B, Kramer E J, Mahajan S (Editor), *Encyclopedia of Materials: Science and Technology* (pp. 1546-1550). Oxford: Elsevier.

Lanney, N. A. (1978). Department of Civil Engineering, anuary, 1978, Civil Engineering, 251.

Leinfelder, R. R. & Wilson, R. C. L. (1989). Seismic and sedimentologic features of Oxfordian-Kimmeridgian syn-rift sediments on the eastern margin of the Lusitanian Basin. *Geologische Rundschau*, 78 (1), 81-104.

Leinfelder, R. R. & Wilson, R. C. L. (1998). Third order Sequences in an Upper Jurassic Rift-Related Second Order Sequence, Central Lusitanian Basin, Portugal. In: Graciansky, P.-C. D.; Hardenbol, J.; Jacquin, T. *et al.* (Editors), *Mesozioc-Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins* (pp. 507-525). Tulsa: SEPM, Special Publication.

Lepvrier, C. & Mougenot, D. (1984). Déformations cassantes et champs de contrainte posthercyniens dans l'Ouest de l'Ibérie (Portugal). *Revue de Géologie Dynamique et de Géographie Physique*, 25 (4), 291-305.

Liesa, C. L. & Simón, J. L. (2009). Evolution of intraplate stress fields under multiple remote compressions: The case of the Iberian Chain (NE Spain). *Tectonophysics*, 474 (1-2), 144-159.

Lomholt, S.; Rasmussen, E.; Andersen, C.; Vejbaek, O. V.; Madsen, L. & Steinhardt, H. (1995). *Seismic interpretation and mapping of the Lusitanian Basin, Portugal*. Geological Survey of Denmark and Greenland, DGU Service Report no. 65.

Luís, A. G. (1995). *Caracterização, avaliação e simulação da blocometria de um jazigo de mármores*. Tese de Mestrado em Mineralurgia e Planeamento Mineiro, Univ. Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Luodes, H.; Selonen, O. & Pääkkönen, K. (2000). Evaluation of dimension stone in gneissic rocks — a case history from southern Finland. *Engineering Geology*, 58 (2), 209-223.

Macedo, C. R. (1998). Basalto da Nazaré : idade K-Ar. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 84 (1), B119-B121.

Main, I. G.; Meredith, P. G.; Sammonds, P. R. & Jones, C. (1990). Influence of fractal flaw distributions on rock deformation in the brittle field. *Geological Society, London, Special Publications*, 54, 81-96.

Manda, A. K. & Mabee, S. B. (2010). Comparison of three fracture sampling methods for layered rocks. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 47 (2), 218-226.

Mandl , G. (2005). *Rock Joints - The Mechanical Genesis*: Springer-Verlag.

Manupella, G.; Barbosa, B.; Azerêdo, A. C.; Carvalho, J.; Crispim, J.; Machado, S. & Sampaio, J. (2006). *Notícia Explicativa da Folha 27-C, Torres Novas*, 2ª edição ed. Lisboa: Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação.

Manuppella, G. (1971). Rochas dolomíticas da Serra de Aire. *Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro*, XX (1-2), 129-151.

Manuppella, G.; Moreira, J. C. B.; Costa, J. R. G. & Crispim, J. A. (1985). Calcários e Dolomitos do Maciço Calcário Estremenho. *Estudos, Notas e Trabalhos do Laboratório e Serviço de Fomento Mineiro*, 27, 3-48.

Manuppella, G.; Antunes, M. T.; Almeida, C.; Azerêdo, A. C.; Barbosa, B.; Cardoso, J. L.; Crispim, J. A.; Duarte, L. V.; Martins, L. T.; Ramalho, M. M.; Santos, V. F. & Terrinha, P. (2000). *Notícia Explicativa da Folha 27-A, Vila Nova de Ourém*, 2ª edição ed. Lisboa: Instituto Geológico e Mineiro.

Mardia, K. V. (1972). *Statistics of Directional Data*. London: Academic Press.

Marques, F.; Mateus, A. & Tassinari, C. (2002). The Late-Variscan fault network in central–northern Portugal (NW Iberia): a re-evaluation. *Tectonophysics*, 359, 255 - 270.

Martins, A. F. (1949). *Maciço Calcário Estremenho. Contribuição para um Estudo de Geografia Física*. Tese de Doutoramento em Ciências Geográficas, Universidade de Coimbra.

Martins, L. (1991). *Actividade ígnea mesozóica em Portugal: contribuição petrológica e geoquímica*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa.

Martins, L.; Miranda, R.; Alves, C.; Mata, J.; Madeira, J.; Munhá, J.; Terrinha, P.; Youbi, N. & Bensalah, K. (2010). *Mesozoic magmatism at the West Iberian Margins: timing and geochemistry*. II Central & North Atlantic Conjugate Margins Conference, 3. Lisbon.

Marzoli, A.; Renne, P. R.; Piccirillo, E. M.; Ernesto, M.; Bellieni, G. & Min, A. D. (1999). Extensive 200-Million-Year-Old Continental Flood Basalts of the Central Atlantic Magmatic Province. *Science*, 284 (5414), 616-618.

Matheron, G. (1970). *La théorie des variables regionalisées et ses applications*. Les Cahiers du CGMM. Paris: Fontainebleau.

Matos, V.; Miranda, J.; Pina, B.; Calhôa, A.; Pena dos Reis, R. & Pimentel, N. (2010). *Sistemas de falhas em afloramentos do Triásico Superior na região de Coimbra*. VIII Congresso Nacional de Geologia, 11. Braga: Revista Electrónica de Ciências da Terra, 11, nº 3.

Mauffret, A.; Mougenot, D.; Miles, P. R. & Malod, J. A. (1989). Results from multichannel reflection profiling of the Tagus Abyssal Plain (Portugal) - comparison with the Canadian Margin. In: Tankard, A. J. & Balkwill, H. R. (Editors), *Extension Tectonics and Stratigraphy of the North Atlantic Margins* (pp. 379-393): AAPG Memoir.

Mauldon, M. & Mauldon, J. G. (1997). Fracture sampling on a cylinder: From scanlines to boreholes and tunnels. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 30, 129-144.

Mauldon, M.; Dunne, W. M. & Rohrbaugh, M. B. (2001). Circular scanlines and circular windows: new tools for characterizing the geometry of fracture traces. *Journal of Structural Geology*, 23, 247-258.

McConaughy, D. & Engelder, T. (2001). Joint initiation in bedded clastic rocks. *Journal of Structural Geology*, 23, 203-221.

Merceron, T. & Velde, B. (1991). Application of Cantor's Method for Fractal Analysis of Fractures in the Toyoha Mine, Hokkaido, Japan. *Journal of Geophysical Research*, 96(B10) (16), 16641-16650.

Miller, S. M. (1983). A statistical method to evaluate homogeneity of structural populations. *Mathematical Geology*, 15, 317-328.

Miranda, R.; Valadares, V.; Terrinha, P.; Mata, J.; Azevedo, M. D.; Gaspar, M.; Kullberg, J. C. & Ribeiro, C. (2009). Age constraints on the Late Cretaceous alkaline magmatism on the West Iberian Margin. *Cretaceous Research*, 30 (3), 575-586.

Mitchum Jr, R. M.; Vail, P. R. & Sangree, J. B. (1977a). Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level, Part 6: Stratigraphic Interpretation of Seismic Reflection Patterns. In: Payton, C. E. (Editor), *Depositional Sequences in Seismic Stratigraphy - application to hydrocarbon exploration* (pp. 117-133): American Association of Petroleum Geologists.

Mitchum Jr, R. M.; Vail, P. R. & Thompson III, S. (1977b). Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level. Parte 2: The Depositional Sequence as a Basic Unit for Stratigraphic Analysis. In: Payton, C. E. (Editor), *Seismic Stratigraphy - application to hydrocarbon exploration* (pp. 53-62): American Association of Petroleum Geologist.

Mollema, P. (1999). Development of strike-slip faults in the dolomites of the Sella Group, Northern Italy. *Journal of Structural Geology*, 21, 273-292.

Montenat, C. & Guéry, F. (1984). L'intrusion diapirique de Caldas da Rainha et l'halocinèse jurassique sur la marge portugaise. *Comptes Rendus - Academie des Sciences de Paris, Serie II: Sciences de la Terre et des Planetes*, 20, 901 - 906.

Montenat, C.; Guery, F.; Jamet, M. & Berthou, P. Y. (1988). Mesozoic evolution of the Lusitanian basin: comparison with the adjacent margin. In: Boilot, G. & Winterer, E. L. (Editors), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results* (pp. 757-775).

Morales, J.; Serrano, I.; Jabaloy, A.; Galindo-Zaldivar, J.; Zhao, D.; Torcal, F.; Vidal, F. & Lodeiro, F. G. (1999). Active continental subduction beneath the Betic Cordillera and the Alboran Sea. *Geology*, 27 (8), 735-738.

Moreira, J. C. B.; Manuppella, G. & Pereira, V. B. (1988). Prospecção de Lenhitos na zona a Norte do Couto Mineiro do Lena. *Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro*, 30, 111-116.

Munier, R. (2004). *Statistical analysis of fracture data, adapted for modelling Discrete Fracture Networks-Version 2*. SKB - Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co, Stockholm.

Muñoz de la Nava, P. M.; Escudero, J. R.; Suarez, I. R.; Romero, E. G.; Rosa, A. C.; Moles, F. C. & Martinez, M. G. (1989). Metodologia de investigación de rocas ornamentales: granitos. *Boletín Geológico y Minero*, 100 (3), 129-149.

Myers, R. & Aydin, A. (2004). The evolution of faults formed by shearing across joint zones in sandstone. *Journal of Structural Geology*, 26, 947-966.

Mynatt, I.; Seyum, S. & Pollard, D. D. (2009). Fracture initiation, development, and reactivation in folded sedimentary rocks at Raplee Ridge, UT. *Journal of Structural Geology*, 31, 1100-1113.

Nalpas, T. & Brun, J. P. (1993). Salt flow and diapirism related to extension at crustal scale. *Tectonophysics*, 228 (3-4), 349-362.

Narr, W. & Suppe, J. (1991). Joint spacing in sedimentary rocks. *Journal of Structural Geology*, 13 (9), 1037-1048.

Nelson, R. A. (2001). *Geologic Analysis of Naturally Fractured Reservoirs*, 2nd ed.: Gulf Professional Publishing.

Nickelsen, R. P. & Hough, V. N. D. (1967). Jointing in the Appalachian Plateau of Pennsylvania. *Geological Society of America Bulletin*, 78, 609-629.

Nilsen, K. T.; Vendeville, B. & Johansen, J.-T. (1995). Influence of Regional Tectonics on Halokinesis in the Nordkapp Basin, Barents Sea. In: Jackson, M. P. A.; Roberts, D. G. & Snelson, S. (Editors), *Salt Tectonics: a global perspective* (pp. 413 - 436): American Association of Petroleum Geologists Memoir.

Nuth, M. & Laloui, L. (2008). Effective stress concept in unsaturated soils: Clarification and validation of a unified framework. *International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics*, 32, 771-801.

Odling, N. E.; Gillespie, P.; Bourgine, B.; Castaing, C.; Chilés, J.-P.; Christensen, N. P.; Fillion, E.; Genter, A.; Olsen, C.; Thrane, L.; Trice, R.; Aarseth, E.; Walsh, J. J. & Watterson, J. (1999). Variations in fracture system geometry and their implications for fluid flow in fractured hydrocarbon reservoirs. *Petroleum Geoscience*, 5, 373-384.

Ogg, J. G.; Ogg, G. & Gradstein, F. M. (2008). *The Concise Geologic Time Scale*: Cambridge University Press.

Osnet (2004). *The network of Ornamental Stones*. http://www.osnet.ntua.gr/Root_Pages/The_Network.htm, (06/10/2011).

Pais, J.; Cunha, P. P.; Pereira, D.; Legoinha, P.; Dias, R.; Moura, D.; Silveira, A. B.; Kullberg, J. C. & González-Delgado, J. A. (2012). The Paleogene and Neogene of Western Iberia (Portugal): A Cenozoic Record in the European Atlantic Domain. SpringerBriefs in Earth Sciences (pp. 1-138): Springer Berlin Heidelberg.

Palmstrom, A. (1995). *RMI - A rock mass characterization system for rock engineering purposes*. PhD Thesis, University of Oslo, Oslo.

Palmstrom, A. (2001). Measurement and characterization of rock mass jointing, *In-situ characterization of rocks* (pp. 49-97): A.A. Balkema publishers.

Park, H. (2002). Sampling bias of discontinuity orientation caused by linear sampling technique. *Engineering Geology*, 66, 99-110.

Patton, T. L.; Logan, J. M. & Friedman, M. (1998). Experimentally generated normal faults in single-layer and multilayer limestone specimens at confining pressure. *Tectonophysics*, 295 (1-2), 53-77.

Peacock, D. (2001). The temporal relationship between joints and faults. *Journal of Structural Geology*, 23, 329-341.

Peacock, D.; Harris, S. & Mauldon, M. (2003). Use of curved scanlines and boreholes to predict fracture frequencies. *Journal of Structural Geology*, 25, 109-119.

Peacock, D. (2004). Differences between veins and joints using the example of the Jurassic limestones of Somerset. In: Cosgrove, J. W. & Engelder, T. (Editors), *The Initiation, Propagation, and Arrest of Joints and Other Fractures* (pp. 209-221). London: Geological Society.

Pecher, A. (1989). SCHMIDTMAC - a program to display and analyze directional data. *Computers & Geosciences*, 15 (8), 1315-1326.

Pena dos Reis, R. (2000). Depositional systems and sequences in a geological setting displaying variable sedimentary geometries and controls: Example of the Late Cretaceous Lusitanian Basin (Central Portugal). *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 87, 63-76.

Pena dos Reis, R.; Cunha, P. P.; Dinis, J. L. & Trincão, P. R. (2000). Geologic Evolution of the Lusitanian Basin (Portugal) during the Late Jurassic, 6 (pp. 345-357). Vancouver: Trans Tech Publications.

Pena dos Reis, R. & Pimentel, N. (2010). *Field Trip Guide Book - Lusitanian Basin (Portugal)*. II Central & North Atlantic Conjugate Margins conference. Lisbon: Impressões e Soluções, Laboratório de imagem, Lda.

Pereira, R. & Alves, T. M. (2011). Margin segmentation prior to continental break-up: A seismic–stratigraphic record of multiphased rifting in the North Atlantic (Southwest Iberia). *Tectonophysics*, 505 (1-4), 17-34.

Péron-Pinvidic, G. & Manatschal, G. (2009). The final rifting evolution at deep magma-poor passive margins from Iberia-Newfoundland: a new point of view. *International Journal of Earth Sciences*, 98 (7), 1581-1597.

Pimentel, N. L. & Azevedo, T. M. (1994). Etapas e controlo alpino da sedimentação na bacia do Sado (SW Portugal). *Cuaderno Lab. Xeológico de Laxe*, 19, 229-238.

Pinheiro, L. M.; Wilson, R. C. L.; Pena Dos Reis, R.; Whitmarsh, R. B. & Ribeiro, A. (1996). The western iberia margin: a geophysical and geological overview. In: Pinheiro, L. M.; Wilson, R. C. L.; Pena Dos Reis, R. *et al.* (Editors), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results* (pp. 1-23).

Pluijm, B. A. v. d., & Marshak, S. (2004). *Earth Structure - An Introduction to Structural Geology and Tectonics* (2nd ed.). New York: W. W. Norton & Company, Inc.

Pollard, D. D. & Segall, P. (1987). Theoretical displacements and stress near fractures in rock: with applications to faults, joints, veins, dikes and solution surfaces. In: Atkinson, B. K. (Editor), *Fracture Mechanics of Rock* (pp. 277-350). London: Academic Press Inc.

Pollard, D. D. & Aydin, A. (1988). Progress in understanding jointing over the past century. *Geological Society of America Bulletin*, 100, 1181-1204.

Porsani, J. L.; Sauck, W. A. & Júnior, A. O. S. (2006). GPR for mapping fractures and as a guide for the extraction of ornamental granite from a quarry: A case study from southern Brazil. *Journal of Applied Geophysics*, 58 (3), 177-187.

Price, N. J. (1966). *Fault and Joint Development in Brittle and Semi-Brittle Rock.* Oxford: Pergamon Press.

Price, N. J. & Cosgrove, J. W. (1990). *Analysis of Geological Structures*: Cambridge University Press.

Priest, S. D. & Hudson, J. A. (1981). Estimation of Discontinuity Spacing and Trace Length Using Scanline Surveys. *International Journal of Rock Mechanics, Mining Sciences & Geonechanical Abstracts*, 18, 183-197.

Priest, S. D. (1993). *Discontinuity analysis for rock engineering*. London: Chapman & Hall.

Priest, S. D. (2004). Determination of Discontinuity Size Distributions from Scanline Data. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 37, 347-368.

Prosser, S. (1993). Rift-related linked depositional systems and their seismic expression. In: Williams, G. D. & Dobb, A. (Editors), *Tectonics and seismic sequence stratigraphy* (pp. 35-66): Geological Society Special Publication

Quartau, R. (1998). Calcários Ornamentais e Industriais do Maciço Calcário Estremenho - A variedade Semi Rijo de Cabeça Veada. *Estudos, Notas e Trabalhos do Instituto Geológico e Mineiro*, 40, 81 - 88.

Quartau, R. (2000). *Calcários ornamentais do Maciço Calcário Estremenho - A variedade Semi-Rijo do Codaçal*. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Quesada, D.; Picard, D.; Putot, C. & Leguillon, D. (2009). The role of the interbed thickness on the step-over fracture under overburden pressure. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 46, 281-288.

Ramsay, J. G. (1967). *Folding and Fracturing of Rocks*. New York: Mc Graw-Hill.

Ramsay, J. G. (1980). The crack-seal mechanism of rock deformation. *Nature*, 284, 135-139.

Ramsay, J. G. & Huber, M. (1983). *The techniques of modern structural geology*, Volume 1: Strain Analyses. London: Academic Press.

Ramsay, J. G. & Huber, M. (1987). *The Techniques of Modern Structural Geology*, 2 - Folds and Fractures: Academic Press.

Ramsey, J. M. & Chester, F. M. (2004). Hybrid fracture and the transition from extension fracture to shear fracture. *Nature*, 428, 63-66.

Rasmussen, E.; Lomholt, S.; Andersen, C. & Vejbæk, O. V. (1998). Aspects of the structural evolution of the Lusitanian Basin in Portugal and the shelf and slope area offshore Portugal. *Tectonophysics*, 300 (1-4), 199-225.

Rawnsley, K.; Rives, T. & Petit, J.-P. (1992). Joint development in perturbed stress field near faults. *Journal of Structural Geology*, 14 (8/9), 939-951.

Rawnsley, K. (1998). Joints in the Mesozoic sediments around the Bristol Channel Basin. *Journal of Structural Geology*, 20, 1641-1661.

Regueiro, M.; Martins, L.; Feraud, J. & Arvidsson, S. (2002). *Towards a European Strategy for the sustainable use of Natural Resources*. http://www.eurogeosurveys.org/download/egsop30_Mineral_Resources.pdf (04/10/2011).

Rey, J.; Dinis, J.; Callapez, P. & Cunha, P. P. (2006). *Da rotura continental à margem passiva. Composição e evolução do Cretácico de Portugal.* Cadernos de Geologia de Portugal: INETI.

Ribeiro, A.; Antunes, M. T.; Ferreira, M. P.; Rocha, R. B.; Soares, A. F.; Zbyszewski, G.; Moitinho de Almeida, F.; Carvalho, D. & Monteiro, J. H. (1979). *Introduction à la géologie générale du Portugal*: Serviços Geológicos de Portugal.

Ribeiro, A.; Kullberg, M. C.; Kullberg, J. C.; Manuppella, G. & Phipps, S. (1990). A review of Alpine tectonics in Portugal: foreland detachment in basement and cover rocks. *Tectonophysics*, 184 (3-4), 357-366.

Ribeiro, A.; Cabral, J.; Baptista, R. & Matias, L. (1996a). Stress pattern in Portugal mainland and the adjacent Atlantic region, West Iberia. *Tectonics*, 15 (2), 641-659.

Ribeiro, A.; Silva, J. B.; Cabral, J.; Dias, R.; Fonseca, P.; Kullberg, M. C.; Terrinha, P. & Kullberg, J. C. (1996b). *Tectonics of the Lusitanian Basin. Final Report*. ICTE/GG/GeoFCUL, Proj. MILUPOBAS, Contract No. JOU2-CT94-0348, Lisboa.

Ribeiro, A. (2000). *Soft plate and impact tectonics*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Ribeiro, J. (1994). *Planeamento da exploração de pedreiras de mármore com base em um índice de recuperação*. Tese de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Ribeiro, P. & Cabral, J. (1998). Study of Plio-Quaternary tectonic deformations on the southern side of S. Pedro de Muel diapiric structure (Vale de Paredes - Marinha Grande). *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 84 (1), D73-D76.

Rives, T.; Razack, M.; Petit, J.-P. & Rawnsley, K. (1992). Joint spacing: analogue and numerical simulations. *Journal of Structural Geology*, 14 (8/9), 925-937.

Rocha, R. B. & Soares, A. F. (1984). Algumas reflexões sobre a sedimentação jurássica na orla meso-cenozóica ocidental de Portugal. *Memórias e Notícias da Universidade de Coimbra*, 97, 133-142.

Rocha, R. B.; Marques, B. L.; Kullberg, J. C.; Caetano, P. C.; Lopes, C.; Soares, A. F.; V., D. L.; Marques, J. F. & Gomes, C. R. (1996). *The 1st and 2nd rifting phases of the Lusitanian Basin: stratigraphy, sequence analysis and sedimentary evolution*, C E C. Project MILUPOBAS, Contract nº JOU2-CT94-0348, Lisbon.

Rodrigues, M. L. (1991). Depósitos e Evolução Quaternária das Vertentes nas Depressões de Minde e de Alvados, Maciço Calcário Estremenho, Portugal. *Finisterra*, XXVI (51), 5-26.

Rosenbaum, G.; Lister, G. S. & Duboz, C. (2002). Relative motions of Africa, Iberia and Europe during Alpine orogeny. *Tectonophysics*, 359 (1-2), 117-129.

Rouai, M. (2006). Application of Fractal Geometry to 2D Fracture Networks in the Middle Atlas Aquifer (Morocco) (pp. 339-344). Visegrad, Hungary.

Ruf, J. C.; Rust, K. A. & Engelder, T. (1998). Investigating the effect of mechanical discontinuities on joint spacing. *Tectonophysics*, 295, 245-257.

Schaeben, H. (1984). A new cluster algorithm for orientation data *Journal of the International Association for Mathematical Geology*, 16 (2), 139-153.

Secor, D. T. (1965). Role of fluid pressure in jointing. *American Journal of Science*, 263, 633-646.

Selonen, O.; Luodes, H. & Ehlers, C. (2000). Exploration for dimensional stone - implications and examples from the Precambrian of southern Finland. *Engineering Geology*, 56 (3), 275-291.

Shadmon, A. (2005). Stone Absolute (By any other name). *LITOS*, 78 (May/June).

Shanley, R. J. & Mahtab, M. A. (1976). Delineation and analysis of clusters in orientation data. *Journal of the International Association for Mathematical Geology*, 8 (1), 9-23.

Sibuet, J.-C.; Srivastava, S. P. & Spakman, W. (2004). Pyrenean orogeny and plate kinematics. *J. Geophys. Res.*, 109 (B8), B08104.

Sibuet, J.-C.; Srivastava, S. & Manatschal, G. (2007). Exhumed mantle-forming transitional crust in the Newfoundland-Iberia rift and associated magnetic anomalies. *J. Geophys. Res.*, 112 (B6), B06105.

Smith, M. R. (1999). *Stone: Building stone, rock fill and armourstone in constuction*. Engineering Geology Special Publications, 16. London: Geological Society.

Soares, A. F. & Duarte , L. V. P. (1995). *A Organização da Bacia Lusitaniana. O Ciclo Trias-Caloviano e o Espectro das Influências Tectónicas e Eustáticas*. IV Congresso Nacional de Geologia. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico, Memórias nº 4.

Soares, A. F. (2001). Reflexões sobre os tempos de carsificação dos maciços calcários de Sicó, Alvaiázere e Estremenho, *Homenagem (in honorium) Professor Doutor Gaspar Soares de Carvalho* (pp. 103-128). Braga.

Song, J.-j. & Lee, C.-i. (2001). Estimation of joint length distribution using window sampling. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 38, 519-528.

Srivastava, S. P.; Roest, W. R.; Kovacs, L. C.; Oakey, G.; Lévesque, S.; Verhoef, J. & Macnab, R. (1990). Motion of Iberia since the Late Jurassic: Results from detailed aeromagnetic measurements in the Newfoundland Basin. *Tectonophysics*, 184 (3-4), 229-260.

Srivastava, S. P.; Sibuet, J. C.; Cande, S.; Roest, W. R. & Reid, I. D. (2000). Magnetic evidence for slow seafloor spreading during the formation of the Newfoundland and Iberian margins. *Earth and Planetary Science Letters*, 182 (1), 61-76.

Stapel, G.; Cloetingh, S. & Pronk, B. (1996). Quantitative subsidence analysis of the Mesozoic evolution of the Lusitanian basin (western Iberian margin). *Tectonophysics*, 266 (1-4), 493-507.

Stesky, R. M. (2009). *Spheristat User´s Manual*. Ontario, Canada: Pangaea Scientific.

Stewart, S. A. & Coward, M. P. (1995). Synthesis of salt tectonics in the southern North Sea, UK. *Marine and Petroleum Geology*, 12 (5), 457 - 475.

Swan, A. R. H. & Sandilands, M. (1995). *Introduction to geological data analysis*. Oxford: Blackwell Science.

Taboada, J.; Rivas, T.; Saavedra, A. & Bastante, F. (2008). Evaluation of the reserve of a granite deposit by fuzzy kriging. *Engineering Geology*, 99, 23-30.

Tavani, S.; Storti, F.; Fernandez, O.; Munoz, J. A. & Salvini, F. (2006). 3-D deformation pattern analysis and evolution of the Anisclo anticline, southern Pyrenees. *Journal of Structural Geology*, 28 (4), 695-712.

Terrinha, P.; Ribeiro, A.; Silva, J. B.; Dias, R.; Fonseca, P.; Kullberg, J. C. & Moita, C. (1995). Tectonic evolution of the Lusitanian Basin: Variscan heritage and early inversion, 7 (pp. 278). Strasbourg.

Terrinha, P.; Kullberg, J. C.; Kullberg, M. C.; Moita, C. & Ribeiro, A. (1996). *Thin skinned and thick skinned sub-basin development, bidimensional extension and self-indentation in the Lusitanian Basin, West Portugal*. 2ª Conf. Anual G.G.E.T. Lisboa: Soc. Geol. Portugal.

Terrinha, P. (1998). *Structural Geology and Tectonic Evolution of the Algarve Basin, South Portugal.* PhD Thesis, University of London.

Terrinha, P.; Ribeiro, C.; Kullberg, J. C.; Lopes, C.; Rocha, R. & Ribeiro, A. (2002). Compressive episodes and faunal isolation during rifting, southwest Iberia. *Journal of Geology*, 110 (1), 101-113.

Terzaghi, R. (1965). Sources of error in joint surveys. *Geotechnique*, 15 (3), 287-304.

Trusheim, F. (1960). Mechanism of salt migration in northern Germany. *AAPG Bulletin*, 44 (9), 1519-1540.

Tucholke, B. E.; Sawyer, D. S. & Sibuet, J.-C. (2007). Breakup of the Newfoundland–Iberia rift. *Geological Society, London, Special Publications*, 282 (1), 9-46.

Tucholke, B. E. & Sibuet, J.-C. (2007). Leg 210 synthesis: tectonic, magmatic, and sedimentary evolution of the Newfoundland-Iberia rift: a synthesis based on ocean drilling through ODP Leg 210. In: Tucholke, B. E.; Sibuet, J.-C. & Klaus, A. (Editors), *Proc. ODP, Sci. Results* (pp. 1-56). College Station, TX (Ocean Drilling Program).

Twiss, R. J. & Moores, E. M. (1992). *Structural Geology*. New York: W. H. Freeman and Co.

Vendeville, B. C. & Jackson, M. P. A. (1992). The rise of diapirs during thin-skinned extension. *Marine & Petroleum Geology*, 9 (4), 331-353.

Vendeville, B. C.; Hongxing, G. & Jackson, M. P. A. (1995). Scale models of salt tectonics during basement-involved extension. *Petroleum Geoscience*, 1 (2), 179-183.

Veneziano, D. (1978). Probabilistic model of joints in rock, MIT working paper. Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.

Vissers, R. L. M. & Meijer, P. T. (2012). Mesozoic rotation of Iberia: Subduction in the Pyrenees? *Earth-Science Reviews*, 110 (1-4), 93-110.

Vollmer, F. W. (1995). C Program for automatic contouring of spherical orientation data using a modified Kamb method. *Computers & Geosciences*, 21 (1), 31-49.

WEISS, M. (2008). Techniques for estimating fracture size: A comparison of methods. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 45, 460-466.

Whitaker, A. & Engelder, T. (2005). Characterizing stress fields in the upper crust using joint orientation distributions. *Journal of Structural Geology*, 27, 1778-1787.

Whitmarsh, R. B.; Manatschal, G. & Minshull, T. A. (2001). Evolution of magma-poor continental margins from rifting to seafloor spreading. *Nature*, 413 (6852), 150-4.

Whitmarsh, R. B. & Wallace, P. J. (2001). The rift-to-drift development of the west Iberia nonvolcanic continental margin: a summary of the contribution of the Ocean Drilling Program Leg 173. In: Beslier, M.-O.; Whitmarsh, R. B.; Wallace, P. J. *et al.* (Editors), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results* (pp. 1-36).

Wilkins, S.; Gross, M. R.; Wackera, M.; Eyalb, Y. & Engelder, T. (2001). Faulted joints: kinematics, displacement–length scaling relations and criteria for their identification. *Journal of Structural Geology*, 23, 315-327.

Willis, M. G. (1988). *The tectonic history of the Lusitanian Basin of Portugal*. PhD Thesis, Open University.

Wilson, R. C. L. (1988). Mesozoic development of the Lusitanian Basin, Portugal. *Revista de la Sociedad Geologica de España*, 1 (3-4), 395-406.

Wilson, R. C. L.; Hiscott, R. N.; Willis, M. G. & Gradstein, F. M. (1989). The Lusitanian Basin of west-central Portugal: Mesozoic and Tertiary tectonic, stratigraphic, and subsidence history. In: Tankard, A. J. & Balkwill, H. R. (Editors), *Extensional tectonics and stratigraphy of the North Atlantic margins* (pp. 341-361): AAPG Memoir.

Wise, D. U. & McCrory, T. A. (1982). A new method of fracture analysis: Azimuth versus traverse distance plots. *Geological Society of America Bulletin*, 93, 889-897.

Withjack, M. O. & Callaway, S. (2000). Active normal faulting beneath a salt layer: An experimental study of deformation patterns in the cover sequence. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 84 (5), 627-651.

Woodcock, N. H. & Fischer, M. (1986). Strike-slio duplexes. *Journal of Structural Geology*, 8 (7), 725-735.

Wu, H. & Pollard, D. D. (1995). An experimental study of the relationship between joint spacing and layer thickness. *Journal of Structural Geology*, 17, 887-905.

Zbyszewski, G. (1959). *Étude Structurale de l'Aire Typhonique de Caldas da Rainha*. Memórias, nº 3 (Nova Série). Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, Direção Geral de Minas e Serviços Geológicos.

Zhang, L. & Einstein, H. H. (1998). Estimating the Mean Trace Length of Rock Discontinuities. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 31, 217-235.

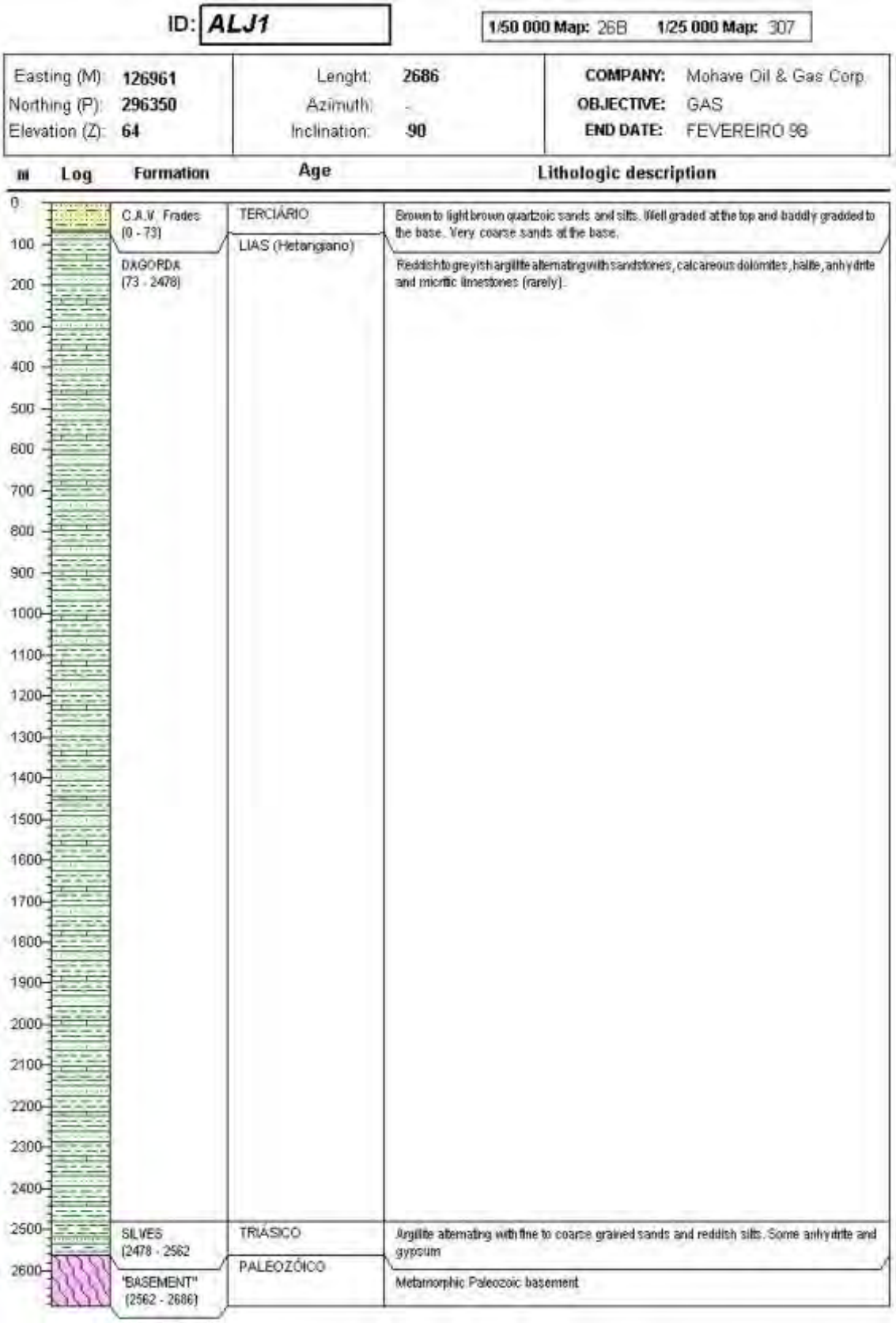
Zhang, L. & Einstein, H. H. (2000). Estimating the intensity of rock discontinuities. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 37, 819-837.

Zhang, L. & Einstein, H. H. (2009). The Planar Shape of Rock Joints. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 43 (1), 55-68.

ANEXOS

Anexo 1- *LOGS* Sintéticos de sondagens profundas

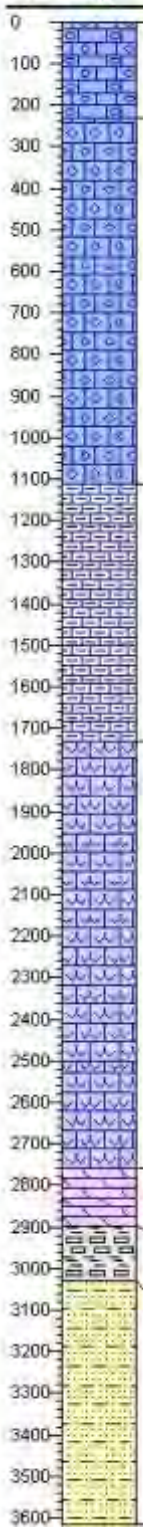
DEPRESSÃO DE ALCOBAÇA



ID: **ALJ2**

1/50 000 Map: 26B **1/25 000 Map:** 317

Easting (M)	133037	Lenght:	3616	**COMPANY:**	Mohave Oil & Gas
Northing (P):	288563	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	GAS
Elevation (Z):	130	Inclination:	90	**END DATE:**	MARÇO1999

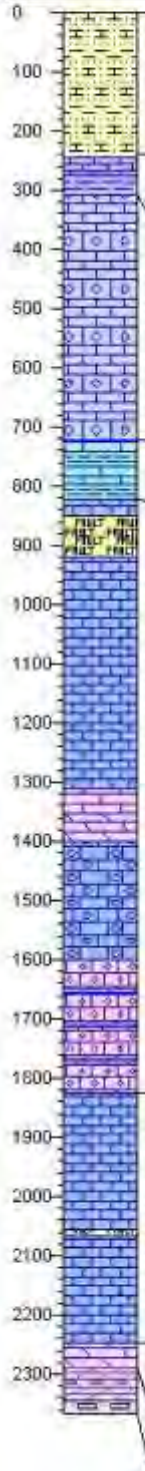


m	Log	Formation	Age	Lithologic description
0 – 229		CABAÇOS / MONTEJUNTO (0 - 229)	MALM (Upper Oxfordian)	White - cream coloured criptocrystaline limestones, locally oolitic. To the base, peloidic and calcarenite lenses with 5% Qz grains.
229 – 1110		CANDEEIROS (229 - 1110)	DOGGER	Peloidic and oolitic limestones, yellowish grey to cream coloured.
1110 – 1730		BRENHA (1110 - 1730)	DOGGER/LIAS	Dark to greenish grey argilaceous micritic limestones.
1730 – 2760		LOWER BRENHA (1730 - 2760)	LIAS	Dark grey to light yellow micritic limestone very rich in foraminifera (foraminiferal ooze). High porosity. Pyrite and organic matter traces.
				idem but argilaceous micritic limestone
2760 – 2898		COIMBRA (2760 - 2898)	LOWER LIAS	Greenish grey to black coloured dolomite and dolomitic limestones. Reddish coloured intercalations of clay. Intercalations of anhydrite.
2898 – 3027		DAGORDA (2898 - 3027)	HETANGIAN	Reddish coloured siltaceous clay with silt and anhydrite intercalations.
3027 – 3616		SILVES (3027 - 3616)	TRIAS - HETANGIAN	Reddish siltstones and sandstones locally conglomeratic with metamorphic pebbles. Intercalations of micritic limestone rich in organic matter and of argilaceous dolostones at the top. Disseminated anhydrite.

ID: **GA1**

1/50 000 Map: 26D **1/25 000 Map:** 327

Easting (M)	125398	Lenght	2368 m	**COMPANY:**	TEREDO PETROL Ltd.
Northing (P)	278561	Azimuth	-	**OBJECTIVE:**	PETROLEO
Elevation (Z)	211	Inclination	-90	**END DATE:**	MAIO1990



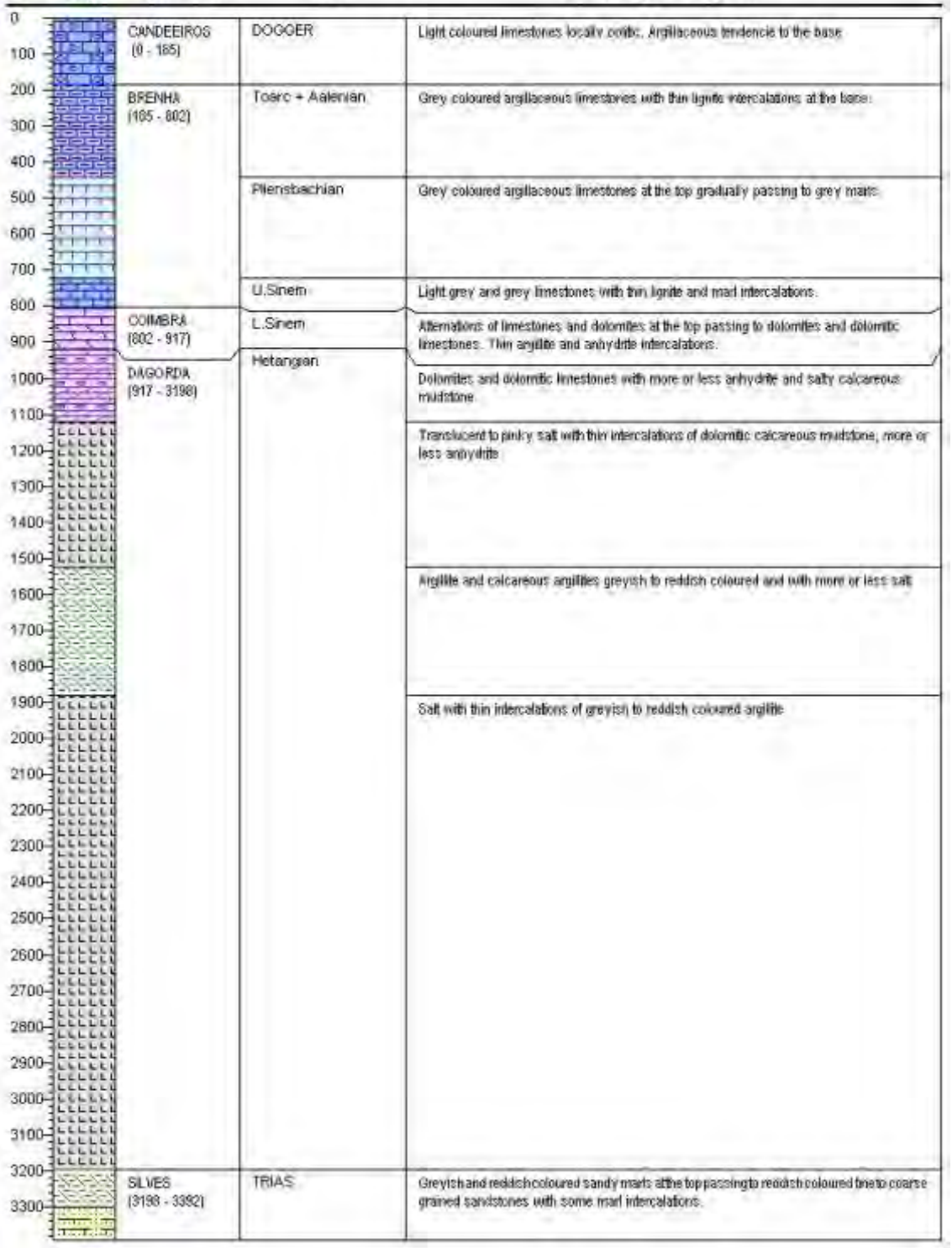
Formation	Age	Lithologic description
LOURINHÃ (0 - 239)	MALM (Kimmeridgian)	Carbonated sandstones with intercalations of reddish coloured argilite. Disseminated Py. Lignite (with Py) and micritic limestone beds locally. At the base these limestone beds are more frequent.
ALCOBAÇA (239 - 309)	MALM (Oxfordian)	Limestone and claystone sequence. Limestones are grey and brown micrite to grainstone. Claystones are grey and brown, calcareous and silty at the top.
MONTEJUNTO (309 - 722)		Limestone with minor shale beds. Limetones are cream and grey, micrite and grainstone with ooids, pellets and occasionally shell and coral fragments.
CABAÇOS (722 - 823)		Dark grey microcrystalline carbonaceous limestones with silt traces.
CANDEEIROS (823 - 1826)	DOGGER (Bathonian - Calovian)	Dark grey limestones.
		Coarse grain sparry calcite. Fault zone.
		Dark grey micritic limestones.
		Dolomite and micritic limestones intercalations.
		Oolitic sparry limestones. Locally argillaceous limestones with organic material, mica and pyrite.
		Oolitic limestone interstratified with sucrosic light brown dolomites.
BRENHA (1826 - 2247)	DOGGER-LIAS (Upper Sinemurian - Bajocian)	Grey to dark grey micritic limestone, "wackstone"
		Calcite. Fault zone.
		Grey to dark grey micritic limestone, "wackstone"
COIMBRA (2247 - 2289)	LIAS (Lower Sinemurian)	Gray sucrosic dolomites. Minor limestones.
DAGORDA (2289 - 2368)	LIAS (Hettangian)	Grey dolomites passing to interbedded dolomites and white anhydrite. Grey siltitic argilite at the base.

PLANALTO DE SÃO MAMEDE

ID: **SM1**

1/50 000 Map: 27A 1/25 000 Map: 308

Easting (M):	149129	Lenght:	3392	COMPANY:	BP (?)
Northing (P):	292054	Azimuth:	-	OBJECTIVE:	PETROLEO
Elevation (Z):	389	Inclination:	90	END DATE:	MAIO1958

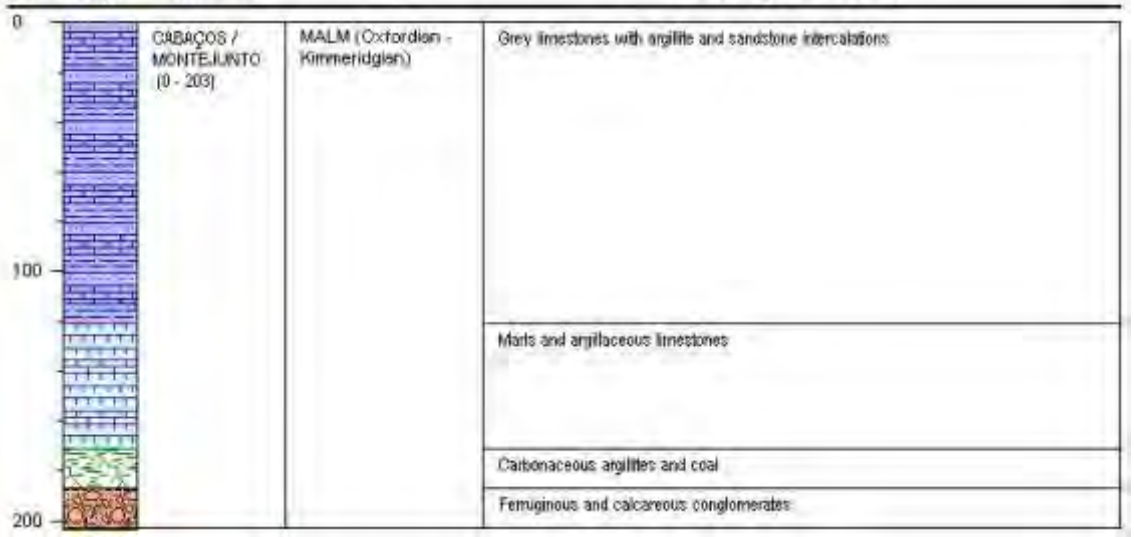


DEPRESSÃO DA MENDIGA

ID: **MEND-S1**

1/50 000 Map: 27A 1/25 000 Map: 318

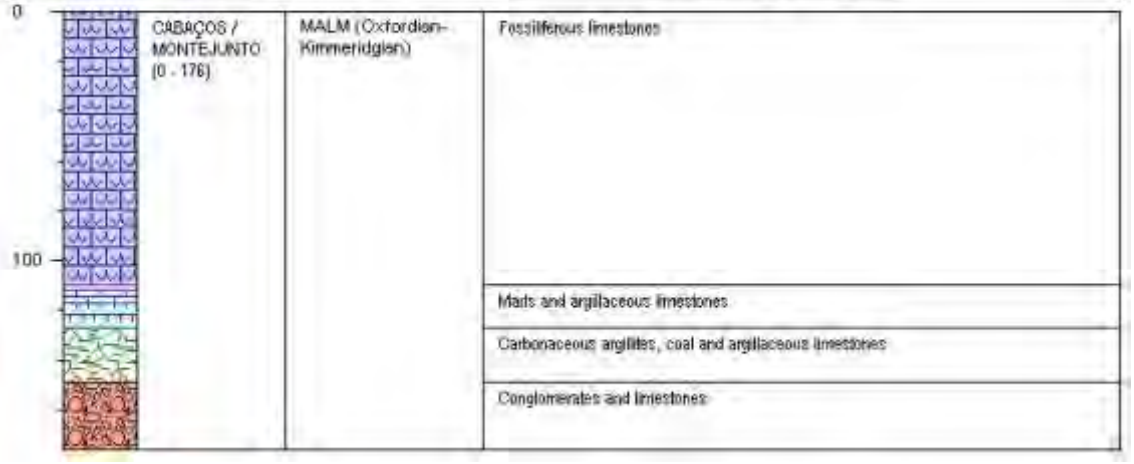
Easting (M):	138016	Lenght:	203,4 m	COMPANY:	"Couto Min. Lena"
Northing (P):	281012	Azimuth:	-	OBJECTIVE:	CARVÃO
Elevation (Z):	326	Inclination:	-90	END DATE:	1942 (?)



ID: **MEND-S2**

1/50 000 Map: 27A 1/25 000 Map: 318

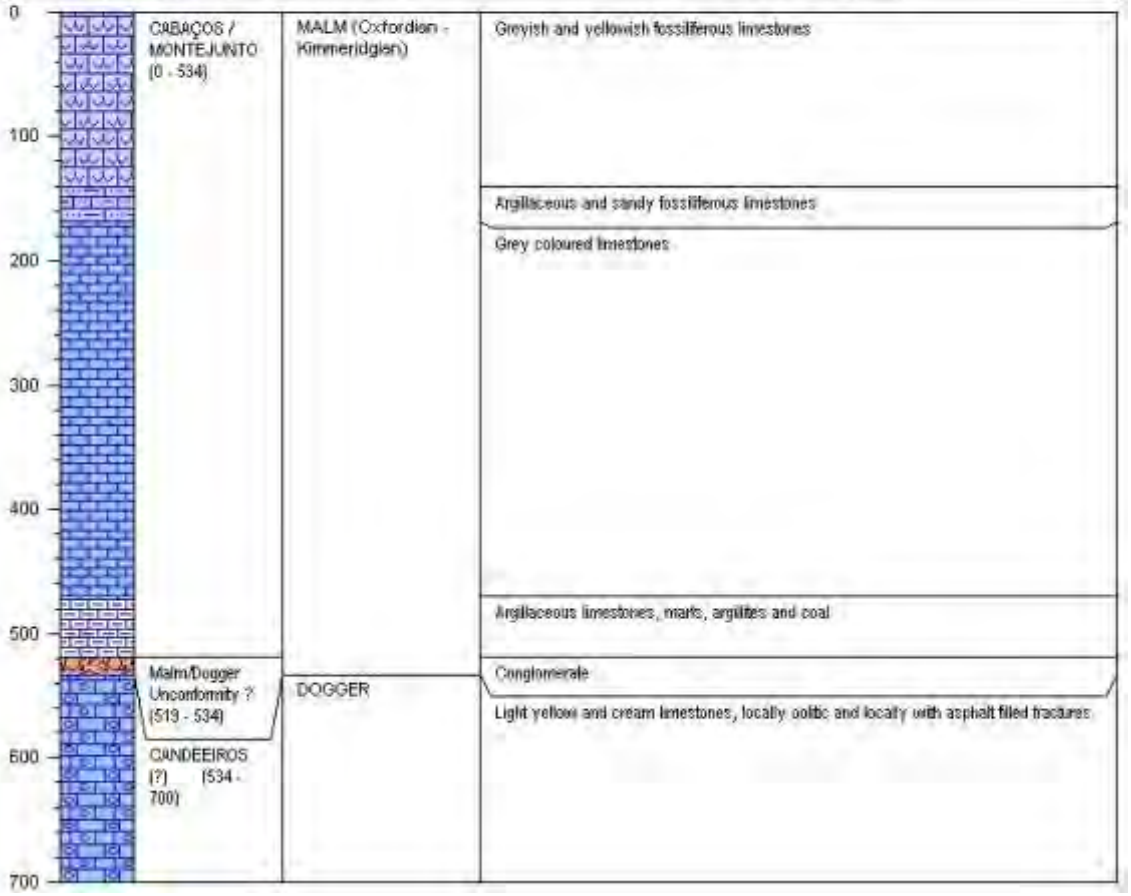
Easting (M):	137894	Lenght:	176,2 m	COMPANY:	"Couto Min. Lena"
Northing (P):	281760	Azimuth:	-	OBJECTIVE:	CARVÃO
Elevation (Z):	332	Inclination:	-90	END DATE:	1942 (?)



ID: **MEND-S3**

1/50 000 Map: 27A **1/25 000 Map:** 31B

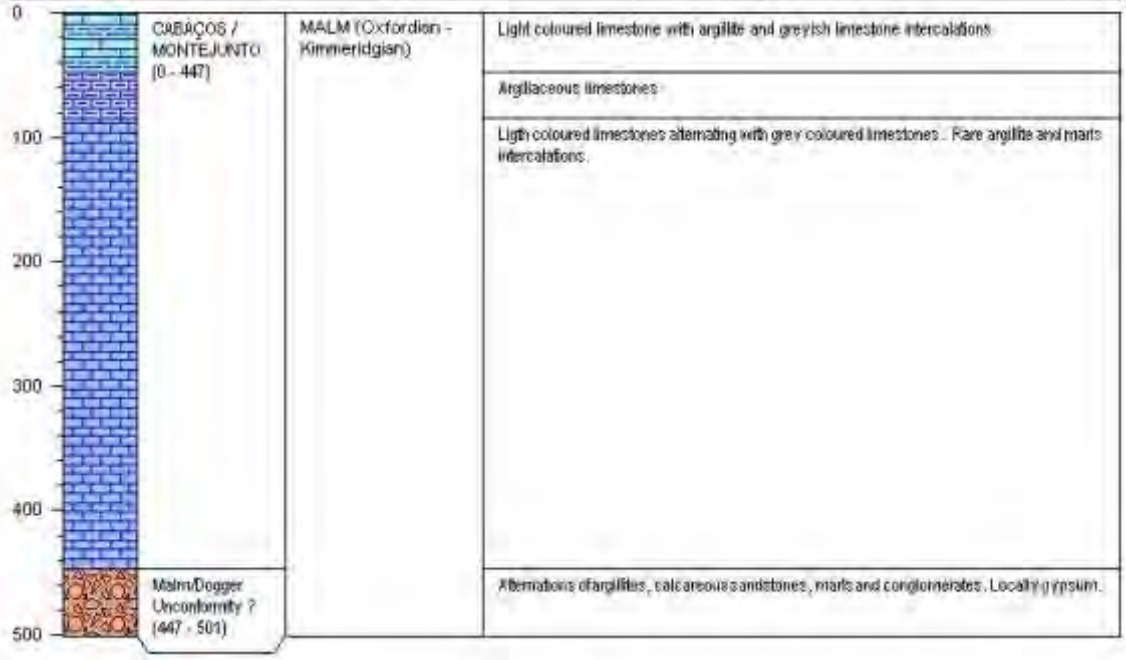
Easting (M):	137787	Lenght:	700	**COMPANY:**	"Couto Min. Lena"
Northing (P):	283416	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	CARVÃO
Elevation (Z):	385	Inclination:	-90	**END DATE:**	1942 (?)



ID: **MEND-S4**

1/50 000 Map: 27A **1/25 000 Map:** 31B

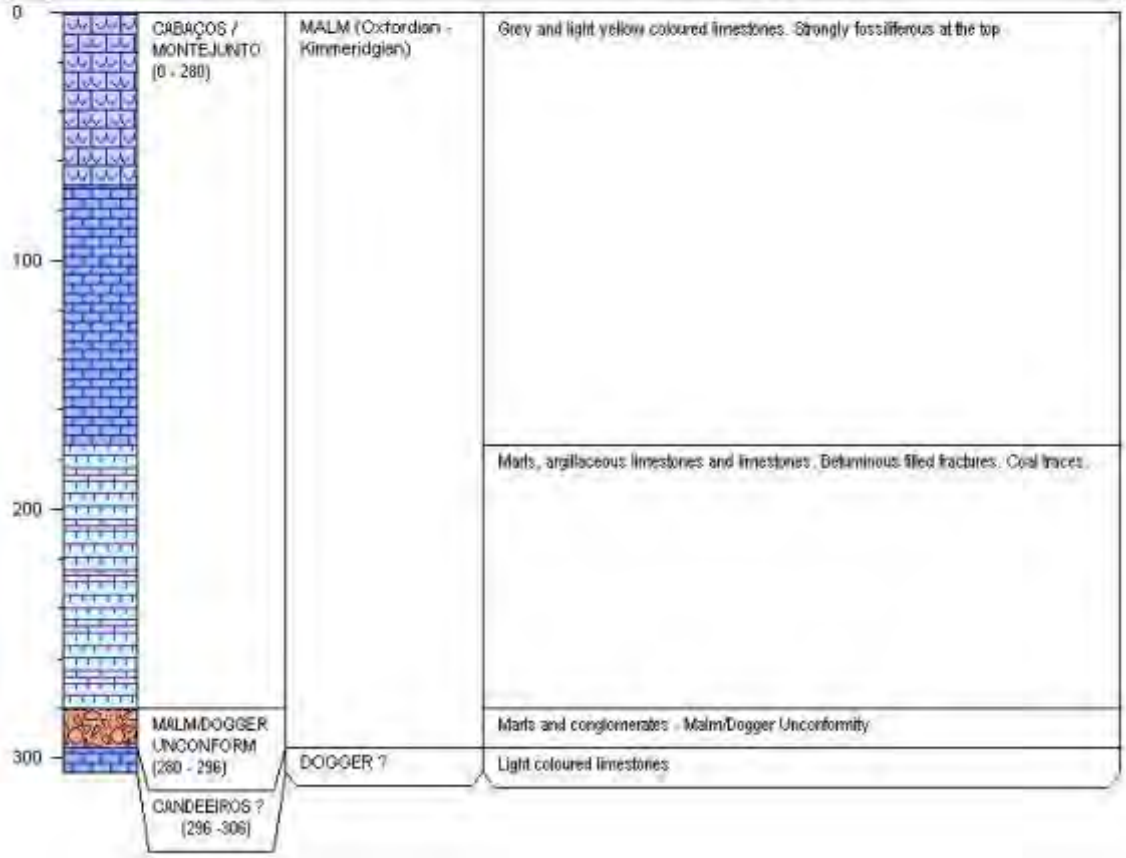
Easting (M):	**137077**	Lenght:	**500,75 m**	**COMPANY:**	"Couto Min. Lena"
Northing (P):	**282164**	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	CARVÃO
Elevation (Z):	**340**	Inclination:	**-90**	**END DATE:**	1942 (?)



ID: **VALV-S1**

1/50 000 Map: 27C 1/25 000 Map: 32B

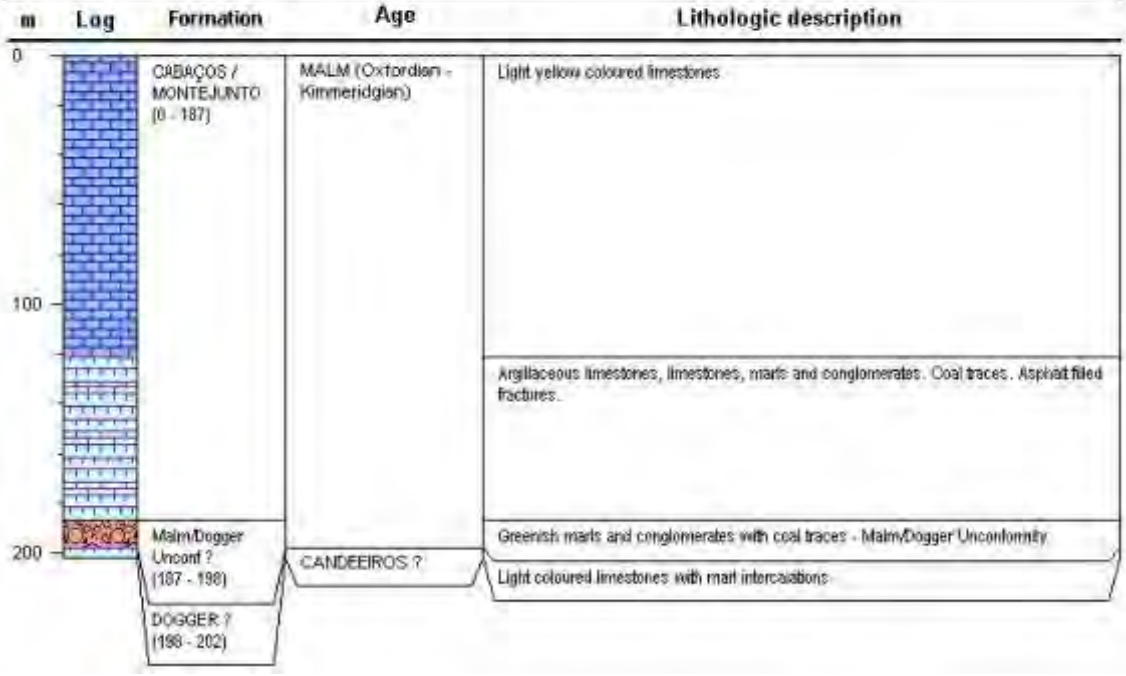
Easting (M):	137283	Lenght:	305,65 m	COMPANY:	"Couto Min. Lena"
Northing (P):	277213	Azimuth:	-	OBJECTIVE:	CARVÃO
Elevation (Z):	278	Inclination:	-90	END DATE:	1942 (?)



ID: **VALV-S2**

1/50 000 Map: 27C 1/25 000 Map: 32B

Easting (M):	137024	Lenght:	202 m	COMPANY:	"Couto Min. Lena"
Northing (P):	276702	Azimuth:	-	OBJECTIVE:	CARVÃO
Elevation (Z):	277	Inclination:	-90	END DATE:	1942 (?)

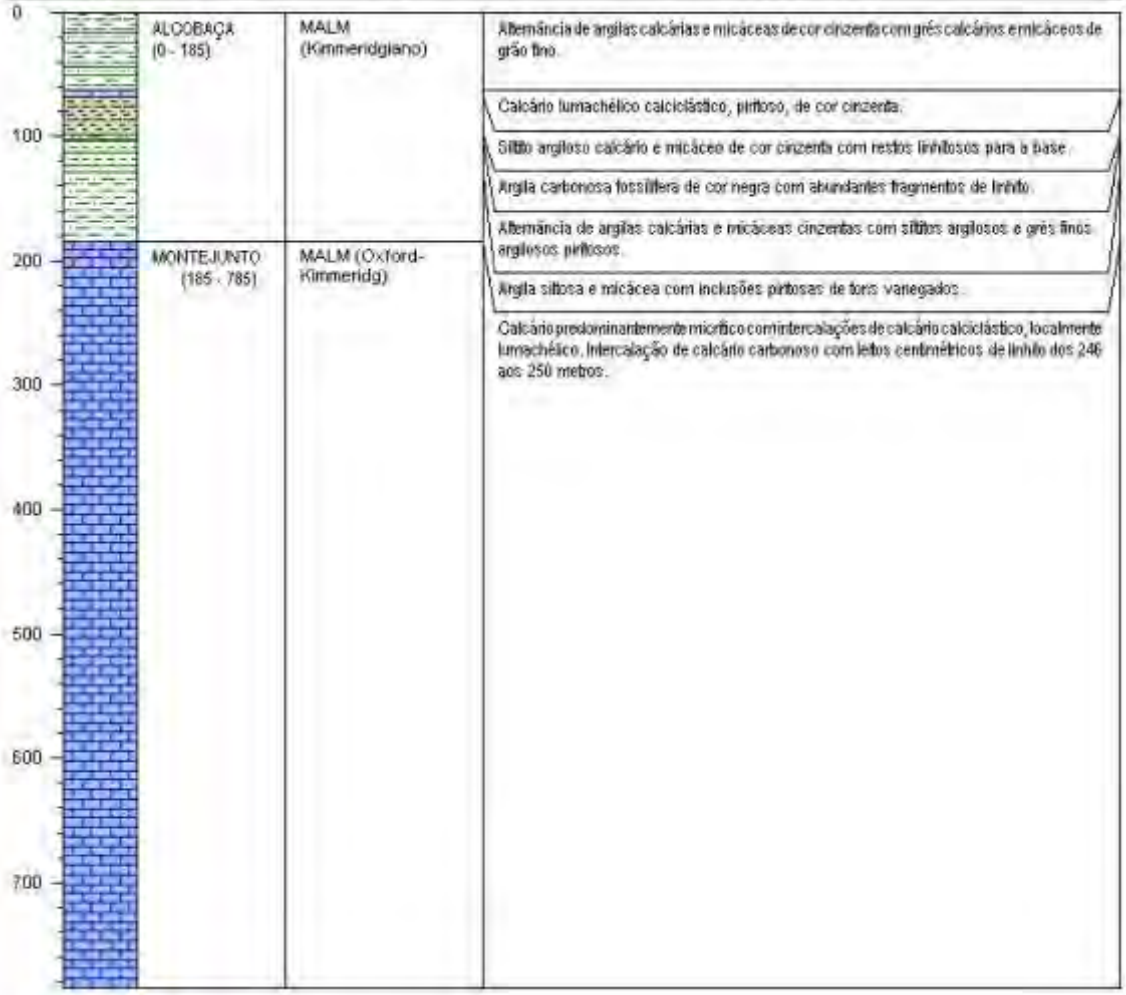


DEPRESSÃO DE ALQUEIDÃO

ID: **RB1**

1/50 000 Map: 27A 1/25 000 Map: 30B

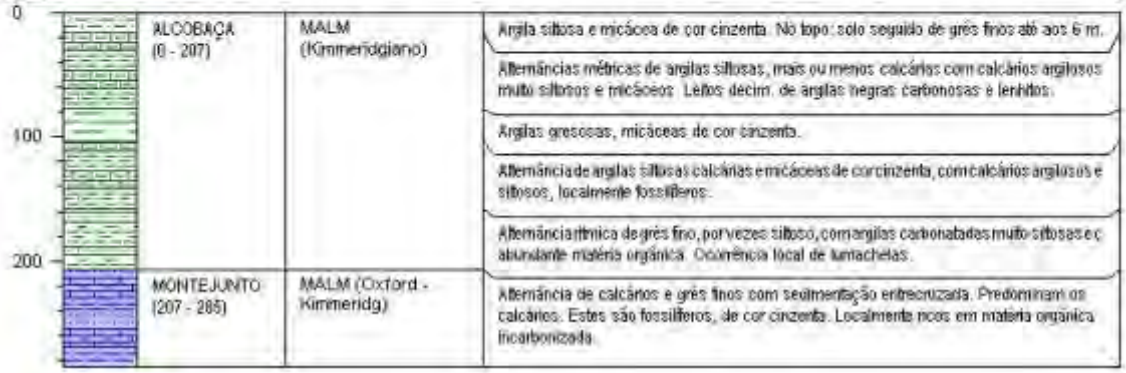
Easting (M):	143325	Lenght:	785 m	COMPANY:	SFM
Northing (P):	299863	Azimuth:	-	OBJECTIVE:	CARVÃO
Elevation (Z):	194	Inclination:	-90	END DATE:	MARÇO84



ID: **RB2**

1/50 000 Map: 27A **1/25 000 Map:** 30B

Easting (M):	141825	Lenght:	285	**COMPANY:**	SFM
Northing (P):	298600	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	CARVÃO
Elevation (Z):	100	Inclination:	-90	**END DATE:**	JULHO84

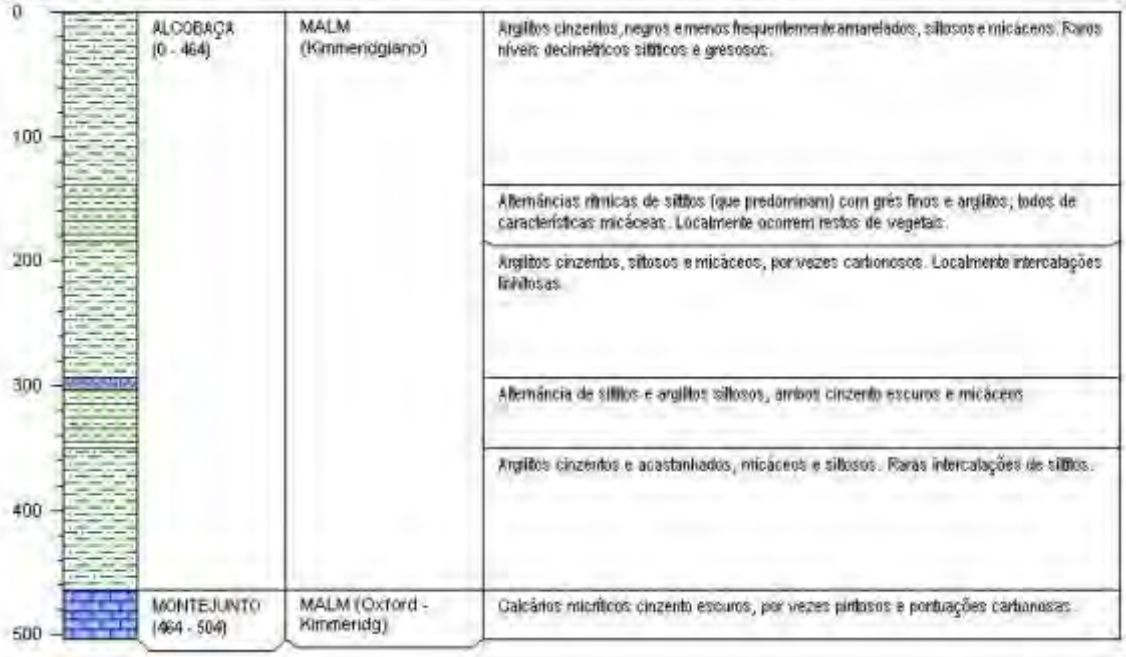


m	Log	Formation	Age	Lithologic description
0		ALCOBAÇA (0 - 207)	MALM (Kimmeridgiano)	Argila siltosa e micácea de cor cinzenta. No topo: solo seguido de grés finos até aos 6 m.
				Alternâncias métricas de argilas siltosas, mais ou menos calcárias com calcários argilosos muito siltosos e micáceos. Leitos decim. de argilas negras carbonosas e lenhitos.
100				Argilas gresosas, micáceas de cor cinzenta.
				Alternância de argilas siltosas calcárias e micáceas de cor cinzenta, com calcários argilosos e siltosos, localmente fossilíferos.
				Alternância rítmica de grés fino, por vezes siltoso, com argilas carbonatadas muito siltosas e c abundante matéria orgânica. Ocorrência local de lumachelas.
200		MONTEJUNTO (207 - 285)	MALM (Oxford - Kimmeridg)	Alternância de calcários e grés finos com sedimentação entrecruzada. Predominam os calcários. Estes são fossilíferos, de cor cinzenta. Localmente ricos em matéria orgânica incarbonizada.

ID: **RB4**

1/50 000 Map: 27A **1/25 000 Map:** 30B

Easting (M):	142350	Lenght:	504	**COMPANY:**	SFM
Northing (P):	299500	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	CARVÃO
Elevation (Z):	115	Inclination:	-90	**END DATE:**	MAIO87

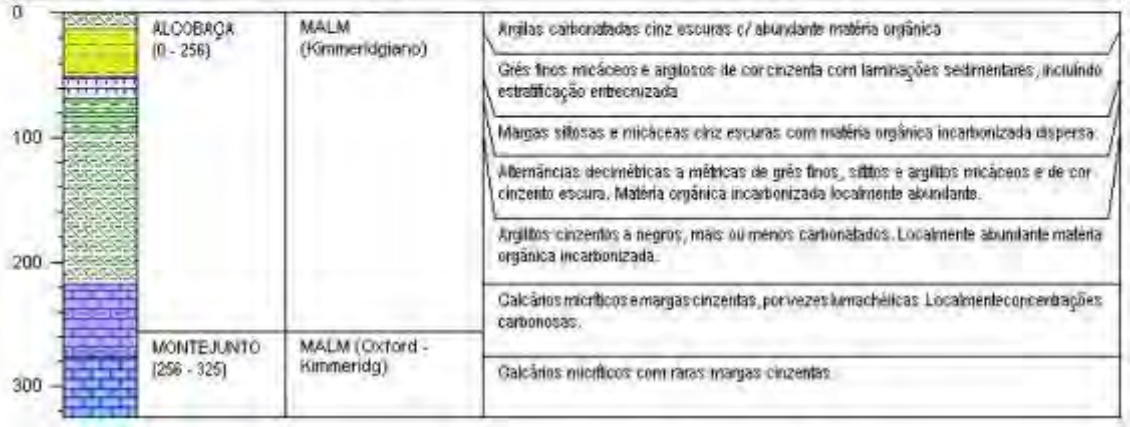


m	Log	Formation	Age	Lithologic description
0		ALCOBAÇA (0 - 464)	MALM (Kimmeridgiano)	Argilitos cinzentos, negros e menos frequentemente amarelados, siltosos e micáceos. Raros níveis decimétricos siltíticos e gresosos.
100				Alternâncias rítmicas de siltitos (que predominam) com grés finos e argilitos, todos de características micáceas. Localmente ocorrem restos de vegetais.
200				Argilitos cinzentos, siltosos e micáceos, por vezes carbonosos. Localmente intercalações lenhosas.
300				Alternância de siltitos e argilitos siltosos, ambos cinzento escuros e micáceos.
400				Argilitos cinzentos e acastanhados, micáceos e siltosos. Raras intercalações de siltitos.
500		MONTEJUNTO (464 - 504)	MALM (Oxford - Kimmeridg)	Calcários micríticos cinzento escuros, por vezes pintosos e pontuações carbonosas.

ID: **RB5**

1/50 000 Map: 27A **1/25 000 Map:** 30B

Easting (M):	142980	Lenght:	325	**COMPANY:**	SFM
Northing (P):	299450	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	CARVÃO
Elevation (Z):	150	Inclination:	-90	**END DATE:**	JAN87



RIO MAIOR

ID: **S1**

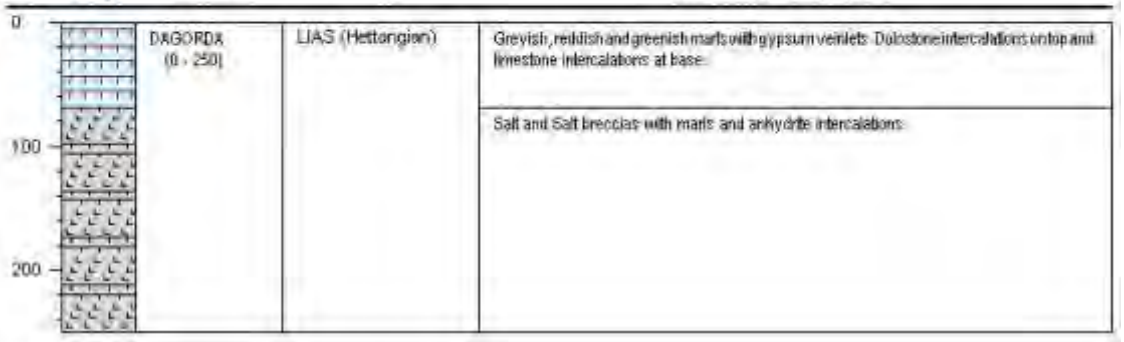
1/50 000 Map: 26D **1/25 000 Map:**

Easting (M):	130037	Lenght:	352	**COMPANY:**	SFM
Northing (P):	266710	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	SAL
Elevation (Z):	85	Inclination:	-90	**END DATE:**	1950?

ID: **S2**

1/50 000 Map: 26D **1/25 000 Map:**

Easting (M):	**129233**	Lenght:	**250**	**COMPANY:**	SFM
Northing (P):	**266051**	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	SAL
Elevation (Z):	**100**	Inclination:	**90**	**END DATE:**	1950?

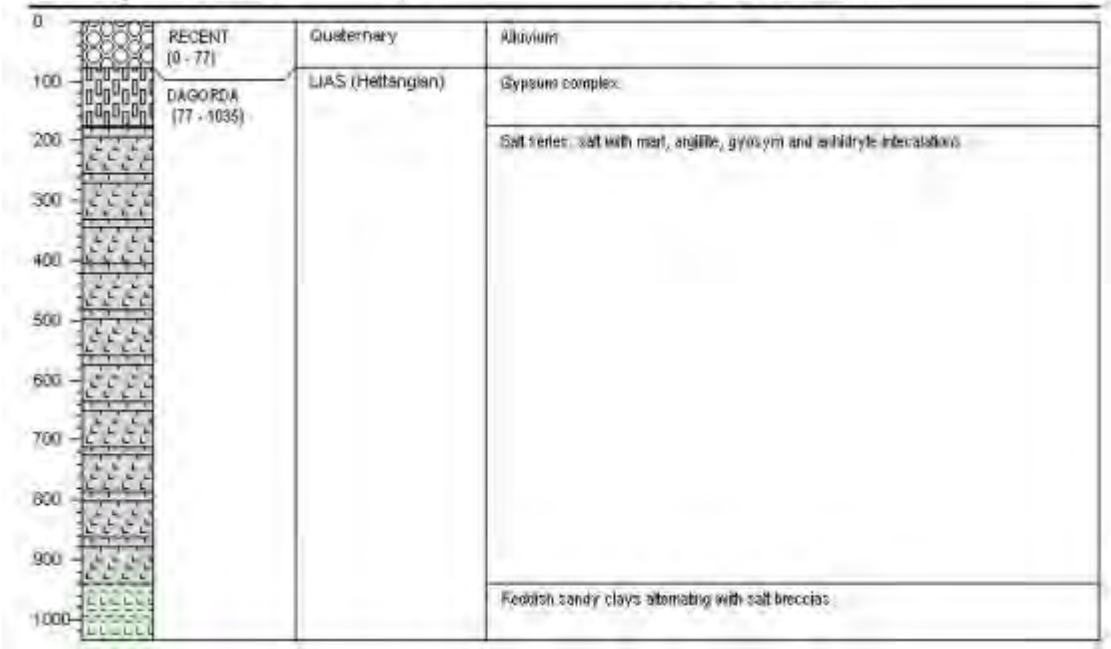


ÓBIDOS

ID: **SP1**

1/50 000 Map: 26D **1/25 000 Map:**

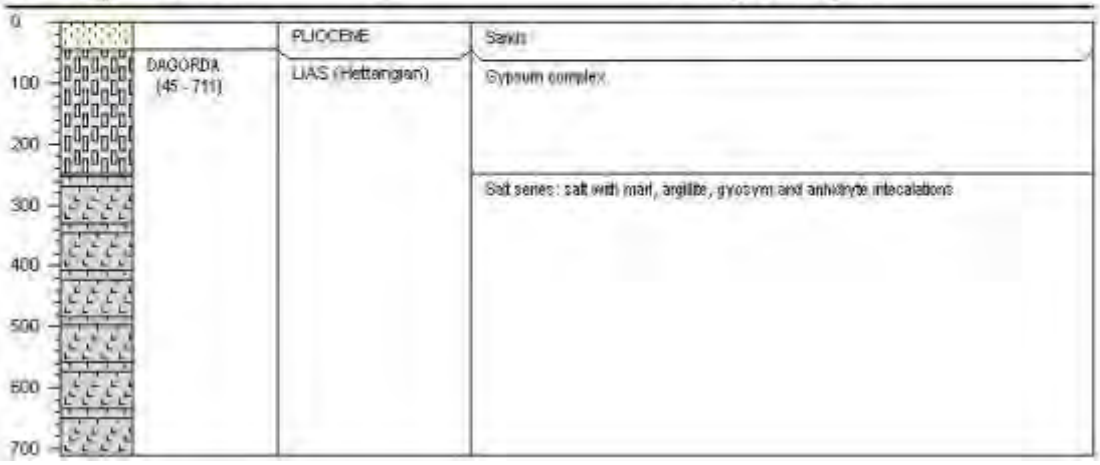
Easting (M):	**110619**	Lenght:	**1035**	**COMPANY:**	CSAISPOTASSIO
Northing (P):	**266795**	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	SAL
Elevation (Z):		Inclination:	**90**	**END DATE:**	1950?



ID: **SP2**

1/50 000 Map: 26D **1/25 000 Map:**

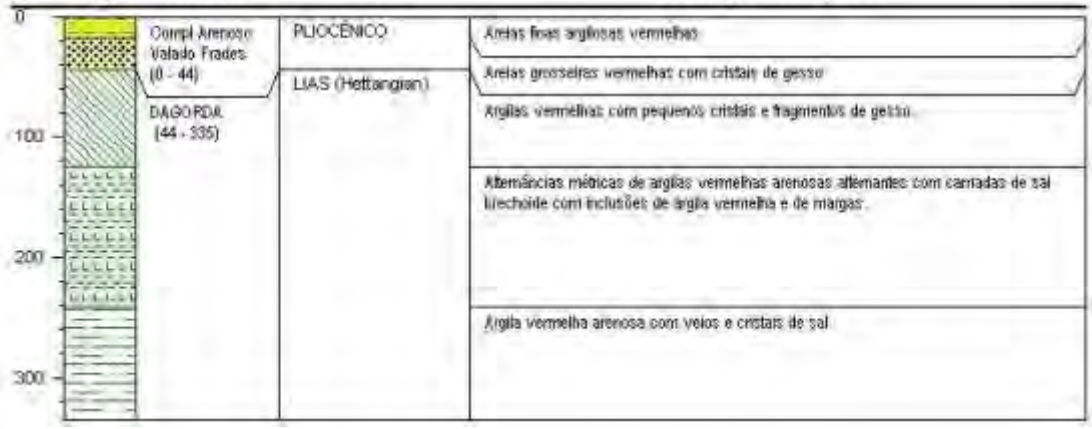
Easting (M):	**113494**	Lenght:	**711**	**COMPANY:**	CSAISPOTASSIO
Northing (P):	**268565**	Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	SAL
Elevation (Z):		Inclination:	**-90**	**END DATE:**	1950?



ID: **SP3**

1/50 000 Map: 26D **1/25 000 Map:** 32C

Easting (M):		Lenght:	**335**	**COMPANY:**	Comp Sais Potássio
Northing (P):		Azimuth:	-	**OBJECTIVE:**	SAL
Elevation (Z):	**30**	Inclination:	**-90**	**END DATE:**	1951?



Anexo 2- Perfis de Reflexão Sísmica Multicanal

Anexo 2a- Perfis de Reflexão Sísmica Multicanal em formato *raster.*

TIME	VRMS	VINT
0	2700	2700
195	2700	2877
405	2793	3058
595	2881	3878
665	3001	4098
795	3206	6269
895	3677	8777
1005	4525	6959
1195	4992	6424
1925	5578	6971
2395	5878	7053
3185	6190	7064
5195	6542	

700

TIME	VRMS	VINT
0	2700	2700
188	2700	2921
436	2828	3155
578	2911	3822
688	3075	4606
988	3609	4417
1218	3775	5229
1428	4022	4312
1788	4082	5691
2178	4413	8081
2428	4919	6749
3468	5532	7242
5188	6152	

640

TIME	VRMS	VINT
0	2700	2700
201	2700	2966
561	2873	4545
801	3460	4544
901	3597	5069
1051	3842	4619
1251	3976	5537
1551	4322	5737
1751	4507	5584
2151	4726	6734
2501	5055	7197
3161	5571	7080
5201	6207	

580

TIME	VRMS	VINT
0	2700	2700
183	2700	3220
413	3001	4346
633	3527	4079
1033	3751	4524
1273	3908	4571
1513	4021	5822
1623	4167	5822
2083	4585	6337
2843	5112	7002
3383	5458	7027
5183	6049	

520

TIME	VRMS	VINT
0	2700	2700
178	2700	3379
328	3029	4279
478	3470	4409
618	3703	4901
788	3992	5243
998	4286	5677
1128	4468	5387
1518	4721	6852
1888	5208	6893
2358	5584	6519
3178	5840	6927
5178	6282	

480

TIME	VRMS	VINT
0	2700	2700
152	2700	2965
342	2850	4524
522	3519	5030
762	4056	5013
1012	4312	5154
1432	4575	5664
1722	4776	6258
2052	5044	6371
2552	5330	6838
3282	5700	7183
5152	6279	

440

TIME	VRMS	VINT
0	2700	2700
107	2700	3655
407	3431	3886
617	3592	4922
727	3823	4045
927	3872	4551
1077	3974	4713
1227	4071	5253
1407	4241	5172
1547	4334	5453
1807	4512	6565
2067	4818	6230
2707	5187	6712
3447	5550	6710
5107	5952	

380

TIME	VRMS	VINT
0	2700	2700
101	2700	3833
481	3624	4494
601	3814	4410
741	3933	4477
941	4055	4227
1201	4093	5097
1301	4179	4939
1471	4273	4828
1801	4380	5112
2401	4574	5737
3331	4926	6331
5101	5455	

320

TIME	VRMS	VINT
0	2700	2700
112	2700	4285
302	3774	4544
492	4088	4973
672	4343	5550
782	4532	5747
912	4724	7689
962	4922	8661
1112	5191	6403
1332	5410	7167
1462	5588	7195
1632	5777	7547
2012	6150	6961
2992	6427	7438
5112	6864	

260

82-26

MIGRATION

LINE 82-31
CDP 685/SP 375

CDPS STATION WEST

720 700 680 660 640 620 600 580 560 540 520 500 480 460 440 420 400 380 360 340 320 300 280 260 240 220 EAST

CDPS STATION

380 370 360 350 340 320 310 300 290 280 270 260 250 240 230 Line 82-17 200 180 170 160 150 140 130 120 110

0.00

1.00

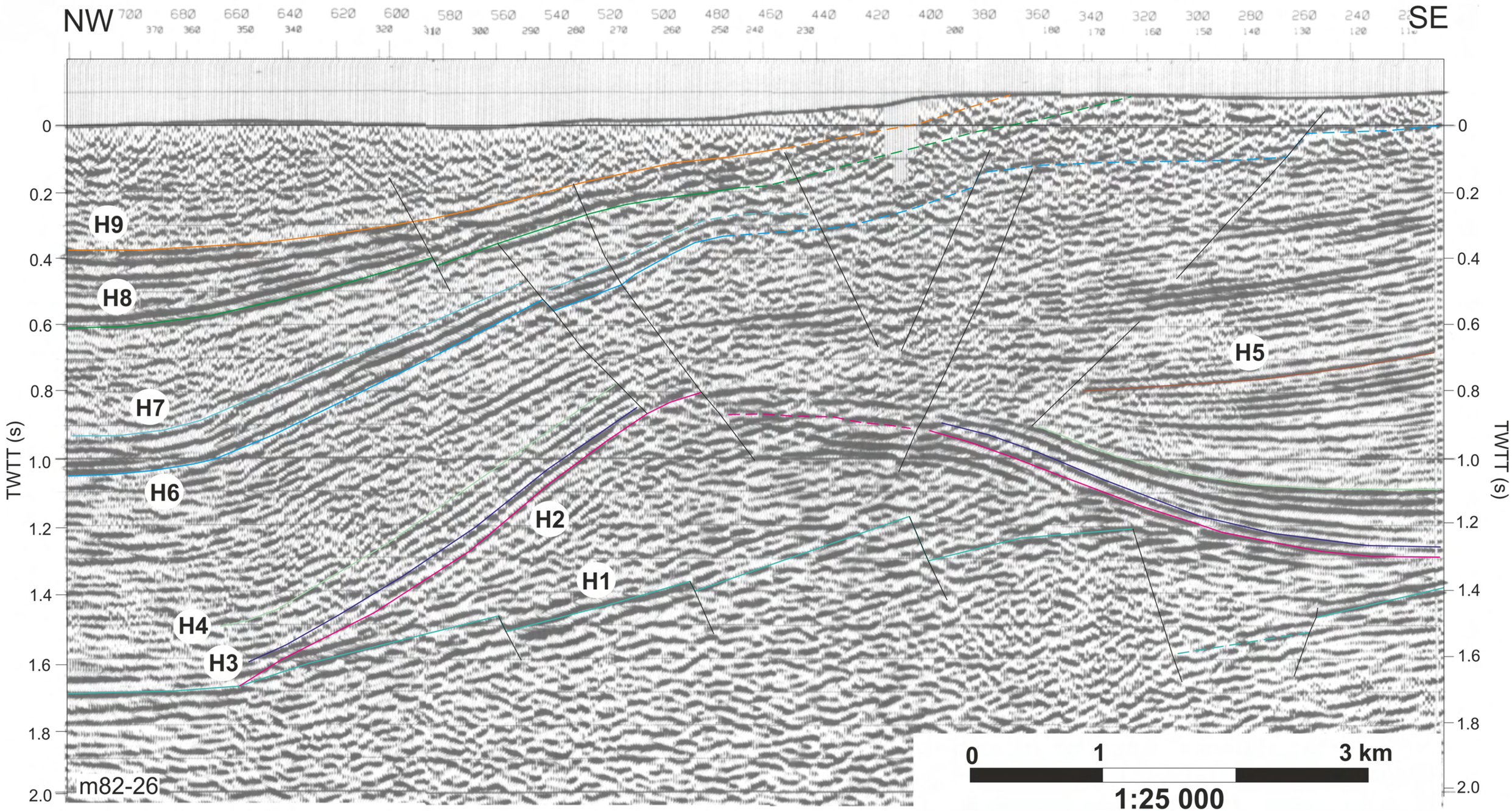
2.00

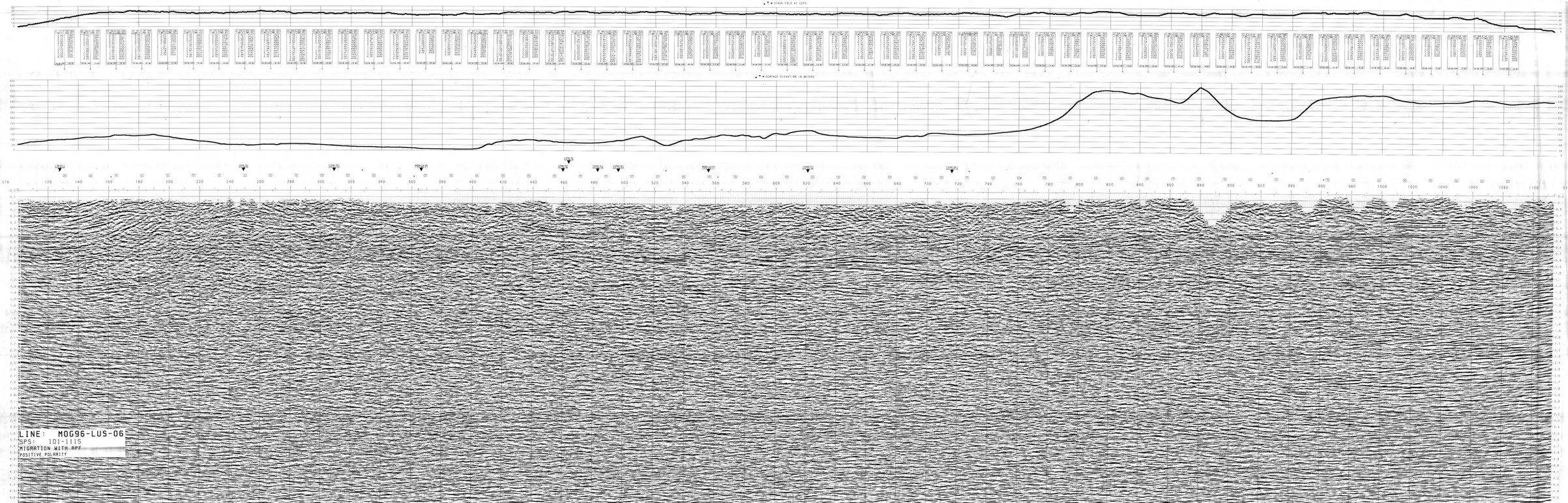
3.00

TWO-WAY TIME (SECONDS)

TWO-WAY TIME (SECONDS)

m82-26





LINE: MOG96-LUS-06
SPS: 101-1115
MIGRATION WITH RPF
POSITIVE POLARITY

SOUTHEAST

MOHAVE OIL AND GAS

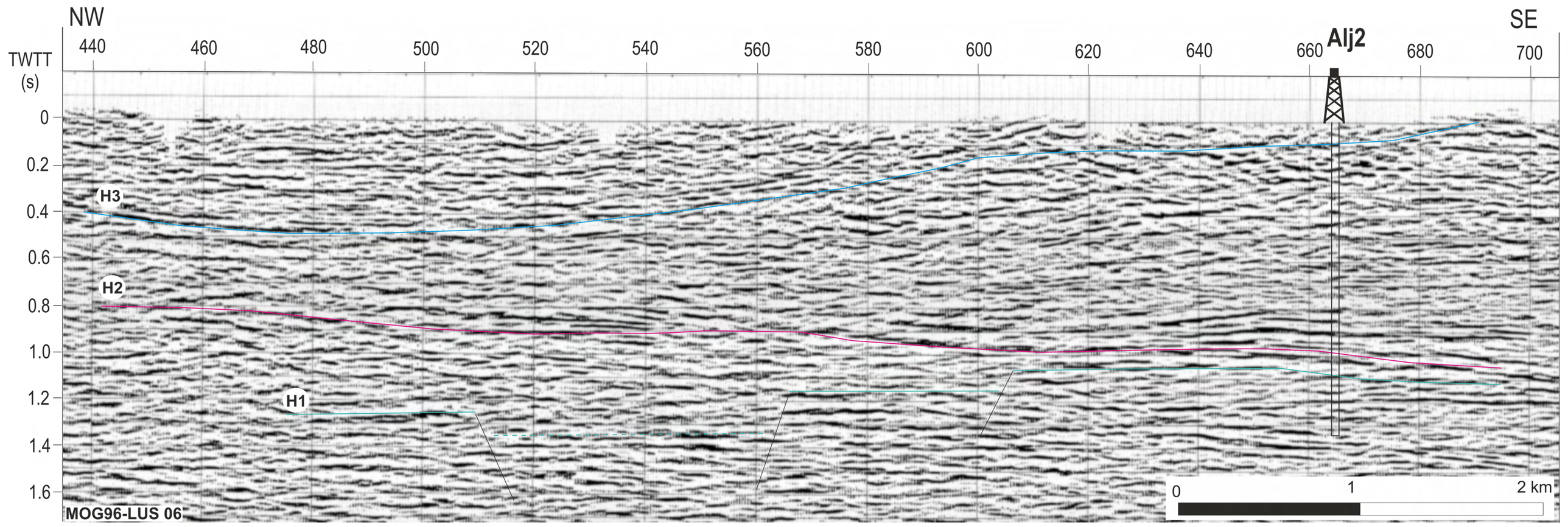
LUSITANIAN BASIN
PORTUGAL

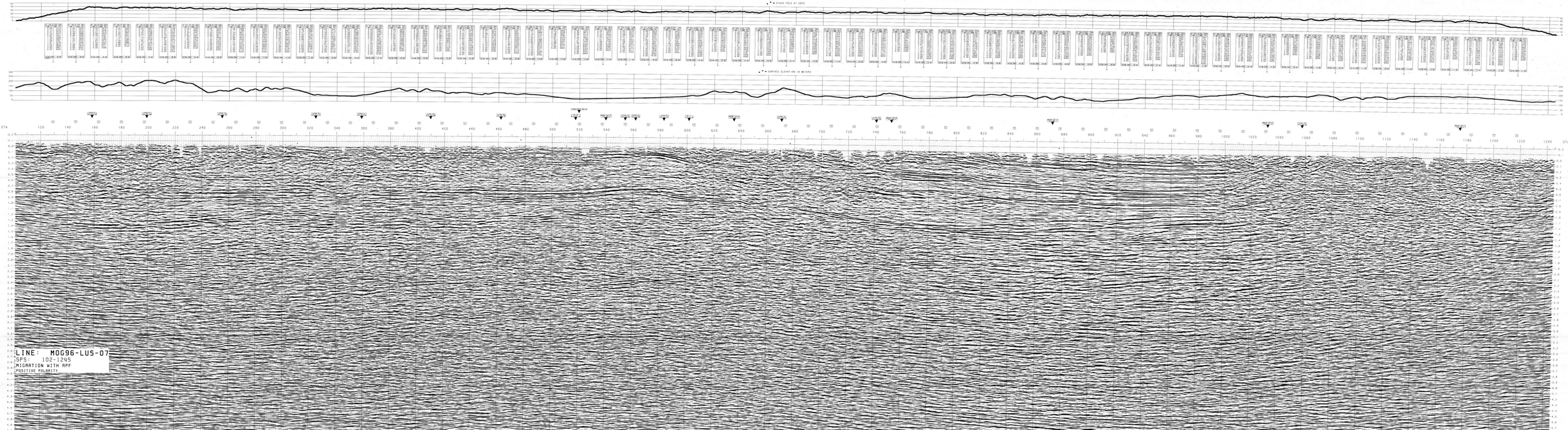
RECORDING INFORMATION:

PROCESSING SEQUENCE:

DISPLAY:

ESCALA 1/25000


NW
SE
TWTT
(s)
440
460
480
500
520
540
560
580
600
620
640
660
680
700
Alj2
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
1.6
H3
H2
H1
MOG96-LUS 06
0
1
2 km



LINE: MOG96-LUS-07
SPS: 102-1
MIGRATION WITH
POSITIVE POLA

NORTHEAST

Cr GABINETE PARA A PESQUISA
E EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO

MOHAVE OIL AND GAS

LUSITANIAN BASIN
PORTUGAL

RECORDING INFORMATION:

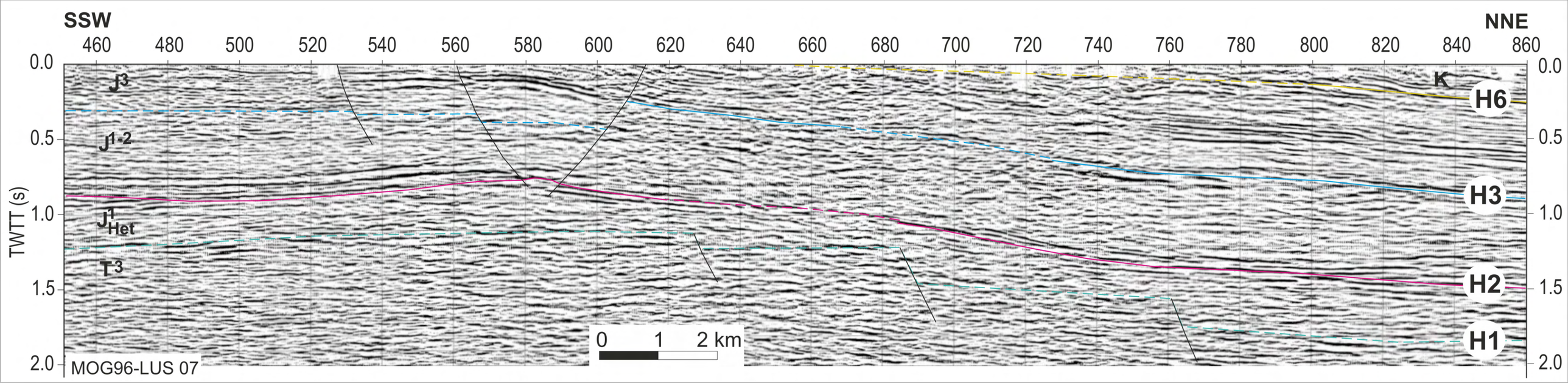
PROCESSING SEQUENCE:

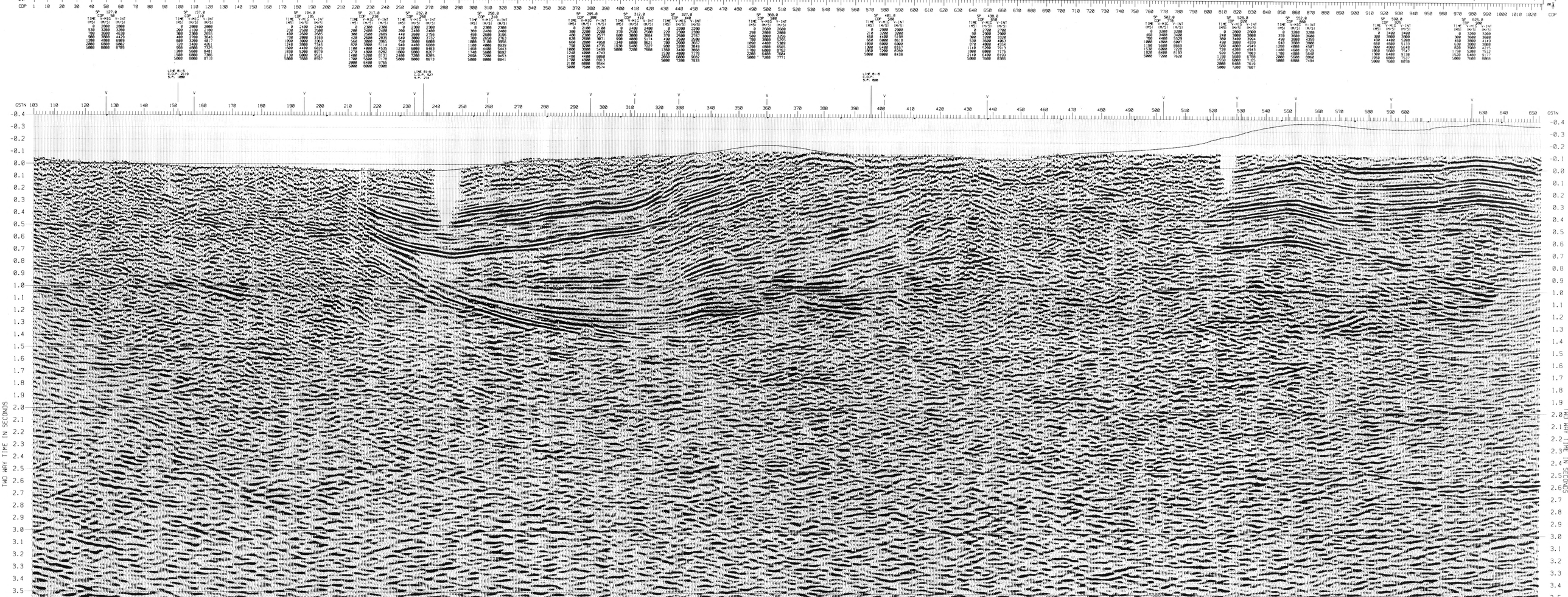
1. DEMULTIPLEX
2. GEOMETRY COMPOSITION
3. TRACE EDITING
4. T-X PREDICTIVE DECON
5. T-X INVERSE DECON
6. SPIKE DECONVOLUTION
7. SPIKE DECONVOLUTION PRIOR TO DMO
8. VELOCITY ANALYSIS
9. DMO STACK
10. VELOCITY ANALYSIS
11. GEOMETRY SPREADING
12. GEOMETRY SPREADING
13. COMMON OFFSET DMO
14. COMMON OFFSET DMO
15. RESIDUAL MOVEOUT AND FIRST BREAK SUPPRESSION
16. DMO STACK
17. TRACE EQUALIZATION
18. SPIKE DECONVOLUTION
19. VELOCITY ANALYSIS
20. DMO STACK
21. SHIFT TO FINAL DATUM OF 150 METERS

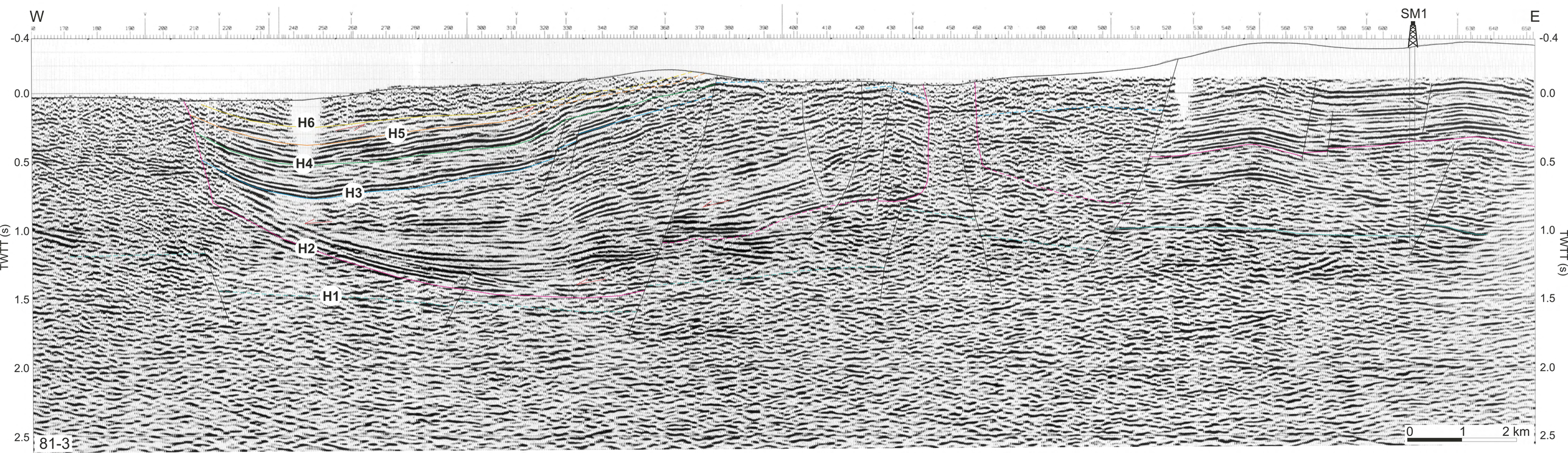
DISPLAYS:

VERTICAL SCALE = 2 SECONDS = 10.0 INCHES
NO EXTRA VERTICAL EXAGGERATION

ESCALA 1/25000


SSW
NNE
460
480
500
520
540
560
580
600
620
640
660
680
700
720
740
760
780
800
820
840
860
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
TWTT (s)
J3
J1-2
J1Het
T3
K
H6
H3
H2
H1
0 1 2 km
MOG96-LUS 07


CDP
GSTN
TWO WAY TIME IN SECONDS
LINE 81-5 S.P. 1600
LINE 81-6 S.P. 326
LINE 81-6 S.P. 526


W
E
SM1
H6
H5
H4
H3
H2
H1
TWTT (s)
-0.4
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
81-3
0 1 2 km

INFORMAÇÃO CEDIDA
A: Fac. Ciências
Univ. Lisboa
EM 98 09 20
FACTURA Nº 14/INREP00
*PROPRIEDADE REPSOL

CLIENT UNION TEXAS PETROLEUM

AREA LEIRIA - PORTUGAL

LINE 81-4

SP 287 - 750

TITLE MIGRATED STACK

E

FIELD PARAMETERS

RECORDED BY C G G

Form	96 3633	Date	8th Feb - 6th March 1982
Spread	CFP 8	Gain Type	AGC
Sweep Frequency	12 54Hz	Sample Rate	4ms
Sweep Taper	1 sec/sec	Record Length	10 secs
Shot Point Interval	50m	Sweep Length	5 secs
Offset to Near Trace	80m	Tape Format	Seg B Inverted
Offset to Far Trace	2425m	Tape Density	6250 bpi
Spread Length	5 120m See Below	Geophone Type	SIG SM6
Number of Groups	48	Geophone per Group	54
Sub Surface Coverage	24 fold	Geophone Pattern	27 Rows in Array
Instruments	SN 338		5m Spacing
Summing Unit	Unit 229		
Filters	30/62 5Hz		

SPREAD CONFIGURATION

PROCESSING PARAMETERS

PROCESSED 24 FOLD WITH 4ms SAMPLING PROCESSING DONE ABOVE MAGNETIC LINE

DEMULTIPLEX

VIBROSEIS SWEEP CORRELATION

SPHERICAL DIVERGENCE CORRECTION

EDIT

COMMON DEPTH POINT GATHER

TOPOGRAPHIC CORRECTIONS

DECONVOLUTION

TIME VARIANT EQUALIZATION

AUTOMATIC RESIDUAL STATIC CORRECTIONS

DYNAMIC CORRECTIONS

POST NMO SUPPRESSION

COMMON DEPTH POINT STACK

WAVE EQUATION MIGRATION

TIME	VAVG	VINT
0	2000	2000
300	2520	3180
600	2900	5480
1500	3600	5742
1800	3400	8596
1750	6000	8686
2250	6800	7865
3100	7150	12120
5000	8400	

305

TIME	VAVG	VINT
0	2000	2000
300	3420	4716
600	3900	4716
1200	4200	5535
1500	5000	5825
1800	5400	8854
2100	7242	8914
2400	7420	8658
3150	7750	12333
5000	8950	

362

TIME	VAVG	VINT
0	2000	2000
300	3420	4716
600	3900	4716
1200	4200	5535
1500	5000	5825
1800	5400	8854
2100	7242	8914
2400	7420	8658
3150	7750	12333
5000	8950	

420

TIME	VAVG	VINT
0	2000	2000
300	3420	4716
600	3900	4716
1200	4200	5535
1500	5000	5825
1800	5400	8854
2100	7242	8914
2400	7420	8658
3150	7750	12333
5000	8950	

475

TIME	VAVG	VINT
0	2000	2000
300	3420	4716
600	3900	4716
1200	4200	5535
1500	5000	5825
1800	5400	8854
2100	7242	8914
2400	7420	8658
3150	7750	12333
5000	8950	

582

TIME	VAVG	VINT
0	2000	2000
300	3420	4716
600	3900	4716
1200	4200	5535
1500	5000	5825
1800	5400	8854
2100	7242	8914
2400	7420	8658
3150	7750	12333
5000	8950	

592

TIME	VAVG	VINT
0	2000	2000
300	3420	4716
600	3900	4716
1200	4200	5535
1500	5000	5825
1800	5400	8854
2100	7242	8914
2400	7420	8658
3150	7750	12333
5000	8950	

645

TIME	VAVG	VINT
0	2000	2000
300	3420	4716
600	3900	4716
1200	4200	5535
1500	5000	5825
1800	5400	8854
2100	7242	8914
2400	7420	8658
3150	7750	12333
5000	8950	

670

SP 287 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750

F. Diepino

LINE 82/16 SP 128 CDP 253

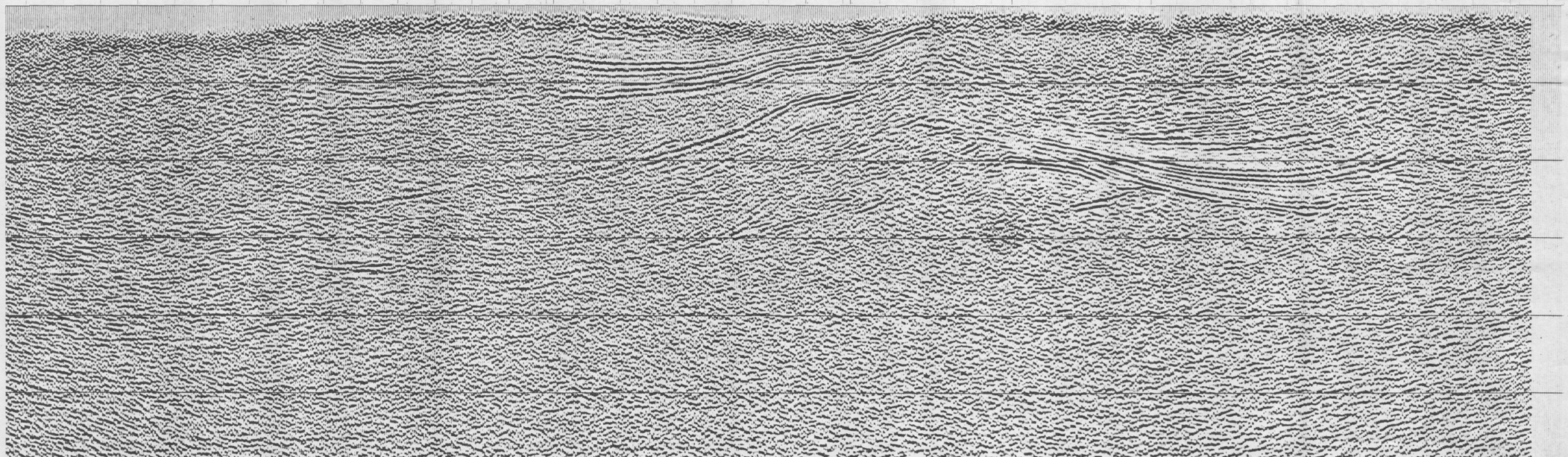
LINE 81/5 SP 1266 CDP 2480

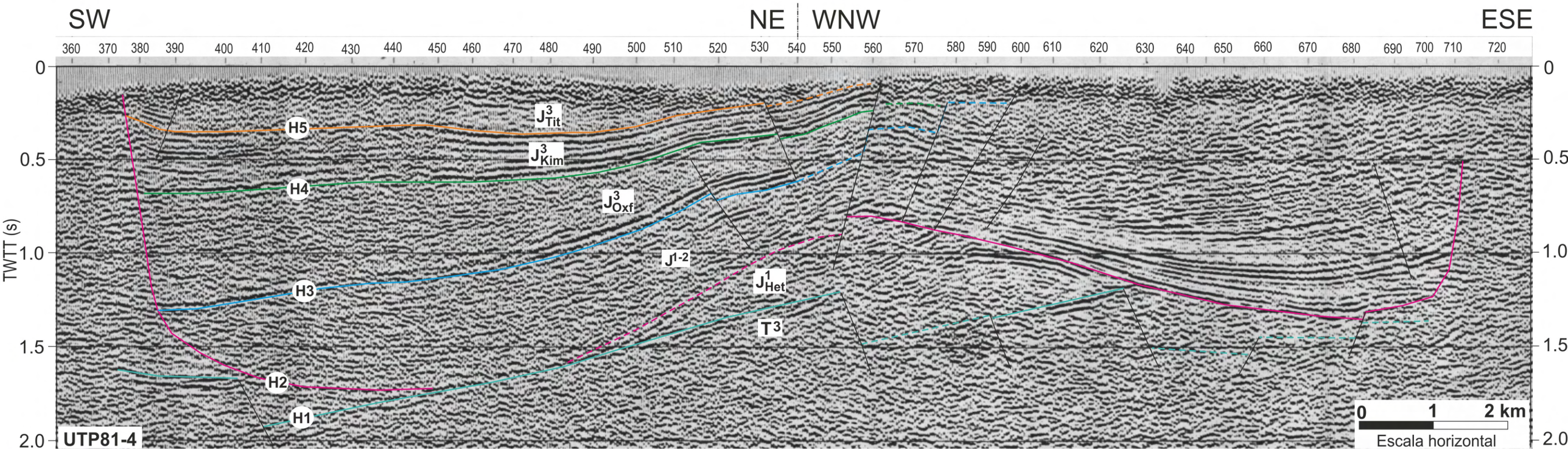
LINE 82/17 SP 2145 CDP 449

LINE 82/22 SP 128 CDP 255

LINE 81/6 SP 1068 CDP 95

CDP 170 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700 720 740 760 780 800 820 840 860 880 900 920 940 960 980 1000




SW
NE
WNW
ESE
360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720
0
0.5
1.0
1.5
2.0
TWTT (s)
H5
H4
H3
H2
H1
J^3_{Tit}
J^3_{Kim}
J^3_{Oxf}
J^{1-2}
J^1_{Het}
T^3
UTP81-4
0 1 2 km
Escala horizontal

INFORMAÇÃO CEDIDA
A Fac. Ciências
Univ. Lisboa
EM: 20.09.9920
FACTURA N.º 14/NEP/00
PROPRIEDADE WEP

CLIENT UNION TEXAS PETROLEUM

AREA LEIRIA - PORTUGAL

LINE 82-21

SP 350-136

TITLE MIGRATED STACK

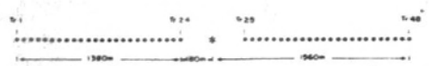
E

FIELD PARAMETERS

RECORDED BY C.G.G

Party	139 3633	Date	15th-18th May 1982
Survey	UTP 82	Gain Type	I F P
Sweep Frequency	12-54Hz	Sample Rate	4ms
Energy Source	Vibroseis	Record Length	20 secs
Shotpoint Interval	60m	Sweep Length	15 secs
Offset to Near Traces	180m	Tape Format	Seg B Gapped
Offset to Far Traces	1560m	Group Interval	60m
Spread Length	3120m (See Below)	Géophone Type	GSC 200
Number of Groups	48	Geophones per Group	36
Sub-Surface Coverage	24 Fold	Geophone Pattern	2 Parallel Rows
Instruments	SN 338		5m Spacing
Summing Unit	Gus CDX		
Filter	Out - 62 5Hz		

SPREAD CONFIGURATION



PROCESSING PARAMETERS

PROCESSED 24 FOLD WITH 4ms SAMPLING Processing Datum 100m Above Mean Sea Level

DEMULTIPLEX

VIBROSEIS SWEEP CORRELATION

SPHERICAL DIVERGENCE CORRECTION

EDIT — Trace and Record Edit

COMMON DEPTH POINT GATHER — Crooked Line

FIELD STATIC CORRECTIONS — Datum 100m
Weathering Velocity 400-500m/sec
Consolidated Velocity 1800m/sec
Shot Statics Equal to Receiver Statics

DECONVOLUTION — Type Whitening Filter Length 200ms
Design Gates Near Trace (180m)

Gate 1	0 4	to	1 6	secs
Gate 2	1 4	to	3 0	secs
Gate 3	2 8	to	4 8	secs

Design Gates Far Traces (1600m)

Gate 1	1 2	to	2 5	secs
Gate 2	2 0	to	4 0	secs
Gate 3	3 0	to	5 0	secs

TIME VARIANT EQUALIZATION — AGC Length 1000ms

AUTOMATIC RESIDUAL STATIC CORRECTIONS — Statics Derived from NMO Corrected Gathers

DYNAMIC CORRECTIONS — Velocities Picked from Digicon's Velfans and Constant Velocity Stacks

POST NMO SUPPRESSION

COMMON DEPTH POINT STACK — 24 Fold Average

WAVE EQUATION MIGRATION — 16ms Layer Thickness
Using 95% Stacking Velocities

TIME	VAVG	VINT
0	2800	3153
253	3153	4049
497	3621	4118
904	3852	5648
1501	4651	9065
5000	8000	

145

TIME	VAVG	VINT
0	2900	3139
199	3139	4134
305	3516	5242
375	3897	7507
607	5561	8661
849	6597	8580
1099	7096	9935
2938	8999	11335
5000	10000	

178

TIME	VAVG	VINT
0	3500	4000
350	4000	8198
500	5600	8163
1000	7000	10618
5000	10000	

186

TIME	VAVG	VINT
0	3200	4018
196	4018	5379
366	4702	4951
562	4790	5160
703	4867	5458
1401	5170	8861
5000	8000	

213

TIME	VAVG	VINT
0	3100	3387
199	3387	5283
692	4814	5334
967	4968	5446
1293	5093	8791
5000	8000	

245

TIME	VAVG	VINT
0	3100	4017
105	4017	4556
197	4279	4867
431	4607	5333
565	4789	6036
1008	5373	7713
1455	6187	6531
2265	6312	8357
5000	7500	

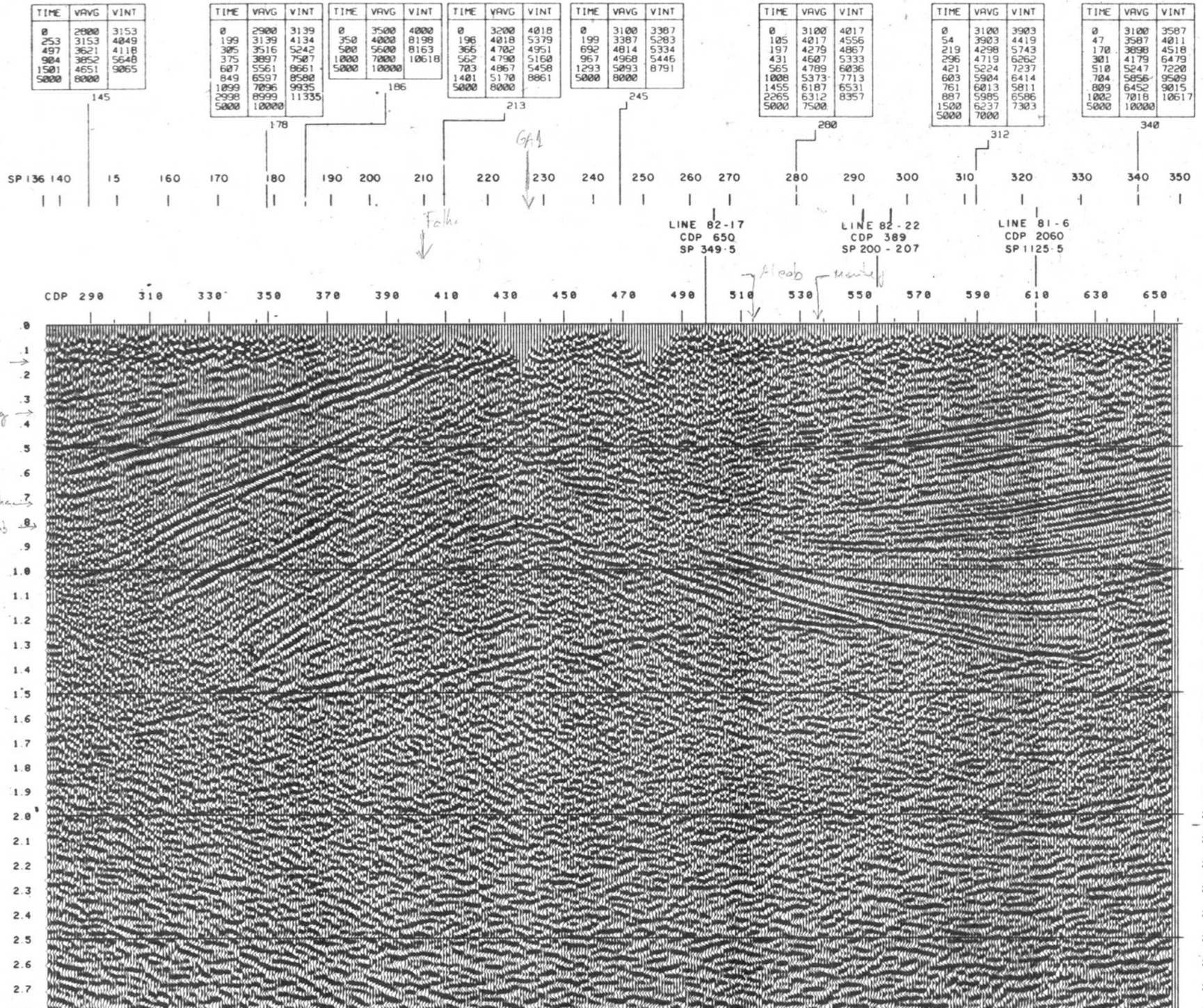
280

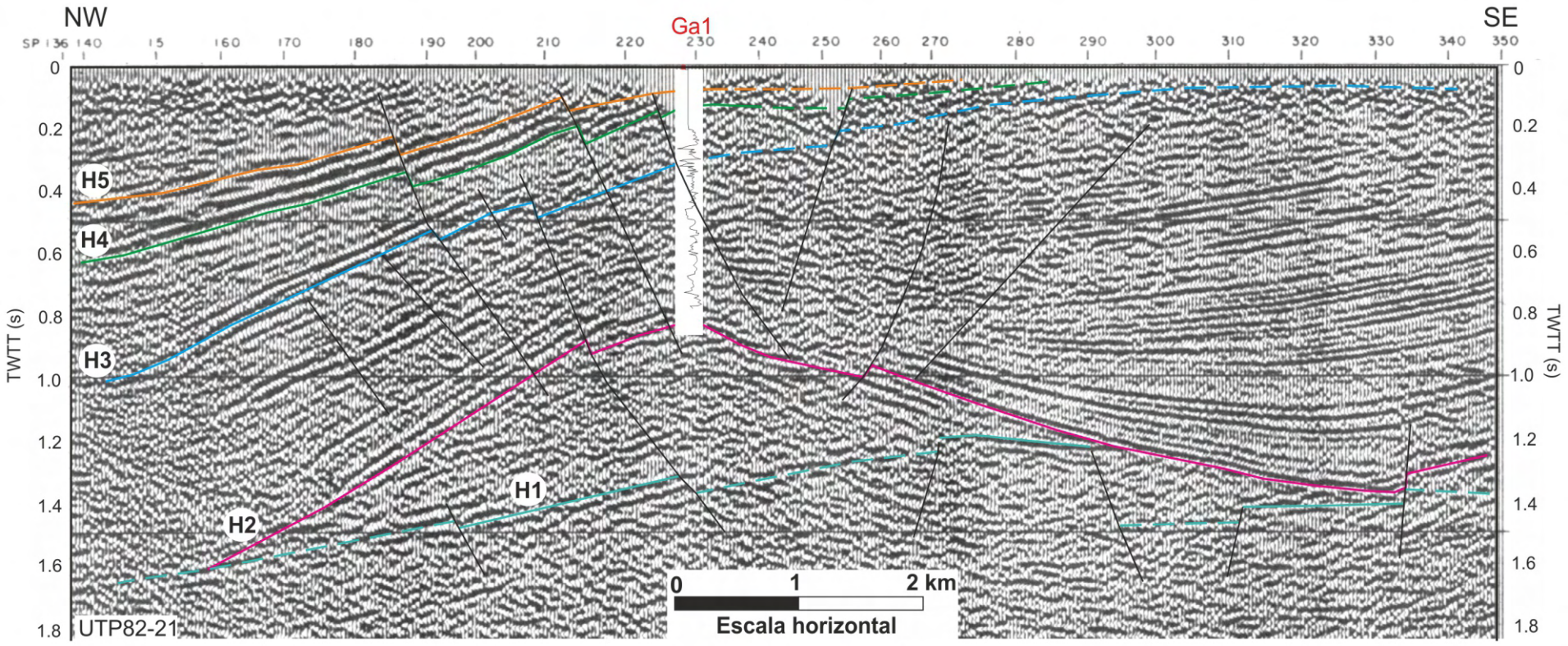
TIME	VAVG	VINT
0	3100	3903
54	3903	4419
219	4298	5743
296	4719	6262
421	5224	7237
603	5904	6414
761	6013	5811
887	5985	6586
1500	6237	7303
5000	7000	

312

TIME	VAVG	VINT
0	3100	3587
47	3587	4011
170	3898	4518
301	4179	6479
510	5247	7220
704	5856	9509
809	6452	9015
1002	7018	10617
5000	10000	

340




NW
SE
Ga1
SP 136 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
TWTT (s)
H5
H4
H3
H2
H1
UTP82-21
0 1 2 km
Escala horizontal

Anexo 2b- Lista de coordenadas de *shotpoints*

LINHAS UTP reprocessadas pela TEREDO/MARINEX.

Sistema de coordenadas: UTM/DATUM EUROPEU ED50

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	81-3	262	497678.619	4384803.955
MARINEX	81-3	270	497918.519	4384804.265
MARINEX	81-3	280	498218.398	4384804.152
MARINEX	81-3	290	498518.269	4384805.039
MARINEX	81-3	300	498818.148	4384804.927
MARINEX	81-3	310	499118.028	4384804.815
MARINEX	81-3	320	499417.908	4384804.702
MARINEX	81-3	330	499717.788	4384804.59
MARINEX	81-3	340	500015.88	4384782.469
MARINEX	81-3	350	500314.079	4384749.354
MARINEX	81-3	360	500612.287	4384715.239
MARINEX	81-3	370	500908.592	4384671.11
MARINEX	81-3	380	501201.082	4384607.952
MARINEX	81-3	390	501489.766	4384524.765
MARINEX	81-3	400	501778.412	4384445.577
MARINEX	81-3	410	502068.047	4384367.397
MARINEX	81-3	420	502357.673	4384290.217
MARINEX	81-3	430	502648.26	4384217.045
MARINEX	81-3	440	502941.75	4384153.896
MARINEX	81-3	450	503237.094	4384105.76
MARINEX	81-3	460	503533.438	4384057.633
MARINEX	81-3	470	503827.859	4384001.49
MARINEX	81-3	480	504108.584	4383895.636
MARINEX	81-3	490	504388.507	4383788.377
MARINEX	81-3	500	504668.421	4383682.117
MARINEX	81-3	510	504948.344	4383574.857
MARINEX	81-3	520	505231.189	4383475.623
MARINEX	81-3	530	505515.984	4383381.406
MARINEX	81-3	540	505811.859	4383382.257
MARINEX	81-3	550	506110.482	4383409.125
MARINEX	81-3	560	506408.048	4383441.981
MARINEX	81-3	570	506704.45	4383491.818
MARINEX	81-3	580	506999.843	4383542.645
MARINEX	81-3	590	507295.246	4383592.473
MARINEX	81-3	600	507593.724	4383592.185
MARINEX	81-3	610	507892.264	4383628.049
MARINEX	81-3	620	508189.815	4383662.904
MARINEX	81-3	623	508278.677	4383673.757

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	81-4	872	495447.807	4374596.602
MARINEX	81-4	880	495659.643	4374708.596
MARINEX	81-4	890	495925.192	4374848.097
MARINEX	81-4	900	496189.723	4374989.587
MARINEX	81-4	910	496450.198	4375137.035
MARINEX	81-4	920	496740.543	4375192.808
MARINEX	81-4	930	497037.771	4375156.685
MARINEX	81-4	940	497318.604	4375058.429
MARINEX	81-4	950	497588.74	4374929.082
MARINEX	81-4	960	497875.425	4374845.877
MARINEX	81-4	970	498168.924	4374781.729
MARINEX	81-4	980	498465.123	4374748.594
MARINEX	81-4	990	498764.801	4374769.471
MARINEX	81-4	1000	499058.184	4374821.275
MARINEX	81-4	1010	499346.261	4374905.015
MARINEX	81-4	1020	499629.187	4375004.699
MARINEX	81-4	1030	499887.634	4375155.127
MARINEX	81-4	1040	500151.155	4375297.607
MARINEX	81-4	1050	500437.176	4375387.325
MARINEX	81-4	1060	500734.681	4375426.174
MARINEX	81-4	1070	501029.612	4375421.016
MARINEX	81-4	1080	501311.444	4375322.769
MARINEX	81-4	1090	501584.521	4375199.448
MARINEX	81-4	1100	501825.115	4375023.836
MARINEX	81-4	1110	502051.908	4374828.099
MARINEX	81-4	1120	502278.701	4374632.362
MARINEX	81-4	1130	502505.494	4374436.625
MARINEX	81-4	1140	502732.296	4374239.888
MARINEX	81-4	1150	502952.16	4374037.087
MARINEX	81-4	1160	503137.359	4373800.966
MARINEX	81-4	1170	503322.548	4373565.844
MARINEX	81-4	1180	503530.524	4373351.933
MARINEX	81-4	1190	503767.196	4373168.287
MARINEX	81-4	1200	504020.61	4373010.79
MARINEX	81-4	1210	504287.806	4372875.418
MARINEX	81-4	1220	504560.902	4372750.098
MARINEX	81-4	1230	504832.019	4372622.76
MARINEX	81-4	1240	505101.175	4372491.405
MARINEX	81-4	1250	505328.949	4372301.298
MARINEX	81-4	1260	505539.904	4372089.41
MARINEX	81-4	1270	505786.448	4371918.848
MARINEX	81-4	1280	506032.991	4371748.287
MARINEX	81-4	1290	506287.406	4371590.796
MARINEX	81-4	1300	506568.289	4371487.538
MARINEX	81-4	1310	506857.85	4371417.35
MARINEX	81-4	1320	507155.129	4371376.226
MARINEX	81-4	1330	507453.339	4371342.107
MARINEX	81-4	1340	507748.638	4371298.965
MARINEX	81-4	1350	508028.541	4371193.698
MARINEX	81-4	1360	508286.886	4371043.242
MARINEX	81-4	1370	508531.46	4370869.662

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	81-4	1380	508741.434	4370655.766
MARINEX	81-4	1390	509011.534	4370530.413
MARINEX	81-4	1400	509293.397	4370429.164
MARINEX	81-4	1410	509588.619	4370394.017
MARINEX	81-4	1418	509828.502	4370396.324
MARINEX	81-6	1736	511170.54	4381395.504
MARINEX	81-6	1740	511102.516	4381296.886
MARINEX	81-6	1750	510933.977	4381048.356
MARINEX	81-6	1760	510764.428	4380800.816
MARINEX	81-6	1770	510595.878	4380553.285
MARINEX	81-6	1780	510426.329	4380305.745
MARINEX	81-6	1790	510204.314	4380108.679
MARINEX	81-6	1800	509947.919	4379952.267
MARINEX	81-6	1810	509699.617	4379785.936
MARINEX	81-6	1820	509460.828	4379604.924
MARINEX	81-6	1830	509262.146	4379381.685
MARINEX	81-6	1840	509073.463	4379148.962
MARINEX	81-6	1850	508945.106	4378879.835
MARINEX	81-6	1860	508884.918	4378590.373
MARINEX	81-6	1870	508871.802	4378291.367
MARINEX	81-6	1880	508827.673	4377995.062
MARINEX	81-6	1890	508768.523	4377701.611
MARINEX	81-6	1900	508708.382	4377407.151
MARINEX	81-6	1910	508636.2	4377117.573
MARINEX	81-6	1920	508531.947	4376836.683
MARINEX	81-6	1930	508426.704	4376554.784
MARINEX	81-6	1940	508314.416	4376277.814
MARINEX	81-6	1950	508201.138	4375999.836
MARINEX	81-6	1960	508087.861	4375721.858
MARINEX	81-6	1970	507975.583	4375443.889
MARINEX	81-6	1980	507865.313	4375164.94
MARINEX	81-6	1990	507767.077	4374882.108
MARINEX	81-6	2000	507668.849	4374598.277
MARINEX	81-6	2010	507567.604	4374316.416
MARINEX	81-6	2020	507456.326	4374038.457
MARINEX	81-6	2030	507344.136	4373759.107
MARINEX	81-6	2040	507205.731	4373494.88
MARINEX	81-6	2050	507049.249	4373239.475
MARINEX	81-6	2060	506892.777	4372983.071
MARINEX	81-6	2070	506736.295	4372727.666
MARINEX	81-6	2080	506579.823	4372471.262
MARINEX	81-6	2090	506466.522	4372195.281
MARINEX	81-6	2100	506397.353	4371903.73
MARINEX	81-6	2110	506342.206	4371609.315
MARINEX	81-6	2120	506327.088	4371310.288
MARINEX	81-6	2130	506311.98	4371010.26
MARINEX	81-6	2140	506296.862	4370711.232
MARINEX	81-6	2150	506243.714	4370416.837
MARINEX	81-6	2160	506149.471	4370134.042
MARINEX	81-6	2170	506028.164	4369858.983
MARINEX	81-6	2180	505854.575	4369615.409

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	81-6	2190	505675.96	4369374.786
MARINEX	81-6	2200	505478.21	4369148.973
MARINEX	81-6	2210	505280.459	4368923.159
MARINEX	81-6	2220	505111.897	4368676.635
MARINEX	81-6	2230	504954.415	4368421.221
MARINEX	81-6	2240	504797.933	4368165.816
MARINEX	81-6	2250	504676.607	4367892.757
MARINEX	81-6	2260	504567.342	4367612.816
MARINEX	81-6	2270	504484.142	4367325.129
MARINEX	81-6	2280	504402.95	4367036.461
MARINEX	81-6	2290	504318.403	4366748.76
MARINEX	81-6	2300	504224.173	4366463.968
MARINEX	81-6	2310	504129.943	4366179.176
MARINEX	81-6	2320	504036.712	4365894.394
MARINEX	81-6	2330	503938.464	4365611.562
MARINEX	81-6	2340	503839.227	4365327.722
MARINEX	81-6	2350	503741.979	4365044.9
MARINEX	81-6	2360	503653.765	4364758.167
MARINEX	81-6	2370	503560.534	4364473.385
MARINEX	81-6	2380	503462.296	4364189.554
MARINEX	81-6	2390	503366.057	4363905.743
MARINEX	81-6	2399	503281.553	4363649.033
MARINEX	82-17	202	506789.232	4380203.541
MARINEX	82-17	210	506587.564	4380073.652
MARINEX	82-17	220	506335.23	4379911.288
MARINEX	82-17	230	506118.282	4379707.281
MARINEX	82-17	240	505919.517	4379483.458
MARINEX	82-17	250	505774.073	4379224.162
MARINEX	82-17	260	505647.744	4378952.056
MARINEX	82-17	270	505540.483	4378672.136
MARINEX	82-17	280	505407.109	4378404.96
MARINEX	82-17	290	505210.354	4378180.156
MARINEX	82-17	300	504992.416	4377975.141
MARINEX	82-17	310	504769.432	4377775.074
MARINEX	82-17	320	504546.459	4377574.009
MARINEX	82-17	330	504324.484	4377372.953
MARINEX	82-17	340	504102.52	4377170.897
MARINEX	82-17	350	503892.664	4376956.963
MARINEX	82-17	360	503691.882	4376735.119
MARINEX	82-17	370	503504.198	4376502.406
MARINEX	82-17	380	503356.774	4376241.092
MARINEX	82-17	390	503234.453	4375968.025
MARINEX	82-17	400	503135.207	4375686.183
MARINEX	82-17	410	503060.036	4375395.577
MARINEX	82-17	420	502984.864	4375104.97
MARINEX	82-17	430	502907.675	4374816.344
MARINEX	82-17	440	502789.38	4374540.316
MARINEX	82-17	450	502672.086	4374264.299
MARINEX	82-17	460	502553.791	4373988.271
MARINEX	82-17	470	502436.487	4373713.253
MARINEX	82-17	480	502354.3	4373424.578

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-17	490	502308.162	4373129.253
MARINEX	82-17	500	502279.045	4372831.094
MARINEX	82-17	510	502244.93	4372532.886
MARINEX	82-17	520	502177.764	4372241.357
MARINEX	82-17	530	502110.608	4371948.828
MARINEX	82-17	540	502012.362	4371666.996
MARINEX	82-17	550	501890.05	4371392.929
MARINEX	82-17	560	501740.608	4371133.595
MARINEX	82-17	570	501581.113	4370880.162
MARINEX	82-17	580	501503.894	4370594.534
MARINEX	82-17	590	501456.766	4370298.2
MARINEX	82-17	600	501478.624	4370000.531
MARINEX	82-17	610	501538.424	4369707.225
MARINEX	82-17	620	501638.098	4369425.299
MARINEX	82-17	630	501747.704	4369146.094
MARINEX	82-17	640	501847.386	4368863.164
MARINEX	82-17	650	501948.067	4368580.243
MARINEX	82-17	660	502047.74	4368298.313
MARINEX	82-17	670	502129.459	4368012.211
MARINEX	82-17	680	502136.34	4367712.395
MARINEX	82-17	690	502143.221	4367412.579
MARINEX	82-17	700	502196.685	4367119.256
MARINEX	82-17	708	502254.901	4366885.907
MARINEX	82-25	202	494197.452	4369546.654
MARINEX	82-25	210	494356.565	4369528.19
MARINEX	82-25	220	494554.707	4369505.103
MARINEX	82-25	230	494744.208	4369444.948
MARINEX	82-25	240	494909.201	4369334.577
MARINEX	82-25	250	495069.294	4369214.164
MARINEX	82-25	260	495196.69	4369063.449
MARINEX	82-25	270	495307.248	4368896.579
MARINEX	82-25	280	495379.009	4368710.344
MARINEX	82-25	290	495449.769	4368524.099
MARINEX	82-25	300	495550.381	4368352.135
MARINEX	82-25	310	495668.868	4368192.338
MARINEX	82-25	320	495824.991	4368068.888
MARINEX	82-25	330	495992.964	4367960.545
MARINEX	82-25	340	496179.591	4367887.368
MARINEX	82-25	350	496365.21	4367815.181
MARINEX	82-25	360	496552.818	4367744.012
MARINEX	82-25	370	496740.397	4367675.842
MARINEX	82-25	380	496927.976	4367607.671
MARINEX	82-25	390	497116.554	4367539.511
MARINEX	82-25	400	497304.124	4367472.34
MARINEX	82-25	410	497492.702	4367404.179
MARINEX	82-25	420	497680.281	4367336.009
MARINEX	82-25	430	497867.86	4367267.839
MARINEX	82-25	440	498041.677	4367175.546
MARINEX	82-25	450	498189.9	4367042.024
MARINEX	82-25	460	498339.131	4366907.512
MARINEX	82-25	470	498487.354	4366773.99

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-25	480	498635.587	4366639.469
MARINEX	82-25	490	498775.881	4366498.873
MARINEX	82-25	500	498893.494	4366336.871
MARINEX	82-25	510	499013.979	4366177.09
MARINEX	82-25	520	499150.323	4366031.455
MARINEX	82-25	530	499287.666	4365885.831
MARINEX	82-25	540	499431.929	4365748.269
MARINEX	82-25	550	499588.061	4365623.816
MARINEX	82-25	560	499744.204	4365498.364
MARINEX	82-25	570	499899.346	4365372.902
MARINEX	82-25	580	500062.399	4365256.512
MARINEX	82-25	590	500232.333	4365152.184
MARINEX	82-25	600	500419.894	4365086.009
MARINEX	82-25	610	500611.386	4365026.87
MARINEX	82-25	620	500801.878	4364967.721
MARINEX	82-25	630	500993.37	4364908.582
MARINEX	82-25	640	501183.863	4364849.433
MARINEX	82-25	650	501375.355	4364790.293
MARINEX	82-25	660	501566.808	4364735.152
MARINEX	82-25	670	501762.154	4364691.044
MARINEX	82-25	680	501956.511	4364645.926
MARINEX	82-25	690	502151.867	4364600.819
MARINEX	82-25	700	502346.213	4364556.701
MARINEX	82-25	710	502541.512	4364517.59
MARINEX	82-25	720	502741.472	4364513.51
MARINEX	82-25	730	502941.432	4364509.43
MARINEX	82-25	740	503141.393	4364505.351
MARINEX	82-25	750	503341.353	4364501.271
MARINEX	82-25	760	503541.313	4364497.191
MARINEX	82-25	770	503741.302	4364490.113
MARINEX	82-25	780	503941.291	4364483.034
MARINEX	82-25	790	504140.281	4364475.946
MARINEX	82-25	800	504340.27	4364468.868
MARINEX	82-25	810	504540.211	4364466.787
MARINEX	82-25	820	504737.847	4364496.672
MARINEX	82-25	824	504810.523	4364527.357
MARINEX	82-26	202	505401.814	4369089.261
MARINEX	82-26	210	505259.181	4369160.861
MARINEX	82-26	220	505071.59	4369230.03
MARINEX	82-26	230	504882.067	4369292.183
MARINEX	82-26	240	504691.553	4369353.326
MARINEX	82-26	250	504496.206	4369397.43
MARINEX	82-26	260	504302.81	4369446.551
MARINEX	82-26	270	504109.394	4369497.67
MARINEX	82-26	280	503915.997	4369546.791
MARINEX	82-26	290	503721.602	4369595.902
MARINEX	82-26	300	503527.254	4369640.015
MARINEX	82-26	310	503337.711	4369704.167
MARINEX	82-26	320	503152.08	4369777.353
MARINEX	82-26	330	502966.44	4369851.538
MARINEX	82-26	340	502780.799	4369925.724

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-26	350	502595.149	4370000.908
MARINEX	82-26	360	502409.536	4370074.465
MARINEX	82-26	370	502220.956	4370142.621
MARINEX	82-26	380	502033.375	4370210.788
MARINEX	82-26	390	501845.795	4370278.954
MARINEX	82-26	400	501658.214	4370347.12
MARINEX	82-26	410	501469.624	4370416.276
MARINEX	82-26	420	501278.18	4370470.411
MARINEX	82-26	430	501085.737	4370524.536
MARINEX	82-26	440	500897.186	4370589.694
MARINEX	82-26	450	500717.419	4370676.928
MARINEX	82-26	460	500537.642	4370765.161
MARINEX	82-26	470	500356.894	4370850.386
MARINEX	82-26	480	500184.998	4370950.69
MARINEX	82-26	490	500022.933	4371068.082
MARINEX	82-26	500	499852.017	4371170.395
MARINEX	82-26	510	499674.22	4371260.647
MARINEX	82-26	520	499496.413	4371351.898
MARINEX	82-26	530	499311.735	4371430.088
MARINEX	82-26	540	499126.105	4371503.271
MARINEX	82-26	550	498940.476	4371576.454
MARINEX	82-26	560	498753.847	4371649.627
MARINEX	82-26	570	498568.217	4371722.81
MARINEX	82-26	580	498382.578	4371796.993
MARINEX	82-26	590	498201.821	4371883.217
MARINEX	82-26	600	498022.063	4371969.452
MARINEX	82-26	610	497843.266	4372059.693
MARINEX	82-26	620	497672.341	4372163.006
MARINEX	82-26	630	497515.225	4372285.443
MARINEX	82-26	640	497357.11	4372407.871
MARINEX	82-26	650	497198.986	4372531.299
MARINEX	82-26	660	497051.75	4372665.827
MARINEX	82-26	670	496931.26	4372825.602
MARINEX	82-26	680	496816.739	4372988.434
MARINEX	82-26	690	496701.208	4373152.255
MARINEX	82-26	700	496594.634	4373320.161
MARINEX	82-26	710	496505.936	4373500.234
MARINEX	82-26	720	496487.04	4373697.972
MARINEX	82-26	721	496485.848	4373717.952
MARINEX	82-27	202	497332.711	4377123.73
MARINEX	82-27	210	497479.274	4377059.167
MARINEX	82-27	220	497659.022	4376973.932
MARINEX	82-27	230	497813.177	4376847.468
MARINEX	82-27	240	497964.372	4376716.976
MARINEX	82-27	250	498112.608	4376582.458
MARINEX	82-27	260	498248.964	4376435.83
MARINEX	82-27	270	498376.393	4376282.12
MARINEX	82-27	280	498504.811	4376129.418
MARINEX	82-27	290	498623.312	4375968.624
MARINEX	82-27	300	498724.926	4375796.672
MARINEX	82-27	310	498826.541	4375624.72

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-27	320	498902.274	4375441.523
MARINEX	82-27	330	498950.118	4375248.062
MARINEX	82-27	340	498998.971	4375053.611
MARINEX	82-27	350	499104.554	4374884.696
MARINEX	82-27	360	499221.065	4374722.883
MARINEX	82-27	370	499347.504	4374568.163
MARINEX	82-27	380	499476.922	4374415.471
MARINEX	82-27	390	499615.23	4374273.86
MARINEX	82-27	400	499784.195	4374166.531
MARINEX	82-27	410	499955.12	4374063.218
MARINEX	82-27	420	500136.858	4373979.002
MARINEX	82-27	430	500325.419	4373912.845
MARINEX	82-27	440	500514.931	4373851.694
MARINEX	82-27	450	500705.443	4373790.553
MARINEX	82-27	460	500895.964	4373728.413
MARINEX	82-27	470	501079.633	4373651.213
MARINEX	82-27	480	501263.331	4373571.014
MARINEX	82-27	490	501446.029	4373490.806
MARINEX	82-27	500	501628.728	4373410.597
MARINEX	82-27	510	501812.426	4373330.399
MARINEX	82-27	520	501996.114	4373251.199
MARINEX	82-27	530	502180.763	4373176.008
MARINEX	82-27	540	502366.412	4373100.826
MARINEX	82-27	550	502541.269	4373004.548
MARINEX	82-27	560	502710.224	4372898.218
MARINEX	82-27	570	502880.17	4372792.897
MARINEX	82-27	580	503040.255	4372673.487
MARINEX	82-27	590	503196.38	4372550.04
MARINEX	82-27	600	503353.515	4372425.604
MARINEX	82-27	610	503509.65	4372301.157
MARINEX	82-27	620	503666.785	4372176.721
MARINEX	82-27	630	503827.84	4372060.319
MARINEX	82-27	640	504002.716	4371962.042
MARINEX	82-27	650	504176.592	4371863.756
MARINEX	82-27	660	504350.468	4371765.47
MARINEX	82-27	670	504519.447	4371658.765
MARINEX	82-27	680	504683.492	4371543.388
MARINEX	82-27	690	504860.301	4371452.124
MARINEX	82-27	700	505039.108	4371360.88
MARINEX	82-27	710	505216.906	4371270.625
MARINEX	82-27	720	505395.704	4371180.381
MARINEX	82-27	730	505584.228	4371118.218
MARINEX	82-27	740	505777.634	4371068.098
MARINEX	82-27	742	505816.72	4371057.478
MARINEX	82-28	202	506544.341	4373555.871
MARINEX	82-28	210	506406.611	4373637.512
MARINEX	82-28	220	506219.252	4373682.689
MARINEX	82-28	230	506019.322	4373683.764
MARINEX	82-28	240	505819.383	4373685.838
MARINEX	82-28	250	505619.453	4373686.912
MARINEX	82-28	260	505420.456	4373694.993

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-28	270	505227.042	4373746.11
MARINEX	82-28	280	505048.274	4373833.353
MARINEX	82-28	290	504891.217	4373949.794
MARINEX	82-28	300	504780.655	4374116.662
MARINEX	82-28	310	504701.923	4374299.83
MARINEX	82-28	320	504624.181	4374484.006
MARINEX	82-28	330	504546.439	4374668.183
MARINEX	82-28	340	504464.718	4374850.323
MARINEX	82-28	350	504319.452	4374987.868
MARINEX	82-28	360	504175.186	4375125.424
MARINEX	82-28	370	504007.211	4375233.762
MARINEX	82-28	380	503836.275	4375338.074
MARINEX	82-28	390	503678.161	4375460.502
MARINEX	82-28	400	503520.046	4375582.93
MARINEX	82-28	410	503363.91	4375707.377
MARINEX	82-28	420	503211.735	4375835.859
MARINEX	82-28	430	503058.55	4375965.332
MARINEX	82-28	440	502903.414	4376089.788
MARINEX	82-28	450	502726.578	4376184.047
MARINEX	82-28	460	502544.86	4376266.264
MARINEX	82-28	470	502356.299	4376332.422
MARINEX	82-28	480	502161.944	4376377.532
MARINEX	82-28	490	501966.598	4376421.633
MARINEX	82-28	500	501779.027	4376488.8
MARINEX	82-28	510	501593.407	4376560.983
MARINEX	82-28	520	501401.934	4376618.117
MARINEX	82-28	530	501209.472	4376674.241
MARINEX	82-28	540	501018.009	4376730.374
MARINEX	82-28	550	500826.536	4376787.508
MARINEX	82-28	560	500639.936	4376857.682
MARINEX	82-28	570	500456.247	4376936.882
MARINEX	82-28	580	500276.47	4377025.115
MARINEX	82-28	590	500097.683	4377114.357
MARINEX	82-28	600	499913.995	4377193.557
MARINEX	82-28	610	499742.099	4377293.861
MARINEX	82-28	620	499571.173	4377397.173
MARINEX	82-28	630	499400.238	4377501.485
MARINEX	82-28	640	499254.982	4377638.031
MARINEX	82-28	650	499111.696	4377777.595
MARINEX	82-28	660	498968.41	4377917.159
MARINEX	82-28	670	498828.103	4378058.751
MARINEX	82-28	680	498707.613	4378218.526
MARINEX	82-28	690	498619.944	4378395.61
MARINEX	82-28	700	498560.135	4378585.957
MARINEX	82-28	710	498507.304	4378778.371
MARINEX	82-28	720	498455.462	4378971.793
MARINEX	82-28	730	498403.63	4379164.216
MARINEX	82-28	740	498346.801	4379356.591
MARINEX	82-28	750	498285.003	4379545.92
MARINEX	82-28	760	498226.184	4379737.276
MARINEX	82-28	770	498168.365	4379928.642

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-28	780	498110.546	4380120.008
MARINEX	82-28	790	498043.769	4380307.289
MARINEX	82-28	800	497934.197	4380475.166
MARINEX	82-28	810	497787	4380605.696
MARINEX	82-28	811	497770.892	4380617.536
MARINEX	82-29	202	497974.373	4381078.309
MARINEX	82-29	210	498129.691	4381038.821
MARINEX	82-29	220	498320.183	4380979.679
MARINEX	82-29	230	498500.921	4380895.453
MARINEX	82-29	240	498680.688	4380808.219
MARINEX	82-29	250	498862.435	4380723.004
MARINEX	82-29	260	499043.173	4380638.778
MARINEX	82-29	270	499224.911	4380554.562
MARINEX	82-29	280	499403.688	4380466.319
MARINEX	82-29	290	499579.525	4380372.051
MARINEX	82-29	300	499765.183	4380295.869
MARINEX	82-29	310	499949.833	4380220.678
MARINEX	82-29	320	500134.482	4380145.486
MARINEX	82-29	330	500320.14	4380069.304
MARINEX	82-29	340	500505.77	4379996.121
MARINEX	82-29	350	500695.321	4379930.973
MARINEX	82-29	360	500886.764	4379876.838
MARINEX	82-29	370	501079.208	4379822.713
MARINEX	82-29	380	501271.661	4379767.589
MARINEX	82-29	390	501463.124	4379711.455
MARINEX	82-29	400	501654.616	4379652.323
MARINEX	82-29	410	501845.108	4379593.181
MARINEX	82-29	420	502039.503	4379544.073
MARINEX	82-29	430	502231.917	4379492.946
MARINEX	82-29	440	502410.723	4379401.705
MARINEX	82-29	450	502592.441	4379319.488
MARINEX	82-29	460	502776.12	4379241.288
MARINEX	82-29	470	502959.809	4379162.089
MARINEX	82-29	480	503130.744	4379057.777
MARINEX	82-29	490	503301.67	4378954.464
MARINEX	82-29	500	503466.694	4378841.099
MARINEX	82-29	510	503630.72	4378727.724
MARINEX	82-29	520	503792.785	4378610.332
MARINEX	82-29	530	503954.84	4378493.94
MARINEX	82-29	540	504123.815	4378385.611
MARINEX	82-29	550	504294.721	4378284.297
MARINEX	82-29	560	504478.419	4378204.099
MARINEX	82-29	570	504668.883	4378147.955
MARINEX	82-29	580	504864.199	4378106.853
MARINEX	82-29	590	505063.302	4378087.778
MARINEX	82-29	600	505262.348	4378074.699
MARINEX	82-29	610	505462.383	4378062.63
MARINEX	82-29	620	505659.603	4378031.542
MARINEX	82-29	630	505856.813	4378001.453
MARINEX	82-29	640	506055.032	4377970.374
MARINEX	82-29	650	506247.437	4377920.247

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-29	660	506423.283	4377824.979
MARINEX	82-29	670	506605.011	4377741.763
MARINEX	82-29	680	506790.631	4377669.579
MARINEX	82-29	690	506977.25	4377597.405
MARINEX	82-29	700	507163.879	4377524.232
MARINEX	82-29	710	507350.499	4377452.058
MARINEX	82-29	720	507534.158	4377375.857
MARINEX	82-29	730	507710.014	4377279.589
MARINEX	82-29	740	507884.871	4377183.312
MARINEX	82-29	750	508059.727	4377087.035
MARINEX	82-29	760	508234.593	4376989.758
MARINEX	82-29	770	508408.479	4376890.472
MARINEX	82-29	780	508573.494	4376778.107
MARINEX	82-29	790	508738.509	4376665.741
MARINEX	82-29	800	508903.534	4376552.376
MARINEX	82-29	810	509068.549	4376440.01
MARINEX	82-29	820	509233.574	4376326.645
MARINEX	82-30	202	501032.458	4382187.307
MARINEX	82-30	209	501172.369	4382190.653
MARINEX	82-30	210	501192.359	4382190.845
MARINEX	82-30	220	501392.241	4382194.768
MARINEX	82-30	230	501592.113	4382199.691
MARINEX	82-30	240	501791.994	4382203.614
MARINEX	82-30	250	501991.962	4382198.541
MARINEX	82-30	260	502190.969	4382189.461
MARINEX	82-30	270	502390.966	4382181.39
MARINEX	82-30	280	502590.972	4382172.32
MARINEX	82-30	290	502785.347	4382125.211
MARINEX	82-30	300	502979.732	4382077.102
MARINEX	82-30	310	503173.107	4382029.983
MARINEX	82-30	320	503367.482	4381982.874
MARINEX	82-30	330	503561.867	4381934.765
MARINEX	82-30	340	503756.242	4381887.655
MARINEX	82-30	350	503949.627	4381839.537
MARINEX	82-30	360	504144.002	4381792.428
MARINEX	82-30	370	504338.377	4381745.318
MARINEX	82-30	380	504532.762	4381697.209
MARINEX	82-30	390	504728.069	4381657.106
MARINEX	82-30	400	504924.356	4381619.012
MARINEX	82-30	410	505120.634	4381581.917
MARINEX	82-30	420	505317.912	4381544.831
MARINEX	82-30	430	505514.189	4381507.736
MARINEX	82-30	440	505710.477	4381469.642
MARINEX	82-30	450	505906.755	4381432.547
MARINEX	82-30	460	506103.033	4381395.452
MARINEX	82-30	470	506296.456	4381343.335
MARINEX	82-30	480	506488.88	4381291.209
MARINEX	82-30	490	506685.148	4381255.114
MARINEX	82-30	500	506884.204	4381241.036
MARINEX	82-30	510	507083.128	4381227.363
MARINEX	82-30	520	507268.76	4381154.182

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-30	530	507429.79	4381040.779
MARINEX	82-30	540	507572.079	4380901.205
MARINEX	82-30	550	507726.237	4380774.741
MARINEX	82-30	560	507887.315	4380656.341
MARINEX	82-30	570	508062.183	4380559.065
MARINEX	82-30	580	508237.052	4380461.789
MARINEX	82-30	590	508411.911	4380365.512
MARINEX	82-30	600	508586.779	4380268.237
MARINEX	82-30	610	508751.797	4380155.872
MARINEX	82-30	620	508915.835	4380041.498
MARINEX	82-30	630	509078.873	4379927.115
MARINEX	82-30	640	509242.92	4379811.742
MARINEX	82-30	650	509406.958	4379697.368
MARINEX	82-30	660	509561.116	4379570.904
MARINEX	82-30	670	509705.026	4379432.123
MARINEX	82-30	680	509849.307	4379293.567
MARINEX	82-30	690	509993.578	4379156.01
MARINEX	82-30	700	510137.859	4379017.454
MARINEX	82-30	710	510282.14	4378878.898
MARINEX	82-30	720	510430.381	4378744.378
MARINEX	82-30	730	510583.551	4378616.903
MARINEX	82-30	738	510706.486	4378515.127
MARINEX	82-31	202	504724.521	4365885.996
MARINEX	82-31	210	504565.781	4365865.481
MARINEX	82-31	220	504368.107	4365839.595
MARINEX	82-31	230	504169.434	4365813.699
MARINEX	82-31	240	503970.751	4365788.802
MARINEX	82-31	250	503773.077	4365762.916
MARINEX	82-31	260	503573.992	4365779.999
MARINEX	82-31	270	503376.762	4365812.094
MARINEX	82-31	280	503190.258	4365872.281
MARINEX	82-31	290	503021.294	4365979.617
MARINEX	82-31	300	502852.331	4366086.954
MARINEX	82-31	310	502689.298	4366201.344
MARINEX	82-31	320	502534.146	4366327.806
MARINEX	82-31	330	502378.993	4366454.267
MARINEX	82-31	340	502224.841	4366580.738
MARINEX	82-31	350	502069.689	4366707.2
MARINEX	82-31	360	501914.536	4366833.661
MARINEX	82-31	370	501760.384	4366960.132
MARINEX	82-31	380	501583.558	4367053.399
MARINEX	82-31	390	501400.87	4367132.615
MARINEX	82-31	400	501213.271	4367202.787
MARINEX	82-31	410	501025.681	4367271.96
MARINEX	82-31	420	500839.081	4367342.142
MARINEX	82-31	430	500651.482	4367412.315
MARINEX	82-31	440	500477.617	4367509.608
MARINEX	82-31	450	500303.723	4367609.9
MARINEX	82-31	460	500147.619	4367731.354
MARINEX	82-31	470	500002.211	4367870.1
MARINEX	82-31	480	499857.468	4368007.727

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-31	490	499712.202	4368145.272
MARINEX	82-31	500	499578.844	4368291.929
MARINEX	82-31	510	499481.199	4368466.918
MARINEX	82-31	520	499383.563	4368640.907
MARINEX	82-31	530	499285.917	4368815.896
MARINEX	82-31	540	499188.281	4368989.886
MARINEX	82-31	550	499101.582	4369169.978
MARINEX	82-31	560	499019.862	4369352.118
MARINEX	82-31	570	498937.141	4369534.248
MARINEX	82-31	580	498855.421	4369716.387
MARINEX	82-31	590	498773.7	4369898.526
MARINEX	82-31	600	498699.946	4370083.741
MARINEX	82-31	610	498654.083	4370279.221
MARINEX	82-31	620	498609.228	4370473.71
MARINEX	82-31	630	498563.374	4370668.19
MARINEX	82-31	640	498517.52	4370862.67
MARINEX	82-31	650	498471.666	4371057.15
MARINEX	82-31	660	498426.811	4371251.639
MARINEX	82-31	670	498416.891	4371451.463
MARINEX	82-31	680	498421.973	4371650.431
MARINEX	82-31	690	498432.043	4371850.447
MARINEX	82-31	700	498444.122	4372049.483
MARINEX	82-31	710	498480.208	4372246.751
MARINEX	82-31	720	498517.303	4372443.029
MARINEX	82-31	730	498553.398	4372639.297
MARINEX	82-31	740	498608.523	4372831.75
MARINEX	82-31	750	498663.657	4373023.203
MARINEX	82-31	760	498719.781	4373215.666
MARINEX	82-31	770	498775.915	4373407.129
MARINEX	82-31	780	498829.031	4373600.562
MARINEX	82-31	790	498875.14	4373794.928
MARINEX	82-31	800	498921.25	4373989.293
MARINEX	82-31	810	498967.36	4374183.659
MARINEX	82-31	820	499018.477	4374377.072
MARINEX	82-31	830	499075.61	4374568.545
MARINEX	82-31	840	499148.793	4374754.175
MARINEX	82-31	850	499241.044	4374931.991
MARINEX	82-31	860	499336.322	4375106.838
MARINEX	82-31	870	499432.589	4375282.694
MARINEX	82-31	880	499528.867	4375457.55
MARINEX	82-31	890	499625.135	4375633.406
MARINEX	82-31	900	499720.412	4375808.253
MARINEX	82-31	910	499816.68	4375984.109
MARINEX	82-31	920	499883.857	4376170.68
MARINEX	82-31	930	499932.974	4376364.075
MARINEX	82-31	940	499983.092	4376557.479
MARINEX	82-31	950	500032.2	4376751.873
MARINEX	82-31	960	500067.296	4376948.132
MARINEX	82-31	970	500096.376	4377146.332
MARINEX	82-31	980	500126.465	4377343.542
MARINEX	82-31	990	500155.545	4377541.742

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-31	1000	500155.629	4377740.662
MARINEX	82-31	1010	500153.705	4377940.563
MARINEX	82-31	1020	500132.8	4378139.281
MARINEX	82-31	1030	500089.945	4378333.79
MARINEX	82-31	1040	500047.079	4378529.298
MARINEX	82-31	1050	500004.214	4378724.806
MARINEX	82-31	1060	499961.359	4378919.315
MARINEX	82-31	1070	499932.467	4379116.957
MARINEX	82-31	1080	499930.543	4379316.857
MARINEX	82-31	1090	499928.619	4379516.758
MARINEX	82-31	1100	499965.724	4379712.036
MARINEX	82-31	1110	500010.834	4379906.392
MARINEX	82-31	1120	500062.951	4380099.816
MARINEX	82-31	1130	500135.134	4380285.436
MARINEX	82-31	1140	500208.307	4380472.065
MARINEX	82-31	1150	500317.694	4380635.052
MARINEX	82-31	1160	500453.231	4380781.298
MARINEX	82-31	1170	500589.767	4380927.554
MARINEX	82-31	1171	500603.616	4380942.681
MARINEX	82-32	202	503339.437	4377211.533
MARINEX	82-32	210	503294.986	4377364.043
MARINEX	82-32	220	503277.07	4377563.79
MARINEX	82-32	230	503348.264	4377748.401
MARINEX	82-32	240	503431.48	4377930.128
MARINEX	82-32	250	503518.714	4378109.896
MARINEX	82-32	260	503606.947	4378289.673
MARINEX	82-32	270	503706.242	4378462.559
MARINEX	82-32	280	503810.554	4378633.494
MARINEX	82-32	290	503913.867	4378804.42
MARINEX	82-32	300	503990.058	4378989.079
MARINEX	82-32	310	504059.224	4379176.669
MARINEX	82-32	320	504126.39	4379364.24
MARINEX	82-32	330	504185.523	4379555.732
MARINEX	82-32	340	504187.616	4379753.672
MARINEX	82-32	350	504177.696	4379953.496
MARINEX	82-32	360	504155.801	4380151.205
MARINEX	82-32	370	504106.958	4380344.656
MARINEX	82-32	380	504059.105	4380539.117
MARINEX	82-32	390	503982.372	4380722.304
MARINEX	82-32	400	503896.663	4380903.405
MARINEX	82-32	410	503809.964	4381083.498
MARINEX	82-32	420	503724.254	4381264.599
MARINEX	82-32	430	503638.555	4381444.701
MARINEX	82-32	440	503552.855	4381624.803
MARINEX	82-32	450	503467.146	4381805.905
MARINEX	82-32	460	503428.289	4382000.452
MARINEX	82-32	470	503397.398	4382198.075
MARINEX	82-32	480	503366.508	4382395.697
MARINEX	82-32	490	503340.615	4382593.368
MARINEX	82-32	500	503381.718	4382788.685
MARINEX	82-32	510	503422.811	4382985.001

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
MARINEX	82-32	520	503475.936	4383177.435
MARINEX	82-32	530	503540.095	4383365.976
MARINEX	82-32	540	503629.366	4383541.765
MARINEX	82-32	550	503757.849	4383693.94
MARINEX	82-32	559	503873.473	4383831.998

Linhas Mohave

Sistema de coordenadas: UTM/DATUM EUROPEU ED50

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-02	101	496973	4398447
MOHAVE	MOG96-LUS-02	105	497064	4398372
MOHAVE	MOG96-LUS-02	110	497179	4398277
MOHAVE	MOG96-LUS-02	115	497295	4398182
MOHAVE	MOG96-LUS-02	120	497416	4398093
MOHAVE	MOG96-LUS-02	125	497541	4398012
MOHAVE	MOG96-LUS-02	130	497666	4397929
MOHAVE	MOG96-LUS-02	135	497792	4397847
MOHAVE	MOG96-LUS-02	140	497918	4397764
MOHAVE	MOG96-LUS-02	145	498042	4397682
MOHAVE	MOG96-LUS-02	150	498166	4397597
MOHAVE	MOG96-LUS-02	155	498291	4397514
MOHAVE	MOG96-LUS-02	160	498416	4397431
MOHAVE	MOG96-LUS-02	165	498544	4397354
MOHAVE	MOG96-LUS-02	170	498674	4397280
MOHAVE	MOG96-LUS-02	175	498802	4397201
MOHAVE	MOG96-LUS-02	180	498929	4397122
MOHAVE	MOG96-LUS-02	185	499056	4397042
MOHAVE	MOG96-LUS-02	190	499183	4396962
MOHAVE	MOG96-LUS-02	195	499308	4396880
MOHAVE	MOG96-LUS-02	200	499435	4396799
MOHAVE	MOG96-LUS-02	205	499557	4396713
MOHAVE	MOG96-LUS-02	210	499679	4396626
MOHAVE	MOG96-LUS-02	215	499800	4396538
MOHAVE	MOG96-LUS-02	220	499923	4396453
MOHAVE	MOG96-LUS-02	225	500046	4396369
MOHAVE	MOG96-LUS-02	230	500176	4396294
MOHAVE	MOG96-LUS-02	235	500306	4396221
MOHAVE	MOG96-LUS-02	240	500434	4396145
MOHAVE	MOG96-LUS-02	245	500562	4396069
MOHAVE	MOG96-LUS-02	250	500685	4395985
MOHAVE	MOG96-LUS-02	255	500817	4395915
MOHAVE	MOG96-LUS-02	260	500951	4395848
MOHAVE	MOG96-LUS-02	265	501085	4395781
MOHAVE	MOG96-LUS-02	270	501216	4395707
MOHAVE	MOG96-LUS-02	275	501345	4395631
MOHAVE	MOG96-LUS-02	280	501478	4395556
MOHAVE	MOG96-LUS-02	285	501606	4395481
MOHAVE	MOG96-LUS-02	290	501735	4395405
MOHAVE	MOG96-LUS-02	295	501866	4395334
MOHAVE	MOG96-LUS-02	300	502004	4395274
MOHAVE	MOG96-LUS-02	305	502138	4395204
MOHAVE	MOG96-LUS-02	310	502267	4395131
MOHAVE	MOG96-LUS-02	315	502396	4395054
MOHAVE	MOG96-LUS-02	320	502524	4394975
MOHAVE	MOG96-LUS-02	325	502653	4394899
MOHAVE	MOG96-LUS-02	330	502783	4394824
MOHAVE	MOG96-LUS-02	335	502913	4394748
MOHAVE	MOG96-LUS-02	340	503041	4394671
MOHAVE	MOG96-LUS-02	345	503168	4394597
MOHAVE	MOG96-LUS-02	350	503300	4394518
MOHAVE	MOG96-LUS-02	355	503428	4394441
MOHAVE	MOG96-LUS-02	360	503561	4394369
MOHAVE	MOG96-LUS-02	365	503695	4394302
MOHAVE	MOG96-LUS-02	370	503827	4394231
MOHAVE	MOG96-LUS-02	375	503958	4394157
MOHAVE	MOG96-LUS-02	380	504090	4394082
MOHAVE	MOG96-LUS-02	385	504213	4394009
MOHAVE	MOG96-LUS-02	390	504347	4393933
MOHAVE	MOG96-LUS-02	395	504477	4393857
MOHAVE	MOG96-LUS-02	400	504606	4393780
MOHAVE	MOG96-LUS-02	405	504734	4393703
MOHAVE	MOG96-LUS-02	410	504864	4393627
MOHAVE	MOG96-LUS-02	415	504998	4393561
MOHAVE	MOG96-LUS-02	420	505112	4393470
MOHAVE	MOG96-LUS-02	425	505249	4393404
MOHAVE	MOG96-LUS-02	430	505379	4393326
MOHAVE	MOG96-LUS-02	435	505514	4393261
MOHAVE	MOG96-LUS-02	440	505649	4393196
MOHAVE	MOG96-LUS-02	445	505775	4393116
MOHAVE	MOG96-LUS-02	450	505894	4393025
MOHAVE	MOG96-LUS-02	455	506015	4392937
MOHAVE	MOG96-LUS-02	460	506135	4392849
MOHAVE	MOG96-LUS-02	465	506263	4392772
MOHAVE	MOG96-LUS-02	470	506392	4392698
MOHAVE	MOG96-LUS-02	475	506518	4392619
MOHAVE	MOG96-LUS-02	480	506642	4392534
MOHAVE	MOG96-LUS-02	485	506771	4392457
MOHAVE	MOG96-LUS-02	490	506903	4392387
MOHAVE	MOG96-LUS-02	495	507029	4392306
MOHAVE	MOG96-LUS-02	500	507157	4392228
MOHAVE	MOG96-LUS-02	505	507277	4392140
MOHAVE	MOG96-LUS-02	510	507400	4392052
MOHAVE	MOG96-LUS-02	515	507517	4391958
MOHAVE	MOG96-LUS-02	520	507638	4391871
MOHAVE	MOG96-LUS-02	525	507763	4391788
MOHAVE	MOG96-LUS-02	530	507889	4391706
MOHAVE	MOG96-LUS-02	535	508015	4391625
MOHAVE	MOG96-LUS-02	540	508130	4391533
MOHAVE	MOG96-LUS-02	545	508265	4391463
MOHAVE	MOG96-LUS-02	550	508396	4391392
MOHAVE	MOG96-LUS-02	555	508525	4391317
MOHAVE	MOG96-LUS-02	560	508652	4391241
MOHAVE	MOG96-LUS-02	565	508781	4391163
MOHAVE	MOG96-LUS-02	570	508909	4391085
MOHAVE	MOG96-LUS-02	575	509039	4391007
MOHAVE	MOG96-LUS-02	580	509166	4390933
MOHAVE	MOG96-LUS-02	585	509304	4390874
MOHAVE	MOG96-LUS-02	590	509436	4390806
MOHAVE	MOG96-LUS-02	595	509571	4390739
MOHAVE	MOG96-LUS-02	600	509698	4390655
MOHAVE	MOG96-LUS-02	605	509822	4390576
MOHAVE	MOG96-LUS-02	610	509947	4390491

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-02	615	510072	4390411
MOHAVE	MOG96-LUS-02	620	510197	4390328
MOHAVE	MOG96-LUS-02	625	510322	4390246
MOHAVE	MOG96-LUS-02	630	510451	4390171
MOHAVE	MOG96-LUS-02	635	510577	4390093
MOHAVE	MOG96-LUS-02	640	510712	4390027
MOHAVE	MOG96-LUS-02	645	510844	4389958
MOHAVE	MOG96-LUS-02	650	510975	4389886
MOHAVE	MOG96-LUS-02	655	511110	4389815
MOHAVE	MOG96-LUS-02	660	511240	4389746
MOHAVE	MOG96-LUS-02	665	511372	4389675
MOHAVE	MOG96-LUS-02	670	511504	4389603
MOHAVE	MOG96-LUS-02	675	511635	4389531
MOHAVE	MOG96-LUS-02	680	511764	4389456
MOHAVE	MOG96-LUS-02	685	511892	4389377
MOHAVE	MOG96-LUS-02	690	512021	4389303
MOHAVE	MOG96-LUS-02	695	512146	4389220
MOHAVE	MOG96-LUS-02	700	512276	4389146
MOHAVE	MOG96-LUS-02	705	512405	4389073
MOHAVE	MOG96-LUS-02	710	512535	4388998
MOHAVE	MOG96-LUS-02	715	512665	4388928
MOHAVE	MOG96-LUS-02	720	512797	4388859
MOHAVE	MOG96-LUS-02	725	512929	4388788
MOHAVE	MOG96-LUS-02	730	513061	4388717
MOHAVE	MOG96-LUS-02	735	513193	4388647
MOHAVE	MOG96-LUS-02	740	513325	4388584
MOHAVE	MOG96-LUS-02	745	513449	4388502
MOHAVE	MOG96-LUS-02	750	513579	4388427
MOHAVE	MOG96-LUS-02	755	513715	4388365
MOHAVE	MOG96-LUS-02	760	513851	4388302
MOHAVE	MOG96-LUS-02	765	513982	4388248
MOHAVE	MOG96-LUS-02	770	514115	4388180
MOHAVE	MOG96-LUS-02	775	514248	4388114
MOHAVE	MOG96-LUS-02	780	514382	4388049
MOHAVE	MOG96-LUS-02	785	514518	4387986
MOHAVE	MOG96-LUS-02	790	514645	4387906
MOHAVE	MOG96-LUS-02	795	514777	4387838
MOHAVE	MOG96-LUS-02	800	514909	4387765
MOHAVE	MOG96-LUS-02	805	515042	4387701
MOHAVE	MOG96-LUS-02	810	515176	4387637
MOHAVE	MOG96-LUS-02	815	515310	4387569
MOHAVE	MOG96-LUS-02	820	515441	4387493
MOHAVE	MOG96-LUS-02	825	515573	4387425
MOHAVE	MOG96-LUS-02	830	515710	4387363
MOHAVE	MOG96-LUS-02	835	515815	4387260
MOHAVE	MOG96-LUS-02	840	515952	4387210
MOHAVE	MOG96-LUS-02	845	516092	4387143
MOHAVE	MOG96-LUS-02	850	516237	4387104
MOHAVE	MOG96-LUS-02	855	516369	4387086
MOHAVE	MOG96-LUS-02	860	516513	4387047
MOHAVE	MOG96-LUS-02	865	516609	4386951
MOHAVE	MOG96-LUS-02	870	516701	4386839
MOHAVE	MOG96-LUS-02	875	516809	4386753
MOHAVE	MOG96-LUS-02	880	516950	4386753

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-02	885	517085	4386697
MOHAVE	MOG96-LUS-02	890	517217	4386652
MOHAVE	MOG96-LUS-02	895	517359	4386612
MOHAVE	MOG96-LUS-02	900	517478	4386552
MOHAVE	MOG96-LUS-02	905	517607	4386521
MOHAVE	MOG96-LUS-02	910	517734	4386481
MOHAVE	MOG96-LUS-02	915	517850	4386390
MOHAVE	MOG96-LUS-02	920	517960	4386294
MOHAVE	MOG96-LUS-02	925	518086	4386227
MOHAVE	MOG96-LUS-02	930	518230	4386196
MOHAVE	MOG96-LUS-02	935	518359	4386118
MOHAVE	MOG96-LUS-02	940	518460	4386012
MOHAVE	MOG96-LUS-02	945	518577	4385920
MOHAVE	MOG96-LUS-02	950	518700	4385835
MOHAVE	MOG96-LUS-02	955	518832	4385824
MOHAVE	MOG96-LUS-02	960	518964	4385769
MOHAVE	MOG96-LUS-02	965	519104	4385736
MOHAVE	MOG96-LUS-02	970	519213	4385634
MOHAVE	MOG96-LUS-02	975	519325	4385528
MOHAVE	MOG96-LUS-02	980	519426	4385427
MOHAVE	MOG96-LUS-02	985	519541	4385332
MOHAVE	MOG96-LUS-02	990	519619	4385208
MOHAVE	MOG96-LUS-02	995	519638	4385060
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1000	519717	4384932
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1005	519830	4384834
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1010	519932	4384728
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1015	520032	4384618
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1020	520115	4384495
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1025	520230	4384399
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1030	520312	4384273
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1035	520418	4384184
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1040	520555	4384124
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1045	520698	4384138
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1050	520836	4384154
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1055	520979	4384107
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1060	521108	4384042
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1065	521179	4383917
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1070	521326	4383899
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1075	521473	4383901
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1080	521622	4383869
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1085	521759	4383805
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1090	521875	4383712
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1095	521975	4383613
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1100	522095	4383531
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1105	522205	4383440
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1110	522347	4383412
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1115	522481	4383346
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1120	522620	4383296
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1125	522761	4383265
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1130	522904	4383286
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1135	523046	4383306
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1140	523186	4383261
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1145	523328	4383219
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1150	523473	4383197

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1155	523612	4383140
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1160	523752	4383052
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1165	523855	4382941
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1170	523960	4382831
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1175	524022	4382706
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1180	524002	4382558
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1185	524058	4382424
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1190	524136	4382299
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1195	524269	4382236
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1200	524411	4382190
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1205	524556	4382154
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1210	524690	4382092
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1215	524819	4382020
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1220	524944	4381936
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1225	525040	4381824
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1230	525115	4381698
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1235	525240	4381630
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1240	525386	4381602
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1245	525495	4381507
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1250	525569	4381377
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1255	525664	4381264
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1260	525779	4381169
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1265	525913	4381108
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1270	526033	4381182
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1275	526168	4381143
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1280	526311	4381152
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1285	526457	4381170
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1290	526588	4381097
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1295	526719	4381021
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1300	526849	4380945
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1305	526983	4380875
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1310	527117	4380811
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1315	527249	4380742
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1320	527388	4380695
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1325	527526	4380638
MOHAVE	MOG96-LUS-02	1326	527552	4380627
MOHAVE	MOG96-LUS-06	100	493691	4387062
MOHAVE	MOG96-LUS-06	105	493826	4386990
MOHAVE	MOG96-LUS-06	110	493955	4386920
MOHAVE	MOG96-LUS-06	115	494088	4386850
MOHAVE	MOG96-LUS-06	120	494220	4386778
MOHAVE	MOG96-LUS-06	125	494351	4386707
MOHAVE	MOG96-LUS-06	130	494485	4386636
MOHAVE	MOG96-LUS-06	135	494609	4386554
MOHAVE	MOG96-LUS-06	140	494721	4386460
MOHAVE	MOG96-LUS-06	145	494854	4386394
MOHAVE	MOG96-LUS-06	150	494985	4386326
MOHAVE	MOG96-LUS-06	155	495122	4386262
MOHAVE	MOG96-LUS-06	160	495261	4386209
MOHAVE	MOG96-LUS-06	165	495396	4386145
MOHAVE	MOG96-LUS-06	170	495498	4386030
MOHAVE	MOG96-LUS-06	175	495631	4385977
MOHAVE	MOG96-LUS-06	180	495764	4385912
MOHAVE	MOG96-LUS-06	185	495912	4385902

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-06	190	496036	4385826
MOHAVE	MOG96-LUS-06	195	496133	4385715
MOHAVE	MOG96-LUS-06	200	496152	4385567
MOHAVE	MOG96-LUS-06	205	496166	4385418
MOHAVE	MOG96-LUS-06	210	496262	4385306
MOHAVE	MOG96-LUS-06	215	496372	4385203
MOHAVE	MOG96-LUS-06	220	496513	4385161
MOHAVE	MOG96-LUS-06	225	496644	4385095
MOHAVE	MOG96-LUS-06	230	496773	4385026
MOHAVE	MOG96-LUS-06	235	496908	4384962
MOHAVE	MOG96-LUS-06	240	497045	4384906
MOHAVE	MOG96-LUS-06	245	497183	4384848
MOHAVE	MOG96-LUS-06	250	497320	4384786
MOHAVE	MOG96-LUS-06	255	497445	4384707
MOHAVE	MOG96-LUS-06	260	497564	4384616
MOHAVE	MOG96-LUS-06	265	497692	4384539
MOHAVE	MOG96-LUS-06	270	497832	4384481
MOHAVE	MOG96-LUS-06	275	497972	4384425
MOHAVE	MOG96-LUS-06	280	498123	4384408
MOHAVE	MOG96-LUS-06	285	498266	4384356
MOHAVE	MOG96-LUS-06	290	498412	4384318
MOHAVE	MOG96-LUS-06	295	498549	4384253
MOHAVE	MOG96-LUS-06	300	498689	4384195
MOHAVE	MOG96-LUS-06	305	498841	4384190
MOHAVE	MOG96-LUS-06	310	498988	4384160
MOHAVE	MOG96-LUS-06	315	499127	4384104
MOHAVE	MOG96-LUS-06	320	499259	4384032
MOHAVE	MOG96-LUS-06	325	499391	4383960
MOHAVE	MOG96-LUS-06	330	499522	4383886
MOHAVE	MOG96-LUS-06	335	499653	4383813
MOHAVE	MOG96-LUS-06	340	499785	4383740
MOHAVE	MOG96-LUS-06	345	499916	4383666
MOHAVE	MOG96-LUS-06	350	500048	4383594
MOHAVE	MOG96-LUS-06	355	500181	4383522
MOHAVE	MOG96-LUS-06	360	500313	4383449
MOHAVE	MOG96-LUS-06	365	500444	4383376
MOHAVE	MOG96-LUS-06	370	500576	4383303
MOHAVE	MOG96-LUS-06	375	500700	4383228
MOHAVE	MOG96-LUS-06	380	500846	4383193
MOHAVE	MOG96-LUS-06	385	500993	4383189
MOHAVE	MOG96-LUS-06	390	501087	4383078
MOHAVE	MOG96-LUS-06	395	501234	4383068
MOHAVE	MOG96-LUS-06	400	501383	4383064
MOHAVE	MOG96-LUS-06	405	501531	4383044
MOHAVE	MOG96-LUS-06	410	501674	4383021
MOHAVE	MOG96-LUS-06	415	501812	4382973
MOHAVE	MOG96-LUS-06	420	501945	4382913
MOHAVE	MOG96-LUS-06	425	502045	4382825
MOHAVE	MOG96-LUS-06	430	502037	4382677
MOHAVE	MOG96-LUS-06	435	502082	4382536
MOHAVE	MOG96-LUS-06	440	502161	4382410
MOHAVE	MOG96-LUS-06	445	502285	4382326
MOHAVE	MOG96-LUS-06	450	502395	4382228
MOHAVE	MOG96-LUS-06	455	502535	4382188

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-06	460	502683	4382159
MOHAVE	MOG96-LUS-06	465	502830	4382162
MOHAVE	MOG96-LUS-06	470	502976	4382164
MOHAVE	MOG96-LUS-06	475	503124	4382140
MOHAVE	MOG96-LUS-06	480	503270	4382109
MOHAVE	MOG96-LUS-06	485	503406	4382046
MOHAVE	MOG96-LUS-06	490	503540	4381984
MOHAVE	MOG96-LUS-06	495	503668	4381920
MOHAVE	MOG96-LUS-06	500	503755	4381802
MOHAVE	MOG96-LUS-06	505	503892	4381742
MOHAVE	MOG96-LUS-06	510	504000	4381642
MOHAVE	MOG96-LUS-06	515	504076	4381518
MOHAVE	MOG96-LUS-06	520	504138	4381387
MOHAVE	MOG96-LUS-06	525	504245	4381285
MOHAVE	MOG96-LUS-06	530	504340	4381171
MOHAVE	MOG96-LUS-06	535	504438	4381060
MOHAVE	MOG96-LUS-06	540	504565	4380993
MOHAVE	MOG96-LUS-06	545	504639	4380871
MOHAVE	MOG96-LUS-06	550	504746	4380781
MOHAVE	MOG96-LUS-06	555	504888	4380733
MOHAVE	MOG96-LUS-06	560	505004	4380641
MOHAVE	MOG96-LUS-06	565	505103	4380537
MOHAVE	MOG96-LUS-06	570	505250	4380514
MOHAVE	MOG96-LUS-06	575	505397	4380488
MOHAVE	MOG96-LUS-06	580	505540	4380443
MOHAVE	MOG96-LUS-06	585	505683	4380415
MOHAVE	MOG96-LUS-06	590	505812	4380355
MOHAVE	MOG96-LUS-06	595	505956	4380327
MOHAVE	MOG96-LUS-06	600	506079	4380255
MOHAVE	MOG96-LUS-06	605	506203	4380197
MOHAVE	MOG96-LUS-06	610	506348	4380207
MOHAVE	MOG96-LUS-06	615	506493	4380174
MOHAVE	MOG96-LUS-06	620	506632	4380117
MOHAVE	MOG96-LUS-06	625	506772	4380070
MOHAVE	MOG96-LUS-06	630	506886	4379982
MOHAVE	MOG96-LUS-06	635	506959	4379857
MOHAVE	MOG96-LUS-06	640	507061	4379752
MOHAVE	MOG96-LUS-06	645	507151	4379644
MOHAVE	MOG96-LUS-06	650	507272	4379569
MOHAVE	MOG96-LUS-06	655	507418	4379542
MOHAVE	MOG96-LUS-06	660	507557	4379490
MOHAVE	MOG96-LUS-06	665	507684	4379413
MOHAVE	MOG96-LUS-06	670	507824	4379358
MOHAVE	MOG96-LUS-06	675	507944	4379271
MOHAVE	MOG96-LUS-06	680	508033	4379153
MOHAVE	MOG96-LUS-06	685	508167	4379111
MOHAVE	MOG96-LUS-06	690	508288	4379027
MOHAVE	MOG96-LUS-06	695	508420	4378967
MOHAVE	MOG96-LUS-06	700	508548	4378913
MOHAVE	MOG96-LUS-06	705	508685	4378862
MOHAVE	MOG96-LUS-06	710	508794	4378762
MOHAVE	MOG96-LUS-06	715	508909	4378667
MOHAVE	MOG96-LUS-06	720	508994	4378552
MOHAVE	MOG96-LUS-06	725	509090	4378444

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-06	730	509213	4378358
MOHAVE	MOG96-LUS-06	735	509338	4378277
MOHAVE	MOG96-LUS-06	740	509457	4378188
MOHAVE	MOG96-LUS-06	745	509592	4378153
MOHAVE	MOG96-LUS-06	750	509719	4378079
MOHAVE	MOG96-LUS-06	755	509843	4377997
MOHAVE	MOG96-LUS-06	760	509967	4377914
MOHAVE	MOG96-LUS-06	765	510100	4377848
MOHAVE	MOG96-LUS-06	770	510237	4377808
MOHAVE	MOG96-LUS-06	775	510374	4377803
MOHAVE	MOG96-LUS-06	780	510459	4377691
MOHAVE	MOG96-LUS-06	785	510578	4377615
MOHAVE	MOG96-LUS-06	790	510697	4377536
MOHAVE	MOG96-LUS-06	795	510816	4377474
MOHAVE	MOG96-LUS-06	800	510943	4377467
MOHAVE	MOG96-LUS-06	805	511071	4377396
MOHAVE	MOG96-LUS-06	810	511205	4377400
MOHAVE	MOG96-LUS-06	815	511349	4377381
MOHAVE	MOG96-LUS-06	820	511445	4377273
MOHAVE	MOG96-LUS-06	825	511553	4377173
MOHAVE	MOG96-LUS-06	830	511657	4377072
MOHAVE	MOG96-LUS-06	835	511771	4376980
MOHAVE	MOG96-LUS-06	840	511893	4376896
MOHAVE	MOG96-LUS-06	845	511991	4376790
MOHAVE	MOG96-LUS-06	850	512092	4376680
MOHAVE	MOG96-LUS-06	855	512180	4376559
MOHAVE	MOG96-LUS-06	860	512298	4376476
MOHAVE	MOG96-LUS-06	865	512443	4376458
MOHAVE	MOG96-LUS-06	870	512578	4376403
MOHAVE	MOG96-LUS-06	875	512708	4376344
MOHAVE	MOG96-LUS-06	880	512836	4376280
MOHAVE	MOG96-LUS-06	885	512976	4376229
MOHAVE	MOG96-LUS-06	890	513107	4376189
MOHAVE	MOG96-LUS-06	895	513239	4376145
MOHAVE	MOG96-LUS-06	900	513377	4376098
MOHAVE	MOG96-LUS-06	905	513519	4376053
MOHAVE	MOG96-LUS-06	910	513661	4376011
MOHAVE	MOG96-LUS-06	915	513803	4375971
MOHAVE	MOG96-LUS-06	920	513948	4375930
MOHAVE	MOG96-LUS-06	925	514092	4375888
MOHAVE	MOG96-LUS-06	930	514237	4375852
MOHAVE	MOG96-LUS-06	935	514380	4375820
MOHAVE	MOG96-LUS-06	940	514525	4375799
MOHAVE	MOG96-LUS-06	945	514656	4375734
MOHAVE	MOG96-LUS-06	950	514789	4375691
MOHAVE	MOG96-LUS-06	955	514926	4375634
MOHAVE	MOG96-LUS-06	960	515063	4375556
MOHAVE	MOG96-LUS-06	965	515172	4375456
MOHAVE	MOG96-LUS-06	970	515314	4375451
MOHAVE	MOG96-LUS-06	975	515438	4375382
MOHAVE	MOG96-LUS-06	980	515564	4375309
MOHAVE	MOG96-LUS-06	985	515691	4375229
MOHAVE	MOG96-LUS-06	990	515802	4375130
MOHAVE	MOG96-LUS-06	995	515938	4375075

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1000	516036	4374962
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1005	516166	4374882
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1010	516305	4374835
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1015	516445	4374801
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1020	516576	4374756
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1025	516686	4374658
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1030	516793	4374554
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1035	516878	4374434
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1040	516911	4374293
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1045	517011	4374191
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1050	517140	4374125
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1055	517270	4374069
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1060	517407	4374033
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1065	517553	4374023
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1070	517702	4374019
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1075	517792	4373910
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1080	517817	4373756
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1085	517919	4373680
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1090	517986	4373549
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1095	518074	4373430
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1100	518210	4373372
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1105	518354	4373330
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1110	518498	4373292
MOHAVE	MOG96-LUS-06	1115	518643	4373296
MOHAVE	MOG96-LUS-07	101	499110	4366616
MOHAVE	MOG96-LUS-07	105	499183	4366699
MOHAVE	MOG96-LUS-07	110	499240	4366831
MOHAVE	MOG96-LUS-07	115	499335	4366946
MOHAVE	MOG96-LUS-07	120	499441	4367044
MOHAVE	MOG96-LUS-07	125	499506	4367168
MOHAVE	MOG96-LUS-07	130	499576	4367296
MOHAVE	MOG96-LUS-07	135	499615	4367430
MOHAVE	MOG96-LUS-07	140	499672	4367566
MOHAVE	MOG96-LUS-07	145	499629	4367696
MOHAVE	MOG96-LUS-07	150	499638	4367837
MOHAVE	MOG96-LUS-07	155	499699	4367972
MOHAVE	MOG96-LUS-07	160	499748	4368099
MOHAVE	MOG96-LUS-07	165	499768	4368235
MOHAVE	MOG96-LUS-07	170	499854	4368346
MOHAVE	MOG96-LUS-07	175	499922	4368475
MOHAVE	MOG96-LUS-07	180	500008	4368578
MOHAVE	MOG96-LUS-07	185	500054	4368713
MOHAVE	MOG96-LUS-07	190	500101	4368848
MOHAVE	MOG96-LUS-07	195	500077	4368984
MOHAVE	MOG96-LUS-07	200	500112	4369129
MOHAVE	MOG96-LUS-07	205	500145	4369270
MOHAVE	MOG96-LUS-07	210	500221	4369382
MOHAVE	MOG96-LUS-07	215	500305	4369507
MOHAVE	MOG96-LUS-07	220	500387	4369637
MOHAVE	MOG96-LUS-07	225	500442	4369777
MOHAVE	MOG96-LUS-07	230	500489	4369918
MOHAVE	MOG96-LUS-07	235	500545	4370051
MOHAVE	MOG96-LUS-07	240	500582	4370192
MOHAVE	MOG96-LUS-07	245	500610	4370342

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-07	250	500678	4370472
MOHAVE	MOG96-LUS-07	255	500733	4370608
MOHAVE	MOG96-LUS-07	260	500792	4370750
MOHAVE	MOG96-LUS-07	265	500880	4370855
MOHAVE	MOG96-LUS-07	270	500951	4370983
MOHAVE	MOG96-LUS-07	275	501012	4371115
MOHAVE	MOG96-LUS-07	280	501089	4371243
MOHAVE	MOG96-LUS-07	285	501181	4371360
MOHAVE	MOG96-LUS-07	290	501257	4371490
MOHAVE	MOG96-LUS-07	295	501325	4371621
MOHAVE	MOG96-LUS-07	300	501384	4371762
MOHAVE	MOG96-LUS-07	305	501423	4371903
MOHAVE	MOG96-LUS-07	310	501405	4372049
MOHAVE	MOG96-LUS-07	315	501323	4372164
MOHAVE	MOG96-LUS-07	320	501328	4372301
MOHAVE	MOG96-LUS-07	325	501303	4372447
MOHAVE	MOG96-LUS-07	330	501371	4372576
MOHAVE	MOG96-LUS-07	335	501371	4372712
MOHAVE	MOG96-LUS-07	340	501419	4372851
MOHAVE	MOG96-LUS-07	345	501483	4372985
MOHAVE	MOG96-LUS-07	350	501512	4373121
MOHAVE	MOG96-LUS-07	355	501549	4373265
MOHAVE	MOG96-LUS-07	360	501588	4373407
MOHAVE	MOG96-LUS-07	365	501664	4373526
MOHAVE	MOG96-LUS-07	370	501703	4373667
MOHAVE	MOG96-LUS-07	375	501775	4373797
MOHAVE	MOG96-LUS-07	380	501843	4373929
MOHAVE	MOG96-LUS-07	385	501905	4374063
MOHAVE	MOG96-LUS-07	390	501951	4374195
MOHAVE	MOG96-LUS-07	395	502041	4374319
MOHAVE	MOG96-LUS-07	400	502110	4374456
MOHAVE	MOG96-LUS-07	405	502187	4374586
MOHAVE	MOG96-LUS-07	410	502239	4374729
MOHAVE	MOG96-LUS-07	415	502284	4374867
MOHAVE	MOG96-LUS-07	420	502365	4374986
MOHAVE	MOG96-LUS-07	425	502465	4375094
MOHAVE	MOG96-LUS-07	430	502568	4375198
MOHAVE	MOG96-LUS-07	435	502648	4375323
MOHAVE	MOG96-LUS-07	440	502723	4375456
MOHAVE	MOG96-LUS-07	445	502751	4375597
MOHAVE	MOG96-LUS-07	450	502820	4375732
MOHAVE	MOG96-LUS-07	455	502897	4375856
MOHAVE	MOG96-LUS-07	460	502984	4375988
MOHAVE	MOG96-LUS-07	465	503063	4376116
MOHAVE	MOG96-LUS-07	470	503145	4376244
MOHAVE	MOG96-LUS-07	475	503207	4376381
MOHAVE	MOG96-LUS-07	480	503281	4376511
MOHAVE	MOG96-LUS-07	485	503361	4376639
MOHAVE	MOG96-LUS-07	490	503430	4376771
MOHAVE	MOG96-LUS-07	495	503424	4376922
MOHAVE	MOG96-LUS-07	500	503400	4377069
MOHAVE	MOG96-LUS-07	505	503423	4377207
MOHAVE	MOG96-LUS-07	510	503437	4377357
MOHAVE	MOG96-LUS-07	515	503461	4377504

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-07	520	503427	4377656
MOHAVE	MOG96-LUS-07	525	503435	4377804
MOHAVE	MOG96-LUS-07	530	503499	4377939
MOHAVE	MOG96-LUS-07	535	503564	4378076
MOHAVE	MOG96-LUS-07	540	503631	4378213
MOHAVE	MOG96-LUS-07	545	503698	4378348
MOHAVE	MOG96-LUS-07	550	503768	4378481
MOHAVE	MOG96-LUS-07	555	503852	4378606
MOHAVE	MOG96-LUS-07	560	503913	4378740
MOHAVE	MOG96-LUS-07	565	503943	4378888
MOHAVE	MOG96-LUS-07	570	503994	4379028
MOHAVE	MOG96-LUS-07	575	504070	4379156
MOHAVE	MOG96-LUS-07	580	504131	4379291
MOHAVE	MOG96-LUS-07	585	504199	4379424
MOHAVE	MOG96-LUS-07	590	504275	4379553
MOHAVE	MOG96-LUS-07	595	504354	4379674
MOHAVE	MOG96-LUS-07	600	504413	4379811
MOHAVE	MOG96-LUS-07	605	504472	4379949
MOHAVE	MOG96-LUS-07	610	504528	4380090
MOHAVE	MOG96-LUS-07	615	504586	4380230
MOHAVE	MOG96-LUS-07	620	504644	4380370
MOHAVE	MOG96-LUS-07	625	504725	4380493
MOHAVE	MOG96-LUS-07	630	504814	4380612
MOHAVE	MOG96-LUS-07	635	504900	4380734
MOHAVE	MOG96-LUS-07	640	504899	4380882
MOHAVE	MOG96-LUS-07	645	504990	4380964
MOHAVE	MOG96-LUS-07	650	505095	4381023
MOHAVE	MOG96-LUS-07	655	505182	4381145
MOHAVE	MOG96-LUS-07	660	505262	4381273
MOHAVE	MOG96-LUS-07	665	505338	4381406
MOHAVE	MOG96-LUS-07	670	505406	4381536
MOHAVE	MOG96-LUS-07	675	505445	4381678
MOHAVE	MOG96-LUS-07	680	505463	4381817
MOHAVE	MOG96-LUS-07	685	505396	4381950
MOHAVE	MOG96-LUS-07	690	505369	4382091
MOHAVE	MOG96-LUS-07	695	505369	4382240
MOHAVE	MOG96-LUS-07	700	505358	4382385
MOHAVE	MOG96-LUS-07	705	505402	4382526
MOHAVE	MOG96-LUS-07	710	505510	4382629
MOHAVE	MOG96-LUS-07	715	505632	4382709
MOHAVE	MOG96-LUS-07	720	505722	4382826
MOHAVE	MOG96-LUS-07	725	505765	4382963
MOHAVE	MOG96-LUS-07	730	505798	4383103
MOHAVE	MOG96-LUS-07	735	505820	4383248
MOHAVE	MOG96-LUS-07	740	505830	4383393
MOHAVE	MOG96-LUS-07	745	505817	4383542
MOHAVE	MOG96-LUS-07	750	505842	4383684
MOHAVE	MOG96-LUS-07	755	505891	4383825
MOHAVE	MOG96-LUS-07	760	505978	4383945
MOHAVE	MOG96-LUS-07	765	506081	4384051
MOHAVE	MOG96-LUS-07	770	506206	4384132
MOHAVE	MOG96-LUS-07	775	506289	4384252
MOHAVE	MOG96-LUS-07	780	506389	4384350
MOHAVE	MOG96-LUS-07	785	506493	4384459

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-07	790	506568	4384586
MOHAVE	MOG96-LUS-07	795	506618	4384722
MOHAVE	MOG96-LUS-07	800	506637	4384872
MOHAVE	MOG96-LUS-07	805	506650	4385020
MOHAVE	MOG96-LUS-07	810	506710	4385156
MOHAVE	MOG96-LUS-07	815	506796	4385271
MOHAVE	MOG96-LUS-07	820	506818	4385411
MOHAVE	MOG96-LUS-07	825	506877	4385547
MOHAVE	MOG96-LUS-07	830	506961	4385670
MOHAVE	MOG96-LUS-07	835	507033	4385796
MOHAVE	MOG96-LUS-07	840	507120	4385914
MOHAVE	MOG96-LUS-07	845	507153	4386054
MOHAVE	MOG96-LUS-07	850	507144	4386202
MOHAVE	MOG96-LUS-07	855	507137	4386350
MOHAVE	MOG96-LUS-07	860	507145	4386489
MOHAVE	MOG96-LUS-07	865	507211	4386621
MOHAVE	MOG96-LUS-07	870	507308	4386733
MOHAVE	MOG96-LUS-07	875	507408	4386843
MOHAVE	MOG96-LUS-07	880	507497	4386959
MOHAVE	MOG96-LUS-07	885	507566	4387089
MOHAVE	MOG96-LUS-07	890	507669	4387203
MOHAVE	MOG96-LUS-07	895	507730	4387336
MOHAVE	MOG96-LUS-07	900	507794	4387462
MOHAVE	MOG96-LUS-07	905	507789	4387613
MOHAVE	MOG96-LUS-07	910	507784	4387764
MOHAVE	MOG96-LUS-07	915	507788	4387913
MOHAVE	MOG96-LUS-07	920	507782	4388064
MOHAVE	MOG96-LUS-07	925	507777	4388215
MOHAVE	MOG96-LUS-07	930	507769	4388364
MOHAVE	MOG96-LUS-07	935	507763	4388514
MOHAVE	MOG96-LUS-07	940	507756	4388664
MOHAVE	MOG96-LUS-07	945	507835	4388788
MOHAVE	MOG96-LUS-07	950	507910	4388916
MOHAVE	MOG96-LUS-07	955	507980	4389048
MOHAVE	MOG96-LUS-07	960	508055	4389176
MOHAVE	MOG96-LUS-07	965	508133	4389306
MOHAVE	MOG96-LUS-07	970	508210	4389433
MOHAVE	MOG96-LUS-07	975	508282	4389565
MOHAVE	MOG96-LUS-07	980	508357	4389694
MOHAVE	MOG96-LUS-07	985	508433	4389823
MOHAVE	MOG96-LUS-07	990	508498	4389959
MOHAVE	MOG96-LUS-07	995	508571	4390089
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1000	508650	4390214
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1005	508704	4390347
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1010	508777	4390478
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1015	508807	4390621
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1020	508790	4390769
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1025	508843	4390906
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1030	508912	4391034
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1035	509002	4391155
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1040	509087	4391277
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1045	509161	4391402
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1050	509287	4391480
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1055	509390	4391578

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1060	509408	4391722
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1065	509362	4391862
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1070	509387	4392000
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1075	509499	4392098
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1080	509579	4392220
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1085	509607	4392360
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1090	509577	4392508
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1095	509590	4392646
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1100	509660	4392777
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1105	509685	4392920
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1110	509717	4393071
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1115	509751	4393218
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1120	509800	4393354
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1125	509812	4393498
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1130	509858	4393637
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1135	509932	4393762
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1140	509985	4393903
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1145	510062	4394031
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1150	510164	4394140
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1155	510274	4394242
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1160	510387	4394338
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1165	510450	4394472
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1170	510439	4394618
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1175	510438	4394764
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1180	510507	4394895
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1185	510541	4395040
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1190	510640	4395150
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1195	510740	4395259
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1200	510792	4395402
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1205	510902	4395488
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1210	511002	4395597
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1215	511117	4395693
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1220	511212	4395804
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1225	511313	4395914
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1230	511421	4396018
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1235	511474	4396157
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1240	511549	4396285
MOHAVE	MOG96-LUS-07	1245	511640	4396420
MOHAVE	MOG96-LUS-08	101	510409	4401983
MOHAVE	MOG96-LUS-08	105	510354	4401875
MOHAVE	MOG96-LUS-08	110	510261	4401771
MOHAVE	MOG96-LUS-08	115	510182	4401644
MOHAVE	MOG96-LUS-08	120	510113	4401513
MOHAVE	MOG96-LUS-08	125	510036	4401384
MOHAVE	MOG96-LUS-08	130	509975	4401248
MOHAVE	MOG96-LUS-08	135	509892	4401126
MOHAVE	MOG96-LUS-08	140	509832	4400990
MOHAVE	MOG96-LUS-08	145	509780	4400852
MOHAVE	MOG96-LUS-08	150	509703	4400741
MOHAVE	MOG96-LUS-08	155	509556	4400726
MOHAVE	MOG96-LUS-08	160	509436	4400641
MOHAVE	MOG96-LUS-08	165	509310	4400558
MOHAVE	MOG96-LUS-08	170	509234	4400435
MOHAVE	MOG96-LUS-08	175	509172	4400297

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-08	180	509114	4400161
MOHAVE	MOG96-LUS-08	185	509056	4400024
MOHAVE	MOG96-LUS-08	190	508986	4399894
MOHAVE	MOG96-LUS-08	195	508983	4399748
MOHAVE	MOG96-LUS-08	200	509034	4399607
MOHAVE	MOG96-LUS-08	205	509069	4399464
MOHAVE	MOG96-LUS-08	210	509034	4399321
MOHAVE	MOG96-LUS-08	215	508973	4399194
MOHAVE	MOG96-LUS-08	220	508898	4399069
MOHAVE	MOG96-LUS-08	225	508835	4398938
MOHAVE	MOG96-LUS-08	230	508822	4398792
MOHAVE	MOG96-LUS-08	235	508761	4398662
MOHAVE	MOG96-LUS-08	240	508686	4398533
MOHAVE	MOG96-LUS-08	245	508609	4398405
MOHAVE	MOG96-LUS-08	250	508529	4398278
MOHAVE	MOG96-LUS-08	255	508418	4398177
MOHAVE	MOG96-LUS-08	260	508297	4398091
MOHAVE	MOG96-LUS-08	265	508211	4397986
MOHAVE	MOG96-LUS-08	270	508124	4397862
MOHAVE	MOG96-LUS-08	275	508061	4397728
MOHAVE	MOG96-LUS-08	280	508007	4397599
MOHAVE	MOG96-LUS-08	285	507922	4397475
MOHAVE	MOG96-LUS-08	290	507903	4397327
MOHAVE	MOG96-LUS-08	295	507886	4397181
MOHAVE	MOG96-LUS-08	300	507854	4397036
MOHAVE	MOG96-LUS-08	305	507756	4396924
MOHAVE	MOG96-LUS-08	310	507652	4396819
MOHAVE	MOG96-LUS-08	315	507569	4396697
MOHAVE	MOG96-LUS-08	320	507499	4396566
MOHAVE	MOG96-LUS-08	325	507434	4396432
MOHAVE	MOG96-LUS-08	330	507366	4396298
MOHAVE	MOG96-LUS-08	335	507300	4396164
MOHAVE	MOG96-LUS-08	340	507231	4396031
MOHAVE	MOG96-LUS-08	345	507164	4395898
MOHAVE	MOG96-LUS-08	350	507095	4395766
MOHAVE	MOG96-LUS-08	355	507026	4395631
MOHAVE	MOG96-LUS-08	360	506956	4395498
MOHAVE	MOG96-LUS-08	365	506885	4395367
MOHAVE	MOG96-LUS-08	370	506786	4395256
MOHAVE	MOG96-LUS-08	375	506715	4395125
MOHAVE	MOG96-LUS-08	380	506644	4394993
MOHAVE	MOG96-LUS-08	385	506574	4394862
MOHAVE	MOG96-LUS-08	390	506501	4394730
MOHAVE	MOG96-LUS-08	395	506430	4394599
MOHAVE	MOG96-LUS-08	400	506359	4394467
MOHAVE	MOG96-LUS-08	405	506289	4394335
MOHAVE	MOG96-LUS-08	410	506218	4394203
MOHAVE	MOG96-LUS-08	415	506146	4394072
MOHAVE	MOG96-LUS-08	420	506077	4393940
MOHAVE	MOG96-LUS-08	425	506006	4393807
MOHAVE	MOG96-LUS-08	430	505935	4393675
MOHAVE	MOG96-LUS-08	435	505863	4393543
MOHAVE	MOG96-LUS-08	440	505792	4393413
MOHAVE	MOG96-LUS-08	445	505755	4393266

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-08	450	505678	4393140
MOHAVE	MOG96-LUS-08	455	505642	4393002
MOHAVE	MOG96-LUS-08	460	505647	4392849
MOHAVE	MOG96-LUS-08	465	505579	4392743
MOHAVE	MOG96-LUS-08	470	505437	4392705
MOHAVE	MOG96-LUS-08	475	505342	4392589
MOHAVE	MOG96-LUS-08	480	505272	4392458
MOHAVE	MOG96-LUS-08	485	505191	4392335
MOHAVE	MOG96-LUS-08	490	505087	4392228
MOHAVE	MOG96-LUS-08	495	505000	4392114
MOHAVE	MOG96-LUS-08	500	504960	4391971
MOHAVE	MOG96-LUS-08	505	504928	4391824
MOHAVE	MOG96-LUS-08	510	504873	4391685
MOHAVE	MOG96-LUS-08	515	504793	4391561
MOHAVE	MOG96-LUS-08	520	504710	4391437
MOHAVE	MOG96-LUS-08	525	504631	4391311
MOHAVE	MOG96-LUS-08	530	504558	4391180
MOHAVE	MOG96-LUS-08	535	504483	4391051
MOHAVE	MOG96-LUS-08	540	504414	4390918
MOHAVE	MOG96-LUS-08	545	504341	4390788
MOHAVE	MOG96-LUS-08	550	504269	4390657
MOHAVE	MOG96-LUS-08	555	504196	4390525
MOHAVE	MOG96-LUS-08	560	504120	4390396
MOHAVE	MOG96-LUS-08	565	504047	4390266
MOHAVE	MOG96-LUS-08	570	503972	4390136
MOHAVE	MOG96-LUS-08	575	503901	4390004
MOHAVE	MOG96-LUS-08	580	503827	4389874
MOHAVE	MOG96-LUS-08	585	503759	4389741
MOHAVE	MOG96-LUS-08	590	503691	4389608
MOHAVE	MOG96-LUS-08	595	503624	4389474
MOHAVE	MOG96-LUS-08	600	503556	4389341
MOHAVE	MOG96-LUS-08	605	503489	4389206
MOHAVE	MOG96-LUS-08	610	503423	4389073
MOHAVE	MOG96-LUS-08	615	503358	4388949
MOHAVE	MOG96-LUS-08	620	503292	4388815
MOHAVE	MOG96-LUS-08	625	503224	4388682
MOHAVE	MOG96-LUS-08	630	503154	4388546
MOHAVE	MOG96-LUS-08	635	503087	4388414
MOHAVE	MOG96-LUS-08	640	503012	4388284
MOHAVE	MOG96-LUS-08	645	502942	4388151
MOHAVE	MOG96-LUS-08	650	502875	4388017
MOHAVE	MOG96-LUS-08	655	502810	4387882
MOHAVE	MOG96-LUS-08	660	502742	4387749
MOHAVE	MOG96-LUS-08	665	502674	4387617
MOHAVE	MOG96-LUS-08	670	502606	4387482
MOHAVE	MOG96-LUS-08	675	502537	4387348
MOHAVE	MOG96-LUS-08	680	502469	4387212
MOHAVE	MOG96-LUS-08	685	502406	4387080
MOHAVE	MOG96-LUS-08	690	502336	4386950
MOHAVE	MOG96-LUS-08	695	502271	4386815
MOHAVE	MOG96-LUS-08	700	502205	4386682
MOHAVE	MOG96-LUS-08	705	502136	4386547
MOHAVE	MOG96-LUS-08	710	502068	4386413
MOHAVE	MOG96-LUS-08	715	502000	4386280

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-08	720	501932	4386146
MOHAVE	MOG96-LUS-08	725	501869	4386011
MOHAVE	MOG96-LUS-08	730	501798	4385878
MOHAVE	MOG96-LUS-08	735	501732	4385745
MOHAVE	MOG96-LUS-08	740	501665	4385611
MOHAVE	MOG96-LUS-08	745	501596	4385478
MOHAVE	MOG96-LUS-08	750	501525	4385348
MOHAVE	MOG96-LUS-08	755	501461	4385212
MOHAVE	MOG96-LUS-08	760	501393	4385078
MOHAVE	MOG96-LUS-08	765	501327	4384944
MOHAVE	MOG96-LUS-08	770	501261	4384809
MOHAVE	MOG96-LUS-08	775	501191	4384678
MOHAVE	MOG96-LUS-08	780	501120	4384544
MOHAVE	MOG96-LUS-08	785	501053	4384413
MOHAVE	MOG96-LUS-08	790	500986	4384279
MOHAVE	MOG96-LUS-08	795	500919	4384144
MOHAVE	MOG96-LUS-08	800	500854	4384010
MOHAVE	MOG96-LUS-08	805	500803	4383871
MOHAVE	MOG96-LUS-08	810	500760	4383730
MOHAVE	MOG96-LUS-08	815	500707	4383588
MOHAVE	MOG96-LUS-08	820	500635	4383461
MOHAVE	MOG96-LUS-08	825	500507	4383385
MOHAVE	MOG96-LUS-08	830	500432	4383260
MOHAVE	MOG96-LUS-08	835	500383	4383119
MOHAVE	MOG96-LUS-08	840	500331	4382976
MOHAVE	MOG96-LUS-08	845	500278	4382835
MOHAVE	MOG96-LUS-08	850	500194	4382715
MOHAVE	MOG96-LUS-08	855	500098	4382601
MOHAVE	MOG96-LUS-08	860	499995	4382490
MOHAVE	MOG96-LUS-08	865	499873	4382409
MOHAVE	MOG96-LUS-08	870	499743	4382333
MOHAVE	MOG96-LUS-08	875	499622	4382262
MOHAVE	MOG96-LUS-08	880	499545	4382131
MOHAVE	MOG96-LUS-08	885	499491	4381996
MOHAVE	MOG96-LUS-08	890	499474	4381847
MOHAVE	MOG96-LUS-08	895	499426	4381704
MOHAVE	MOG96-LUS-08	900	499361	4381572
MOHAVE	MOG96-LUS-08	905	499298	4381439
MOHAVE	MOG96-LUS-08	910	499282	4381297
MOHAVE	MOG96-LUS-08	915	499233	4381154
MOHAVE	MOG96-LUS-08	920	499191	4381013
MOHAVE	MOG96-LUS-08	925	499130	4380876
MOHAVE	MOG96-LUS-08	930	499090	4380735
MOHAVE	MOG96-LUS-08	935	499028	4380598
MOHAVE	MOG96-LUS-08	940	498973	4380460
MOHAVE	MOG96-LUS-08	945	498966	4380312
MOHAVE	MOG96-LUS-08	950	498928	4380168
MOHAVE	MOG96-LUS-08	955	498800	4380174
MOHAVE	MOG96-LUS-08	960	498680	4380097
MOHAVE	MOG96-LUS-08	965	498623	4379962
MOHAVE	MOG96-LUS-08	970	498559	4379833
MOHAVE	MOG96-LUS-08	975	498460	4379722
MOHAVE	MOG96-LUS-08	980	498367	4379609
MOHAVE	MOG96-LUS-08	985	498294	4379482

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-08	990	498253	4379336
MOHAVE	MOG96-LUS-08	995	498205	4379193
MOHAVE	MOG96-LUS-08	1000	498147	4379057
MOHAVE	MOG96-LUS-08	1005	498106	4378917
MOHAVE	MOG96-LUS-08	1010	498074	4378783
MOHAVE	MOG96-LUS-08	1015	497970	4378680
MOHAVE	MOG96-LUS-08	1020	497873	4378567
MOHAVE	MOG96-LUS-08	1022	497841	4378520
MOHAVE	MOG96-LUS-16	101	495376	4393305
MOHAVE	MOG96-LUS-16	105	495491	4393334
MOHAVE	MOG96-LUS-16	110	495628	4393293
MOHAVE	MOG96-LUS-16	115	495759	4393218
MOHAVE	MOG96-LUS-16	120	495869	4393119
MOHAVE	MOG96-LUS-16	125	495990	4393032
MOHAVE	MOG96-LUS-16	130	496111	4392942
MOHAVE	MOG96-LUS-16	135	496208	4392832
MOHAVE	MOG96-LUS-16	140	496300	4392715
MOHAVE	MOG96-LUS-16	145	496407	4392612
MOHAVE	MOG96-LUS-16	150	496545	4392556
MOHAVE	MOG96-LUS-16	155	496685	4392518
MOHAVE	MOG96-LUS-16	160	496811	4392441
MOHAVE	MOG96-LUS-16	165	496935	4392365
MOHAVE	MOG96-LUS-16	170	497081	4392347
MOHAVE	MOG96-LUS-16	175	497206	4392267
MOHAVE	MOG96-LUS-16	180	497344	4392213
MOHAVE	MOG96-LUS-16	185	497485	4392167
MOHAVE	MOG96-LUS-16	190	497620	4392112
MOHAVE	MOG96-LUS-16	195	497753	4392053
MOHAVE	MOG96-LUS-16	200	497885	4391991
MOHAVE	MOG96-LUS-16	205	498027	4391958
MOHAVE	MOG96-LUS-16	210	498170	4391918
MOHAVE	MOG96-LUS-16	215	498266	4391807
MOHAVE	MOG96-LUS-16	220	498384	4391720
MOHAVE	MOG96-LUS-16	225	498500	4391627
MOHAVE	MOG96-LUS-16	230	498630	4391553
MOHAVE	MOG96-LUS-16	235	498753	4391471
MOHAVE	MOG96-LUS-16	240	498879	4391390
MOHAVE	MOG96-LUS-16	245	498996	4391297
MOHAVE	MOG96-LUS-16	250	499100	4391193
MOHAVE	MOG96-LUS-16	255	499185	4391070
MOHAVE	MOG96-LUS-16	260	499270	4390946
MOHAVE	MOG96-LUS-16	265	499346	4390818
MOHAVE	MOG96-LUS-16	270	499461	4390724
MOHAVE	MOG96-LUS-16	275	499586	4390640
MOHAVE	MOG96-LUS-16	280	499724	4390590
MOHAVE	MOG96-LUS-16	285	499864	4390537
MOHAVE	MOG96-LUS-16	290	500002	4390479
MOHAVE	MOG96-LUS-16	295	500149	4390471
MOHAVE	MOG96-LUS-16	300	500298	4390482
MOHAVE	MOG96-LUS-16	305	500448	4390485
MOHAVE	MOG96-LUS-16	310	500596	4390474
MOHAVE	MOG96-LUS-16	315	500744	4390435
MOHAVE	MOG96-LUS-16	320	500889	4390399
MOHAVE	MOG96-LUS-16	325	501021	4390329

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-16	330	501164	4390330
MOHAVE	MOG96-LUS-16	335	501306	4390310
MOHAVE	MOG96-LUS-16	340	501447	4390290
MOHAVE	MOG96-LUS-16	345	501595	4390290
MOHAVE	MOG96-LUS-16	350	501730	4390232
MOHAVE	MOG96-LUS-16	355	501843	4390134
MOHAVE	MOG96-LUS-16	360	501958	4390037
MOHAVE	MOG96-LUS-16	365	502074	4389942
MOHAVE	MOG96-LUS-16	370	502206	4389870
MOHAVE	MOG96-LUS-16	375	502336	4389795
MOHAVE	MOG96-LUS-16	380	502454	4389716
MOHAVE	MOG96-LUS-16	385	502571	4389621
MOHAVE	MOG96-LUS-16	390	502646	4389491
MOHAVE	MOG96-LUS-16	395	502735	4389375
MOHAVE	MOG96-LUS-16	400	502855	4389285
MOHAVE	MOG96-LUS-16	405	502979	4389202
MOHAVE	MOG96-LUS-16	410	503098	4389118
MOHAVE	MOG96-LUS-16	415	503240	4389085
MOHAVE	MOG96-LUS-16	420	503346	4388980
MOHAVE	MOG96-LUS-16	425	503448	4388871
MOHAVE	MOG96-LUS-16	430	503522	4388743
MOHAVE	MOG96-LUS-16	435	503612	4388621
MOHAVE	MOG96-LUS-16	440	503747	4388560
MOHAVE	MOG96-LUS-16	445	503878	4388493
MOHAVE	MOG96-LUS-16	450	504010	4388423
MOHAVE	MOG96-LUS-16	455	504134	4388346
MOHAVE	MOG96-LUS-16	460	504267	4388283
MOHAVE	MOG96-LUS-16	465	504416	4388273
MOHAVE	MOG96-LUS-16	470	504557	4388322
MOHAVE	MOG96-LUS-16	475	504702	4388349
MOHAVE	MOG96-LUS-16	480	504847	4388311
MOHAVE	MOG96-LUS-16	485	504989	4388263
MOHAVE	MOG96-LUS-16	490	505127	4388206
MOHAVE	MOG96-LUS-16	495	505262	4388143
MOHAVE	MOG96-LUS-16	500	505403	4388092
MOHAVE	MOG96-LUS-16	505	505524	4388003
MOHAVE	MOG96-LUS-16	510	505644	4387925
MOHAVE	MOG96-LUS-16	515	505779	4387864
MOHAVE	MOG96-LUS-16	520	505905	4387784
MOHAVE	MOG96-LUS-16	525	506022	4387689
MOHAVE	MOG96-LUS-16	530	506137	4387592
MOHAVE	MOG96-LUS-16	535	506256	4387504
MOHAVE	MOG96-LUS-16	540	506375	4387412
MOHAVE	MOG96-LUS-16	545	506488	4387315
MOHAVE	MOG96-LUS-16	550	506608	4387224
MOHAVE	MOG96-LUS-16	555	506718	4387124
MOHAVE	MOG96-LUS-16	560	506833	4387032
MOHAVE	MOG96-LUS-16	565	506974	4386986
MOHAVE	MOG96-LUS-16	570	507071	4386875
MOHAVE	MOG96-LUS-16	575	507207	4386840
MOHAVE	MOG96-LUS-16	580	507333	4386764
MOHAVE	MOG96-LUS-16	585	507428	4386653
MOHAVE	MOG96-LUS-16	590	507511	4386536
MOHAVE	MOG96-LUS-16	595	507633	4386452

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-16	600	507744	4386358
MOHAVE	MOG96-LUS-16	605	507886	4386308
MOHAVE	MOG96-LUS-16	610	508022	4386253
MOHAVE	MOG96-LUS-16	615	508119	4386160
MOHAVE	MOG96-LUS-16	620	508246	4386089
MOHAVE	MOG96-LUS-16	625	508387	4386059
MOHAVE	MOG96-LUS-16	630	508538	4386060
MOHAVE	MOG96-LUS-16	635	508688	4386055
MOHAVE	MOG96-LUS-16	640	508832	4386018
MOHAVE	MOG96-LUS-16	645	508964	4385950
MOHAVE	MOG96-LUS-16	650	509082	4385858
MOHAVE	MOG96-LUS-16	655	509190	4385755
MOHAVE	MOG96-LUS-16	660	509291	4385646
MOHAVE	MOG96-LUS-16	665	509418	4385571
MOHAVE	MOG96-LUS-16	670	509562	4385524
MOHAVE	MOG96-LUS-16	675	509701	4385469
MOHAVE	MOG96-LUS-16	680	509842	4385414
MOHAVE	MOG96-LUS-16	685	509965	4385328
MOHAVE	MOG96-LUS-16	690	510091	4385248
MOHAVE	MOG96-LUS-16	695	510197	4385145
MOHAVE	MOG96-LUS-16	700	510278	4385019
MOHAVE	MOG96-LUS-16	705	510373	4384904
MOHAVE	MOG96-LUS-16	710	510513	4384872
MOHAVE	MOG96-LUS-16	715	510654	4384829
MOHAVE	MOG96-LUS-16	720	510746	4384714
MOHAVE	MOG96-LUS-16	725	510865	4384641
MOHAVE	MOG96-LUS-16	730	510991	4384582
MOHAVE	MOG96-LUS-16	735	511127	4384522
MOHAVE	MOG96-LUS-16	740	511227	4384413
MOHAVE	MOG96-LUS-16	745	511339	4384313
MOHAVE	MOG96-LUS-16	750	511474	4384255
MOHAVE	MOG96-LUS-16	755	511601	4384181
MOHAVE	MOG96-LUS-16	760	511729	4384102
MOHAVE	MOG96-LUS-16	765	511872	4384068
MOHAVE	MOG96-LUS-16	770	512021	4384077
MOHAVE	MOG96-LUS-16	775	512171	4384079
MOHAVE	MOG96-LUS-16	780	512321	4384084
MOHAVE	MOG96-LUS-16	785	512471	4384100
MOHAVE	MOG96-LUS-16	790	512589	4384038
MOHAVE	MOG96-LUS-16	795	512727	4383985
MOHAVE	MOG96-LUS-16	800	512851	4383904
MOHAVE	MOG96-LUS-16	805	512966	4383808
MOHAVE	MOG96-LUS-16	810	513085	4383736
MOHAVE	MOG96-LUS-16	815	513188	4383629
MOHAVE	MOG96-LUS-16	820	513301	4383531
MOHAVE	MOG96-LUS-16	825	513426	4383447
MOHAVE	MOG96-LUS-16	830	513558	4383388
MOHAVE	MOG96-LUS-16	835	513705	4383367
MOHAVE	MOG96-LUS-16	840	513844	4383343
MOHAVE	MOG96-LUS-16	845	513969	4383275
MOHAVE	MOG96-LUS-16	850	514090	4383189
MOHAVE	MOG96-LUS-16	855	514225	4383119
MOHAVE	MOG96-LUS-16	860	514356	4383035
MOHAVE	MOG96-LUS-16	865	514483	4382955

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-16	870	514600	4382872
MOHAVE	MOG96-LUS-16	875	514725	4382789
MOHAVE	MOG96-LUS-16	880	514843	4382703
MOHAVE	MOG96-LUS-16	885	514988	4382676
MOHAVE	MOG96-LUS-16	890	515138	4382658
MOHAVE	MOG96-LUS-16	895	515283	4382617
MOHAVE	MOG96-LUS-16	900	515408	4382538
MOHAVE	MOG96-LUS-16	905	515536	4382474
MOHAVE	MOG96-LUS-18	101	495003	4383180
MOHAVE	MOG96-LUS-18	105	495116	4383159
MOHAVE	MOG96-LUS-18	110	495226	4383060
MOHAVE	MOG96-LUS-18	115	495361	4383001
MOHAVE	MOG96-LUS-18	120	495511	4383000
MOHAVE	MOG96-LUS-18	125	495657	4382994
MOHAVE	MOG96-LUS-18	130	495771	4382922
MOHAVE	MOG96-LUS-18	135	495854	4382800
MOHAVE	MOG96-LUS-18	140	495963	4382701
MOHAVE	MOG96-LUS-18	145	496063	4382591
MOHAVE	MOG96-LUS-18	150	496177	4382497
MOHAVE	MOG96-LUS-18	155	496299	4382411
MOHAVE	MOG96-LUS-18	160	496445	4382402
MOHAVE	MOG96-LUS-18	165	496588	4382400
MOHAVE	MOG96-LUS-18	170	496721	4382348
MOHAVE	MOG96-LUS-18	175	496857	4382288
MOHAVE	MOG96-LUS-18	180	496963	4382187
MOHAVE	MOG96-LUS-18	185	497045	4382067
MOHAVE	MOG96-LUS-18	190	497120	4381940
MOHAVE	MOG96-LUS-18	195	497173	4381800
MOHAVE	MOG96-LUS-18	200	497272	4381695
MOHAVE	MOG96-LUS-18	205	497360	4381594
MOHAVE	MOG96-LUS-18	210	497504	4381595
MOHAVE	MOG96-LUS-18	215	497614	4381516
MOHAVE	MOG96-LUS-18	220	497752	4381476
MOHAVE	MOG96-LUS-18	225	497900	4381468
MOHAVE	MOG96-LUS-18	230	498025	4381416
MOHAVE	MOG96-LUS-18	235	498061	4381273
MOHAVE	MOG96-LUS-18	240	498182	4381208
MOHAVE	MOG96-LUS-18	245	498330	4381182
MOHAVE	MOG96-LUS-18	250	498478	4381160
MOHAVE	MOG96-LUS-18	255	498625	4381135
MOHAVE	MOG96-LUS-18	260	498765	4381081
MOHAVE	MOG96-LUS-18	265	498900	4381018
MOHAVE	MOG96-LUS-18	270	499030	4380945
MOHAVE	MOG96-LUS-18	275	499156	4380865
MOHAVE	MOG96-LUS-18	280	499281	4380784
MOHAVE	MOG96-LUS-18	285	499404	4380699
MOHAVE	MOG96-LUS-18	290	499526	4380615
MOHAVE	MOG96-LUS-18	295	499647	4380526
MOHAVE	MOG96-LUS-18	300	499764	4380434
MOHAVE	MOG96-LUS-18	305	499891	4380372
MOHAVE	MOG96-LUS-18	310	500036	4380408
MOHAVE	MOG96-LUS-18	315	500173	4380359
MOHAVE	MOG96-LUS-18	320	500294	4380271
MOHAVE	MOG96-LUS-18	325	500420	4380190

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-18	330	500543	4380107
MOHAVE	MOG96-LUS-18	335	500679	4380048
MOHAVE	MOG96-LUS-18	340	500828	4380025
MOHAVE	MOG96-LUS-18	345	500965	4379974
MOHAVE	MOG96-LUS-18	350	501083	4379899
MOHAVE	MOG96-LUS-18	355	501216	4379848
MOHAVE	MOG96-LUS-18	360	501289	4379728
MOHAVE	MOG96-LUS-18	365	501419	4379650
MOHAVE	MOG96-LUS-18	370	501560	4379660
MOHAVE	MOG96-LUS-18	375	501691	4379602
MOHAVE	MOG96-LUS-18	380	501822	4379530
MOHAVE	MOG96-LUS-18	385	501965	4379478
MOHAVE	MOG96-LUS-18	390	502104	4379430
MOHAVE	MOG96-LUS-18	395	502228	4379355
MOHAVE	MOG96-LUS-18	400	502362	4379288
MOHAVE	MOG96-LUS-18	405	502490	4379213
MOHAVE	MOG96-LUS-18	410	502636	4379186
MOHAVE	MOG96-LUS-18	415	502783	4379169
MOHAVE	MOG96-LUS-18	420	502918	4379106
MOHAVE	MOG96-LUS-18	425	503043	4379029
MOHAVE	MOG96-LUS-18	430	503128	4378909
MOHAVE	MOG96-LUS-18	435	503166	4378772
MOHAVE	MOG96-LUS-18	440	503203	4378632
MOHAVE	MOG96-LUS-18	445	503284	4378509
MOHAVE	MOG96-LUS-18	450	503368	4378391
MOHAVE	MOG96-LUS-18	455	503490	4378305
MOHAVE	MOG96-LUS-18	460	503610	4378213
MOHAVE	MOG96-LUS-18	465	503735	4378129
MOHAVE	MOG96-LUS-18	470	503853	4378039
MOHAVE	MOG96-LUS-18	475	503971	4377944
MOHAVE	MOG96-LUS-18	480	504097	4377867
MOHAVE	MOG96-LUS-18	485	504237	4377816
MOHAVE	MOG96-LUS-18	490	504356	4377726
MOHAVE	MOG96-LUS-18	495	504492	4377668
MOHAVE	MOG96-LUS-18	500	504634	4377624
MOHAVE	MOG96-LUS-18	505	504760	4377545
MOHAVE	MOG96-LUS-18	510	504888	4377481
MOHAVE	MOG96-LUS-18	515	505031	4377459
MOHAVE	MOG96-LUS-18	520	505131	4377354
MOHAVE	MOG96-LUS-18	525	505230	4377254
MOHAVE	MOG96-LUS-18	530	505370	4377206
MOHAVE	MOG96-LUS-18	535	505509	4377163
MOHAVE	MOG96-LUS-18	540	505652	4377150
MOHAVE	MOG96-LUS-18	545	505800	4377126
MOHAVE	MOG96-LUS-18	550	505936	4377067
MOHAVE	MOG96-LUS-18	555	506071	4377016
MOHAVE	MOG96-LUS-18	560	506210	4377018
MOHAVE	MOG96-LUS-18	565	506331	4376937
MOHAVE	MOG96-LUS-18	570	506459	4376857
MOHAVE	MOG96-LUS-18	575	506581	4376770
MOHAVE	MOG96-LUS-18	580	506704	4376686
MOHAVE	MOG96-LUS-18	585	506823	4376594
MOHAVE	MOG96-LUS-18	590	506940	4376500
MOHAVE	MOG96-LUS-18	595	507082	4376465

Empresa	LINHA	SP	X	Y
MOHAVE	MOG96-LUS-18	600	507227	4376429
MOHAVE	MOG96-LUS-18	605	507354	4376352
MOHAVE	MOG96-LUS-18	610	507481	4376287
MOHAVE	MOG96-LUS-18	615	507595	4376206
MOHAVE	MOG96-LUS-18	620	507687	4376089
MOHAVE	MOG96-LUS-18	625	507819	4376021
MOHAVE	MOG96-LUS-18	630	507958	4375966
MOHAVE	MOG96-LUS-18	635	508100	4375926
MOHAVE	MOG96-LUS-18	640	508248	4375906
MOHAVE	MOG96-LUS-18	645	508379	4375835
MOHAVE	MOG96-LUS-18	650	508511	4375762
MOHAVE	MOG96-LUS-18	651	508537	4375747

Linhas UTP (originais)

Sistema de coordenadas: UTM/DATUM EUROPEU ED50

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-1/IX	101	502860.632	4413906.883
UTP	UTP81-1/IX	110	503391.37	4413813.032
UTP	UTP81-1/IX	120	503981.22	4413705.753
UTP	UTP81-1/IX	130	504571.077	4413597.477
UTP	UTP81-1/IX	140	505092.696	4413309.601
UTP	UTP81-1/IX	150	505474.883	4412864.431
UTP	UTP81-1/IX	160	506058.258	4412806.078
UTP	UTP81-1/IX	170	506633.358	4412879.601
UTP	UTP81-1/IX	180	507224.984	4412898.302
UTP	UTP81-1/IX	190	507727.732	4413217.047
UTP	UTP81-1/IX	200	508312.398	4413231.682
UTP	UTP81-1/IX	210	508825.378	4413009.704
UTP	UTP81-1/IX	220	509312.463	4412674.514
UTP	UTP81-1/IX	230	509713.129	4412385.476
UTP	UTP81-1/IX	240	510310.4	4412440.22
UTP	UTP81-1/IX	250	510793.039	4412770.767
UTP	UTP81-1/IX	260	511356.647	4412585.268
UTP	UTP81-1/IX	270	511892.089	4412314.526
UTP	UTP81-1/IX	280	512402.871	4412009.556
UTP	UTP81-1/IX	290	512853.462	4411623.036
UTP	UTP81-1/IX	300	513432.617	4411483.672
UTP	UTP81-1/IX	310	513990.206	4411300.117
UTP	UTP81-1/IX	320	514505.88	4411109.16
UTP	UTP81-1/IX	330	515048.716	4410900.47
UTP	UTP81-1/IX	340	515552.666	4410681.41
UTP	UTP81-1/IX	350	516061.816	4410441.408
UTP	UTP81-1/IX	360	516540.841	4410112.146
UTP	UTP81-1/IX	370	516890.364	4409632.685
UTP	UTP81-1/IX	380	517203.215	4409223.846
UTP	UTP81-1/IX	390	517789.427	4409284.486
UTP	UTP81-1/IX	400	518162.436	4408857.236
UTP	UTP81-1/IX	410	518676.602	4408615.286
UTP	UTP81-1/IX	420	519128.248	4408945.535
UTP	UTP81-1/IX	430	519608.549	4409207.082
UTP	UTP81-1/IX	440	520169.377	4409101.537
UTP	UTP81-1/IX	450	520749.905	4409026.17
UTP	UTP81-1/IX	460	521128.532	4408637.962
UTP	UTP81-1/IX	470	521631.013	4408776.768
UTP	UTP81-1/IX	480	522094.015	4408553.319
UTP	UTP81-1/IX	490	522532.501	4408590.541
UTP	UTP81-1/IX	500	523083.398	4408787.794
UTP	UTP81-1/IX	510	523483.267	4408373.803
UTP	UTP81-1/IX	520	524032.715	4408514.062
UTP	UTP81-1/IX	530	524606.915	4408472.624
UTP	UTP81-1/IX	540	525182.205	4408628.128
UTP	UTP81-1/IX	550	525754.214	4408709.626
UTP	UTP81-1/IX	560	526173.579	4408346.807
UTP	UTP81-1/IX	570	526582.63	4407963.862
UTP	UTP81-1/IX	580	527115.705	4407731.092
UTP	UTP81-1/IX	590	527668.026	4407575.482
UTP	UTP81-1/IX	600	528147.315	4407219.234
UTP	UTP81-1/IX	610	528623.458	4406877.951
UTP	UTP81-1/IX	620	529145.962	4406601.095
UTP	UTP81-1/IX	630	529643.709	4406300.009
UTP	UTP81-1/IX	640	530204.257	4406120.488
UTP	UTP81-1/IX	650	530698.714	4405849.36
UTP	UTP81-1/IX	660	531205.871	4406125.169
UTP	UTP81-1/IX	670	531748.729	4406017.454
UTP	UTP81-1/IX	680	532201.094	4405653.951
UTP	UTP81-1/IX	690	532322.365	4405105.311
UTP	UTP81-1/IX	700	532586.828	4404635.029
UTP	UTP81-1/IX	710	533159.827	4404511.612
UTP	UTP81-1/IX	720	533548.174	4404269.208
UTP	UTP81-1/IX	730	533930.875	4403874.036
UTP	UTP81-1/IX	740	534321.388	4403497.933
UTP	UTP81-1/IX	750	534885.01	4403311.443
UTP	UTP81-1/IX	760	535411.583	4403544.458
UTP	UTP81-1/IX	770	535904.745	4403821.135
UTP	UTP81-1/IX	780	536358.041	4404188.398
UTP	UTP81-1/IX	790	536809.645	4404420.687
UTP	UTP81-1/IX	800	537344.339	4404640.784
UTP	UTP81-1/IX	810	537816.24	4404428.416
UTP	UTP81-1/IX	820	538261.4	4404086.832
UTP	UTP81-1/IX	830	538720.641	4403736.388
UTP	UTP81-1/IX	840	539116.828	4403290.366
UTP	UTP81-1/IX	850	539336.893	4402759.669
UTP	UTP81-1/IX	860	539385.543	4402174.333
UTP	UTP81-1/IX	870	539689.537	4401751.412
UTP	UTP81-1/IX	880	540057.697	4401309.118
UTP	UTP81-1/IX	890	540459.717	4400880.148
UTP	UTP81-1/IX	900	540850.856	4400439.077
UTP	UTP81-1/IX	910	541348.5	4400148.986
UTP	UTP81-1/IX	920	541820.057	4399868.641
UTP	UTP81-1/IX	930	542325.572	4399591.623
UTP	UTP81-1/IX	940	542554.592	4399065.013
UTP	UTP81-1/IX	950	542894.938	4398604.459
UTP	UTP81-1/IX	960	543326.054	4398267.742
UTP	UTP81-1/IX	970	543899.984	4398290.35
UTP	UTP81-1/IX	980	544117.121	4397752.624
UTP	UTP81-1/IX	990	544546.437	4397395.894
UTP	UTP81-1/IX	1000	545055.148	4397098.912
UTP	UTP81-1/IX	1010	545636.41	4397052.552
UTP	UTP81-1/IX	1020	546181.765	4397016.337
UTP	UTP81-1/IX	1030	546708.208	4396850.491
UTP	UTP81-1/IX	1040	547225.572	4397105.425
UTP	UTP81-1/IX	1050	547751.196	4397333.448
UTP	UTP81-1/IX	1060	548340.654	4397370.15
UTP	UTP81-1/IX	1070	548884.891	4397534.373

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-1/IX	1080	549462.382	4397567.959
UTP	UTP81-1/IX	1090	550037.331	4397657.504
UTP	UTP81-1/IX	1100	550633.204	4397651.281
UTP	UTP81-1/IX	1110	551155.152	4397536.377
UTP	UTP81-1/IX	1120	551739.127	4397623.01
UTP	UTP81-1/IX	1130	552299.87	4397837.376
UTP	UTP81-1/IX	1140	552857.808	4398031.722
UTP	UTP81-1/IX	1150	553363.575	4398348.524
UTP	UTP81-1/IX	1160	553936.04	4398488.028
UTP	UTP81-1/IX	1170	554504.253	4398550.516
UTP	UTP81-1/IX	1180	554940.16	4398545.743
UTP	UTP81-1/IX	1190	555476.397	4398709.888
UTP	UTP81-1/IX	1200	556033.799	4398753.277
UTP	UTP81-1/IX	1202	556151.527	4398749.973
UTP	UTP81-2	101	517140.563	4389782.151
UTP	UTP81-2	110	516639.574	4389591.372
UTP	UTP81-2	120	516070.211	4389751.816
UTP	UTP81-2	130	515478.882	4389806.082
UTP	UTP81-2	140	514969.556	4390064.075
UTP	UTP81-2	150	514662.107	4390534.949
UTP	UTP81-2	160	514228.242	4390949.62
UTP	UTP81-2	170	513671.448	4391154.172
UTP	UTP81-2	180	513182.523	4391473.344
UTP	UTP81-2	190	512595.822	4391565.645
UTP	UTP81-2	200	512091.612	4391293.861
UTP	UTP81-2	210	511498.946	4391279.139
UTP	UTP81-2	220	510936.462	4391451.648
UTP	UTP81-2	230	510349.526	4391567.939
UTP	UTP81-2	240	509767.333	4391607.301
UTP	UTP81-2	250	509238.88	4391568.208
UTP	UTP81-2	260	508668.512	4391728.645
UTP	UTP81-2	270	508146.505	4391953.531
UTP	UTP81-2	280	507833.678	4392463.346
UTP	UTP81-2	290	507413.421	4392814.175
UTP	UTP81-2	300	507034.393	4393243.377
UTP	UTP81-2	310	506487.076	4393294.075
UTP	UTP81-2	320	505933.25	4393397.692
UTP	UTP81-2	330	505367.249	4393209.284
UTP	UTP81-2	340	504778.377	4393111.627
UTP	UTP81-2	350	504188.234	4393041.948
UTP	UTP81-2	360	503618.735	4393215.393
UTP	UTP81-2	370	503064.152	4393396.98
UTP	UTP81-2	380	502670.031	4393836.037
UTP	UTP81-2	390	502102.617	4394000.506
UTP	UTP81-2	400	501824.627	4394525.66
UTP	UTP81-2	410	501238.254	4394582.98
UTP	UTP81-2	420	500670.06	4394724.451
UTP	UTP81-2	430	500093.048	4394743.873
UTP	UTP81-2	440	499535.999	4394766.487
UTP	UTP81-2	450	498988.931	4394687.229
UTP	UTP81-2	460	498434.168	4394472.937

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-2	470	497851.618	4394528.95
UTP	UTP81-2	480	497270.81	4394632.316
UTP	UTP81-2	490	496727.577	4394881.998
UTP	UTP81-2	500	496204.931	4395173.866
UTP	UTP81-2	503	496048.119	4395263.325
UTP	UTP81-3	101	495852.078	4384798.615
UTP	UTP81-3	110	496389.919	4384796.801
UTP	UTP81-3	120	496993.74	4384794.622
UTP	UTP81-3	130	497597.561	4384792.443
UTP	UTP81-3	140	498203.362	4384792.283
UTP	UTP81-3	150	498806.163	4384792.094
UTP	UTP81-3	160	499413.971	4384790.953
UTP	UTP81-3	170	500019.779	4384789.793
UTP	UTP81-3	180	500593.052	4384741.335
UTP	UTP81-3	190	501172.439	4384576.976
UTP	UTP81-3	200	501757.659	4384429.667
UTP	UTP81-3	210	502323.013	4384269.171
UTP	UTP81-3	220	502903.128	4384132.81
UTP	UTP81-3	230	503485.242	4383996.468
UTP	UTP81-3	240	504079.643	4384018.591
UTP	UTP81-3	250	504548.814	4383673.235
UTP	UTP81-3	260	505052.2	4383408.182
UTP	UTP81-3	270	505628.213	4383386.749
UTP	UTP81-3	280	506178.025	4383387.055
UTP	UTP81-3	290	506778.613	4383408.845
UTP	UTP81-3	300	507351.852	4383571.321
UTP	UTP81-3	310	507867.087	4383798.055
UTP	UTP81-3	320	508401.157	4383565.285
UTP	UTP81-3	330	508930.947	4383465.432
UTP	UTP81-3	340	509452.999	4383753.376
UTP	UTP81-3	350	510035.712	4383866.963
UTP	UTP81-3	360	510619.783	4383839.609
UTP	UTP81-3	370	511218.318	4383902.809
UTP	UTP81-3	380	511782.847	4383829.295
UTP	UTP81-3	390	512350.397	4383649.844
UTP	UTP81-3	400	512920.337	4383740.328
UTP	UTP81-3	410	513509.317	4383825.998
UTP	UTP81-3	420	514110.035	4383834.807
UTP	UTP81-3	430	514639.986	4383615.007
UTP	UTP81-3	440	515175.629	4383530.216
UTP	UTP81-3	450	515731.838	4383696.542
UTP	UTP81-3	460	516150.149	4383960.502
UTP	UTP81-3	470	516678.225	4384141.55
UTP	UTP81-3	480	517213.641	4384390.646
UTP	UTP81-3	490	517788.536	4384278.245
UTP	UTP81-3	500	518372.533	4384361.866
UTP	UTP81-3	510	518923.491	4384554.131
UTP	UTP81-3	520	519513.061	4384474.86
UTP	UTP81-3	530	520074.664	4384496.285
UTP	UTP81-3	540	520440.913	4384043.98
UTP	UTP81-3	550	520921.566	4383752.727

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-3	560	521448.252	4383973.747
UTP	UTP81-3	570	521978.356	4383840.919
UTP	UTP81-3	580	522199.41	4383310.237
UTP	UTP81-3	590	522663.629	4382960.846
UTP	UTP81-3	600	522986.615	4383157.904
UTP	UTP81-3	610	523494.627	4383345.755
UTP	UTP81-3	620	524014.097	4383071.873
UTP	UTP81-3	630	524501.335	4383340.495
UTP	UTP81-3	640	524999.407	4383315.321
UTP	UTP81-3	650	525589.382	4383297.034
UTP	UTP81-3	654	525822.107	4383317.278
UTP	UTP81-4	287	488560.526	4373777.772
UTP	UTP81-4	290	488637.074	4373614.564
UTP	UTP81-4	300	488880.289	4373065.087
UTP	UTP81-4	310	489209.87	4372578.425
UTP	UTP81-4	320	489780.563	4372384.002
UTP	UTP81-4	330	490364.199	4372298.671
UTP	UTP81-4	340	490937.251	4372482.152
UTP	UTP81-4	350	491534.813	4372403.952
UTP	UTP81-4	360	492136.114	4372352.781
UTP	UTP81-4	370	492476.969	4372771.941
UTP	UTP81-4	380	492823.323	4373035.203
UTP	UTP81-4	390	493348.576	4372991.294
UTP	UTP81-4	400	493920.98	4373137.778
UTP	UTP81-4	410	494454.14	4373414.84
UTP	UTP81-4	420	494912.387	4373789.146
UTP	UTP81-4	430	495257.719	4374262.328
UTP	UTP81-4	440	495612.016	4374738.595
UTP	UTP81-4	450	496073.223	4375116.925
UTP	UTP81-4	460	496596.761	4375250.937
UTP	UTP81-4	470	497136.35	4375275.14
UTP	UTP81-4	480	497497.316	4374850.768
UTP	UTP81-4	490	498060.675	4374690.262
UTP	UTP81-4	500	498645.617	4374779.881
UTP	UTP81-4	510	499172.249	4374695.996
UTP	UTP81-4	520	499688.343	4374979.885
UTP	UTP81-4	530	500131.37	4375377.03
UTP	UTP81-4	540	500613.066	4375599.607
UTP	UTP81-4	550	501064.076	4375375.038
UTP	UTP81-4	560	501627.093	4375249.517
UTP	UTP81-4	570	502084.025	4374929.037
UTP	UTP81-4	580	502384.678	4374435.109
UTP	UTP81-4	590	502899.149	4374264.136
UTP	UTP81-4	600	503107.073	4373849.285
UTP	UTP81-4	610	503312.613	4373370.434
UTP	UTP81-4	620	503811.389	4373064.356
UTP	UTP81-4	630	504344.583	4372817.591
UTP	UTP81-4	640	504880.379	4372611.837
UTP	UTP81-4	650	505363.99	4372327.23
UTP	UTP81-4	660	505678.326	4371865.417
UTP	UTP81-4	670	506216.374	4371633.687

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-4	680	506719.726	4371371.632
UTP	UTP81-4	690	507289.692	4371251.173
UTP	UTP81-4	700	507774.071	4371506.76
UTP	UTP81-4	710	508084.542	4371238.847
UTP	UTP81-4	720	508480.563	4370806.815
UTP	UTP81-4	730	508848.414	4370497.469
UTP	UTP81-4	740	509332.867	4370329.202
UTP	UTP81-4	750	509843.146	4370386.107
UTP	UTP81-5	430	506986.571	4418429.78
UTP	UTP81-5	440	506663.592	4417922.826
UTP	UTP81-5	450	506488.182	4417352.316
UTP	UTP81-5	460	506121.891	4416878.932
UTP	UTP81-5	470	505934.185	4416339.293
UTP	UTP81-5	480	505912.962	4415744.279
UTP	UTP81-5	490	505703.224	4415196.875
UTP	UTP81-5	500	505683.585	4414643.866
UTP	UTP81-5	510	505448.881	4414104.778
UTP	UTP81-5	520	505448.554	4413518.965
UTP	UTP81-5	530	505442.405	4413018.068
UTP	UTP81-5	540	505643.81	4412453.195
UTP	UTP81-5	550	505848.241	4411885.352
UTP	UTP81-5	560	506040.678	4411317.394
UTP	UTP81-5	570	506025.503	4410716.443
UTP	UTP81-5	580	506005.347	4410113.445
UTP	UTP81-5	590	505986.193	4409510.456
UTP	UTP81-5	600	505922.978	4408915.04
UTP	UTP81-5	610	505785.689	4408329.906
UTP	UTP81-5	620	505649.408	4407743.781
UTP	UTP81-5	630	505510.129	4407157.627
UTP	UTP81-5	640	505369.831	4406573.462
UTP	UTP81-5	650	505229.533	4405989.297
UTP	UTP81-5	660	505089.244	4405404.132
UTP	UTP81-5	670	505007.009	4404811.53
UTP	UTP81-5	680	504895.767	4404220.647
UTP	UTP81-5	690	504733.429	4403641.266
UTP	UTP81-5	700	504569.102	4403060.866
UTP	UTP81-5	710	504403.718	4402486.453
UTP	UTP81-5	720	504239.381	4401907.053
UTP	UTP81-5	730	504075.054	4401326.652
UTP	UTP81-5	740	503910.746	4400744.251
UTP	UTP81-5	750	503747.533	4400165.476
UTP	UTP81-5	760	503424.349	4399677.51
UTP	UTP81-5	770	502993.484	4399263.481
UTP	UTP81-5	780	502550.536	4398858.332
UTP	UTP81-5	790	502024.534	4398668.316
UTP	UTP81-5	800	501670.177	4398199.04
UTP	UTP81-5	810	501261.398	4397775.225
UTP	UTP81-5	820	501111.013	4397198.951
UTP	UTP81-5	830	501063.674	4396614.673
UTP	UTP81-5	840	501036.346	4396028.589
UTP	UTP81-5	850	501093.868	4395455.319

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-5	860	501195.411	4394878.476
UTP	UTP81-5	870	501321.5	4394347.856
UTP	UTP81-5	880	501372.831	4393794.522
UTP	UTP81-5	890	501284.634	4393196.854
UTP	UTP81-5	900	501193.448	4392598.156
UTP	UTP81-5	910	501040.111	4392016.853
UTP	UTP81-5	920	500704.725	4391518.457
UTP	UTP81-5	930	500198.017	4391194.676
UTP	UTP81-5	940	499694.345	4390866.925
UTP	UTP81-5	950	499219.076	4390496.462
UTP	UTP81-5	960	498746.025	4390123.686
UTP	UTP81-5	970	498267.766	4389752.201
UTP	UTP81-5	980	497797.552	4389375.794
UTP	UTP81-5	990	497329.375	4388995.408
UTP	UTP81-5	1000	496977.006	4388527.167
UTP	UTP81-5	1010	496797.074	4388007.605
UTP	UTP81-5	1020	497226.542	4387632.872
UTP	UTP81-5	1030	497444.189	4387143.136
UTP	UTP81-5	1040	497558.382	4386600.419
UTP	UTP81-5	1050	497980.228	4386186.627
UTP	UTP81-5	1060	498251.794	4385680.455
UTP	UTP81-5	1070	498426.676	4385167.311
UTP	UTP81-5	1080	498893.222	4384782.936
UTP	UTP81-5	1090	499045.047	4384276.568
UTP	UTP81-5	1100	499048.879	4383670.808
UTP	UTP81-5	1110	499051.69	4383067.036
UTP	UTP81-5	1120	499049.496	4382464.217
UTP	UTP81-5	1130	499029.298	4381862.223
UTP	UTP81-5	1140	499339.171	4381345.385
UTP	UTP81-5	1150	499724.501	4380882.256
UTP	UTP81-5	1160	500251.105	4380593.434
UTP	UTP81-5	1170	500828.512	4380427.06
UTP	UTP81-5	1180	501292.518	4380098.648
UTP	UTP81-5	1190	501381.754	4379551.693
UTP	UTP81-5	1200	501617.234	4379078.126
UTP	UTP81-5	1210	501692.89	4378488.055
UTP	UTP81-5	1220	501719.922	4377964.494
UTP	UTP81-5	1230	501397.642	4377485.545
UTP	UTP81-5	1240	501085.916	4377052.682
UTP	UTP81-5	1250	500928.085	4376521.338
UTP	UTP81-5	1260	500712.356	4375981.437
UTP	UTP81-5	1270	500396.774	4375533.54
UTP	UTP81-5	1280	500380.249	4374965.572
UTP	UTP81-5	1290	500317.838	4374387.164
UTP	UTP81-5	1300	500212.591	4373897.312
UTP	UTP81-6	101	517852.959	4418534.68
UTP	UTP81-6	110	518013.175	4418094.377
UTP	UTP81-6	120	518206.258	4417563.423
UTP	UTP81-6	130	518370.588	4417008.199
UTP	UTP81-6	140	518558.742	4416470.201
UTP	UTP81-6	150	518981.572	4416060.427

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-6	160	519000.208	4415478.805
UTP	UTP81-6	170	518909.85	4414900.129
UTP	UTP81-6	180	518736.258	4414348.638
UTP	UTP81-6	190	518785.287	4413807.542
UTP	UTP81-6	200	518885.026	4413314.675
UTP	UTP81-6	210	518832.304	4412771.354
UTP	UTP81-6	220	518565.426	4412251.957
UTP	UTP81-6	230	518109.081	4411890.676
UTP	UTP81-6	240	517956.104	4411377.376
UTP	UTP81-6	250	517988.494	4410922.846
UTP	UTP81-6	260	518473.602	4410584.646
UTP	UTP81-6	270	518841.439	4410175.339
UTP	UTP81-6	280	519205.809	4409711.018
UTP	UTP81-6	290	519342.946	4409175.529
UTP	UTP81-6	300	518936.297	4408740.751
UTP	UTP81-6	310	518392.649	4408620.541
UTP	UTP81-6	320	517987.901	4408195.778
UTP	UTP81-6	330	518001.615	4407605.114
UTP	UTP81-6	340	517792.021	4407054.279
UTP	UTP81-6	350	517648.282	4406516.075
UTP	UTP81-6	360	517804.731	4405947.783
UTP	UTP81-6	370	517799.503	4405351.936
UTP	UTP81-6	380	517706.838	4404804.23
UTP	UTP81-6	390	517740.447	4404223.754
UTP	UTP81-6	400	517362.552	4403813.243
UTP	UTP81-6	410	517250.286	4403328.324
UTP	UTP81-6	420	516841.258	4402932.506
UTP	UTP81-6	430	516364.635	4402703.977
UTP	UTP81-6	440	516336.184	4402131.898
UTP	UTP81-6	450	515827.454	4401812.089
UTP	UTP81-6	460	515341.23	4401542.48
UTP	UTP81-6	470	514953.502	4401114.878
UTP	UTP81-6	480	514845.057	4400545.022
UTP	UTP81-6	490	514968.901	4400040.391
UTP	UTP81-6	500	515323.382	4399590.357
UTP	UTP81-6	510	514883.07	4399327.194
UTP	UTP81-6	520	514349.556	4399295.055
UTP	UTP81-6	530	514254.88	4398747.321
UTP	UTP81-6	540	514105.497	4398171.068
UTP	UTP81-6	550	514162.106	4397588.806
UTP	UTP81-6	560	514076.581	4397025.164
UTP	UTP81-6	570	514315.629	4396494.646
UTP	UTP81-6	580	514428.011	4395933.916
UTP	UTP81-6	590	514248.439	4395378.363
UTP	UTP81-6	600	514131.482	4394860.404
UTP	UTP81-6	610	513762.549	4394451.975
UTP	UTP81-6	620	513699.082	4393881.548
UTP	UTP81-6	630	513870.508	4393314.39
UTP	UTP81-6	640	514296.159	4393025.596
UTP	UTP81-6	650	514231.847	4392439.166
UTP	UTP81-6	660	514350.497	4391850.506

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-6	670	514423.243	4391253.405
UTP	UTP81-6	680	514512.856	4390669.462
UTP	UTP81-6	690	514831.339	4390194.696
UTP	UTP81-6	700	514396.156	4389814.615
UTP	UTP81-6	710	514066.086	4389315.588
UTP	UTP81-6	720	513905.838	4388829.198
UTP	UTP81-6	730	513725.257	4388274.634
UTP	UTP81-6	740	513377.847	4387811.427
UTP	UTP81-6	750	513154.321	4387252.448
UTP	UTP81-6	760	512832.354	4386742.5
UTP	UTP81-6	770	513036.32	4386221.642
UTP	UTP81-6	780	512688.379	4385813.411
UTP	UTP81-6	790	512463.593	4385281.409
UTP	UTP81-6	800	512558.176	4384700.513
UTP	UTP81-6	810	512465.711	4384130.803
UTP	UTP81-6	820	512721.26	4383651.431
UTP	UTP81-6	830	512418.418	4383193.184
UTP	UTP81-6	840	512059.464	4382785.854
UTP	UTP81-6	850	511675.013	4382327.295
UTP	UTP81-6	860	511380.14	4381805.622
UTP	UTP81-6	870	511098.339	4381276.077
UTP	UTP81-6	880	510816.565	4380743.532
UTP	UTP81-6	890	510527.719	4380218.916
UTP	UTP81-6	900	510145.518	4380045.282
UTP	UTP81-6	910	509725.787	4379824.301
UTP	UTP81-6	920	509265.873	4379455.203
UTP	UTP81-6	930	508984.095	4379036.219
UTP	UTP81-6	940	508700.658	4378572.647
UTP	UTP81-6	950	508916.865	4378023.926
UTP	UTP81-6	960	508777.394	4377454.78
UTP	UTP81-6	970	508504.558	4376928.331
UTP	UTP81-6	980	508350.21	4376347.045
UTP	UTP81-6	990	508155.753	4375778.368
UTP	UTP81-6	1000	507866.963	4375247.765
UTP	UTP81-6	1010	507640.357	4374695.77
UTP	UTP81-6	1020	507526.096	4374103.873
UTP	UTP81-6	1030	507257.305	4373580.075
UTP	UTP81-6	1040	506934.299	4373072.131
UTP	UTP81-6	1050	506625.383	4372554.324
UTP	UTP81-6	1060	506317.466	4372036.527
UTP	UTP81-6	1070	506273.897	4371473.296
UTP	UTP81-6	1080	506401.515	4370884.725
UTP	UTP81-6	1090	506267.178	4370300.624
UTP	UTP81-6	1100	506054.567	4369747.757
UTP	UTP81-6	1110	505598.559	4369348.488
UTP	UTP81-6	1120	505231.312	4368867.103
UTP	UTP81-6	1130	504861.977	4368394.694
UTP	UTP81-6	1140	504606.163	4367864.4
UTP	UTP81-6	1150	504480.851	4367277.385
UTP	UTP81-6	1160	504295.071	4366704.78
UTP	UTP81-6	1170	504108.626	4366132.173

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-6	1180	503914.128	4365565.487
UTP	UTP81-6	1190	503719.649	4364996.801
UTP	UTP81-6	1200	503534.185	4364426.203
UTP	UTP81-6	1210	503340.714	4363856.526
UTP	UTP81-6	1214	503269.941	4363626.919
UTP	UTP81-7	101	531960.103	4417541.591
UTP	UTP81-7	110	531936.188	4417018.532
UTP	UTP81-7	120	531624.937	4416539.675
UTP	UTP81-7	130	531213.7	4416165.816
UTP	UTP81-7	140	530981.911	4415636.745
UTP	UTP81-7	150	530598.06	4415222.165
UTP	UTP81-7	160	530370.394	4414680.137
UTP	UTP81-7	170	530059.221	4414296.249
UTP	UTP81-7	180	529570.346	4413990.616
UTP	UTP81-7	190	529423.676	4413446.373
UTP	UTP81-7	200	529357.36	4412862.92
UTP	UTP81-7	210	529533.787	4412297.811
UTP	UTP81-7	220	529736.097	4411743.95
UTP	UTP81-7	230	529684.495	4411189.629
UTP	UTP81-7	240	529992.168	4410697.769
UTP	UTP81-7	250	530294.058	4410183.859
UTP	UTP81-7	260	530098.098	4409650.605
UTP	UTP81-7	270	530076.581	4409085.583
UTP	UTP81-7	280	529879.934	4408540.531
UTP	UTP81-7	290	530163.39	4408070.431
UTP	UTP81-7	300	530387.23	4407562.766
UTP	UTP81-7	310	530643.59	4407103.4
UTP	UTP81-7	320	530147.148	4406856.686
UTP	UTP81-7	330	529866.042	4406361.137
UTP	UTP81-7	340	529958.928	4405853.207
UTP	UTP81-7	350	530021.438	4405282.005
UTP	UTP81-7	360	530010.106	4404697.094
UTP	UTP81-7	370	530188.284	4404156.001
UTP	UTP81-7	380	530188.956	4403570.207
UTP	UTP81-7	390	530404.685	4403006.942
UTP	UTP81-7	400	530704.486	4402500.002
UTP	UTP81-7	410	530998.154	4402006.998
UTP	UTP81-7	420	531095.9	4401409.138
UTP	UTP81-7	430	531382.194	4400955.051
UTP	UTP81-7	440	531561.891	4400462.948
UTP	UTP81-7	450	531694.188	4399910.408
UTP	UTP81-7	460	532074.467	4399558.195
UTP	UTP81-7	470	532335.8	4399100.87
UTP	UTP81-7	480	532564.901	4398565.259
UTP	UTP81-7	490	532829.504	4398079.974
UTP	UTP81-7	500	532838.978	4397513.253
UTP	UTP81-7	508	532887.528	4397040.878
UTP	UTP81-8	101	501280.488	4407570.661
UTP	UTP81-8	110	501794.912	4407406.679
UTP	UTP81-8	120	502227.267	4407045.968
UTP	UTP81-8	130	502700.15	4406732.633

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-8	140	503276.586	4406565.252
UTP	UTP81-8	150	503854.982	4406401.89
UTP	UTP81-8	160	504433.378	4406238.528
UTP	UTP81-8	170	505010.763	4406076.156
UTP	UTP81-8	180	505590.167	4405911.805
UTP	UTP81-8	190	506167.289	4405776.422
UTP	UTP81-8	200	506693.295	4405551.576
UTP	UTP81-8	210	507170.862	4405270.28
UTP	UTP81-8	220	507372.907	4404742.405
UTP	UTP81-8	230	507910.962	4404718.611
UTP	UTP81-8	240	507959.632	4404131.275
UTP	UTP81-8	250	508516.449	4403924.722
UTP	UTP81-8	260	509021.217	4403621.7
UTP	UTP81-8	270	509467.735	4403243.139
UTP	UTP81-8	280	509845.93	4402796.942
UTP	UTP81-8	290	509945.514	4402320.063
UTP	UTP81-8	300	510250.563	4401788.188
UTP	UTP81-8	310	510687.816	4401540.497
UTP	UTP81-8	320	511167.651	4401231.238
UTP	UTP81-8	330	511377.865	4400685.453
UTP	UTP81-8	340	511619.124	4400133.97
UTP	UTP81-8	350	512132.744	4399948.998
UTP	UTP81-8	360	512603.265	4399591.106
UTP	UTP81-8	370	513160.373	4399745.003
UTP	UTP81-8	380	513530.519	4399430.107
UTP	UTP81-8	390	513795.045	4398952.816
UTP	UTP81-8	400	514267.237	4398606.487
UTP	UTP81-8	410	514692.057	4398196.722
UTP	UTP81-8	420	515137.135	4397863.129
UTP	UTP81-8	427	515461.998	4397866.263
UTP	UTP81-9	84	499100.312	4392341.709
UTP	UTP81-9	90	499344.784	4392077.154
UTP	UTP81-9	100	499843.871	4391740.079
UTP	UTP81-9	110	500214.084	4391290.8
UTP	UTP81-9	120	500421.34	4390738.982
UTP	UTP81-9	130	500613.697	4390177.024
UTP	UTP81-9	140	500723.361	4389586.279
UTP	UTP81-9	150	501254.73	4389322.494
UTP	UTP81-9	160	501833.649	4389207.12
UTP	UTP81-9	170	502342.172	4388928.121
UTP	UTP81-9	180	502791.828	4388533.593
UTP	UTP81-9	190	503181.136	4388073.506
UTP	UTP81-9	200	503615.856	4387672.837
UTP	UTP81-9	210	504065.231	4387307.298
UTP	UTP81-9	220	504420.784	4386822.895
UTP	UTP81-9	230	504351.216	4386262.413
UTP	UTP81-9	240	503982.817	4385901.977
UTP	UTP81-9	250	504060.836	4385347.967
UTP	UTP81-9	260	504053.608	4384853.062
UTP	UTP81-9	270	503867.026	4384297.447
UTP	UTP81-9	280	503864.801	4383717.223

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP81-9	290	504100.463	4383224.664
UTP	UTP81-9	300	504244.741	4382671.245
UTP	UTP82-15	188	498575.606	4378003.133
UTP	UTP82-15	190	498634.579	4378107.666
UTP	UTP82-15	200	499016.548	4378513.218
UTP	UTP82-15	210	499564.571	4378699.445
UTP	UTP82-15	220	500148.091	4378625.101
UTP	UTP82-15	230	500671.753	4378434.219
UTP	UTP82-15	240	501200.931	4378293.374
UTP	UTP82-15	250	501692.335	4378130.171
UTP	UTP82-15	260	502205.644	4378080.142
UTP	UTP82-15	270	502764.835	4377936.588
UTP	UTP82-15	280	503339.953	4377800.185
UTP	UTP82-15	290	503862.41	4377526.321
UTP	UTP82-15	300	504145.801	4377060.216
UTP	UTP82-15	310	504507.522	4376660.845
UTP	UTP82-15	320	504878.47	4376237.571
UTP	UTP82-15	330	505449.614	4376202.097
UTP	UTP82-15	340	506015.338	4376106.591
UTP	UTP82-15	350	506612.172	4376102.354
UTP	UTP82-15	360	507166.12	4376087.706
UTP	UTP82-15	370	507612.734	4375696.154
UTP	UTP82-15	380	508108.932	4375346.066
UTP	UTP82-15	390	508617.805	4375133.054
UTP	UTP82-15	400	509120.61	4375134.907
UTP	UTP82-21	136	495649.334	4371173.121
UTP	UTP82-21	140	495884.572	4371140.406
UTP	UTP82-21	150	496374.311	4370839.238
UTP	UTP82-21	160	496936.996	4370852.673
UTP	UTP82-21	170	497285.919	4370433.184
UTP	UTP82-21	180	497834.929	4370205.567
UTP	UTP82-21	190	498353.596	4370014.644
UTP	UTP82-21	200	498798.101	4369739.034
UTP	UTP82-21	210	499264.711	4369555.606
UTP	UTP82-21	220	499759.406	4369258.488
UTP	UTP82-21	230	500323.868	4369087.003
UTP	UTP82-21	240	500684.929	4368652.639
UTP	UTP82-21	250	501190.511	4368673.148
UTP	UTP82-21	260	501638.64	4368540.519
UTP	UTP82-21	270	502122.128	4368577.177
UTP	UTP82-21	280	502706.95	4368679.79
UTP	UTP82-21	290	503252.681	4368896.989
UTP	UTP82-21	300	503779.891	4369168.989
UTP	UTP82-21	310	504340.604	4368971.469
UTP	UTP82-21	320	504884.805	4368723.805
UTP	UTP82-21	330	505392.655	4368409.813
UTP	UTP82-21	340	505971.062	4368243.454
UTP	UTP82-21	348	506395.976	4368237.559
UTP	UTP82-24	101	503047.177	4372698.1
UTP	UTP82-24	110	503258.271	4372369.25
UTP	UTP82-24	120	503641.165	4372055.057

EMPRESA	LINHA	SP	X	Y
UTP	UTP82-24	130	504147.321	4371916.995
UTP	UTP82-24	140	504446.072	4371518.641
UTP	UTP82-24	150	504959.084	4371291.667
UTP	UTP82-24	160	505443.473	4371026.43
UTP	UTP82-24	170	506006.626	4370886.913
UTP	UTP82-24	180	506548.163	4370708.2
UTP	UTP82-24	190	506981.727	4370322.513
UTP	UTP82-24	200	507407.198	4370050.711
UTP	UTP82-24	210	507939.18	4369825.922
UTP	UTP82-24	218	508383.373	4369686.256
UTP	UTP82-15EXT	101	507516.471	4375786.33
UTP	UTP82-15EXT	110	507779.602	4375553.957
UTP	UTP82-15EXT	120	508101.569	4375336.146
UTP	UTP82-15EXT	130	508427.361	4375136.363
UTP	UTP82-15EXT	140	508622.978	4374856.36
UTP	UTP82-15EXT	150	508882.687	4374574.584
UTP	UTP82-15EXT	160	509254.689	4374455.209
UTP	UTP82-15EXT	170	509599.849	4374320.582
UTP	UTP82-15EXT	180	509905.921	4374092.615
UTP	UTP82-15EXT	190	510130.946	4373768.907
UTP	UTP82-15EXT	200	510472.655	4373577.269
UTP	UTP82-15EXT	210	510829.587	4373465.745
UTP	UTP82-15EXT	220	511178.485	4373358.143
UTP	UTP82-15EXT	230	511546.008	4373184.746
UTP	UTP82-15EXT	240	511788.832	4372881.201
UTP	UTP82-15EXT	247	511955.866	4372662.894

Anexo 2c- Tabela de profundidades *TWTT* dos horizontes sísmicos interpretados.

Sistema de Coordenadas: Hayford-Gauss, Datum de Lisboa/Ponto Fictício

East	North	T Alcob	T Montej	T Brenha	T Sal	T Silves	Line	ShotPoint
127203.47	293933.82					-1.2	Sim81-3	200
128346.55	293625.77	-0.26	-0.43	-0.6	-0.85	-1.45	Sim81-3	220
129522.45	293500.13	-0.39	-0.53	-0.77	-1.12	-1.46	Sim81-3	240
130489.51	292880.07	-0.35	-0.5	-0.74	-1.23	-1.5	Sim81-3	260
131615.59	292848.06	-0.28	-0.46	-0.69	-1.36	-1.55	Sim81-3	280
132791.68	293021.06	-0.2	-0.41	-0.6	-1.45	-1.52	Sim81-3	300
133841.36	293004.88	-0.11	-0.28	-0.49	-1.47	-1.59	Sim81-3	320
134895.44	293182.88	0	-0.12	-0.25	-1.45	-1.6	Sim81-3	340
136063.53	293257.88	0.05	0.01	-0.12	-1.02	-1.38	Sim81-3	360
137226.96	293236.32			0.03	-1.02	-1.37	Sim81-3	380
138364.05	293136.33				-0.88	-1.35	Sim81-3	400
139555.13	293219.35			0.05	-0.8	-1.3	Sim81-3	420
140618.2	292904.34			-0.03	-0.73	-0.83	Sim81-3	440
141176.24	293065.36					-0.86	Sim81-3	450
141597.26	293325.38			-0.18	-0.57	-1.07	Sim81-3	460
142665.33	293745.41			-0.12	-0.7	-1.11	Sim81-3	480
143824.39	293705.42			-0.1	-0.8	-1.15	Sim81-3	500
144966.45	293807.44			-0.14	-0.46	-0.94	Sim81-3	520
145890.5	293367.43				-0.38	-0.94	Sim81-3	540
146897.55	293287.43				-0.41	-0.96	Sim81-3	560
147642.58	292616.41				-0.4	-1.01	Sim81-3	580
148428.61	292456.42				-0.39	-1.01	Sim81-3	600
149945.67	292624.44				-0.34	-1	Sim81-3	630
151033.71	292570.45				-0.39		Sim81-3	650
135835.86	289724.46				-1	-1.08	81-6	1780
134863.21	289032.68				-1.05	-1.08	81-6	1820
134277.27	288023.28				-1.12	-1.15	81-6	1860
134089.24	286841.28				-1.19	-1.38	81-6	1900
133684.21	285715.28				-1.27	-1.35	81-6	1940
133224.19	284606.29				-1.34	-1.41	81-6	1980
132804.17	283483.29			0	-1.37	-1.45	81-6	2020
132230.21	282432.91			-0.02	-1.35	-1.5	81-6	2060
131724.18	281357.9			-0.08	-1.33	-1.43	81-6	2100
131612.15	280165.88			-0.02	-1.3	-1.45	81-6	2140
131159.12	279073.87			0.01	-1.32	-1.44	81-6	2180
130407.09	278141.87			-0.1	-1.32	-1.44	81-6	2220
129852.06	277082.85			-0.1	-1.32	-1.43	81-6	2260
129497.68	275936.84			0.02	-1.35	-1.41	81-6	2300
129101.64	274803.83			-0.03	-1.38	-1.48	81-6	2340
128713.59	273668.81			-0.1	-1.38	-1.48	81-6	2380
131739.29	289369.35			-0.05	-0.8	-1.13	82-17	220
131042.26	288416.36			-0.06	-0.88	-1.25	82-17	260
130377.23	287445.37		-0.08	-0.28	-0.97	-1.31	82-17	300
129479.21	286649.38		-0.12	-0.35	-0.97	-1.3	82-17	340
128724.18	285726.38		-0.11	-0.35	-0.95	-1.25	82-17	380

East	North	T Alcob	T Montej	T Brenha	T Sal	T Silves	Line	ShotPoint
128341.15	284593.38		-0.11	-0.27	-0.94	-1.25	82-17	420
127899.13	283480.37		-0.05	-0.21	-0.93	-1.25	82-17	460
127613.11	282325.36		-0.06	-0.21	-0.93	-1.18	82-17	500
127335.09	281163.34		-0.08	-0.22	-0.93	-1.18	82-17	540
126816.07	280095.33		-0.08	-0.22	-0.93	-1.18	82-17	580
126939.06	278924.32		-0.02	-0.2	-1	-1.21	82-17	620
127338.01	277792.91		0.03	-0.12	-0.93		82-17	660
127475.7	276611.9		0.05	-0.11	-0.95		82-17	700
121199.62	280695.61	-0.45	-0.64	-0.97	-1.65	-1.65	UTP82-21	140
122249.72	280397.6	-0.35	-0.55	-0.85	-1.6	-1.6	UTP82-21	160
123141.8	279741.57	-0.28	-0.4	-0.63	-1.3	-1.54	UTP82-21	180
124100.89	279265.55	-0.18	-0.3	-0.52	-1.1	-1.47	UTP82-21	200
125057.97	278775.54	-0.1	-0.18	-0.36	-0.88	-1.38	UTP82-21	220
125978.05	278160.52	-0.07	-0.13	-0.28	-0.93	-1.32	UTP82-21	240
126931.08	278039.16	-0.05	-0.12	-0.2	-1	-1.28	UTP82-21	260
128001.18	278168.2		-0.08	-0.12	-1.11		UTP82-21	280
129079.28	278647.26			-0.06	-1.3	-1.48	UTP82-21	300
130180.36	278191.24				-1.35	-1.42	UTP82-21	320
131262.44	277700.23				-1.3	-1.4	UTP82-21	340
119853.42	279072.42	-0.5	-0.67	-0.97	-1.65	-1.65	82-25	220
120491.43	278624.38	-0.45	-0.65	-0.9	-1.6	-1.6	82-25	260
120838.42	277909.36	-0.43	-0.63	-0.85	-1.5	-1.55	82-25	300
121463.42	277438.33	-0.4	-0.55	-0.8	-1.43	-1.58	82-25	340
122209.43	277151.3	-0.32	-0.48	-0.68	-1.32		82-25	380
122959.44	276872.27	-0.25	-0.38	-0.55	-1.17		82-25	420
123614.44	276437.25	-0.2	-0.32	-0.5	-1.08		82-25	460
124163.54	275861.03	-0.15	-0.28	-0.42	-1.1		82-25	500
124696.54	275266.99	-0.11	-0.22	-0.37	-1.13		82-25	540
125322.54	274768.95	-0.05	-0.16	-0.28	-1.14		82-25	580
126059.55	274472.92	0.01	-0.1	-0.22	-1.13		82-25	620
128795.6	273975.82				-1.35		82-25	760
129594.62	273939.79				-1.4		82-25	800
129993.09	278822.89			-0.01	-1.27	-1.43	82-26	240
129219.08	279023.91			-0.09	-1.24	-1.52	82-26	280
128457.07	279261.93		0.08	-0.19	-1.14	-1.58	82-26	320
127717.08	279566.32		0.01	-0.11	-0.98	-1.23	82-26	360
126968.07	279846.33		-0.06	-0.23	-0.9	-1.18	82-26	400
126209.06	280096.34	-0.05	-0.16	-0.3	-0.87	-1.25	82-26	440
125500.05	280464.35	-0.13	-0.2	-0.34	-0.87	-1.37	82-26	480
124815.04	280872.37	-0.18	-0.25	-0.52	-0.97	-1.44	82-26	520
124075.03	281177.38	-0.25	-0.37	-0.62	-1.21	-1.5	82-26	560
123346.02	281504.4	-0.32	-0.45	-0.76	-1.41	-1.53	82-26	600
122685.01	281949.42	-0.36	-0.55	-0.9	-1.57	-1.62	82-26	640
122150.01	282535.44	-0.39	-0.59	-1.02	-1.68	-1.68	82-26	680
121827	283248.5	-0.4	-0.6	-1.04	-1.7	-1.7	82-26	720
123031.1	286514.51	-0.35	-0.56	-0.93	-1.35	-1.35	82-27	220
123616.1	285970.49	-0.35	-0.53	-0.89	-1.35	-1.35	82-27	260
124086.1	285326.47	-0.31	-0.5	-0.79	-1.31	-1.33	82-27	300
124353.09	284580.45	-0.3	-0.45	-0.75	-1.29	-1.4	82-27	340
124825.09	283937.43	-0.25	-0.4	-0.66	-1.25	-1.42	82-27	380
125481.09	283494.41	-0.21	-0.33	-0.5	-1.1	-1.37	82-27	420
126238.1	283236.39	-0.15	-0.26	-0.42	-0.95	-1.28	82-27	460
126968.11	282911.38	-0.09	-0.2	-0.28	-0.9	-1.2	82-27	500
127703.11	282594.36	0	-0.08	-0.2	-0.92	-1.15	82-27	540

East	North	T Alcob	T Montej	T Brenha	T Sal	T Silves	Line	ShotPoint
128373.12	282160.35		-0.02	-0.16	-0.96	-1.25	82-27	580
128995.12	281657.33		0.07	-0.08	-1.1	-1.22	82-27	620
129675.12	281239.32			-0.05	-1.22	-1.42	82-27	660
130360.14	280827.92			-0.01	-1.27	-1.4	82-27	700
131163.16	283146.32			-0.12	-1.28	-1.31	82-28	240
130393.15	283301.33			-0.18	-1.2	-1.31	82-28	280
129975.16	283956.34			-0.18	-1.07	-1.3	82-28	320
129532.17	284602.36		-0.07	-0.28	-1	-1.22	82-28	360
128881.17	285066.37	0	-0.09	-0.29	-0.95	-1.22	82-28	400
128269.17	285579.39	-0.02	-0.15	-0.32	-0.85		82-28	440
127530.17	285874.41						82-28	480
126772.16	286122.43	-0.2	-0.31	-0.53	-0.8		82-28	520
126012.15	286369.45	-0.18	-0.3	-0.52	-0.82	-1.2	82-28	560
125289.15	286712.47	-0.18	-0.3	-0.53	-0.88	-1.25	82-28	600
124634.15	287163.49	-0.23	-0.38	-0.6	-0.92	-1.3	82-28	640
124092.15	287749.52	-0.25	-0.4	-0.65	-0.93	-1.34	82-28	680
125538.2	289663.5					-1.26	82-29	320
127054.24	289155.47	-0.15	-0.23	-0.42	-0.5		82-29	400
127808.24	288897.44	-0.18	-0.28	-0.41	-0.58		82-29	440
128525.24	288546.42	-0.15	-0.26	-0.39	-0.71		82-29	480
129183.24	288092.4	-0.13	-0.24	-0.4	-0.82		82-29	520
129865.23	287679.38	-0.11	-0.22	-0.3	-0.92	-1.4	82-29	560
130648.24	287542.36	0.01	-0.08	-0.23	-1.01	-1.4	82-29	600
131440.24	287430.34		0.01	-0.07	-1.11	-1.38	82-29	640
132173.24	287122.32			-0.05	-1.18	-1.39	82-29	680
132914.23	286821.3			0.08	-1.2	-1.32	82-29	720
133611.23	286428.29				-1.18	-1.3	82-29	760
134276.22	285984.27				-1.2	-1.3	82-29	800
127216.31	291706.5				-0.18	-1.17	82-30	240
128015.32	291667.48	-0.18	-0.28	-0.5	-0.75	-1.18	82-30	280
128790.32	291470.45	-0.2	-0.3	-0.52	-0.88	-1.38	82-30	320
129565.33	291272.42	-0.19	-0.29	-0.5	-0.95	-1.3	82-30	360
130344.33	291091.4	-0.13	-0.23	-0.45	-1.02	-1.26	82-30	400
131129.33	290934.37	-0.07	-0.15	-0.35	-1.08	-1.3	82-30	440
131906.33	290748.35	0	-0.1	-0.22	-1.1	-1.35	82-30	480
132685.21	290603.73		0	-0.14	-1	-1.3	82-30	520
133299.21	290099.72			-0.03	-0.97	-1.26	82-30	560
133995.21	289704.7			0	-1.05	-1.2	82-30	600
134647.21	289241.68			0.1	-1	-1.2	82-30	640
135248.84	288717.44				-1	-1.03	82-30	680
135824.84	288162.42				-1	-1.05	82-30	720
129635.67	275310.82			0	-1.3	-1.38	82-31	220
128840.65	275258.84			-0.01	-1.28	-1.35	82-31	260
128121.64	275572.88			-0.01	-1.25	-1.4	82-31	300
127498.64	276072.91		0.07	-0.09	-1.18	-1.41	82-31	340
126861.65	276551.95	0.1	-0.02	-0.16	-1.12	-1.22	82-31	380
126119.64	276847.98	0.05	-0.08	-0.22	-1.02	-1.3	82-31	420
125431.63	277244.02	-0.02	-0.15	-0.25	-0.91	-1.4	82-31	460
124868.02	277810.31	-0.1	-0.17	-0.35	-0.96	-1.46	82-31	500
124484.01	278512.33	-0.13	-0.25	-0.43	-1.07	-1.42	82-31	540
124158.01	279242.34	-0.19	-0.32	-0.5	-1.17	-1.45	82-31	580
123919.02	280002.36	-0.21	-0.35	-0.55	-1.27	-1.46	82-31	620
123744.02	280782.38	-0.24	-0.4	-0.6	-1.35	-1.5	82-31	660
123769.03	281580.4	-0.26	-0.42	-0.66	-1.4	-1.52	82-31	700

East	North	T Alcob	T Montej	T Brenha	T Sal	T Silves	Line	ShotPoint
123941.04	282361.41	-0.27	-0.41	-0.68	-1.36	-1.52	82-31	740
124169.06	283128.42	-0.27	-0.42	-0.68	-1.29	-1.5	82-31	780
124366.08	283903.43	-0.27	-0.45	-0.71	-1.3	-1.45	82-31	820
124691.1	284630.44	-0.25	-0.4	-0.7	-1.18	-1.4	82-31	860
125082.12	285328.45	-0.21	-0.36	-0.65	-1.1	-1.3	82-31	900
125352.14	286075.46	-0.2	-0.36	-0.6	-0.97	-1.23	82-31	940
125503.15	286860.47	-0.19	-0.32	-0.53	-0.85	-1.2	82-31	980
125517.17	287656.48	-0.12	-0.28	-0.46	-0.8	-1.18	82-31	1020
125353.19	288438.5		-0.08	-0.23	-0.5		82-31	1060
125365.2	289231.5		-0.1	-0.21	-0.3		82-31	1100
130761.45	280489.44				-1.29	-1.39	UTP82-24	160
131323.49	280344.43				-1.32	-1.38	UTP82-24	170
131863.53	280160.43				-1.32	-1.37	UTP82-24	180
132293.55	279770.4				-1.29	-1.34	UTP82-24	190
132716.58	279494.39				-1.2		UTP82-24	200
133246.61	279264.38				-1.14		UTP82-24	210
129815.82	295742.26						UTP81-9	230
129443.79	295385.23		-0.52		-0.71		UTP81-9	240
129516.48	294830.24	-0.4	-0.52	-0.68	-0.85		UTP81-9	250
129504.47	294335.2	-0.39	-0.52	-0.74	-0.9	-1.51	UTP81-9	260
129312.44	293781.16	-0.39	-0.54	-0.75	-0.95	-1.5	UTP81-9	270
129304.61	293200.71	-0.35	-0.53	-0.75	-1.02	-1.5	UTP81-9	280
129535.61	292705.67	-0.3	-0.49	-0.74	-1.05	-1.49	UTP81-9	290
129674.6	292150.63	-0.25	-0.4	-0.68	-1.07	-1.49	UTP81-9	300
127077.28	287632.31				-0.58		UTP82-15	250
128148.36	287428.3	-0.12	-0.23	-0.35	-0.8	-1.27	UTP82-15	270
129242.43	287007.27	-0.07	-0.2	-0.32	-0.99	-1.32	UTP82-15	290
129879.45	286135.21		-0.14	-0.29	-1.11	-1.34	UTP82-15	310
130817.51	285667.18			-0.25	-1.24	-1.48	UTP82-15	330
131979.58	285556.18			-0.19	-1.39	-1.46	UTP82-15	350
132976.63	285140.16			-0.11	-1.37	-1.44	UTP82-15	370
117806.27	282360.7					-1.64	UTP81-4	370
118680.38	282571.75	-0.36	-0.68	-1.25	-1.5	-1.65	UTP81-4	390
119790.5	282984.81	-0.36	-0.62	-1.18	-1.69	-1.92	UTP81-4	410
120961.65	284297.97	-0.34	-0.6	-1.08	-1.72	-1.78	UTP81-4	440
121951.76	284801.03	-0.35	-0.6	-1.05	-1.7	-1.72	UTP81-4	460
122848.84	284392	-0.36	-0.6	-1	-1.55	-1.55	UTP81-4	480
123996.94	284310.01	-0.33	-0.5	-0.83	-1.38	-1.5	UTP81-4	500
125042.04	284500.04	-0.25	-0.4	-0.67	-1.06	-1.35	UTP81-4	520
126422.17	284882.09	-0.16	-0.32	-0.52	-0.93	-1.25	UTP81-4	550
127438.24	284426.06	-0.08	-0.2	-0.35	-0.84	-1.45	UTP81-4	570
128247.29	283753.02			-0.2	-0.95	-1.35	UTP81-4	590
129148.34	282543.94				-1.06	-1.25	UTP81-4	620
130213.41	282080.93				-1.22	-1.51	UTP81-4	640
131004.49	281326.5				-1.3	-1.45	UTP81-4	660
132041.56	280822.48				-1.35	-1.45	UTP81-4	680
133097.63	280947.5				-1.25	-1.33	UTP81-4	700
127081.29	287990.34				-0.55		UTP81-5	1210
126776.24	286990.26	-0.18	-0.38	-0.58	-0.78	-1.22	UTP81-5	1230
126297.18	286030.18	-0.18	-0.37	-0.61	-0.86	-1.25	UTP81-5	1250
125756.11	285047.09	-0.18	-0.35	-0.58	-0.98	-1.3	UTP81-5	1270
125666.08	283901	-0.17	-0.32	-0.55	-1.05	-1.35	UTP81-5	1290
135703.31	299752.97		-0.5	-0.8	-1.95	-2.05	LUS-02	620
136741.1	299160.65		-0.4	-0.68	-1.85	-2.05	LUS-02	660

East	North	T Alcob	T Montej	T Brenha	T Sal	T Silves	Line	ShotPoint
137771.71	298550.38		-0.18	-0.4	-1.6	-1.98	LUS-02	700
138815.69	297978.01			-0.2	-1.34	-1.75	LUS-02	740
139867.94	297432.58			-0.22	-1.16		LUS-02	780
140921.98	296866.12						LUS-02	820
141990.09	296409.58			0	-0.7		LUS-02	860
142950.68	295905.06			-0.1	-0.8	-1.4	LUS-02	900
143927.84	295355.35			-0.18	-0.84	-1.4	LUS-02	940
144888.56	294760.79			-0.23	-0.86	-1.43	LUS-02	980
145568.82	293821.77				-0.32	-1.12	LUS-02	1020
146557.82	293359				-0.38	-1.11	LUS-02	1060
147540.26	292838.27				-0.36	-1.1	LUS-02	1100
148629.07	292557.63				-0.32	-1.08	LUS-02	1140
149438.59	291846.48				-0.31	-1.05	LUS-02	1180
150374.93	291215.14				-0.31	-1.05	LUS-02	1220
151202.84	290439.79				-0.31	-1.1	LUS-02	1260
129176.26	291285.76			-0.48	-0.9	-1.3	LUS-06	500
129978.78	290468.6			-0.4	-0.95	-1.3	LUS-06	540
130948.87	289908.96			-0.28	-0.9	-1.2	LUS-06	580
132038.17	289572.28			-0.12	-0.98	-1.08	LUS-06	620
133943.33	288349.29				-1.08	-1.15	LUS-06	700
127942.01	296710.44					-1.2	LUS-08	680
127672.77	296182.77					-1.2	LUS-08	700
127394.47	295649.18					-1.15	LUS-08	720
127122.19	295116.54					-1.12	LUS-08	740
126844.93	294585.95					-1.11	LUS-08	760
126566.65	294054.36					-1.1	LUS-08	780
126295.38	293522.71					-1.11	LUS-08	800
126070.98	292975.59					-1.13	LUS-08	820
125762.17	292493.33					-1.15	LUS-08	840
125421.33	292010.37					-1.15	LUS-08	860
124967.67	291655.56					-1.15	LUS-08	880
125300.11	278092.37		-0.17	-0.3	-0.83	-1.35	LUS-07	180
125689.48	279148.16		-0.1	-0.25	-0.81	-1.27	LUS-07	220
125889.91	279701.52		-0.1	-0.23	-0.81	-1.26	LUS-07	240
126105.37	280257.73		-0.1	-0.22	-0.9	-1.25	LUS-07	260
126407.25	280748.07		-0.1	-0.22	-0.9	-1.25	LUS-07	280
126707.38	281264.45		-0.1	-0.22	-0.9	-1.25	LUS-07	300
126656.55	281804.21			-0.23	-0.88	-1.23	LUS-07	320
126752.89	282353.57		-0.14	-0.25	-0.81	-1.21	LUS-07	340
126927.33	282908.17			-0.28	-0.82	-1.22	LUS-07	360
127187.47	283427.93		-0.2	-0.3	-0.83	-1.25	LUS-07	380
127459.66	283952.57		-0.2	-0.3	-0.83	-1.27	LUS-07	400
127719.88	284480.34		-0.2	-0.3	-0.83	-1.27	LUS-07	420
128082.57	284947.08		-0.2	-0.3	-0.85	-1.25	LUS-07	440
128348.81	285476.78		-0.2	-0.3	-0.87	-1.2	LUS-07	460
128650.98	285997.13		-0.2	-0.3	-0.89	-1.2	LUS-07	480
128775.41	286554.22		-0.21	-0.3	-0.89	-1.2	LUS-07	500
128808.09	287141.2		-0.21	-0.32	-0.88	-1.2	LUS-07	520
129017.55	287696.46		-0.22	-0.35	-0.85	-1.2	LUS-07	540
129304.75	288220.96		-0.25	-0.36	-0.8	-1.2	LUS-07	560
129528.16	288770.08		-0.28	-0.38	-0.81	-1.2	LUS-07	580
129815.3	289287.58		-0.33	-0.42	-0.88	-1.2	LUS-07	600
130051.79	289844.58			-0.26	-0.92	-1.2	LUS-07	620
130311.84	290354.33			-0.32	-0.95	-1.3	LUS-07	640

East	North	T Alcob	T Montej	T Brenha	T Sal	T Silves	Line	ShotPoint
130678.77	290741.98			-0.35	-0.99	-1.3	LUS-07	660
130885.11	291284.27			-0.42	-1.02	-1.35	LUS-07	680
130785.55	291853.51			-0.49	-1.13	-1.43	LUS-07	700
131153.96	292291.18				-1.24	-1.55	LUS-07	720
131267.48	292857.37	-0.3	-0.48	-0.68	-1.35	-1.57	LUS-07	740
131420.88	293408.17			-0.7	-1.41	-1.61	LUS-07	760
131835.96	293809.36	-0.4	-0.52	-0.71	-1.43	-1.83	LUS-07	780
132089.11	294329.18			-0.69	-1.44	-1.83	LUS-07	800
132275.39	294866.65		-0.6	-0.75	-1.5	-1.87	LUS-07	820
132582.38	295366.93			-0.83	-1.51	-1.88	LUS-07	840
132612.95	295941.93	-0.52	-0.7	-0.85	-1.52	-1.88	LUS-07	860
132969.63	296408.72	-0.54	-0.7	-0.9	-1.53	-1.87	LUS-07	880
133271.62	296909.05	-0.6	-0.7	-0.91	-1.55	-1.85	LUS-07	900
133265.44	297511.41			-0.91	-1.55	-1.85	LUS-07	920
133245.23	298111.91	-0.63		-0.92	-1.55	-1.84	LUS-07	940
133549.3	298621.22			-0.92	-1.55	-1.82	LUS-07	960
133856.43	299136.51	-0.62		-0.92	-1.56	-1.82	LUS-07	980
128348.21	298780.57					-1.4	LUS-16	400
129233.57	298046.64				-0.15		LUS-16	440
130331.62	297786.9	-0.5		-0.68	-0.77	-1.85	LUS-16	480
131384.96	297249.45	-0.65	-0.8	-0.85	-1.2	-1.87	LUS-16	520
132306.07	296488.17	-0.6	-0.75	-0.9	-1.4	-1.9	LUS-16	560
133210.92	295805.08	-0.5	-0.68	-0.85	-1.55	-1.9	LUS-16	600
134296.08	295454.43	-0.35	-0.53	-0.7	-1.57	-1.87	LUS-16	640
135300.65	294840.42	-0.01	-0.25	-0.47	-1.5	-1.83	LUS-16	680
136198.25	294131.4			-0.3	-1.37	-1.42	LUS-16	720
137175.73	293509.66				-1.1	-1.38	LUS-16	760
137767.79	293485.93					-1.3	LUS-16	780
138296.26	293300.73				-0.87	-1.3	LUS-16	800
138742.84	292923.24					-1.3	LUS-16	820
125398	278561	-0.08	-0.12	-0.31	-0.83		GA1	GA1
133037	288563			-0.11	-1.09	-1.14	Alj2	Alj2

Anexo 3- Imagem Landsat TM

118662 120000 125000 130000 135000 140000 145000 150000 155000 160000 165000 167570

299936 295000 290000 285000 280000 275000 270000 265000 259838

N W E S

BATALHA
Alpedriz
NAZARÉ
JUNCAL
PORTO DE MÓS
FÁTIMA
26-B
27-A
ALCOBAÇA
MIRA D'AIRE
MINDE
TORRES NOVAS
ALCANENA
AMIAIS DE BAIXO
BENEDITA
ALCANEDE
26-D
27-C
TREMÊS
RIO MAIOR

Lineamentos

Falhas principais (cartografia 1/50000)

Sistema de coorddenadas: Hayford-Gauss, Datum de Lisboa, Ponto Fictício

118662 120000 125000 130000 135000 140000 145000 150000 155000 160000 165000 167570

Anexo 4- Fraturas e lineamentos fotointerpretados

Anexo 4a- Fraturas fotointerpretadas

Sistema de Coordenadas: Hayford - Gauss/Datum de Lisboa/Ponto Fictício

Xmed e Ymed: coordenadas do ponto médio de cada fratura.

Ponderação: comprimento da Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros C	132690	278685	190.77	330.48	Fratura
Candeeiros C	132272	278902	128.06	51.34	Fratura
Candeeiros C	132356.5	278975.5	96.18	45.84	Fratura
Candeeiros C	132441	279068.5	155.44	40.04	Fratura
Candeeiros C	132518.5	279176.5	111.51	29.55	Fratura
Candeeiros C	132193.5	279083.5	249.1	317.28	Fratura
Candeeiros C	132052	279280	238.95	331.5	Fratura
Candeeiros C	131988	279420	71.39	348.69	Fratura
Candeeiros C	132006	279510	120.83	24.44	Fratura
Candeeiros C	132788.5	279390	339.98	80.18	Fratura
Candeeiros C	132832.5	279360.5	245.93	78.51	Fratura
Candeeiros C	132957.5	279353.5	225.32	76.4	Fratura
Candeeiros C	133005.5	279332.5	158.47	77.98	Fratura
Candeeiros C	133241	279143	192.3	296.57	Fratura
Candeeiros C	132308.5	279446	26.25	72.26	Fratura
Candeeiros C	132332.5	279453.5	24.04	73.07	Fratura
Candeeiros C	132352	279417	59.67	76.43	Fratura
Candeeiros C	132368.5	279386.5	44.38	75.65	Fratura
Candeeiros C	132399.5	279394.5	19.65	75.26	Fratura
Candeeiros C	132403	279340	76.66	74.88	Fratura
Candeeiros C	132449.5	279352.5	19.65	75.26	Fratura
Candeeiros C	132437.5	279323.5	103.16	73.67	Fratura
Candeeiros C	132441.5	279252.5	100.45	80.26	Fratura
Candeeiros C	132441	279301.5	94.37	77.14	Fratura
Candeeiros C	132413	279202	24.33	80.54	Fratura
Candeeiros C	132456	279209.5	62.97	79.94	Fratura
Candeeiros C	132433	279158.5	92.4	350.03	Fratura
Candeeiros C	132414.5	279146	82.2	80.19	Fratura
Candeeiros C	132548	279373	78.59	75.26	Fratura
Candeeiros C	132488.5	279413.5	81.74	75.11	Fratura
Candeeiros C	132479	279437	90.71	75.96	Fratura
Candeeiros C	132424.5	279467.5	68.31	72.1	Fratura
Candeeiros C	132364	279831.5	113	262.37	Fratura
Candeeiros C	132316.5	279860	73.98	13.28	Fratura
Candeeiros C	132367	279901	129.26	262	Fratura
Candeeiros C	132301	279891.5	4.12	255.96	Fratura
Candeeiros C	132287.5	279889.5	23.19	262.57	Fratura
Candeeiros C	132309.5	279937.5	91.92	188.13	Fratura
Candeeiros C	132342	279958	136.5	79.02	Fratura
Candeeiros C	132683.5	280203.5	412.23	105.62	Fratura
Candeeiros C	133041.5	280239.5	229.26	254.57	Fratura
Candeeiros C	133206.5	280211.5	84.53	242.53	Fratura
Candeeiros C	133169	280192	0	0	Fratura
Candeeiros C	133039	280050	229.45	255.36	Fratura
Candeeiros C	133258.5	278563.5	136.12	102.3	Fratura
Candeeiros C	133218.5	278607	135.52	281.06	Fratura
Candeeiros C	133383.5	278627.5	213.85	326.83	Fratura
Candeeiros C	133319	278726.5	22.47	327.72	Fratura
Candeeiros C	133356.5	278712	63.79	279.02	Fratura
Candeeiros C	133263	278720	96.54	283.17	Fratura
Candeeiros C	133281.5	278656	58.69	283.8	Fratura
Candeeiros C	133367.5	278750	58.9	310.18	Fratura
Candeeiros C	133378	278789	72.14	313.88	Fratura
Candeeiros C	133413.5	278832	88.41	316.37	Fratura
Candeeiros C	133379	278868	11.31	315	Fratura
Candeeiros C	133524	278909.5	58.9	319.82	Fratura
Candeeiros C	133497.5	278940.5	22.67	318.58	Fratura
Candeeiros C	133411.5	278912.5	191.02	258.22	Fratura
Candeeiros C	133427.5	278868.5	89.45	264.23	Fratura
Candeeiros C	133441	278860	84.85	315	Fratura
Candeeiros C	133445.5	278931	115.31	316.76	Fratura
Candeeiros C	133474.5	278987.5	129	270.44	Fratura
Candeeiros C	133660.5	278970.5	142.27	321.28	Fratura
Candeeiros C	133629	279046.5	50.45	140.63	Fratura
Candeeiros C	133668.5	278998	74.65	140.98	Fratura
Candeeiros C	133608.5	279020	74.33	259.14	Fratura
Candeeiros C	133516	279035	140.13	272.45	Fratura
Candeeiros C	133688.5	279051.5	52.63	321.17	Fratura
Candeeiros C	133658	279089.5	44.82	321.34	Fratura
Candeeiros C	133636.5	279117	25	323.13	Fratura
Candeeiros C	133673.5	279105.5	59.08	92.91	Fratura
Candeeiros C	133682.5	279160	85.21	274.04	Fratura
Candeeiros C	133727	279198.5	22.02	267.4	Fratura
Candeeiros C	133684.5	279197.5	63.01	269.09	Fratura
Candeeiros C	133672.5	279166	73.25	327.83	Fratura
Candeeiros C	133535.5	279068	155.05	271.48	Fratura
Candeeiros C	133523.5	279111	17	270	Fratura
Candeeiros C	133489.5	279111	51	270	Fratura
Candeeiros C	133426	279123	79.7	287.53	Fratura
Candeeiros C	133461	279159.5	145.17	311.93	Fratura
Candeeiros C	133499.5	279166	151.05	271.52	Fratura
Candeeiros C	133506	279197.5	96.25	265.83	Fratura
Candeeiros C	133505.5	279200	156.54	297.38	Fratura
Candeeiros C	133648.5	279277	179.04	88.72	Fratura
Candeeiros C	133738.5	279236	23	270	Fratura
Candeeiros C	133611.5	279238	231.03	270.99	Fratura
Candeeiros C	133601	279332.5	152.74	264.36	Fratura
Candeeiros C	133637	279372	72	270	Fratura
Candeeiros C	133555	279372.5	92.01	270.62	Fratura
Candeeiros C	133567.5	279433.5	161	269.64	Fratura
Candeeiros C	133623	279313.5	125	339.39	Fratura
Candeeiros C	133694	279489.5	288.21	272.19	Fratura
Candeeiros C	133637.5	279460.5	211.12	268.1	Fratura
Candeeiros C	133567	279514	110.16	266.88	Fratura
Candeeiros C	133581.5	279546.5	131	270.44	Fratura
Candeeiros C	133564	279595.5	140.03	271.23	Fratura
Candeeiros C	133758.5	279586	99.98	98.05	Fratura
Candeeiros C	133859.5	279360.5	55.23	95.19	Fratura
Candeeiros C	134996	279849.5	110.26	231.26	Fratura
Candeeiros C	134924	279835.5	141.23	229.88	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros C	134785.5	279740	103.83	241.21	Fratura
Candeeiros C	134848.5	279892	184.46	237.17	Fratura
Candeeiros C	134826	279931	183.41	244.83	Fratura
Candeeiros C	136109.5	281064	86.98	72.61	Fratura
Candeeiros C	135864	281035.5	176.92	188.45	Fratura
Candeeiros C	135994.5	280940.5	106.07	61.26	Fratura
Candeeiros C	135797	281428.5	368.22	355.33	Fratura
Candeeiros C	135819.5	281680.5	152.61	344.42	Fratura
Candeeiros C	135798.5	281754.5	1.41	315	Fratura
Candeeiros C	135970	281625.5	38.9	197.97	Fratura
Candeeiros C	135898	281737	200.9	279.74	Falha
Candeeiros C	135621	281806.5	371.16	286.43	Falha
Candeeiros C	135320	281932	286.06	300.69	Falha
Candeeiros C	135180.5	282015	38.59	301.22	Falha
Candeeiros C	135160	282027.5	9.43	302.01	Falha
Candeeiros C	135123	282054	81.61	306.03	Falha
Candeeiros C	135006	282119.5	187.38	296.29	Falha
Candeeiros C	134819.5	282218	234.57	299.08	Falha
Candeeiros C	134615	282332	233.69	299.2	Falha
Candeeiros C	134495	282399	41.18	299.05	Falha
Candeeiros C	134470	282413	16.12	299.74	Falha
Candeeiros C	134227	282557.5	549.31	300.77	Falha
Candeeiros C	133671.5	282888.5	310.76	300.77	Falha
Candeeiros C	133898	282753.5	216.6	300.83	Falha
Candeeiros C	135255.5	281995	210.95	109.38	Falha
Candeeiros C	135393	281941.5	84.53	115.96	Falha
Candeeiros C	135492.5	281893	136.85	116	Falha
Candeeiros C	135700.5	281812.5	309.92	109.02	Falha
Candeeiros C	134460.5	282541	266.05	172.87	Falha
Candeeiros C	134450	282342.5	143.54	202.1	Falha
Candeeiros C	134422.5	282267	18.03	183.18	Falha
Candeeiros C	134421.5	282240.5	35.01	181.64	Falha
Candeeiros C	134420.5	282220.5	5.1	191.31	Falha
Candeeiros C	134415.5	282128	180.22	182.86	Falha
Candeeiros C	134410	282015	46.04	182.49	Falha
Candeeiros C	134408.5	281984	16.03	183.58	Falha
Candeeiros C	134400.5	281826	300.37	182.86	Falha
Candeeiros C	134398	281314	724.07	179.21	Falha
Candeeiros C	134414.5	280941.5	31.14	132.4	Falha
Candeeiros C	134459.5	280749.5	369.13	169.54	Falha
Candeeiros C	134494	280562.5	11.18	169.7	Falha
Candeeiros C	134495	280556	2	180	Falha
Candeeiros C	134550	282253	281.89	164.78	Fratura
Candeeiros C	134597.5	282236	127.74	170.54	Fratura
Candeeiros C	134613.5	282138	70.86	171.07	Fratura
Candeeiros C	134626.5	282219	99.16	201.91	Fratura
Candeeiros C	134152	282309.5	152.11	108.79	Fratura
Candeeiros C	134322	282251.5	207.14	108.87	Fratura
Candeeiros C	134214.5	282294	207.53	244.3	Fratura
Candeeiros C	134197	282210.5	158.48	199.92	Fratura
Candeeiros C	134708	282241	134.83	110.85	Fratura
Candeeiros C	134771.5	282216.5	1.41	135	Fratura
Candeeiros C	134764	282191	53.85	195.07	Fratura
Candeeiros C	134747	282126	80.52	194.38	Fratura
Candeeiros C	134871.5	282127.5	22.85	203.2	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros C	134853	282081.5	76.32	201.52	Fratura
Candeeiros C	134664	282109	36.06	109.44	Fratura
Candeeiros C	134720	282088.5	83.22	110.39	Fratura
Candeeiros C	134770	282070	23.41	109.98	Fratura
Candeeiros C	134793.5	282061	26.93	111.8	Fratura
Candeeiros C	134854.5	282038.5	103.12	109.84	Fratura
Candeeiros C	134971.5	281995.5	146.18	110.42	Fratura
Candeeiros C	135151.5	281929.5	237.26	109.96	Fratura
Candeeiros C	135325	281833	0	0	Fratura
Candeeiros C	135185.5	281892	302.93	292.93	Fratura
Candeeiros C	135471.5	281767	321.36	114.25	Falha
Candeeiros C	135698	281664.5	175.87	114.52	Falha
Candeeiros C	135065.5	282009.5	57.01	291.61	Fratura
Candeeiros C	135005.5	282033	71.87	291.21	Fratura
Candeeiros C	134902.5	282103	76.32	111.52	Fratura
Candeeiros C	135021	282056	178.64	111.68	Fratura
Candeeiros C	134777.5	282173.5	209.4	109.82	Fratura
Candeeiros C	134719	282134	98.08	230.79	Fratura
Candeeiros C	134663	282076.5	64.07	214.19	Fratura
Candeeiros C	134627.5	282023.5	63.51	213.44	Fratura
Candeeiros C	134635.5	281937.5	60.75	57.09	Fratura
Candeeiros C	134669	281959.5	19.42	55.49	Fratura
Candeeiros C	134678	281965.5	2.24	63.43	Fratura
Candeeiros C	134734.5	282002.5	132.85	56.67	Fratura
Candeeiros C	134718.5	281867.5	141.82	125.82	Fratura
Candeeiros C	134771	282107	70.23	199.98	Fratura
Candeeiros C	134801.5	282091.5	65.44	218.8	Fratura
Candeeiros C	134824.5	282085.5	69.64	212.09	Fratura
Candeeiros C	134924	281999.5	233.63	79.89	Fratura
Candeeiros C	134891.5	281947.5	147.17	87.27	Fratura
Candeeiros C	134892	281914	140.7	84.29	Fratura
Candeeiros C	134984.5	281923.5	45.28	83.66	Fratura
Candeeiros C	134836	281863.5	134.3	93.84	Fratura
Candeeiros C	134984	281838	112.59	102.31	Fratura
Candeeiros C	134851	281826.5	105.72	100.35	Fratura
Candeeiros C	134879	281764.5	66.61	97.77	Fratura
Candeeiros C	134986.5	281731.5	55.73	99.29	Fratura
Candeeiros C	135049.5	281721.5	71.85	98.81	Fratura
Candeeiros C	135133	281630.5	171.75	107.27	Fratura
Candeeiros C	135549	281641.5	182.22	49.23	Fratura
Candeeiros C	135680.5	281813.5	257.39	29.05	Fratura
Candeeiros C	134783.5	281606.5	129.65	58.88	Fratura
Candeeiros C	134927.5	281664	183.39	74.83	Fratura
Candeeiros C	135116.5	281661.5	207.87	104.77	Fratura
Candeeiros C	135072	281609.5	112.27	109.24	Fratura
Candeeiros C	134242	282081	348.77	284.28	Fratura
Candeeiros C	134231.5	282039.5	367.49	284.98	Fratura
Candeeiros C	134364	281974	88.09	267.4	Fratura
Candeeiros C	134114.5	282180.5	134.26	248.59	Fratura
Candeeiros C	134064.5	282196.5	84.77	197.15	Fratura
Candeeiros C	134124	281998.5	364.36	291.07	Fratura
Candeeiros C	133947.5	282066.5	13.93	291.04	Fratura
Candeeiros C	133920.5	282450	178.84	110.97	Fratura
Candeeiros C	134012	282415	17.09	110.56	Fratura
Candeeiros C	134024.5	282410	9.85	113.96	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros C	134225.5	282333	420.65	110.89	Fratura
Candeeiros C	134912.5	281621	163.42	80.13	Fratura
Candeeiros C	135231	281511.5	263.59	114.43	Fratura
Candeeiros C	134983	281554.5	72.2	120.83	Fratura
Candeeiros C	135019.5	281532.5	13.04	122.47	Fratura
Candeeiros C	134980.5	281505.5	87.42	125.69	Fratura
Candeeiros C	134989.5	281461	68.59	134.41	Fratura
Candeeiros C	134162.5	281833.5	162.12	96.73	Fratura
Candeeiros C	134156	281886	120.81	96.65	Fratura
Candeeiros C	133923	281768	106.02	91.08	Fratura
Candeeiros C	133994.5	281766.5	37.01	91.55	Fratura
Candeeiros C	133899.5	281805	75.24	113.5	Fratura
Candeeiros C	134008	281749.5	72.95	118.67	Fratura
Candeeiros C	134084.5	281701.5	1.41	135	Fratura
Candeeiros C	134181.5	281641.5	226.74	121.66	Fratura
Candeeiros C	134150	281617.5	213.01	123.32	Fratura
Candeeiros C	134251.5	281521	193.34	278.93	Fratura
Candeeiros C	134226	281491.5	262.62	278.1	Fratura
Candeeiros C	133972.5	281518.5	174.27	276.92	Fratura
Candeeiros C	133957	281572.5	89.87	304.57	Fratura
Candeeiros C	133873	281621	104.65	296.08	Fratura
Candeeiros C	133870	281742.5	11.7	199.98	Fratura
Candeeiros C	133855	281703.5	71.87	201.21	Fratura
Candeeiros C	133934.5	281713.5	141.06	109.46	Fratura
Candeeiros C	134115	281488.5	62.97	100.06	Fratura
Candeeiros C	134257	281462	225.94	100.71	Fratura
Candeeiros C	134268	281428.5	199.84	101.25	Fratura
Candeeiros C	134263	281407.5	181.41	101.12	Fratura
Candeeiros C	134007	281446	140.7	95.71	Fratura
Candeeiros C	134053	281406.5	86.15	93.33	Fratura
Candeeiros C	135242.5	281343.5	367.24	332.25	Fratura
Candeeiros C	135183.5	281377.5	222.32	334.7	Fratura
Candeeiros C	135106.5	281302.5	147.41	311.15	Fratura
Candeeiros C	135037	281307.5	172.24	326.13	Fratura
Candeeiros C	135069.5	281214	142.9	309.04	Fratura
Candeeiros C	134247	281386	198.6	99.27	Fratura
Candeeiros C	134209	281344.5	208.08	101.36	Fratura
Candeeiros C	134324.5	281321.5	27.46	100.49	Fratura
Candeeiros C	134122.5	281337	109.9	97.32	Fratura
Candeeiros C	134243.5	281293.5	224.77	100.51	Fratura
Candeeiros C	134247	281247.5	203.39	100.48	Fratura
Candeeiros C	134261	281205	170.66	100.12	Fratura
Candeeiros C	134250.5	281181.5	127.48	101.31	Fratura
Candeeiros C	134247	281153	152.59	100.57	Fratura
Candeeiros C	134257.5	281125	132	102.25	Fratura
Candeeiros C	134261	281095	112.64	106.5	Fratura
Candeeiros C	134233	281071	48.33	114.44	Fratura
Candeeiros C	134281.5	281049	58.18	114.36	Fratura
Candeeiros C	134020.5	281231.5	151.35	111.31	Fratura
Candeeiros C	134039	281190.5	193.94	110.21	Fratura
Candeeiros C	134882	280504.5	68.48	61.19	Fratura
Candeeiros C	134997.5	280543	176.57	75.57	Fratura
Candeeiros C	134101	281080	44.72	190.3	Fratura
Candeeiros C	134080.5	280968	183	190.39	Fratura
Candeeiros C	134064	280876	4	180	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros C	134162	281018	152.64	301.61	Fratura
Candeeiros C	133850.5	281034	80.16	123.29	Fratura
Candeeiros C	133965.5	280914	183.15	134.34	Fratura
Candeeiros C	134029.5	280858	20.62	345.96	Fratura
Candeeiros C	134016.5	280909	84.65	345.64	Fratura
Candeeiros C	134052	280984.5	227.84	114.09	Fratura
Candeeiros C	134043	280957	233.45	117	Fratura
Candeeiros C	134056.5	280922	232.56	117.12	Fratura
Candeeiros C	133883.5	280869	56.36	115.2	Fratura
Candeeiros C	133917	280853	17.89	116.57	Fratura
Candeeiros C	133933	280845	17.89	116.57	Fratura
Candeeiros C	133918	280913	100.9	309.37	Fratura
Candeeiros C	134036	280817	94.34	111.12	Fratura
Candeeiros C	134153	280790	33.29	302.74	Fratura
Candeeiros C	134132.5	280803	15.26	301.61	Fratura
Candeeiros C	134076.5	280837.5	116.28	301.64	Fratura
Candeeiros C	134126	280844.5	140.94	298.38	Fratura
Candeeiros C	134262	280737	36.88	282.53	Fratura
Candeeiros C	134192.5	280752	105.32	282.06	Fratura
Candeeiros C	134124	280766.5	34.71	281.63	Fratura
Candeeiros C	134095.5	280766	24.35	250.82	Fratura
Candeeiros C	134041.5	280748.5	89.19	252.38	Fratura
Candeeiros C	133920.5	280753	101.53	287.19	Fratura
Candeeiros C	133925.5	280780	101.53	287.19	Fratura
Candeeiros C	133911.5	280826	119.4	291.62	Fratura
Candeeiros C	134044	280781	88.57	115.41	Fratura
Candeeiros C	134063.5	280787.5	130.94	252.67	Fratura
Candeeiros C	134071	280738	148.66	250.35	Fratura
Candeeiros C	133993	280710.5	16.76	252.65	Fratura
Candeeiros C	133981.5	280706.5	7.62	246.8	Fratura
Candeeiros C	133943.5	280723	88.26	109.87	Fratura
Candeeiros C	134071.5	280711	116.11	69.85	Fratura
Candeeiros C	134176.5	280719.5	183.31	279.1	Fratura
Candeeiros C	134183.5	280696	193.61	102.53	Fratura
Candeeiros C	134055.5	280692	116.81	111.07	Fratura
Candeeiros C	133960.5	280632.5	145.28	103.94	Fratura
Candeeiros C	134085.5	280611	54.82	104.8	Fratura
Candeeiros C	135024.5	280415.5	108.23	231.75	Fratura
Candeeiros C	135159	280363	66.48	276.91	Fratura
Candeeiros C	135054	280374.5	144.78	275.95	Fratura
Candeeiros C	135100	280332	87.2	216.61	Fratura
Candeeiros C	135039	280294.5	28.02	92.05	Fratura
Candeeiros C	135059	280294	12	90	Fratura
Candeeiros C	135076.5	280294	23	90	Fratura
Candeeiros C	135150	280293	124.02	90.92	Fratura
Candeeiros C	135260	280290	26.31	98.75	Fratura
Candeeiros C	135306	280282	67.08	100.3	Fratura
Candeeiros C	135159.5	280219.5	15.3	101.31	Fratura
Candeeiros C	135219.5	280209	106.53	99.73	Fratura
Candeeiros C	135220	280253	127.03	236.56	Fratura
Candeeiros C	134626.5	280252.5	41.79	158.96	Falha
Candeeiros C	134643.5	280208	53.49	159.19	Falha
Candeeiros C	134699.5	280061	261.12	159.14	Falha
Candeeiros C	134783.5	280224.5	299.48	273.25	Fratura
Candeeiros C	134742.5	280176.5	179.47	94.15	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros C	134909	280167	64.03	104.47	Fratura
Candeeiros C	134363.5	280238.5	85.62	284.2	Fratura
Candeeiros C	134317	280458.5	94.83	104.04	Fratura
Candeeiros C	134264	280440	37.36	105.52	Fratura
Candeeiros C	134313.5	280426	65.52	105.95	Fratura
Candeeiros C	134319.5	280397.5	79.76	97.93	Fratura
Candeeiros C	134361	280188.5	79.18	297.86	Fratura
Candeeiros C	134246	280252	152.97	295.56	Fratura
Candeeiros C	133919	280028	144.22	109.44	Fratura
Candeeiros C	134092.5	279947.5	199.32	106.62	Fratura
Candeeiros C	133948.5	280040	150.84	108.56	Fratura
Candeeiros C	134128	279968	171.73	104.85	Fratura
Candeeiros C	134057.5	280034	169.94	290.67	Fratura
Candeeiros C	133892.5	280082.5	117	288.43	Fratura
Candeeiros C	134182	280033.5	8.54	290.56	Fratura
Candeeiros C	134010	280098	358.85	290.56	Fratura
Candeeiros C	133720	280213	170.18	293.55	Fratura
Candeeiros C	133621	280256	45.69	293.2	Fratura
Candeeiros C	133845.5	280128.5	200.74	291.32	Fratura
Candeeiros C	133985	280120.5	422.18	293.89	Falha
Candeeiros C	133752.5	280224	86.82	294.5	Falha
Candeeiros C	133639	280275.5	162.46	294.36	Fratura
Candeeiros C	133776.5	280262.5	209.88	114.49	Fratura
Candeeiros C	134032.5	280148.5	256.85	112.67	Fratura
Candeeiros C	134131.5	280144	60.9	299.51	Fratura
Candeeiros C	134014	280193.5	194.64	290.76	Fratura
Candeeiros C	133819	280275	164.16	292.19	Fratura
Candeeiros C	133640	280325.5	150.16	267.33	Fratura
Candeeiros C	133670	280359.5	108.12	272.65	Fratura
Candeeiros C	134146.5	280181.5	109.59	297.73	Falha
Candeeiros C	133966.5	280260	283.56	291.95	Falha
Candeeiros C	134027	280274	323.11	291.8	Fratura
Candeeiros C	133745.5	280357	47.51	300.34	Fratura
Candeeiros C	133694.5	280387	70.83	300.55	Fratura
Candeeiros C	133113.5	279953.5	97.42	58.43	Fratura
Candeeiros C	133135	279926.5	94.43	65.61	Fratura
Candeeiros C	133255	279926.5	102.18	78.14	Fratura
Candeeiros C	133290.5	280092	88.46	47.29	Fratura
Candeeiros C	133363	280057	94.4	53.62	Fratura
Candeeiros C	133512	279963.5	134.03	144.41	Fratura
Candeeiros C	133397	280165.5	88.87	140.94	Fratura
Candeeiros C	133202	280165.5	127.49	253.13	Fratura
Candeeiros C	133266.5	280229	58.8	318.45	Fratura
Candeeiros C	133225	280282	187.81	277.96	Fratura
Candeeiros C	133225	280331.5	156.35	279.94	Fratura
Candeeiros C	133274.5	280359.5	85.15	310.24	Fratura
Candeeiros C	132713	280260	351.57	300.8	Fratura
Candeeiros C	132554.5	280312	155.04	303.69	Fratura
Candeeiros C	132530.5	280288	159.24	117.69	Fratura
Candeeiros C	132808.5	280330	308.82	127.5	Fratura
Candeeiros C	132966.5	280209	89.2	127.26	Fratura
Candeeiros C	133052	280229.5	242.35	273.07	Fratura
Candeeiros C	133351	280366.5	125.78	299.01	Fratura
Candeeiros C	133274	280409.5	50.61	299.6	Fratura
Candeeiros C	133238	280429.5	31.76	298.18	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros C	133219.5	280439.5	10.3	299.05	Fratura
Candeeiros C	132988	280248	141.21	142.48	Fratura
Candeeiros C	133046.5	280172	50.61	142.22	Fratura
Candeeiros C	133203.5	280511.5	140.89	170.6	Fratura
Candeeiros C	133236.5	280501	130.42	191.05	Fratura
Candeeiros C	133315.5	280463.5	138.6	196.34	Fratura
Candeeiros C	133268	280486.5	132.91	193.93	Fratura
Candeeiros C	132949	280654.5	94.05	171.44	Fratura
Candeeiros C	133018.5	280741	123.47	188.85	Fratura
Candeeiros C	132903.5	280882	120.8	126.59	Fratura
Candeeiros C	132958.5	280885.5	113.15	116.79	Fratura
Candeeiros C	132804	280084.5	154.24	122.56	Fratura
Candeeiros C	132722.5	280089.5	8.6	125.54	Fratura
Candeeiros C	132770.5	280061.5	102.58	119.81	Fratura
Candeeiros C	132600	280055.5	176.31	168.88	Fratura
Candeeiros C	132659	280029.5	167.44	164.05	Fratura
Candeeiros C	134071.5	280525	196.6	143.48	Fratura
Candeeiros C	134132.5	280443	7.81	140.19	Fratura
Candeeiros C	134084	280416.5	109.29	237.33	Fratura
Candeeiros C	134028	280348.5	247.25	285.72	Fratura
Candeeiros C	133874.5	280391.5	71.57	285.4	Fratura
Candeeiros C	134062.5	280291.5	167.6	288.43	Fratura
Candeeiros C	133908	280361.5	99.62	289.34	Fratura
Candeeiros C	133848	280380.5	26.48	280.89	Fratura
Candeeiros C	133819.5	280386	31.58	280.95	Fratura
Candeeiros C	133796.5	280390.5	15.3	281.31	Fratura
Candeeiros C	133746.5	280395	85.21	274.04	Fratura
Candeeiros C	133789	280361.5	56.82	298.37	Fratura
Candeeiros C	133728	280419	113.7	320.71	Fratura
Candeeiros C	133766	280539	162.31	183.53	Fratura
Candeeiros C	133751	280448	124.53	150.14	Fratura
Candeeiros C	133879	280503.5	123.07	178.14	Fratura
Candeeiros C	133812.5	280454	131.11	187.45	Fratura
Candeeiros C	133846.5	280426.5	89.99	194.81	Fratura
Candeeiros C	133921.5	280413.5	67.78	201.64	Fratura
Candeeiros C	133910.5	280692.5	187	112.31	Fratura
Candeeiros C	134195	280588	61.61	103.13	Fratura
Candeeiros C	134182	280653.5	65.46	108.71	Fratura
Candeeiros C	133738	280954.5	165.02	296.25	Fratura
Candeeiros C	133724.5	281053.5	102.46	288.79	Fratura
Candeeiros C	133868.5	280904.5	124.84	319.55	Fratura
Candeeiros C	132497.5	280588.5	118.9	18.13	Fratura
Candeeiros C	132582.5	280463	59.03	321.19	Fratura
Candeeiros C	132538.5	280469	70.04	313.26	Fratura
Candeeiros C	132467	280785	108.17	326.31	Fratura
Candeeiros C	132370	280857.5	94.73	349.05	Fratura
Candeeiros C	132357.5	280920	32.76	347.66	Fratura
Candeeiros C	132388.5	280860	103.77	327.99	Fratura
Candeeiros C	132709.5	281234.5	115.11	325.62	Fratura
Candeeiros C	132732.5	281257	115	323.13	Fratura
Candeeiros C	132754.5	281277.5	112.33	145.89	Fratura
Candeeiros C	132967	281261	137.19	82.46	Fratura
Candeeiros C	132959.5	281251	98.35	137.06	Fratura
Candeeiros C	132993	281261.5	143.68	132.46	Fratura
Candeeiros C	133555	281273.5	8.54	110.56	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros C	133645	281229.5	191.86	116.3	Fratura
Candeeiros C	133580	281356	46.17	107.65	Fratura
Candeeiros C	133666.5	281328	135.67	108.03	Fratura
Candeeiros C	133785.5	281290	114.18	107.32	Fratura
Candeeiros C	133830.5	281233.5	259.99	109.55	Fratura
Candeeiros C	134038	281141.5	195.73	119.71	Fratura
Candeeiros C	134188	281059.5	146.25	117.27	Fratura
Candeeiros C	133789	281363	168.4	285.85	Fratura
Candeeiros C	133713	281350.5	106.23	93.78	Fratura
Candeeiros C	133749.5	281359	110.39	199.58	Fratura
Candeeiros C	133729	281419	79.62	281.59	Fratura
Candeeiros C	133628.5	281416.5	47.43	288.43	Fratura
Candeeiros C	133573	281435	69.57	288.43	Fratura
Candeeiros C	133568.5	281464.5	116.39	162.5	Fratura
Candeeiros C	133600.5	281463.5	79.76	172.07	Fratura
Candeeiros C	133267.5	281365	112.7	296.34	Fratura
Candeeiros C	133287.5	281398.5	129.38	299.14	Fratura
Candeeiros C	133289.5	281434	105.55	295.84	Fratura
Candeeiros C	133088	281517.5	240.05	268.81	Fratura
Candeeiros C	133088.5	281539	219.01	270.52	Fratura
Candeeiros C	133074	281562.5	222.11	268.19	Fratura
Candeeiros C	133098	281605	214.04	268.93	Fratura
Candeeiros C	133142	281628	104.08	272.2	Fratura
Candeeiros C	133151	281661.5	119.85	280.09	Fratura
Candeeiros C	132253	281299	188.83	118.47	Fratura
Candeeiros C	132387.5	281140	75.13	116.91	Fratura
Candeeiros C	132573	281301.5	115.36	317.46	Fratura
Candeeiros C	133160.5	281736.5	151.35	111.31	Fratura
Candeeiros C	133143	281811.5	111.31	98.79	Fratura
Candeeiros C	133158	281771.5	133.99	99.88	Fratura
Candeeiros C	133207.5	282006.5	130.36	106.49	Fratura
Candeeiros C	133305	281977	73.38	107.45	Fratura
Candeeiros C	133381	281954	85.44	106.31	Fratura
Candeeiros C	133856	281909	414.37	98.33	Fratura
Candeeiros C	133591	281915	107.2	98.58	Fratura
Candeeiros C	133779	281845.5	45.35	284.04	Fratura
Candeeiros C	133740.5	281855	33.96	283.63	Fratura
Candeeiros C	133705.5	281863.5	38.08	283.67	Fratura
Candeeiros C	133773	281930	161.21	191.45	Fratura
Candeeiros C	133778.5	281767.5	115.77	109.69	Fratura
Candeeiros C	133724	281823	72	180	Fratura
Candeeiros C	133966.5	281844	510.99	280.14	Fratura
Candeeiros C	132772	282104.5	120.5	84.76	Fratura
Candeeiros C	132779.5	282068.5	100.81	79.14	Fratura
Candeeiros C	132760	282055	144.4	329.17	Fratura
Candeeiros C	132796	282070	129.8	326.31	Fratura
Candeeiros C	133388	282134	97.59	315.83	Fratura
Candeeiros C	133337.5	282187	48.84	317.49	Fratura
Candeeiros C	133298	282228.5	65.76	315.62	Fratura
Candeeiros C	133245	282283.5	87	316.4	Fratura
Candeeiros C	133403	281973.5	126.89	263.21	Fratura
Candeeiros C	133385	282031	121.06	262.41	Fratura
Candeeiros C	133360	281997	75.31	259.29	Fratura
Candeeiros C	133360	282056	71.02	260.27	Fratura
Candeeiros C	133225	282044.5	123.18	262.07	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros C	133267.5	282153	175.93	259.52	Fratura
Candeeiros C	133234	282105	132.74	263.95	Fratura
Candeeiros C	133263	282076.5	181.22	263.35	Fratura
Candeeiros C	133080.5	282146	146.11	258.15	Fratura
Candeeiros C	133120	282189.5	84.29	85.24	Fratura
Candeeiros C	133257	282190.5	131.24	77.23	Fratura
Candeeiros C	133294	282400	298.43	187.32	Fratura
Candeeiros C	133384	282483.5	149.72	210.5	Fratura
Candeeiros C	133042.5	282612	227.61	254.19	Fratura
Candeeiros C	133163	282681	46.82	70.02	Fratura
Candeeiros C	133694.5	282479	92.05	162.94	Fratura
Candeeiros C	133745	282318.5	244.47	162.38	Fratura
Candeeiros C	133712.5	282270	154.5	166.14	Fratura
Candeeiros C	133738	282165.5	60.64	166.65	Fratura
Candeeiros C	134041	282756	153.15	220.76	Fratura
Candeeiros C	133966	282651	106.47	208.01	Fratura
Candeeiros C	133921	282544.5	125.54	198.58	Fratura
Candeeiros C	133899.5	282479.5	11.4	195.26	Fratura
Candeeiros C	133842.5	282308	350.06	198.49	Fratura
Candeeiros C	134050.5	282601	3.61	236.31	Fratura
Candeeiros C	133869.5	282502.5	408.54	241.49	Fratura
Candeeiros C	133804.5	282424.5	211.59	242.1	Fratura
Candeeiros C	134056.5	282543	105.48	211.43	Fratura
Candeeiros C	134021	282473	52.5	197.74	Fratura
Candeeiros C	134008.5	282433	31.32	196.7	Fratura
Candeeiros C	133957	282466.5	117.95	288.28	Fratura
Candeeiros C	133627.5	282629.5	109.59	297.73	Fratura
Candeeiros C	133733.5	282643.5	90.87	294.03	Fratura
Candeeiros C	133453	282601.5	114.13	294.32	Fratura
Candeeiros C	133385.5	282714.5	99.69	256.66	Fratura
Candeeiros C	133281.5	282785	106.83	305.48	Fratura
Candeeiros C	133274.5	282683.5	167.07	330.21	Fratura
Candeeiros C	134025	282542	125.54	202.48	Fratura
Candeeiros C	133951.5	282728.5	339.18	220.22	Fratura
Candeeiros C	134109.5	282518.5	125.1	230.84	Fratura
Candeeiros C	134040.5	282445.5	78.55	211.46	Fratura
Candeeiros C	134018	282394.5	34.83	219.17	Fratura
Candeeiros C	133910.5	282258.5	311.89	218.23	Fratura
Candeeiros C	133976.5	282148	173.92	15	Fratura
Candeeiros C	134003.5	282259	54.74	9.46	Fratura
Candeeiros C	134007.5	282333.5	95.01	359.4	Fratura
Candeeiros C	132997.5	281190.5	81.06	92.12	Fratura
Candeeiros C	133627.5	281122	100	220.54	Fratura
Candeeiros C	133677.5	281137.5	78.55	211.46	Fratura
Candeeiros C	132859.5	281726.5	119.04	201.18	Fratura
Candeeiros C	132833.5	281660.5	22.85	203.2	Fratura
Candeeiros C	132870.5	281645.5	82.62	308.12	Fratura
Candeeiros C	132893.5	281667.5	81.4	307.01	Fratura
Candeeiros C	133353	281848	89.44	280.3	Fratura
Candeeiros C	133314	281899	79.12	286.14	Fratura
Candeeiros N	138619.5	286658	211.01	336.84	Fratura
Candeeiros N	138645	286321	420.84	216.11	Fratura
Candeeiros N	138410	285932	270.12	206.38	Fratura
Candeeiros N	138500.5	286701	157.89	152.46	Fratura
Candeeiros N	138162.5	286520	273.54	300.78	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	137985.5	286328	14.32	167.91	Fratura
Candeeiros N	137990.5	286298	46.53	171.35	Fratura
Candeeiros N	138019	286151	182.01	167.95	Fratura
Candeeiros N	138051	285995.5	52.39	166.76	Fratura
Candeeiros N	137961	286200.5	86.49	169.34	Fratura
Candeeiros N	137746	286436	14	180	Fratura
Candeeiros N	137743	286245.5	367.05	180.94	Fratura
Candeeiros N	137736.5	285994	136.18	182.95	Fratura
Candeeiros N	137849.5	286098.5	323.61	187.28	Fratura
Candeeiros N	137986	285646.5	328.11	33.69	Fratura
Candeeiros N	138545.5	286569	128.84	195.76	Fratura
Candeeiros N	137220.5	284287	79.71	113.67	Fratura
Candeeiros N	137200.5	284121.5	99.93	341.93	Fratura
Candeeiros N	137183	284175.5	13.6	342.9	Fratura
Candeeiros N	137176.5	284236.5	256.78	288.86	Fratura
Candeeiros N	137038.5	284284	35.11	289.98	Fratura
Candeeiros N	138152.5	288046	167.36	80.37	Fratura
Candeeiros N	138133.5	288078	159.8	84.25	Fratura
Candeeiros N	138561	287928.5	619.21	1.48	Fratura
Candeeiros N	138870.5	288174.5	133.75	115.22	Fratura
Candeeiros N	139047	288114.5	240.4	105.19	Fratura
Candeeiros N	138729.5	288246.5	86.41	293.9	Fratura
Candeeiros N	138567	288303	137.75	295.82	Fratura
Candeeiros N	138370	288673.5	89.56	253.79	Fratura
Candeeiros N	138227	288616.5	218.91	246.01	Fratura
Candeeiros N	138413	288427.5	262.21	191.44	Fratura
Candeeiros N	138371.5	288221	159.05	191.24	Fratura
Candeeiros N	138595.5	288739.5	97.62	83.53	Fratura
Candeeiros N	138702	288751.5	116.73	83.61	Fratura
Candeeiros N	138780.5	288760	41.19	84.43	Fratura
Candeeiros N	138676.5	288728.5	72.9	116.92	Falha
Candeeiros N	138726.5	288704	38.48	114.57	Falha
Candeeiros N	138664.5	288702.5	75.27	109.4	Falha
Candeeiros N	138718.5	288683.5	39.22	109.36	Falha
Candeeiros N	138723	288827	156.59	151.8	Falha
Candeeiros N	138389.5	289502.5	99.13	239.04	Fratura
Candeeiros N	138213	289331	396.34	222.55	Fratura
Candeeiros N	138052.5	289156.5	77.83	222.92	Fratura
Candeeiros N	138218	289578.5	244.44	288.36	Falha
Candeeiros N	138225.5	289443.5	57.71	98.97	Falha
Candeeiros N	138308.5	289697.5	170.02	103.95	Falha
Candeeiros N	138337	289602.5	81.34	110.89	Falha
Candeeiros N	138271	289301.5	20.52	136.97	Falha
Candeeiros N	138304.5	289266.5	76.38	136.06	Falha
Candeeiros N	138273.5	289199	140.09	235.18	Falha
Candeeiros N	138354	289277.5	18.03	326.31	Falha
Candeeiros N	138341.5	289295.5	25.81	324.46	Falha
Candeeiros N	138316.5	289331	61.03	325.01	Falha
Candeeiros N	138313.5	289289.5	71.57	97.22	Falha
Candeeiros N	139264.5	289531	489.69	346.42	Fratura
Candeeiros N	138863	289810.5	169.12	227.16	Fratura
Candeeiros N	138802.5	289891.5	212.33	238.48	Fratura
Candeeiros N	138826	289991.5	149	249.98	Fratura
Candeeiros N	139034	290017	128.06	255.53	Fratura
Candeeiros N	138859.5	289966	156.67	245.89	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	138452	289740.5	439.37	357.65	Fratura
Candeeiros N	138442.5	289977.5	35.01	358.36	Fratura
Candeeiros N	138441	290019	48.04	357.61	Fratura
Candeeiros N	138431.5	290257	428.34	357.73	Fratura
Candeeiros N	138372.5	289942.5	145.28	256.06	Fratura
Candeeiros N	138393.5	290031.5	95.8	256.11	Fratura
Candeeiros N	138381.5	289987	122.05	262.47	Fratura
Candeeiros N	138821.5	290258	210.46	79.6	Falha
Candeeiros N	138843.5	290217	177.9	79.64	Falha
Candeeiros N	138929	290120	127.12	257.28	Falha
Candeeiros N	138890.5	290055	130.65	253.09	Falha
Candeeiros N	138817.5	290033	21.84	254.05	Falha
Candeeiros N	138852	290158	61.22	321.63	Falha
Candeeiros N	138821.5	290112	97.45	321.25	Falha
Candeeiros N	138801.5	290079	101.02	328.36	Falha
Candeeiros N	139074.5	290432	241.3	354.05	Fratura
Candeeiros N	139060	290573.5	43.19	354.69	Fratura
Candeeiros N	139059.5	290711	232.02	0.74	Fratura
Candeeiros N	139064.5	290850.5	47.52	8.47	Fratura
Candeeiros N	139083.5	290969.5	193.5	9.22	Fratura
Candeeiros N	139100	291069.5	9.22	12.53	Fratura
Candeeiros N	139105	291092.5	37.85	12.2	Fratura
Candeeiros N	139123.5	291174.5	130.27	12.86	Fratura
Candeeiros N	139162.5	291323	176.92	16.08	Fratura
Candeeiros N	139200.5	291471.5	129.84	12	Fratura
Candeeiros N	137288.5	290668	296.42	316.78	Fratura
Candeeiros N	139641	291416	343.37	188.04	Falha
Candeeiros N	139617	291109.5	273	180	Falha
Candeeiros N	139617	290965	16	180	Falha
Candeeiros N	139474	290885.5	207.76	209.4	Falha
Candeeiros N	139413.5	290722.5	106.25	71.91	Falha
Candeeiros N	139483.5	290745	40.8	72.9	Falha
Candeeiros N	139497.5	290803.5	145.36	207.45	Falha
Candeeiros N	139445	290664	132.82	71.57	Falha
Candeeiros N	139511.5	290686	7.28	74.05	Falha
Candeeiros N	139518	290589	65.15	72.12	Falha
Candeeiros N	139557.5	290602	18.03	70.56	Falha
Candeeiros N	139482.5	290641.5	116.39	72.5	Falha
Candeeiros N	139895	290638	87.73	204.23	Falha
Candeeiros N	139812	290453.5	316.89	204.22	Falha
Candeeiros N	139916	290793.5	61.29	354.38	Falha
Candeeiros N	139908	290943	150.33	356.19	Falha
Candeeiros N	139882.5	291012.5	299.6	195.29	Fratura
Candeeiros N	139818.5	291160.5	185.35	197.26	Fratura
Candeeiros N	139766	290991	169.54	197.15	Fratura
Candeeiros N	139825.5	291031.5	72.24	201.95	Fratura
Candeeiros N	139786.5	290935	135.93	202.04	Fratura
Candeeiros N	139760.5	290870	4.12	194.04	Fratura
Candeeiros N	139835	291322	96.6	62.9	Fratura
Candeeiros N	139954	291382.5	170.39	63.13	Fratura
Candeeiros N	139830	291526	199.97	59.33	Fratura
Candeeiros N	139663	291132	331.04	196.14	Fratura
Candeeiros N	139698	291046	214.41	197.93	Fratura
Candeeiros N	139757	291093.5	19.92	197.53	Fratura
Candeeiros N	139727	290992	191.76	196.36	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	139480.5	290920.5	181.69	283.04	Fratura
Candeeiros N	139465	290886	190.16	104.62	Fratura
Candeeiros N	139488.5	290832	206.65	103.43	Fratura
Candeeiros N	139548.5	290771.5	181.8	201.63	Fratura
Candeeiros N	139615.5	290749.5	145.91	191.46	Falha
Candeeiros N	139621.5	290901.5	41.11	175.82	Falha
Candeeiros N	139725	290261.5	104.69	204.85	Fratura
Candeeiros N	139642.5	290083.5	287.68	204.87	Fratura
Candeeiros N	139544	289901	62.77	210.65	Fratura
Candeeiros N	140341.5	290564.5	114.24	203.2	Fratura
Candeeiros N	140276.5	290428.5	78.55	211.46	Fratura
Candeeiros N	140211	290269.5	180.71	200.74	Fratura
Candeeiros N	140163.5	290056.5	81.25	166.48	Fratura
Candeeiros N	139987	289837.5	183.14	197.15	Fratura
Candeeiros N	139952	289674	152.84	186.01	Fratura
Candeeiros N	139893.5	289420	188.82	199.49	Fratura
Candeeiros N	139807.5	289189.5	165.15	200.19	Fratura
Candeeiros N	139455	288097	446.97	23.47	Fratura
Candeeiros N	139339	289182	110.22	168.49	Fratura
Candeeiros N	139372.5	289043.5	75.43	165.41	Fratura
Candeeiros N	136228.5	282126	119.6	42.63	Fratura
Candeeiros N	136300.5	282221	119.89	31.7	Fratura
Candeeiros N	136354.5	282308.5	85.76	31.65	Fratura
Candeeiros N	136397	282400.5	117.99	19.82	Fratura
Candeeiros N	136486	282561	251.28	33.31	Fratura
Candeeiros N	136143	282402	468	0.24	Fratura
Candeeiros N	136131.5	282667	66.85	338.04	Fratura
Candeeiros N	136107.5	282780	165.6	352.02	Fratura
Candeeiros N	136062.5	282687	190.34	68.42	Fratura
Candeeiros N	136271.5	282300.5	133.75	115.22	Fratura
Candeeiros N	136313.5	282413.5	137.62	112.65	Fratura
Candeeiros N	135659	282366.5	108.12	87.35	Fratura
Candeeiros N	135736	282370	46.04	87.51	Fratura
Candeeiros N	135731.5	282471.5	208.31	10.23	Fratura
Candeeiros N	135767	282494.5	141.16	120.2	Fratura
Candeeiros N	136240.5	282687.5	189.55	99.41	Fratura
Candeeiros N	136356	282668.5	44.55	99.04	Fratura
Candeeiros N	136381	282664.5	6.08	99.46	Fratura
Candeeiros N	136415.5	282688.5	88.51	57.93	Fratura
Candeeiros N	136545.5	282699.5	97.25	274.13	Fratura
Candeeiros N	136646.5	282865.5	137.62	202.65	Fratura
Candeeiros N	136163	282674	2	0	Fratura
Candeeiros N	136158	282713	76.66	352.5	Fratura
Candeeiros N	136152	282756	10.2	348.69	Fratura
Candeeiros N	136158	282824.5	127.77	6.29	Fratura
Candeeiros N	136164	282892.5	9.22	347.47	Fratura
Candeeiros N	136156	282925.5	58.69	346.2	Fratura
Candeeiros N	136152	282978	48.37	7.13	Fratura
Candeeiros N	136155.5	283005	6.08	9.46	Fratura
Candeeiros N	136236.5	282791.5	185.61	64.13	Fratura
Candeeiros N	136360	282816	191.76	163.64	Fratura
Candeeiros N	136377.5	282603.5	162.29	327.58	Fratura
Candeeiros N	136249.5	282828	354.83	331.56	Fratura
Candeeiros N	136160	282993	20.59	330.95	Fratura
Candeeiros N	136250.5	282653.5	180.21	103.8	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	136437.5	282663.5	74.79	60.35	Fratura
Candeeiros N	136083.5	282898	587.22	74.19	Fratura
Candeeiros N	136255	282998.5	64.26	69.03	Fratura
Candeeiros N	136766	282919.5	92.14	205.73	Fratura
Candeeiros N	136804	282891	104.65	206.08	Fratura
Candeeiros N	136715.5	282999.5	75.59	27.58	Fratura
Candeeiros N	136785.5	283132	22.2	35.84	Fratura
Candeeiros N	136812	283166.5	64.82	38.11	Fratura
Candeeiros N	136743	283199.5	152.62	320.05	Fratura
Candeeiros N	136686.5	283267	23.43	320.19	Fratura
Candeeiros N	136668	283288.5	33.3	318.65	Fratura
Candeeiros N	136655.5	283303	5	323.13	Fratura
Candeeiros N	136553.5	283275.5	251	269.77	Fratura
Candeeiros N	136633	283309.5	50.92	289.5	Fratura
Candeeiros N	136495.5	283359	241.36	289.86	Fratura
Candeeiros N	136494	283184	245.31	245.94	Fratura
Candeeiros N	136407.5	283173.5	113.15	243.21	Fratura
Candeeiros N	136403	283196.5	82.73	243.43	Fratura
Candeeiros N	136379.5	283214	79.76	239.9	Fratura
Candeeiros N	136539.5	283406	224.27	321.7	Fratura
Candeeiros N	136551	283477	159.76	325.71	Fratura
Candeeiros N	136723.5	283186	155.62	157.72	Fratura
Candeeiros N	135978.5	282994	247.97	298.94	Fratura
Candeeiros N	135850.5	283065	44.78	299.43	Fratura
Candeeiros N	135802	283092	66.24	298.89	Fratura
Candeeiros N	135768.5	283111	10.82	303.69	Fratura
Candeeiros N	136075	283019	300.85	324.2	Fratura
Candeeiros N	136184.5	283073	182.22	192.36	Fratura
Candeeiros N	135857	282875	149.05	78.39	Fratura
Candeeiros N	136139.5	283261.5	87.24	115.1	Fratura
Candeeiros N	135870.5	283208.5	88.6	339.52	Fratura
Candeeiros N	135851	283260	21.54	338.2	Fratura
Candeeiros N	135841.5	283284.5	31.02	339.23	Fratura
Candeeiros N	135823	283334.5	75.61	339.89	Fratura
Candeeiros N	136056.5	283146	63.63	120.19	Fratura
Candeeiros N	136773	283600.5	307.63	315.92	Fratura
Candeeiros N	136621	283742	109.29	304.56	Fratura
Candeeiros N	136488	283887.5	288.82	322.46	Fratura
Candeeiros N	136597	283801.5	81.02	347.16	Fratura
Candeeiros N	136560	283966.5	257.17	347.42	Fratura
Candeeiros N	136545.5	283827	40.85	338.46	Fratura
Candeeiros N	136509.5	283919.5	157.66	338.81	Fratura
Candeeiros N	136135.5	283501	221.25	113.44	Fratura
Candeeiros N	137294	284101	16.49	255.96	Falha
Candeeiros N	137285	284099	2	270	Falha
Candeeiros N	137264.5	284094	40.26	255.62	Falha
Candeeiros N	137213	284081.5	65.73	256.81	Falha
Candeeiros N	137147.5	284065.5	69.12	255.76	Falha
Candeeiros N	137086	284050.5	57.49	256.93	Falha
Candeeiros N	137038.5	284039	40.26	255.62	Falha
Candeeiros N	136984	283992	109.34	219.81	Falha
Candeeiros N	136946	283946.5	9.22	220.6	Falha
Candeeiros N	136720	283673.5	699.6	219.61	Falha
Candeeiros N	136672.5	283362	115.83	26.12	Falha
Candeeiros N	136747.5	283492	184.76	32.4	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	136907	283678.5	309.01	45.39	Falha
Candeeiros N	137078	283847	171.13	45.47	Falha
Candeeiros N	137126.5	283982	152.07	350.54	Falha
Candeeiros N	136656.5	283760.5	211.4	319.6	Fratura
Candeeiros N	135776	283556.5	101.53	162.81	Fratura
Candeeiros N	136993.5	283901.5	233.77	348.4	Falha
Candeeiros N	136948	284125.5	223.38	348.64	Falha
Candeeiros N	136916	284285.5	102.96	348.8	Falha
Candeeiros N	137000.5	284091.5	300.08	349.44	Falha
Candeeiros N	136968	284265.5	53.94	349.32	Falha
Candeeiros N	136313	283824	290.08	316.96	Fratura
Candeeiros N	136771	284080	29.73	340.35	Fratura
Candeeiros N	136762	284106	25.3	341.57	Fratura
Candeeiros N	136754.5	284127	19.31	338.75	Fratura
Candeeiros N	136729	284197	129.69	340.17	Fratura
Candeeiros N	136895.5	284004	152.03	315.27	Fratura
Candeeiros N	136819.5	284080.5	63.64	315	Fratura
Candeeiros N	136787	284141	102.96	24.08	Fratura
Candeeiros N	136845.5	284272.5	184.89	23.93	Fratura
Candeeiros N	137262	284309.5	92.42	283.13	Fratura
Candeeiros N	137205	284323	24.74	284.04	Fratura
Candeeiros N	137175	284330	36.88	282.53	Fratura
Candeeiros N	137104	284339.5	106.57	275.92	Fratura
Candeeiros N	136969.5	284353	163.78	275.61	Fratura
Candeeiros N	136840	284366	96.52	275.95	Fratura
Candeeiros N	136769	284373.5	46.27	276.2	Fratura
Candeeiros N	137305	284137.5	85.87	26.27	Falha
Candeeiros N	137437.5	284404	509.38	26.46	Falha
Candeeiros N	137576.5	284652.5	65.44	51.2	Falha
Candeeiros N	137658.5	284767.5	220.2	30.87	Falha
Candeeiros N	136470.5	284466.5	191.13	87.9	Fratura
Candeeiros N	136633	284472.5	134.09	87.86	Fratura
Candeeiros N	137055.5	284202	267.28	284.3	Falha
Candeeiros N	136891	284274	178.31	293.11	Falha
Candeeiros N	137215.5	284128.5	98.6	323.25	Fratura
Candeeiros N	137118.5	284256.5	222.61	322.67	Fratura
Candeeiros N	136973.5	284383.5	266.63	322.31	Fratura
Candeeiros N	136909.5	284421	88.41	316.37	Fratura
Candeeiros N	136848.5	284484.5	87.69	315.92	Fratura
Candeeiros N	136844.5	284439	189.5	310.08	Fratura
Candeeiros N	136874	284371	34.41	305.54	Fratura
Candeeiros N	136803	284420	138.13	304.38	Fratura
Candeeiros N	136906	284037	134.71	108.17	Fratura
Candeeiros N	136871	284097.5	100.72	299.11	Fratura
Candeeiros N	136838.5	284080	224.45	344.23	Fratura
Candeeiros N	137014.5	284423.5	277.35	102.28	Fratura
Candeeiros N	137177.5	284388	56.29	102.31	Fratura
Candeeiros N	137253	284479.5	329.62	21.35	Fratura
Candeeiros N	137316	284639	13.42	26.57	Fratura
Candeeiros N	137237	284285	278.93	321.4	Fratura
Candeeiros N	137066	284466.5	221.92	310.8	Fratura
Candeeiros N	137201.5	284244	155.13	11.53	Fratura
Candeeiros N	137239	284366	190.92	314.58	Fratura
Candeeiros N	137115.5	284553	264.43	335.18	Fratura
Candeeiros N	137058	284649	230.31	247	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	136650	284535	68.41	142.13	Fratura
Candeeiros N	136692.5	284481	69.03	141.47	Fratura
Candeeiros N	136752	284405.5	123.23	141.92	Fratura
Candeeiros N	136643.5	284435.5	145.77	255.3	Fratura
Candeeiros N	136620	284501.5	102.83	82.74	Fratura
Candeeiros N	137312	284564	141.36	334.89	Fratura
Candeeiros N	137260	284675	103.79	334.92	Fratura
Candeeiros N	137233	284606.5	119.42	297.42	Fratura
Candeeiros N	137234.5	284656.5	110.79	300.96	Fratura
Candeeiros N	137250	284678.5	155.43	305.84	Fratura
Candeeiros N	136948	284901.5	117.65	297.87	Fratura
Candeeiros N	136919.5	284870.5	115.97	299.44	Fratura
Candeeiros N	136908	284835.5	156.58	301.15	Fratura
Candeeiros N	136860.5	284820	86.95	300.4	Fratura
Candeeiros N	136835.5	284789.5	108.78	299.16	Fratura
Candeeiros N	136822	284737.5	114.13	298.81	Fratura
Candeeiros N	136541	284615.5	139.3	82.16	Fratura
Candeeiros N	136558.5	284582	112.06	76.58	Fratura
Candeeiros N	136549	284592	122.8	329.68	Fratura
Candeeiros N	136128.5	283721.5	39.01	1.47	Fratura
Candeeiros N	136129.5	283838	194	0.3	Fratura
Candeeiros N	136130	283939.5	9	0	Fratura
Candeeiros N	136135.5	283970.5	54.13	11.73	Fratura
Candeeiros N	136145.5	284017.5	41.98	12.38	Fratura
Candeeiros N	136155	284062	49.03	11.77	Fratura
Candeeiros N	136176.5	284166	163.37	11.65	Fratura
Candeeiros N	136261	284400.5	337.6	23.76	Fratura
Candeeiros N	136390	284671.5	263.01	27.64	Fratura
Candeeiros N	136469.5	284854.5	138.05	15.55	Fratura
Candeeiros N	136503	284976	114.02	15.26	Fratura
Candeeiros N	137152.5	284869	303.53	137	Fratura
Candeeiros N	137364.5	284689	6.4	51.34	Fratura
Candeeiros N	137396.5	284719.5	82.04	45.99	Fratura
Candeeiros N	137439	284760.5	36.07	46.12	Fratura
Candeeiros N	137459	284779.5	19.1	47.12	Fratura
Candeeiros N	137477	284797	31.11	45	Fratura
Candeeiros N	137519.5	284838.5	87.69	45.92	Fratura
Candeeiros N	137438	284863	148.66	317.73	Fratura
Candeeiros N	137390	284862	214.96	315	Fratura
Candeeiros N	137410.5	284812	113.9	313.22	Fratura
Candeeiros N	137384	284790	118.79	315	Fratura
Candeeiros N	137296.5	284768.5	209.54	317.71	Fratura
Candeeiros N	136366.5	284892	40.31	133.99	Fratura
Candeeiros N	136491	284770	308.31	134.47	Fratura
Candeeiros N	136016	283998.5	260.98	299.12	Fratura
Candeeiros N	136025	284125	304.59	304.84	Fratura
Candeeiros N	136105.5	284014.5	79.16	296.24	Fratura
Candeeiros N	136133.5	284120	86.21	322.07	Fratura
Candeeiros N	136118	284194.5	96.4	323.01	Fratura
Candeeiros N	136035	284220	140.58	309.81	Fratura
Candeeiros N	135980.5	284225.5	175.82	310.85	Fratura
Candeeiros N	135914	284283	0	0	Fratura
Candeeiros N	136100.5	284282	89.36	328.27	Fratura
Candeeiros N	135945.5	284351.5	85.62	284.2	Fratura
Candeeiros N	135963.5	284378	86.88	281.96	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	135956	284405.5	63.35	281.84	Fratura
Candeeiros N	136110	284317	138.92	337.13	Fratura
Candeeiros N	136046	284468	189.08	336.96	Fratura
Candeeiros N	135999.5	284577	47.93	336.64	Fratura
Candeeiros N	135998.5	284332	195.36	59.89	Fratura
Candeeiros N	136036	284458.5	254.05	88.87	Fratura
Candeeiros N	136146.5	284496	51.08	293.05	Fratura
Candeeiros N	136066	284530.5	124.08	293.26	Fratura
Candeeiros N	136048.5	284510	149.21	93.07	Fratura
Candeeiros N	136101.5	284555.5	206.25	294.95	Fratura
Candeeiros N	136182	284558	95.52	289.57	Fratura
Candeeiros N	136070.5	284598.5	62.63	289.59	Fratura
Candeeiros N	136095	284626	65.3	117.35	Fratura
Candeeiros N	136185	284581	68.03	114.3	Fratura
Candeeiros N	136227	284625	80.62	293.39	Fratura
Candeeiros N	136110.5	284675.5	89.05	294.55	Fratura
Candeeiros N	136195	284673	191.43	297.37	Fratura
Candeeiros N	135949.5	284806.5	269.09	111.13	Fratura
Candeeiros N	136204	284715	128.51	110.97	Fratura
Candeeiros N	136203	284757.5	177.16	112.22	Fratura
Candeeiros N	136195	284802.5	152.54	115.22	Fratura
Candeeiros N	136257.5	284807	167.91	121.61	Fratura
Candeeiros N	136000	284932.5	320.41	99.52	Fratura
Candeeiros N	136158.5	284906	1	90	Fratura
Candeeiros N	136239.5	284884	166.9	105.29	Fratura
Candeeiros N	136428	284810	239.73	115.71	Fratura
Candeeiros N	136255.5	284849.5	223.65	300.35	Fratura
Candeeiros N	136440.5	284874	132.46	131.63	Fratura
Candeeiros N	136459	284966.5	107.91	147.49	Fratura
Candeeiros N	136303.5	285004	98.01	126.29	Fratura
Candeeiros N	136317	285033.5	116.78	114.81	Fratura
Candeeiros N	136384	285002.5	30.87	114.9	Fratura
Candeeiros N	136349.5	285040.5	75.17	326.94	Fratura
Candeeiros N	136275.5	285175	36.89	122.83	Fratura
Candeeiros N	136299.5	285159.5	20.25	122.91	Fratura
Candeeiros N	136343.5	285130.5	85.15	123.5	Fratura
Candeeiros N	136403.5	285091	58.52	123.15	Fratura
Candeeiros N	136438	285130	126.65	68.7	Fratura
Candeeiros N	136384.5	285175	158.66	74.65	Fratura
Candeeiros N	136475.5	285200	30.08	74.58	Fratura
Candeeiros N	136433	285220	73.76	310.6	Fratura
Candeeiros N	136393.5	285254	30.48	311.01	Fratura
Candeeiros N	136485.5	285266.5	49.58	311.73	Fratura
Candeeiros N	136446.5	285302	55.9	312.83	Fratura
Candeeiros N	136528.5	284900.5	205.41	335.56	Fratura
Candeeiros N	135971.5	284888.5	265.88	98.43	Fratura
Candeeiros N	136578	285362.5	9.85	23.96	Falha
Candeeiros N	136630	285471	230.79	25.68	Falha
Candeeiros N	136010.5	285273	213.76	94.83	Fratura
Candeeiros N	136101.5	285296	131.75	276.1	Fratura
Candeeiros N	135985	285308.5	102.59	276.16	Fratura
Candeeiros N	135817	285364	96.66	294.44	Fratura
Candeeiros N	135744	285396.5	63.16	293.32	Fratura
Candeeiros N	135773.5	285048.5	5.1	101.31	Fratura
Candeeiros N	135958	285019.5	368.44	98.9	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	135304.5	285209.5	97.05	91.77	Fratura
Candeeiros N	135462.5	285204.5	219.11	91.83	Fratura
Candeeiros N	135710.5	285179.5	280.32	98.82	Fratura
Candeeiros N	135478.5	285535.5	195.62	209.05	Fratura
Candeeiros N	135420	285430	45.65	208.81	Fratura
Candeeiros N	135387	285370.5	90.43	209.12	Fratura
Candeeiros N	135310.5	285271	162.11	222.25	Fratura
Candeeiros N	135516.5	285481.5	182.24	69.78	Fratura
Candeeiros N	135561	285439.5	309.67	79.02	Fratura
Candeeiros N	135671	285538.5	130.17	211.49	Falha
Candeeiros N	135613.5	285429.5	116.87	203.71	Falha
Candeeiros N	135587	285369.5	14.32	204.78	Falha
Candeeiros N	135570	285302	125.17	192.93	Falha
Candeeiros N	135656	285400.5	140.8	69.63	Fratura
Candeeiros N	135312.5	285125.5	183.81	206.15	Fratura
Candeeiros N	135268.5	285036	15.65	206.57	Fratura
Candeeiros N	135261	285020.5	18.79	205.2	Fratura
Candeeiros N	135230	284957	122.54	206.15	Fratura
Candeeiros N	135177.5	284851	114.04	206.57	Fratura
Candeeiros N	135493	285131	482.7	93.09	Fratura
Candeeiros N	135482	285079	208.47	86.15	Fratura
Candeeiros N	135472	285038.5	169.31	82.87	Fratura
Candeeiros N	135228.5	284984	176.92	81.55	Fratura
Candeeiros N	135335.5	285000	39.46	81.25	Fratura
Candeeiros N	135352	284968.5	137.93	80.4	Fratura
Candeeiros N	135488	284935	573.81	83.4	Fratura
Candeeiros N	135242	285047	60.53	97.59	Fratura
Candeeiros N	135225.5	285018	64.13	100.78	Fratura
Candeeiros N	135306.5	285032	83.22	85.87	Fratura
Candeeiros N	135506.5	284845	198.31	250.56	Fratura
Candeeiros N	135414	284812	2	90	Fratura
Candeeiros N	135502	284824	175.65	82.15	Fratura
Candeeiros N	135631.5	284842	85.84	81.96	Fratura
Candeeiros N	135647.5	284859.5	126.09	68.11	Fratura
Candeeiros N	135375.5	284678	39.81	154.72	Fratura
Candeeiros N	135386.5	284655	11.18	153.43	Fratura
Candeeiros N	135391	284645.5	9.85	156.04	Fratura
Candeeiros N	135399	284629	26.83	153.43	Fratura
Candeeiros N	135406	284614.5	5.39	158.2	Fratura
Candeeiros N	135407	284611.5	1	180	Fratura
Candeeiros N	135418	284588	50.99	154.44	Fratura
Candeeiros N	135429.5	284564	2.24	153.43	Fratura
Candeeiros N	135431.5	284559.5	7.62	156.8	Fratura
Candeeiros N	135434	284554	4.47	153.43	Fratura
Candeeiros N	135464.5	284490.5	136.42	154.37	Fratura
Candeeiros N	135001.5	284655	257.3	151.44	Falha
Candeeiros N	135066	284536	13.42	153.43	Falha
Candeeiros N	134791	284568.5	43.42	61.07	Falha
Candeeiros N	134828	284589	41.18	60.95	Falha
Candeeiros N	134863	284608.5	38.95	60.8	Falha
Candeeiros N	134900	284629.5	46.14	60.1	Falha
Candeeiros N	134925	284643.5	11.18	63.43	Falha
Candeeiros N	134953.5	284659	53.71	61.05	Falha
Candeeiros N	135008	284689.5	71.2	60.55	Falha
Candeeiros N	135072.5	284725.5	76.54	61.09	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	135119	284751	29.53	61.7	Falha
Candeeiros N	135187	284768.5	111.99	79.19	Falha
Candeeiros N	135258.5	284782.5	33.73	78.02	Falha
Candeeiros N	135345	284799	142.39	79.48	Falha
Candeeiros N	134857.5	285106	372.47	139.68	Falha
Candeeiros N	134993.5	284945.5	48.27	140.04	Falha
Candeeiros N	135122	284793	350.57	139.86	Falha
Candeeiros N	135255	284622.5	83.24	151.28	Falha
Candeeiros N	135285	284568.5	40.31	150.26	Falha
Candeeiros N	135299	284544	16.12	150.26	Falha
Candeeiros N	135308.5	284526.5	23.71	152.35	Falha
Candeeiros N	135343	284463.5	33.12	151.11	Falha
Candeeiros N	135362	284436.5	33.3	138.65	Falha
Candeeiros N	135380	284416	21.26	138.81	Falha
Candeeiros N	135397.5	284395	33.42	141.07	Falha
Candeeiros N	135505	284231	358.94	147.28	Falha
Candeeiros N	134494.5	284395	3.61	123.69	Falha
Candeeiros N	134497.5	284393	3.61	123.69	Falha
Candeeiros N	134542	284360.5	106.61	126.22	Falha
Candeeiros N	134607	284289	91.3	151.19	Falha
Candeeiros N	134655	284230.5	63.82	125.43	Falha
Candeeiros N	134732	284176	124.85	125.22	Falha
Candeeiros N	134804	284125	51.61	125.54	Falha
Candeeiros N	134701.5	284134	69.78	64.54	Falha
Candeeiros N	134759.5	284202.5	119.41	26.35	Falha
Candeeiros N	134814.5	284325	149.31	22.44	Falha
Candeeiros N	134693.5	284225	36.07	43.88	Falha
Candeeiros N	134739	284271	93.34	45	Falha
Candeeiros N	134775	284311	15.23	23.2	Falha
Candeeiros N	134804.5	284376.5	128.44	24.37	Falha
Candeeiros N	134843	284462	59.09	23.96	Falha
Candeeiros N	134892.5	284567.5	173.99	25.53	Falha
Candeeiros N	135013	284786.5	240.05	17.45	Falha
Candeeiros N	135067	284941	87.73	24.23	Falha
Candeeiros N	135102.5	285018.5	82.76	25.02	Falha
Candeeiros N	135139.5	285108	111.07	20.56	Falha
Candeeiros N	135165	285220	120.6	5.71	Falha
Candeeiros N	134918.5	284739	36.07	316.12	Falha
Candeeiros N	134892	284767	41.04	316.97	Falha
Candeeiros N	134834	284821	117.59	311.55	Falha
Candeeiros N	134730	284902.5	147.05	305.31	Falha
Candeeiros N	135900.5	284863	127.82	194.04	Falha
Candeeiros N	135867	284727	152.32	193.67	Falha
Candeeiros N	135842.5	284626.5	54.57	193.78	Falha
Candeeiros N	135801	284458	292.5	193.85	Falha
Candeeiros N	135585.5	284356	410.4	284.68	Falha
Candeeiros N	135007	285241.5	413.62	147.54	Fratura
Candeeiros N	135137.5	285036	73.25	147.83	Fratura
Candeeiros N	135226	284897	256.32	147.43	Fratura
Candeeiros N	134832.5	285285.5	105.12	140.4	Fratura
Candeeiros N	134975.5	285113	343.01	140.32	Fratura
Candeeiros N	134916	285255.5	113.44	146.87	Fratura
Candeeiros N	134986.5	285122.5	285.46	292.88	Fratura
Candeeiros N	134964.5	284784	299.53	197.29	Fratura
Candeeiros N	134950.5	284866.5	202.61	195.75	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	134901.5	284693.5	157	195.9	Fratura
Candeeiros N	134813	284907	154.84	305.54	Fratura
Candeeiros N	134706.5	284983.5	107.42	305.91	Fratura
Candeeiros N	134734.5	285079	255.88	353.04	Fratura
Candeeiros N	134971	285105	354.01	247.06	Fratura
Candeeiros N	134733.5	285004.5	161.77	247.08	Fratura
Candeeiros N	134586	284944	157.1	248.33	Fratura
Candeeiros N	134399	284893.5	232.02	259.32	Fratura
Candeeiros N	134672.5	284834	5.39	111.8	Fratura
Candeeiros N	134692	284827	36.06	109.44	Fratura
Candeeiros N	134740.5	284810	66.73	109.25	Fratura
Candeeiros N	134787.5	284793.5	32.89	109.54	Fratura
Candeeiros N	134820.5	284782	37	108.92	Fratura
Candeeiros N	134872	284764	72.11	109.44	Fratura
Candeeiros N	134895.5	284737	84.39	220.67	Fratura
Candeeiros N	134861	284697	21.26	221.19	Fratura
Candeeiros N	134847.5	284681	20.62	219.09	Fratura
Candeeiros N	134824	284677.5	198.98	188.09	Fratura
Candeeiros N	134797	284744.5	87.82	187.85	Fratura
Candeeiros N	134788	284680	42.43	188.13	Fratura
Candeeiros N	134778.5	284608.5	101.83	187.33	Fratura
Candeeiros N	134728	284666.5	114.98	277.5	Fratura
Candeeiros N	134614.5	284681	113.86	277.06	Fratura
Candeeiros N	134534	284691	48.37	277.13	Fratura
Candeeiros N	134475	284698.5	70.58	277.33	Fratura
Candeeiros N	134719	284728.5	154.15	290.9	Fratura
Candeeiros N	134757.5	284722	156.71	190.66	Fratura
Candeeiros N	134738	284618.5	53.94	190.68	Fratura
Candeeiros N	134711.5	284730	182.07	178.43	Fratura
Candeeiros N	134670.5	284769	128.32	184.02	Fratura
Candeeiros N	134658	284585.5	239.53	183.83	Fratura
Candeeiros N	134649.5	284463.5	5.1	191.31	Fratura
Candeeiros N	134601	284462.5	56.08	86.93	Fratura
Candeeiros N	134639.5	284465	21.1	84.56	Fratura
Candeeiros N	134685	284460	71.02	99.73	Fratura
Candeeiros N	134775.5	284444.5	112.61	99.71	Fratura
Candeeiros N	134841.5	284431.5	22.14	108.43	Fratura
Candeeiros N	134953.5	284396	212.85	107.5	Fratura
Candeeiros N	135082	284692.5	90.76	108.63	Fratura
Candeeiros N	135200	284632	175.97	121.52	Fratura
Candeeiros N	135351	284581.5	127.53	241.43	Fratura
Candeeiros N	135412.5	284684.5	83.49	34.26	Fratura
Candeeiros N	135442	284727	20	36.87	Fratura
Candeeiros N	135525	284741	183.36	76.12	Fratura
Candeeiros N	135468.5	284626	153.95	101.24	Fratura
Candeeiros N	135553.5	284609	19.42	101.89	Fratura
Candeeiros N	135570.5	284605.5	15.3	101.31	Fratura
Candeeiros N	135611.5	284597.5	68.25	100.98	Fratura
Candeeiros N	135670	284586	50.99	101.31	Fratura
Candeeiros N	135707.5	284578.5	25.5	101.31	Fratura
Candeeiros N	135648.5	284701.5	135.95	222.02	Fratura
Candeeiros N	135583	284629	59.46	222.27	Fratura
Candeeiros N	135792.5	284720	245.9	228.79	Fratura
Candeeiros N	135672.5	284615	73	228.89	Fratura
Candeeiros N	135766	284643	188.52	228.87	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	135784.5	284614.5	150.23	239.17	Fratura
Candeeiros N	135767	284568.5	151.7	245.46	Fratura
Candeeiros N	135649	284515	107.42	245.82	Fratura
Candeeiros N	135617	284476.5	308.29	294.74	Fratura
Candeeiros N	135464.5	284547	27.73	295.64	Fratura
Candeeiros N	135441	284558	24.17	294.44	Fratura
Candeeiros N	135694.5	284444.5	209.4	266.44	Fratura
Candeeiros N	135481.5	284431	217.45	266.31	Fratura
Candeeiros N	135493	284569.5	88.39	68.08	Fratura
Candeeiros N	135556	284595	47.54	67.75	Fratura
Candeeiros N	135616	284561.5	171.16	286.64	Fratura
Candeeiros N	134921	284515.5	288.9	259.43	Fratura
Candeeiros N	134942.5	284377.5	465.13	246.03	Fratura
Candeeiros N	134702.5	284283.5	91.27	355.6	Fratura
Candeeiros N	134698.5	284338.5	19.03	356.99	Fratura
Candeeiros N	134709	284401	108.26	11.73	Fratura
Candeeiros N	134705.5	284534.5	163.59	349.79	Fratura
Candeeiros N	134995.5	284552	313.43	287.45	Fratura
Candeeiros N	134840.5	284491.5	129.07	349.73	Fratura
Candeeiros N	134564.5	284609	158.53	355.3	Fratura
Candeeiros N	134564.5	284715	55.54	13.54	Fratura
Candeeiros N	134536.5	284588	120.7	353.82	Fratura
Candeeiros N	134506.5	284441	38.33	352.5	Fratura
Candeeiros N	134497	284520.5	121.81	353.4	Fratura
Candeeiros N	134474	284601.5	125.06	358.17	Fratura
Candeeiros N	134454.5	284486.5	120.21	163.07	Fratura
Candeeiros N	134419.5	284655	91.02	324.39	Fratura
Candeeiros N	134589.5	284428.5	115.73	173.55	Fratura
Candeeiros N	134592.5	284349	205.83	294.7	Fratura
Candeeiros N	134632.5	284605.5	283.09	1.42	Fratura
Candeeiros N	134322	284643	93.64	160.02	Fratura
Candeeiros N	134297.5	284529	123.79	170.23	Fratura
Candeeiros N	134325	284492	91.41	169.92	Fratura
Candeeiros N	134391	284517.5	157.51	169.76	Fratura
Candeeiros N	134462	284364	78.64	187.31	Fratura
Candeeiros N	134455	284312	26.31	188.75	Fratura
Candeeiros N	134495.5	284340	108	180.53	Fratura
Candeeiros N	134530.5	284344.5	118.87	190.18	Fratura
Candeeiros N	134580	284328	150.43	215.8	Fratura
Candeeiros N	134668	284208.5	90.82	200.63	Fratura
Candeeiros N	134620.5	284112.5	124.17	210.49	Fratura
Candeeiros N	134560.5	284009.5	114.24	209.93	Fratura
Candeeiros N	134217.5	284275.5	41.79	201.04	Fratura
Candeeiros N	134209.5	284254	4.12	194.04	Fratura
Candeeiros N	134203	284237	32.31	201.8	Fratura
Candeeiros N	134192.5	284210.5	24.7	201.37	Fratura
Candeeiros N	134181	284181	38.63	201.25	Fratura
Candeeiros N	134248	284146.5	50.49	82.03	Fratura
Candeeiros N	134292.5	284153	39.46	81.25	Fratura
Candeeiros N	134370	284165.5	117.55	80.7	Fratura
Candeeiros N	134473	284182	91.08	81.16	Fratura
Candeeiros N	134319	284215.5	232.56	290.38	Fratura
Candeeiros N	134268.5	284202	148.49	105.63	Fratura
Candeeiros N	134232	284184.5	92.66	108.24	Fratura
Candeeiros N	134293	284205	117.05	19.98	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	134327.5	284202.5	98.03	18.43	Fratura
Candeeiros N	134365.5	284102	143.01	90.8	Fratura
Candeeiros N	134453.5	284101	33	90	Fratura
Candeeiros N	134567	284097.5	194.13	92.07	Fratura
Candeeiros N	134665	284094	2	90	Fratura
Candeeiros N	134686	284089.5	41	102.68	Fratura
Candeeiros N	134789	284066.5	170.07	102.57	Fratura
Candeeiros N	134872.5	284048	1	90	Fratura
Candeeiros N	134738.5	284323.5	79.76	97.93	Fratura
Candeeiros N	135330	283669.5	36.24	309.4	Falha
Candeeiros N	135293	283689	48.7	289.18	Falha
Candeeiros N	135230	283713	86.16	291.8	Falha
Candeeiros N	135189.5	283729.5	1.41	315	Falha
Candeeiros N	135145.5	283739	88.84	281.69	Falha
Candeeiros N	135078.5	283749	47.04	272.44	Falha
Candeeiros N	135031	283736.5	55.07	240.64	Falha
Candeeiros N	134978.5	283725.5	57.22	275.01	Falha
Candeeiros N	134877	283734.5	146.58	275.09	Falha
Candeeiros N	135191.5	283751	44.1	3.9	Falha
Candeeiros N	135193.5	283775	4.12	14.04	Falha
Candeeiros N	135197	283830	106.17	3.24	Falha
Candeeiros N	135201.5	283904.5	43.1	3.99	Falha
Candeeiros N	135318	284241	670.67	20.06	Falha
Candeeiros N	134337	283967.5	27.66	192.53	Fratura
Candeeiros N	134328	283929.5	50.45	193.76	Fratura
Candeeiros N	134285.5	283938.5	101.83	72.28	Fratura
Candeeiros N	134438.5	283622.5	120.74	301.45	Fratura
Candeeiros N	134361.5	283670	60.21	302.11	Fratura
Candeeiros N	134326.5	283691.5	21.95	300.07	Fratura
Candeeiros N	134258.5	283733	137.38	301.61	Fratura
Candeeiros N	134429.5	283898	129.25	100.7	Fratura
Candeeiros N	134493.5	283886	1	90	Fratura
Candeeiros N	134522	283877	58.82	107.82	Fratura
Candeeiros N	134472.5	283839.5	102.46	204.81	Fratura
Candeeiros N	134441.5	283772	46.1	204.34	Fratura
Candeeiros N	134409.5	283702.5	106.93	204.89	Fratura
Candeeiros N	134629	283845	66.12	86.53	Fratura
Candeeiros N	134666	283847.5	8.06	82.87	Fratura
Candeeiros N	134721	283851.5	102.24	86.07	Fratura
Candeeiros N	134799	283857	54.15	85.76	Fratura
Candeeiros N	134857	283861.5	62.2	85.39	Fratura
Candeeiros N	134932.5	283867	89.2	86.14	Fratura
Candeeiros N	134978	283964	8.25	284.04	Fratura
Candeeiros N	134956.5	283970	36.4	285.95	Fratura
Candeeiros N	134815	284011.5	258.52	286.4	Fratura
Candeeiros N	134654	284057	76.16	283.67	Fratura
Candeeiros N	134603	284062.5	28.86	255.96	Fratura
Candeeiros N	134542	284056	94.19	266.35	Fratura
Candeeiros N	134938	283923	29.12	285.95	Fratura
Candeeiros N	134873	283942.5	106.61	286.91	Fratura
Candeeiros N	134909.5	283906	19.92	287.53	Fratura
Candeeiros N	134885.5	283913	30.08	285.42	Fratura
Candeeiros N	134858	283921	27.2	287.1	Fratura
Candeeiros N	134821	283932.5	50.29	287.35	Fratura
Candeeiros N	134770.5	283948	55.36	286.8	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	134727	283961	35.44	286.39	Fratura
Candeeiros N	134690	283972.5	42.06	288	Fratura
Candeeiros N	134626.5	283659.5	147.49	10.55	Fratura
Candeeiros N	134651	283789.5	117.09	10.83	Fratura
Candeeiros N	134662.5	283893.5	93.01	0.62	Fratura
Candeeiros N	134663.5	284017	154	0.37	Fratura
Candeeiros N	134690	283907	124.6	198.73	Fratura
Candeeiros N	134726.5	283889	138.5	194.64	Fratura
Candeeiros N	134784.5	283897.5	88.6	196.39	Fratura
Candeeiros N	134835.5	283892	68.68	196.06	Fratura
Candeeiros N	134894	283886.5	46.57	194.93	Fratura
Candeeiros N	134878	283946.5	60.64	193.35	Fratura
Candeeiros N	134931.5	283951	50.29	197.35	Fratura
Candeeiros N	134413	283809.5	82.86	113.47	Fratura
Candeeiros N	134400	283767	71.55	116.57	Fratura
Candeeiros N	134325	283735	77.67	191.89	Fratura
Candeeiros N	134345	283721.5	73.25	194.23	Fratura
Candeeiros N	134583.5	283676.5	156.95	192.89	Fratura
Candeeiros N	135472	284113	125.6	189.16	Fratura
Candeeiros N	135453.5	283995.5	112.29	188.71	Fratura
Candeeiros N	135441.5	283920.5	39.62	190.18	Fratura
Candeeiros N	135432.5	283865	72.84	188.69	Fratura
Candeeiros N	135433	284084	87.86	318.69	Fratura
Candeeiros N	135387.5	283959.5	154.56	319.2	Fratura
Candeeiros N	135409	283993	7.21	326.31	Fratura
Candeeiros N	135390.5	284017.5	54.2	322.5	Fratura
Candeeiros N	135491.5	283883	147.12	140.79	Fratura
Candeeiros N	135506	283947.5	57.45	148.52	Fratura
Candeeiros N	135550	283986.5	78.57	132.42	Fratura
Candeeiros N	135577	283996	68.82	125.54	Fratura
Candeeiros N	134644.5	283981	241.65	210.6	Fratura
Candeeiros N	135621	284053	66.03	144.87	Fratura
Candeeiros N	135682	283965.5	147.3	145.23	Fratura
Candeeiros N	135729.5	283889	33.84	161.03	Fratura
Candeeiros N	135816	283640	493.36	160.83	Fratura
Candeeiros N	135621	283976	106.98	200.81	Falha
Candeeiros N	135586	283816.5	221.33	188.31	Falha
Candeeiros N	135549.5	283635.5	148.76	196	Falha
Candeeiros N	135525	283549.5	30.08	195.42	Falha
Candeeiros N	135507.5	283488	97.8	196.03	Falha
Candeeiros N	135578.5	283357	54.82	308.33	Fratura
Candeeiros N	135401.5	283499.5	399.65	308.91	Fratura
Candeeiros N	135225.5	283641.5	52.63	308.83	Fratura
Candeeiros N	134970.5	283772	198.88	122.89	Fratura
Candeeiros N	135078	283702.5	57.14	122.86	Fratura
Candeeiros N	135171	283642.5	164.21	122.82	Fratura
Candeeiros N	135323	283505.5	217.44	196.02	Falha
Candeeiros N	135280.5	283357.5	90.52	196.03	Falha
Candeeiros N	135311	283322.5	7.28	344.05	Fratura
Candeeiros N	135292.5	283407	165.74	347.81	Fratura
Candeeiros N	135267.5	283524	73.55	348.23	Fratura
Candeeiros N	135253	283592.5	66.49	347.85	Fratura
Candeeiros N	135218.5	283658.5	239.87	283.75	Fratura
Candeeiros N	135148	283697.5	192.42	282.3	Fratura
Candeeiros N	134835	283640.5	188.82	250.51	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	134727.5	283602.5	39.22	250.64	Fratura
Candeeiros N	134673.5	283583	75.61	249.89	Fratura
Candeeiros N	134898.5	283597	393.26	110.23	Fratura
Candeeiros N	135522.5	283617.5	186.32	321.1	Fratura
Candeeiros N	135477.5	283707	85.56	225.47	Fratura
Candeeiros N	135443	283673	11.31	225	Fratura
Candeeiros N	135430.5	283661	23.35	226.74	Fratura
Candeeiros N	135386.5	283587.5	15.3	348.69	Fratura
Candeeiros N	135384.5	283598.5	7.07	351.87	Fratura
Candeeiros N	135374.5	283657.5	112.61	350.29	Fratura
Candeeiros N	135430.5	283593	91.09	92.52	Fratura
Candeeiros N	135489.5	283590	27.07	94.24	Fratura
Candeeiros N	135506.5	283589	7	90	Fratura
Candeeiros N	135462	283564	134	90	Fratura
Candeeiros N	135419.5	283559.5	110.75	320.13	Fratura
Candeeiros N	135450	283576.5	92.66	316.31	Fratura
Candeeiros N	135488	283576	105.26	321.17	Fratura
Candeeiros N	135691.5	283853	95.75	245.31	Fratura
Candeeiros N	135471	283629	102.45	141.34	Fratura
Candeeiros N	135430	283404	96.83	308.29	Fratura
Candeeiros N	135376	283447	41.23	309.09	Fratura
Candeeiros N	135322	283527	116.52	309.43	Fratura
Candeeiros N	135149.5	283630	261.61	302.35	Falha
Candeeiros N	135309	283400	229.54	292.54	Fratura
Candeeiros N	135181	283453	47.54	292.25	Fratura
Candeeiros N	135052	283506	231.39	292.35	Fratura
Candeeiros N	134888.5	283566.5	117.72	286.28	Fratura
Candeeiros N	134789	283596	89.84	286.82	Fratura
Candeeiros N	135135	283248.5	199.16	304.57	Fratura
Candeeiros N	135017.5	283341	101.12	315.4	Fratura
Candeeiros N	134945	283401	88.2	302.97	Fratura
Candeeiros N	134881.5	283439.5	60.42	298.69	Fratura
Candeeiros N	134852.5	283455	5.39	291.8	Fratura
Candeeiros N	134835.5	283464	33.12	298.89	Fratura
Candeeiros N	134819.5	283473	3.61	303.69	Fratura
Candeeiros N	134805.5	283481.5	29.15	300.96	Fratura
Candeeiros N	134773	283502	47.71	303.02	Fratura
Candeeiros N	134751	283516	4.47	296.57	Fratura
Candeeiros N	134731.5	283525.5	38.91	295.91	Fratura
Candeeiros N	134676	283552	84.1	295.35	Fratura
Candeeiros N	135056.5	283466.5	161.62	299.26	Fratura
Candeeiros N	135315	283457.5	146.6	306.4	Fratura
Candeeiros N	134948.5	283450.5	25.02	272.29	Fratura
Candeeiros N	134895.5	283452.5	81.06	272.12	Fratura
Candeeiros N	134863	283481.5	140.8	276.12	Fratura
Candeeiros N	134804	283518.5	110.04	268.44	Fratura
Candeeiros N	134819	283430	80.92	230.01	Fratura
Candeeiros N	134777.5	283330.5	148.49	188.13	Fratura
Candeeiros N	134766	283247.5	19.1	186.01	Fratura
Candeeiros N	134971.5	283480	346.81	126.44	Falha
Candeeiros N	135130.5	283353	61.85	140.91	Falha
Candeeiros N	135155	283322	17.2	144.46	Falha
Candeeiros N	135173	283299	41.23	140.91	Falha
Candeeiros N	135210	283253	76.84	141.34	Falha
Candeeiros N	135275	283172.5	86.05	141.13	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	135318	283112.5	61.91	148.88	Falha
Candeeiros N	135350.5	283058.5	64.14	149.04	Falha
Candeeiros N	135379.5	283010	48.88	149.24	Falha
Candeeiros N	135396	282982	16.12	150.26	Falha
Candeeiros N	135400.5	282974	2.24	153.43	Falha
Candeeiros N	135516.5	282859	324.57	134.63	Falha
Candeeiros N	135901	282621	143.74	301.92	Falha
Candeeiros N	135736	282702	225.08	292.46	Falha
Candeeiros N	135591.5	282758.5	85.38	288.43	Falha
Candeeiros N	135548	282773.5	6.71	296.57	Falha
Candeeiros N	135436.5	282853	267.25	305.71	Falha
Candeeiros N	135278.5	282983.5	144.31	316.68	Falha
Candeeiros N	135199	283068	87.73	316.85	Falha
Candeeiros N	135096	283154	181.6	306.49	Falha
Candeeiros N	134745	283349	271.86	112.04	Fratura
Candeeiros N	135246.5	283221	25.32	99.09	Fratura
Candeeiros N	135372	283196.5	230.44	101.26	Fratura
Candeeiros N	135239	283341.5	179.75	82.01	Fratura
Candeeiros N	135246.5	283292	122.33	81.54	Fratura
Candeeiros N	135197	283396	108.17	86.82	Fratura
Candeeiros N	135272	283400	42.05	87.27	Fratura
Candeeiros N	134995.5	283404.5	151.03	128.01	Fratura
Candeeiros N	135105	283319	126.82	127.95	Fratura
Candeeiros N	134837.5	283332.5	104.55	158.1	Fratura
Candeeiros N	134689	283363	101.61	143.81	Fratura
Candeeiros N	134743	283289.5	80.8	143.56	Fratura
Candeeiros N	134838.5	283190	195.97	133.14	Fratura
Candeeiros N	134803	283287	182	112.62	Fratura
Candeeiros N	134812	283244	243.68	290.67	Fratura
Candeeiros N	135069.5	283096.5	288.6	126.83	Fratura
Candeeiros N	135255	282949	185.7	131.07	Fratura
Candeeiros N	135020.5	283169.5	76.69	129.71	Fratura
Candeeiros N	135172.5	283041.5	320.74	130.19	Fratura
Candeeiros N	135169.5	283092	241.17	170.69	Fratura
Candeeiros N	135189	282970.5	5	180	Fratura
Candeeiros N	135122	283020.5	164.26	125.33	Fratura
Candeeiros N	135210	282941.5	75.72	146.31	Fratura
Candeeiros N	135269.5	282852.5	138.4	146.2	Fratura
Candeeiros N	135330	282763	77.67	145.49	Fratura
Candeeiros N	135355	282726.5	10.82	146.31	Fratura
Candeeiros N	135280.5	282875.5	120.67	304.88	Fratura
Candeeiros N	135189.5	282922.5	10.3	299.05	Fratura
Candeeiros N	135107.5	282975.5	185	303.09	Fratura
Candeeiros N	135004.5	283072	194.31	148.68	Fratura
Candeeiros N	134880	283086	155.33	124.51	Fratura
Candeeiros N	134976.5	283020	78.49	124.09	Fratura
Candeeiros N	135118.5	282923.5	264.88	124.23	Fratura
Candeeiros N	135268	282822	96.52	124.02	Fratura
Candeeiros N	134975.5	283048	120.37	146.18	Fratura
Candeeiros N	134668	283231.5	70.77	156.7	Fratura
Candeeiros N	134691	283177	47.54	157.75	Fratura
Candeeiros N	135218	283352.5	185.44	170.69	Fratura
Candeeiros N	135235	283320.5	150.4	265.81	Fratura
Candeeiros N	135255	283309	180.18	357.46	Fratura
Candeeiros N	135408.5	283080	160.59	124.09	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	135477.5	283116	142.41	126.15	Fratura
Candeeiros N	135441.5	283089.5	117	127.36	Fratura
Candeeiros N	135497.5	283046.5	24.21	128.29	Fratura
Candeeiros N	135663	282919.5	393.02	127.45	Fratura
Candeeiros N	135921.5	282682.5	311.85	138.9	Fratura
Candeeiros N	135421	283026	114.02	127.87	Fratura
Candeeiros N	135536	282968.5	111.02	125.84	Fratura
Candeeiros N	135635	282916.5	224.96	130.13	Fratura
Candeeiros N	135767.5	282804.5	122.02	130.35	Fratura
Candeeiros N	135564.5	282928	94.15	120.65	Fratura
Candeeiros N	135434	282984.5	163.11	304.76	Fratura
Candeeiros N	135445	282950	131.61	306.35	Fratura
Candeeiros N	135362.5	282998	87.98	301.52	Fratura
Candeeiros N	135635.5	282846.5	269.46	125.64	Fratura
Candeeiros N	135601	282838	163.08	303.5	Fratura
Candeeiros N	135603.5	282804.5	84.2	307.28	Fratura
Candeeiros N	135281.5	283061	116.3	244.54	Fratura
Candeeiros N	135217.5	283087	33.3	131.35	Fratura
Candeeiros N	135260.5	283049	81.47	131.52	Fratura
Candeeiros N	135378.5	282944.5	233.77	131.53	Fratura
Candeeiros N	135239	283141	131.24	7.88	Fratura
Candeeiros N	135222	282814	308.47	302.56	Fratura
Candeeiros N	135204	282789.5	359.48	302.85	Fratura
Candeeiros N	135025.5	282904.5	65.19	302.47	Fratura
Candeeiros N	135238	282973.5	143.68	227.54	Fratura
Candeeiros N	135709.5	282672	112	113.13	Fratura
Candeeiros N	135420	282579	79.65	298.5	Fratura
Candeeiros N	135335.5	282626	113.74	299.49	Fratura
Candeeiros N	135185.5	282709.5	229.61	298.91	Fratura
Candeeiros N	135078.5	282769.5	15.81	304.7	Falha
Candeeiros N	135042	282792	69.97	300.96	Falha
Candeeiros N	135001	282817	26.08	302.47	Falha
Candeeiros N	134922	282866	159.85	301.7	Falha
Candeeiros N	134845.5	282913.5	20.25	302.91	Falha
Candeeiros N	134786	282957.5	62.97	313.07	Falha
Candeeiros N	134711	283028	142.9	313.3	Falha
Candeeiros N	134511	283216.5	406.76	313.31	Falha
Candeeiros N	134760.5	283047.5	211.4	106.21	Fratura
Candeeiros N	134899	283007	77.2	106.56	Fratura
Candeeiros N	134787	283007	202.43	330.4	Fratura
Candeeiros N	134733.5	283101.5	14.76	331.7	Fratura
Candeeiros N	134724.5	283118	22.83	331.19	Fratura
Candeeiros N	135033.5	282611.5	13.04	327.53	Fratura
Candeeiros N	134942	282762.5	340.08	328.83	Fratura
Candeeiros N	134895.5	282933	176.82	140.28	Fratura
Candeeiros N	134934.5	282930.5	286.54	147.25	Fratura
Candeeiros N	134805	283079	139.71	283.24	Fratura
Candeeiros N	134704	282995.5	122.53	285.62	Fratura
Candeeiros N	134539	283091.5	265	306.87	Fratura
Candeeiros N	134427	283172.5	12.37	284.04	Fratura
Candeeiros N	134401.5	283179	40.26	284.38	Fratura
Candeeiros N	134340.5	283195	85.87	284.85	Fratura
Candeeiros N	134240	283243	139.28	302.09	Fratura
Candeeiros N	134502	282896.5	24.76	313.36	Fratura
Candeeiros N	134454.5	282942	106.79	313.86	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	134403.5	282991	34.66	313.83	Fratura
Candeeiros N	134388	283004.5	6.71	296.57	Fratura
Candeeiros N	134373	283012.5	27.29	298.44	Fratura
Candeeiros N	134354	283022.5	15.65	296.57	Fratura
Candeeiros N	134311.5	283044.5	80.06	297.53	Fratura
Candeeiros N	134348.5	283095.5	212.61	307.35	Fratura
Candeeiros N	134384.5	283033.5	55.01	358.96	Fratura
Candeeiros N	134383	283122.5	123.02	359.07	Fratura
Candeeiros N	134457	283039.5	278.47	345.02	Fratura
Candeeiros N	134506.5	282988	95.86	159.86	Fratura
Candeeiros N	134543	282997.5	61.91	148.88	Fratura
Candeeiros N	134612	282903.5	171.64	141.86	Fratura
Candeeiros N	134694	282798.5	94.81	142.28	Fratura
Candeeiros N	134653	282939.5	145.88	173.7	Fratura
Candeeiros N	134663	282851.5	31.26	172.65	Fratura
Candeeiros N	134674.5	282804	66.76	163.47	Fratura
Candeeiros N	134684.5	282769.5	5.1	168.69	Fratura
Candeeiros N	134707	282695	150.57	163.01	Fratura
Candeeiros N	134731	282617	12.65	161.57	Fratura
Candeeiros N	134746.5	282581	65.8	155.77	Fratura
Candeeiros N	134705	282852	92.97	108.82	Fratura
Candeeiros N	134754	282835.5	10.44	106.7	Fratura
Candeeiros N	134919	282787	333.52	106.37	Fratura
Candeeiros N	134977	282732	123.69	104.04	Fratura
Candeeiros N	135056.5	282657.5	227.06	108.75	Fratura
Candeeiros N	135177	282616.5	27.51	109.09	Fratura
Candeeiros N	135232.5	282597.5	89.81	108.84	Fratura
Candeeiros N	135279.5	282676.5	46.84	343.89	Fratura
Candeeiros N	135250.5	282774	156.6	343.3	Fratura
Candeeiros N	134646.5	282730	304.44	301.71	Fratura
Candeeiros N	134481.5	282831.5	83.01	301.2	Fratura
Candeeiros N	134457.5	282717.5	5.1	348.69	Falha
Candeeiros N	134453.5	282743	46.53	351.35	Falha
Candeeiros N	134446	282790.5	49.65	350.73	Falha
Candeeiros N	134437	282846	62.8	350.84	Falha
Candeeiros N	134424	282928	103.25	351.09	Falha
Candeeiros N	134378	282904	120.75	296.57	Fratura
Candeeiros N	134533.5	282838.5	59.68	301.29	Fratura
Candeeiros N	134483	282869.5	58.83	301.8	Fratura
Candeeiros N	134365	282867	99.32	115.02	Fratura
Candeeiros N	134383	282835	124.6	108.73	Fratura
Candeeiros N	134364.5	282755	135.99	295.25	Fratura
Candeeiros N	134196	282735	60.83	43.67	Fratura
Candeeiros N	134226.5	282767	27.59	43.53	Fratura
Candeeiros N	134250	282792	41.04	43.03	Fratura
Candeeiros N	134364.5	282808	201.01	89.43	Fratura
Candeeiros N	134491	282809.5	52.01	88.9	Fratura
Candeeiros N	134340	282725	232.55	116.57	Fratura
Candeeiros N	134481	282654.5	82.73	116.57	Fratura
Candeeiros N	134327	282682	266.27	304.29	Fratura
Candeeiros N	134844	282754.5	232.77	133.09	Fratura
Candeeiros N	134524	282671	392.33	2.34	Fratura
Candeeiros N	134565.5	282914	115.43	215.48	Fratura
Candeeiros N	134565.5	282554	224.98	174.64	Fratura
Candeeiros N	134614.5	282557	136.3	176.21	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	134578.5	282684	304.87	302.54	Fratura
Candeeiros N	134597	282716	322.94	305.17	Fratura
Candeeiros N	135158.5	282758	91.24	117.41	Fratura
Candeeiros N	135236	282718	83.19	117.18	Fratura
Candeeiros N	135227.5	282571	161.64	308.22	Fratura
Candeeiros N	135185.5	282705.5	68.54	203.2	Fratura
Candeeiros N	135169	282666.5	16.16	201.8	Fratura
Candeeiros N	135220	282649.5	107.78	297.04	Fratura
Candeeiros N	135131	282693	200.42	323.93	Falha
Candeeiros N	135142	282575	98.08	309.21	Falha
Candeeiros N	135081	282581.5	124.28	304.84	Fratura
Candeeiros N	135061.5	282564.5	64.64	304.92	Fratura
Candeeiros N	135043.5	282544	46.4	307.12	Fratura
Candeeiros N	134626.5	282651	327.35	167.83	Falha
Candeeiros N	134660	282468	46.04	182.49	Falha
Candeeiros N	134640.5	282395	106.63	200.3	Falha
Candeeiros N	135421	282472.5	155.71	278.49	Fratura
Candeeiros N	135334.5	282392.5	83.87	309.19	Fratura
Candeeiros N	135264	282450.5	98.72	309.66	Fratura
Candeeiros N	135231.5	282514.5	7.62	203.2	Fratura
Candeeiros N	135201	282431	170.19	199.93	Fratura
Candeeiros N	135169.5	282344	14.87	199.65	Fratura
Candeeiros N	135157.5	282311.5	54.42	200.43	Fratura
Candeeiros N	135204	282544.5	84.81	322.18	Fratura
Candeeiros N	135245	282311.5	164.12	108.1	Fratura
Candeeiros N	135109	282400	159.62	307.87	Fratura
Candeeiros N	135132.5	282077	26.17	353.42	Fratura
Candeeiros N	135118.5	282192.5	206.52	353.05	Fratura
Candeeiros N	135099.5	282309	30.87	335.1	Fratura
Candeeiros N	135048.5	282417	208	334.67	Fratura
Candeeiros N	134994	282532	46.52	334.54	Fratura
Candeeiros N	135048.5	282328	137.93	170.4	Fratura
Candeeiros N	135073.5	282179	164.23	170.54	Fratura
Candeeiros N	135087.5	282096	4.12	165.96	Fratura
Candeeiros N	135158	282197.5	81.84	212.52	Fratura
Candeeiros N	135377	282406.5	152.07	99.46	Fratura
Candeeiros N	134638	282404	145.44	121.5	Falha
Candeeiros N	134731	282335	87.68	135	Falha
Candeeiros N	134876.5	282237	265.32	120.33	Falha
Candeeiros N	135039	282134	120	126.87	Falha
Candeeiros N	135049.5	282482.5	107.38	122.06	Fratura
Candeeiros N	133784.5	282878.5	144.92	343.57	Fratura
Candeeiros N	133746.5	282983.5	79.16	333.76	Fratura
Candeeiros N	133705.5	283061.5	97.13	331.06	Fratura
Candeeiros N	133672	283121.5	40.31	330.26	Fratura
Candeeiros N	133475.5	283102	37.22	30.7	Fratura
Candeeiros N	133496	283136.5	43.05	30.74	Fratura
Candeeiros N	133516.5	283172	38.95	29.2	Fratura
Candeeiros N	133548	283226.5	86.95	30.4	Fratura
Candeeiros N	133625.5	283238	252.52	113.82	Fratura
Candeeiros N	133604	283146.5	177.65	298.58	Fratura
Candeeiros N	133583.5	283118	169.96	295.81	Fratura
Candeeiros N	133529.5	283084.5	111.4	306.97	Fratura
Candeeiros N	133297.5	283150.5	111.51	119.55	Fratura
Candeeiros N	134181	283063	406.02	90.56	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	134051	283329.5	383.89	308.12	Fratura
Candeeiros N	134073.5	283450.5	196.41	298.26	Fratura
Candeeiros N	134703.5	283123.5	61.4	300.32	Fratura
Candeeiros N	134468.5	283308.5	537.41	309.11	Fratura
Candeeiros N	134258	283480	5.66	315	Fratura
Candeeiros N	134233.5	283502	60.21	311.63	Fratura
Candeeiros N	134202	283530	24.08	311.63	Fratura
Candeeiros N	134192.5	283538.5	1.41	315	Fratura
Candeeiros N	134126.5	283575.5	149.97	299.13	Fratura
Candeeiros N	134163.5	283572	87.21	319.18	Fratura
Candeeiros N	134309.5	283419	165.3	319.66	Fratura
Candeeiros N	133975	284129.5	121.94	210.56	Fratura
Candeeiros N	133924.5	284043.5	77.52	210.2	Fratura
Candeeiros N	133902.5	284006	9.43	212.01	Fratura
Candeeiros N	133993.5	283898.5	284.71	321.56	Fratura
Candeeiros N	134084	283868	193.66	321.71	Fratura
Candeeiros N	134033.5	283972.5	275.18	319.42	Fratura
Candeeiros N	134097	284170	407.2	306.81	Fratura
Candeeiros N	133994	284395	160.72	196.63	Fratura
Candeeiros N	134012	284838	91.3	331.19	Fratura
Candeeiros N	134521	285057.5	316.27	346.1	Fratura
Candeeiros N	134518	285107	212.46	273.78	Fratura
Candeeiros N	134386.5	285115.5	51.09	273.37	Fratura
Candeeiros N	134335.5	285119	51.16	274.48	Fratura
Candeeiros N	134407	285138	49.03	348.23	Fratura
Candeeiros N	134372.5	285306.5	294.96	348.46	Fratura
Candeeiros N	134340.5	285233	235.59	349.98	Fratura
Candeeiros N	134574	285210	122.15	219.69	Fratura
Candeeiros N	134485	285102.5	156.97	219.57	Fratura
Candeeiros N	134524	285202	81.04	344.25	Fratura
Candeeiros N	135319	285729	217.71	113.27	Fratura
Candeeiros N	135530.5	285651	233.73	107.43	Fratura
Candeeiros N	135730	285589.5	183.81	106.76	Fratura
Candeeiros N	135982	285516.5	340.93	105.83	Fratura
Candeeiros N	136189.5	285458	90.25	105.42	Fratura
Candeeiros N	135317.5	285667.5	506.24	76.87	Fratura
Candeeiros N	136060	285197	381.37	204.15	Falha
Candeeiros N	136016.5	285471.5	145.28	93.55	Fratura
Candeeiros N	136085.5	285419	353.36	92.6	Fratura
Candeeiros N	136059	285361.5	300.73	274	Fratura
Candeeiros N	135125	285522	182.01	167.95	Fratura
Candeeiros N	135236	285542.5	182.2	169.25	Fratura
Candeeiros N	135341	285561	183.85	171.87	Fratura
Candeeiros N	135413	285601.5	142.41	171.93	Fratura
Candeeiros N	136643.5	285262	36.67	191	Falha
Candeeiros N	136632	285197.5	94.37	189.76	Falha
Candeeiros N	136612.5	285119	68.01	199.77	Falha
Candeeiros N	136567.5	285047	104.35	219.95	Falha
Candeeiros N	136539	285109.5	162.52	14.98	Fratura
Candeeiros N	136570	285277.5	180.11	6.38	Fratura
Candeeiros N	136317	285672.5	50.61	60.4	Fratura
Candeeiros N	136350.5	285691.5	26.42	60.52	Fratura
Candeeiros N	136339	285649	62.13	56.82	Fratura
Candeeiros N	136382	285561	58.55	82.15	Fratura
Candeeiros N	136586	285903.5	93.62	66.72	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	136564.5	285823	102.32	68.2	Fratura
Candeeiros N	136563.5	285798.5	129.81	68.77	Fratura
Candeeiros N	136629.5	285890.5	167.31	67.88	Fratura
Candeeiros N	136681.5	286043.5	219.48	54.64	Fratura
Candeeiros N	136759	286062	154.84	234.46	Fratura
Candeeiros N	136770.5	285997.5	123.98	236.18	Fratura
Candeeiros N	136733.5	285887.5	136.42	242.5	Fratura
Candeeiros N	136684.5	285814	79.38	250.88	Fratura
Candeeiros N	136775	285886.5	78.39	246.71	Fratura
Candeeiros N	136391.5	285623	14.32	65.22	Fratura
Candeeiros N	136409	285631	24.17	65.56	Fratura
Candeeiros N	136422	285636.5	4.12	75.96	Fratura
Candeeiros N	136437.5	285643	29.55	66.04	Fratura
Candeeiros N	136654	285641.5	84.48	96.12	Fratura
Candeeiros N	136503	285588.5	104.58	83.96	Fratura
Candeeiros N	136510	285672	39.85	72.47	Fratura
Candeeiros N	136553	285725	73.35	79	Fratura
Candeeiros N	135581	285866	328.15	134.01	Fratura
Candeeiros N	134984	286200	212.42	171.34	Fratura
Candeeiros N	135014.5	286003	186.27	171.04	Fratura
Candeeiros N	134893.5	286108	130.46	175.16	Fratura
Candeeiros N	134900.5	286024.5	37.12	175.36	Fratura
Candeeiros N	134949.5	286069	113.6	62.76	Fratura
Candeeiros N	134950.5	285895	75.58	162.28	Fratura
Candeeiros N	135790	286089.5	342.11	110.71	Fratura
Candeeiros N	135874	286107	105.77	105.35	Fratura
Candeeiros N	136028	286065	213.48	105.21	Fratura
Candeeiros N	136177.5	286024.5	96.3	105.05	Fratura
Candeeiros N	136247	286006	47.54	104.62	Fratura
Candeeiros N	136317.5	285987	98.49	105.31	Fratura
Candeeiros N	136258.5	286125.5	252.05	174.76	Fratura
Candeeiros N	136249	286105	272.38	240.05	Fratura
Candeeiros N	136147.5	285971.5	173.12	242.1	Fratura
Candeeiros N	136275.5	285972.5	317.57	250.31	Fratura
Candeeiros N	135993.5	286124.5	150.79	245.3	Fratura
Candeeiros N	136020.5	286206	157.65	76.05	Fratura
Candeeiros N	136929	285656	131.24	172.12	Fratura
Candeeiros N	137003.5	285574	152.78	169.06	Fratura
Candeeiros N	137073	285571.5	217.91	167.81	Fratura
Candeeiros N	136704	285210.5	144.47	117.63	Falha
Candeeiros N	136814	285135	124.58	132.4	Falha
Candeeiros N	136726	285271.5	217.04	125.81	Falha
Candeeiros N	136398.5	285294.5	138.92	99.53	Fratura
Candeeiros N	137189	285381	72.99	80.54	Fratura
Candeeiros N	137232.5	285391	17	61.93	Fratura
Candeeiros N	137268.5	285405.5	60.75	69.78	Fratura
Candeeiros N	137316	285433	50.99	48.18	Fratura
Candeeiros N	137196.5	285545.5	213.68	4.56	Fratura
Candeeiros N	137196.5	285240	221.82	10.65	Fratura
Candeeiros N	137069.5	285166.5	136.95	189.67	Fratura
Candeeiros N	137391	286218.5	147.18	242.04	Fratura
Candeeiros N	137266	286210	155.24	248.06	Fratura
Candeeiros N	136992.5	286080.5	117.28	258.69	Fratura
Candeeiros N	137049.5	285988	105.68	263.48	Fratura
Candeeiros N	136978	285980	38.21	263.99	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	136955.5	285977.5	7.07	261.87	Fratura
Candeeiros N	137009.5	286043	75	270	Fratura
Candeeiros N	137017.5	285930	151.34	309.37	Fratura
Candeeiros N	137026.5	285952	84.15	315.48	Fratura
Candeeiros N	136858.5	285903.5	141.03	181.22	Fratura
Candeeiros N	136521.5	286480.5	214.46	186.69	Fratura
Candeeiros N	136488.5	286318	119.27	200.11	Fratura
Candeeiros N	136432	286193	155.65	207.55	Fratura
Candeeiros N	136348.5	286070.5	143.09	221.6	Fratura
Candeeiros N	136742	286432	113.88	210.62	Fratura
Candeeiros N	136292.5	286291	144.42	4.37	Fratura
Candeeiros N	136255	286451	112.64	173.88	Fratura
Candeeiros N	136081	286507	216.54	158.89	Fratura
Candeeiros N	136002	286453.5	97.94	147.93	Fratura
Candeeiros N	136046.5	286482	72.92	154.84	Fratura
Candeeiros N	135904	286452	121.67	154.7	Fratura
Candeeiros N	135820.5	286426.5	120.21	163.07	Fratura
Candeeiros N	136102	286854	228.99	115.89	Fratura
Candeeiros N	136280.5	286767.5	167.72	115.8	Fratura
Candeeiros N	136410.5	286682	146.58	131.96	Fratura
Candeeiros N	136510	286595.5	117.15	129.81	Fratura
Candeeiros N	136557.5	286555.5	7.07	135	Fratura
Candeeiros N	136059	286757.5	306.45	72.33	Fratura
Candeeiros N	136596.5	286558.5	83.01	89.31	Fratura
Candeeiros N	136072.5	285667.5	111.4	73.84	Fratura
Candeeiros N	135889.5	285699	112.45	46.08	Fratura
Candeeiros N	135998.5	285720.5	76.9	102.77	Fratura
Candeeiros N	135954.5	285605.5	107.56	95.87	Fratura
Candeeiros N	137528.5	286442	213.4	142.81	Fratura
Candeeiros N	137618	286499.5	195.53	128.98	Fratura
Candeeiros N	137293	286023	97.2	126.63	Fratura
Candeeiros N	137281.5	285947	102.42	125.86	Fratura
Candeeiros N	136968	285905	67.08	280.3	Fratura
Candeeiros N	137528	286275	58.14	63.43	Fratura
Candeeiros N	137631.5	286285	114.11	318.91	Fratura
Candeeiros N	136740	286666	46.86	50.19	Fratura
Candeeiros N	136784.5	286703.5	69.53	49.67	Fratura
Candeeiros N	136711	286732	138.71	317.34	Fratura
Candeeiros N	136618	286800	339	350.15	Fratura
Candeeiros N	136587.5	286974.5	15.3	348.69	Fratura
Candeeiros N	136493.5	287000	202.08	289.06	Fratura
Candeeiros N	136331	287056.5	142	289.33	Fratura
Candeeiros N	136323	287011	417.31	313.64	Fratura
Candeeiros N	136470.5	286955.5	212.25	316.91	Fratura
Candeeiros N	136426.5	287069.5	258.31	103.66	Fratura
Candeeiros N	136642.5	287064	100.24	71.38	Fratura
Candeeiros N	136669.5	287015	112.06	76.58	Fratura
Candeeiros N	136932	287176	320	0	Fratura
Candeeiros N	137209.5	287360.5	179.36	62.43	Fratura
Candeeiros N	137119	286721.5	64.63	98	Fratura
Candeeiros N	137109	286764.5	66.61	97.77	Fratura
Candeeiros N	137122	286804.5	58.69	98.82	Fratura
Candeeiros N	137100.5	286882.5	51.24	107.02	Fratura
Candeeiros N	137132	286920	128.06	104.47	Fratura
Candeeiros N	137155	286943	116.48	105.95	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	137193.5	286963	117.9	102.74	Fratura
Candeeiros N	137140.5	287029	73.76	105.73	Fratura
Candeeiros N	137162	287093	101.39	104.86	Fratura
Candeeiros N	137192.5	287140.5	97.74	103.61	Fratura
Candeeiros N	137214	287171.5	89.02	104.97	Fratura
Candeeiros N	137194	287208	98.99	98.13	Fratura
Candeeiros N	137268.5	287230.5	160.85	105.51	Fratura
Candeeiros N	137217.5	287283	7.28	105.95	Fratura
Candeeiros N	137292.5	287260	149.62	107.1	Fratura
Candeeiros N	137335	287288.5	82.71	104.71	Fratura
Candeeiros N	137354	287306	73.35	101	Fratura
Candeeiros N	137214	286650.5	60.44	106.34	Fratura
Candeeiros N	137214.5	286685	27.73	115.64	Fratura
Candeeiros N	137221	286745	51.26	110.56	Fratura
Candeeiros N	137326	287353.5	106.51	257.53	Fratura
Candeeiros N	137192.5	287513	172.36	301.48	Fratura
Candeeiros N	137019.5	287393.5	311.96	343.42	Fratura
Candeeiros N	136996.5	287622.5	289.5	319.76	Fratura
Candeeiros N	136919	287444	354.18	341.57	Fratura
Candeeiros N	136982.5	287614	111.88	262.81	Fratura
Candeeiros N	136913.5	287605.5	27.17	263.66	Fratura
Candeeiros N	136838	287576.5	135.65	246.08	Fratura
Candeeiros N	136872	287652.5	22.56	282.8	Fratura
Candeeiros N	136788.5	287672.5	149.16	283.57	Fratura
Candeeiros N	136795.5	287593.5	179.69	226.8	Fratura
Candeeiros N	136654	287645.5	147.5	81.81	Fratura
Candeeiros N	136827	287631.5	205.92	103.77	Fratura
Candeeiros N	136695.5	287757.5	244.23	247.11	Fratura
Candeeiros N	136618	287734.5	138.83	288.04	Fratura
Candeeiros N	136511	287659.5	98.05	268.25	Fratura
Candeeiros N	137105.5	287672.5	142.02	83.13	Fratura
Candeeiros N	137186.5	287631	104.1	301.25	Fratura
Candeeiros N	137828.5	287883	149.64	280.78	Fratura
Candeeiros N	137287.5	287793.5	153.94	263.66	Fratura
Candeeiros N	137507.5	287828	177.56	76.98	Fratura
Candeeiros N	137510.5	287726	200.35	243.31	Fratura
Candeeiros N	137508	287788	95.08	255.38	Fratura
Candeeiros N	137409.5	287870	81.54	293.11	Fratura
Candeeiros N	136995.5	287894.5	220.2	84	Fratura
Candeeiros N	137015	287919	185.83	261.96	Fratura
Candeeiros N	137102	287969	296.63	288.07	Fratura
Candeeiros N	136973.5	287830	95.44	144.81	Fratura
Candeeiros N	137051.5	287762	97.08	145.49	Fratura
Candeeiros N	137123	287821	94.87	124.7	Fratura
Candeeiros N	137294	287931.5	51.62	58.47	Fratura
Candeeiros N	137422	288010.5	249.21	58.29	Fratura
Candeeiros N	137546.5	287932.5	21.59	346.61	Fratura
Candeeiros N	137537	287971	57.72	345.96	Fratura
Candeeiros N	137517.5	288053.5	111.83	347.08	Fratura
Candeeiros N	137487.5	288183.5	155	346.95	Fratura
Candeeiros N	137458.5	288308.5	101.64	346.92	Fratura
Candeeiros N	137466	288087.5	88.12	242.27	Fratura
Candeeiros N	137496	287985.5	73.16	248.34	Fratura
Candeeiros N	137411	287955	36.72	240.64	Fratura
Candeeiros N	137514.5	287930.5	64.08	247.04	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	137397	288207	116.48	254.05	Fratura
Candeeiros N	137412.5	288244	118.85	255.38	Fratura
Candeeiros N	137384.5	288268.5	163.32	254.01	Fratura
Candeeiros N	137556.5	288323.5	107	74.28	Fratura
Candeeiros N	137683.5	288326	69	90	Fratura
Candeeiros N	137633	288227	155.33	78.11	Fratura
Candeeiros N	137615.5	288266	149.64	79.22	Fratura
Candeeiros N	137836	288747	334.89	254.05	Fratura
Candeeiros N	137863	288641.5	107.06	261.95	Fratura
Candeeiros N	137892	288915	210.95	264.56	Fratura
Candeeiros N	137687.5	288912.5	199.56	274.31	Fratura
Candeeiros N	137693.5	288951	193.37	273.56	Fratura
Candeeiros N	137922	288838.5	135.15	257.61	Fratura
Candeeiros N	137920.5	288873.5	143.95	258.38	Fratura
Candeeiros N	137853	289319.5	190.32	93.31	Fratura
Candeeiros N	138004	289282.5	128.5	119.36	Fratura
Candeeiros N	138001.5	289185	73.25	265.3	Fratura
Candeeiros N	133689	283381	97.41	199.18	Fratura
Candeeiros N	133669.5	283235.5	91.71	198.43	Fratura
Candeeiros N	136565	290927.5	314.59	230.29	Fratura
Candeeiros N	136668	291083	103.32	227.35	Fratura
Candeeiros N	139511	292387.5	61.29	174.38	Fratura
Candeeiros N	139496	292269.5	67	180	Fratura
Candeeiros N	139496	292163.5	145	180	Fratura
Candeeiros N	139496	292015	152	180	Fratura
Candeeiros N	139484	291902.5	76.84	198.2	Fratura
Candeeiros N	139447.5	291657	420.86	186.69	Fratura
Candeeiros N	139356.5	291126	246.91	191.45	Fratura
Candeeiros N	139420.5	291405.5	162.93	238.55	Fratura
Candeeiros N	139314.5	291514	233.99	338.7	Fratura
Candeeiros N	139223.5	291681	151.21	320.1	Fratura
Candeeiros N	139132.5	291769	104.04	305.22	Fratura
Candeeiros N	139056.5	291811.5	71.51	290.46	Fratura
Candeeiros N	138968.5	291830	109.66	276.28	Fratura
Candeeiros N	139205	291614.5	247.7	343.1	Fratura
Candeeiros N	138671	291083.5	130.42	78.95	Fratura
Candeeiros N	138968.5	291185	316.83	83.84	Fratura
Candeeiros N	138970	291327.5	70.58	97.33	Fratura
Candeeiros N	139114	291317	128.56	95.36	Fratura
Candeeiros N	139077.5	291437	146.7	157.98	Fratura
Candeeiros N	139058.5	291109.5	101.04	268.3	Fratura
Candeeiros N	139054.5	291076	93.09	272.46	Fratura
Candeeiros N	139878.5	291050	168.83	231.98	Fratura
Candeeiros N	139825.5	291106.5	97.58	225	Fratura
Candeeiros N	139440	291977	124.4	184.61	Fratura
Candeeiros N	139466	291977	106.68	186.46	Fratura
Candeeiros N	139328	287734.5	239.48	200.02	Fratura
Candeeiros N	138937.5	286745.5	344.44	29.77	Fratura
Candeeiros N	139180.5	287207.5	435.3	200.02	Fratura
Candeeiros N	139515.5	287868	243.56	34.8	Fratura
Candeeiros N	139614	288224	515.27	6.46	Fratura
Candeeiros N	139628.5	288576.5	195.17	351.45	Fratura
Candeeiros N	138850	287101	693.93	213.6	Fratura
Candeeiros N	138191	287528	387.36	196.19	Fratura
Candeeiros N	137157.5	285316.5	135.59	61.36	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros N	137303.5	285396	196.89	61.48	Fratura
Candeeiros N	137852.5	285479.5	62.37	228.9	Fratura
Candeeiros N	137805	285401.5	124.62	202.66	Fratura
Candeeiros N	138124.5	285875	207.08	27.31	Fratura
Candeeiros N	138192.5	286005	86.35	28.35	Fratura
Candeeiros N	138472	288792.5	400.66	187.75	Fratura
Candeeiros N	137989.5	286997.5	535.47	27.95	Fratura
Candeeiros N	137748	286531	418.25	209.51	Fratura
Candeeiros N	137637	286334.5	33.12	208.89	Fratura
Candeeiros N	137644.5	285992.5	199.42	188.94	Fratura
Candeeiros N	137559	286137	224.36	191.31	Fratura
Candeeiros N	136713.5	283621	128	135.95	Fratura
Candeeiros N	137096	283685	909.37	24.42	Fratura
Candeeiros N	136600	284791.5	462.65	172.8	Fratura
Candeeiros N	137646	285033	208.56	204.35	Fratura
Candeeiros N	137962	285288.5	720.44	36.25	Fratura
Candeeiros N	133134.5	283410.5	136.57	209.38	Fratura
Candeeiros S	127868	262923.5	76.48	242.76	Fratura
Candeeiros S	127764.5	262871	155.63	243.27	Fratura
Candeeiros S	127732	262741.5	387.11	211.8	Fratura
Candeeiros S	127570.5	262980.5	163.25	310.03	Fratura
Candeeiros S	126937.5	263096.5	65.74	296.18	Fratura
Candeeiros S	126819.5	263144	188.9	290.45	Fratura
Candeeiros S	126831.5	263198	201.85	112.12	Fratura
Candeeiros S	128605	264793.5	85.59	313.58	Fratura
Candeeiros S	128513	264757	155.77	344.36	Fratura
Candeeiros S	128503.5	265458.5	246.97	59.59	Fratura
Candeeiros S	128995	265340.5	133.81	233.82	Fratura
Candeeiros S	129140.5	265502	135.87	218.73	Fratura
Candeeiros S	129357	265612.5	176.41	68.38	Fratura
Candeeiros S	129260.5	265585	151.71	111.66	Fratura
Candeeiros S	127879	264826	303.43	68.34	Fratura
Candeeiros S	128179	264940.5	220.63	69.02	Fratura
Candeeiros S	128357.5	265034	92.4	279.97	Fratura
Candeeiros S	128347.5	264998	86.49	280.66	Fratura
Candeeiros S	128344.5	264965	66.94	283.83	Fratura
Candeeiros S	128365.5	264924.5	84.53	297.47	Fratura
Candeeiros S	128344	264853.5	216.46	333.08	Fratura
Candeeiros S	128084.5	265009	130.05	257.57	Fratura
Candeeiros S	127958	264981	129.07	257.47	Fratura
Candeeiros S	128084.5	265066	190.51	221.81	Fratura
Candeeiros S	127916.5	265021	221.94	260.67	Fratura
Candeeiros S	128215.5	265459	35.34	205.11	Fratura
Candeeiros S	128161.5	265344	218.75	205.16	Fratura
Candeeiros S	128105	265233.5	30.48	221.01	Fratura
Candeeiros S	128029.5	265143.5	204.47	219.84	Fratura
Candeeiros S	128528	265283	200.45	102.09	Fratura
Candeeiros S	128571.5	265239	86.98	287.39	Fratura
Candeeiros S	128488	265265	87.93	287.2	Fratura
Candeeiros S	128624.5	265161.5	49.82	280.41	Fratura
Candeeiros S	128496.5	265184.5	210.28	280.13	Fratura
Candeeiros S	128493.5	265179.5	105.39	175.1	Fratura
Candeeiros S	128500	265043.5	96.34	170.44	Fratura
Candeeiros S	128554.5	264919	419.32	315.29	Fratura
Candeeiros S	128530.5	265111	204	359.72	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	128530	265232.5	39	0	Fratura
Candeeiros S	128576.5	265050.5	338.04	164.03	Fratura
Candeeiros S	128219	265306.5	273.89	355.39	Fratura
Candeeiros S	127806.5	265519.5	189.02	144.04	Fratura
Candeeiros S	127900	265390	130.43	144.36	Fratura
Candeeiros S	127728	265421.5	271.43	260.88	Fratura
Candeeiros S	127728.5	265414.5	221.02	164.52	Fratura
Candeeiros S	127667.5	265406	190.41	165.09	Fratura
Candeeiros S	127749.5	265355.5	193.02	89.11	Fratura
Candeeiros S	127133	264971.5	200.09	75.82	Fratura
Candeeiros S	127411.5	265013	207.96	84.48	Fratura
Candeeiros S	127508.5	265419	163.6	233.2	Fratura
Candeeiros S	127382.5	265337	137.83	241.39	Fratura
Candeeiros S	127457.5	265888	244.59	102.27	Fratura
Candeeiros S	127200.5	265829	140.6	217.2	Fratura
Candeeiros S	127135	265727	102.86	206.57	Fratura
Candeeiros S	127067.5	265583	144.54	197.31	Fratura
Candeeiros S	127131.5	265491	332.95	212.11	Fratura
Candeeiros S	127400	265608	194.16	251.38	Fratura
Candeeiros S	127410	265676.5	131.24	289.13	Fratura
Candeeiros S	127251	265730.5	93.98	290.56	Fratura
Candeeiros S	127221.5	265768.5	51.87	214	Fratura
Candeeiros S	127196	265730	40.5	212.91	Fratura
Candeeiros S	127174.5	265695.5	40.82	210.96	Fratura
Candeeiros S	127125.5	265730	123.76	285.95	Fratura
Candeeiros S	127459.5	265829	157.62	95.1	Fratura
Candeeiros S	128038	265686.5	108.04	91.59	Fratura
Candeeiros S	126963.5	266476	33.54	206.57	Fratura
Candeeiros S	126925.5	266397.5	140.89	205.66	Fratura
Candeeiros S	127029	266407	181.6	126.49	Fratura
Candeeiros S	127144.5	266330.5	96.18	117.9	Fratura
Candeeiros S	127234.5	266290	101.59	110.75	Fratura
Candeeiros S	127263.5	266456.5	49.01	1.17	Fratura
Candeeiros S	127268	266625.5	289.11	1.59	Fratura
Candeeiros S	127206	266530.5	152.5	310.48	Fratura
Candeeiros S	129473.5	265792.5	397.21	88.12	Fratura
Candeeiros S	128595	266617.5	165.68	74.96	Fratura
Candeeiros S	128862.5	266664	65.31	348.52	Fratura
Candeeiros S	128848.5	266734	77.47	348.84	Fratura
Candeeiros S	128827	266842.5	143.75	348.77	Fratura
Candeeiros S	128785	267053	285.55	348.69	Fratura
Candeeiros S	128737.5	267230.5	84.53	332.53	Fratura
Candeeiros S	128784	267240.5	313.67	317.97	Fratura
Candeeiros S	128805	266679	107.52	251.57	Fratura
Candeeiros S	128755	266728.5	192.75	243.17	Fratura
Candeeiros S	128608.5	266707.5	105.12	244.65	Fratura
Candeeiros S	128575.5	266748.5	275.96	242.6	Fratura
Candeeiros S	128602	266842	262.64	249.5	Fratura
Candeeiros S	128711.5	266974	236.84	301.01	Fratura
Candeeiros S	128714.5	267404	84.5	110.79	Fratura
Candeeiros S	128944	267230	495.5	129.92	Fratura
Candeeiros S	129170.5	266937	142.24	338.12	Fratura
Candeeiros S	129122.5	267123.5	107.49	347.64	Fratura
Candeeiros S	129148	267171	28.64	347.91	Fratura
Candeeiros S	129120	267302	239.28	347.94	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	129258.5	267115.5	230.08	309.71	Fratura
Candeeiros S	129259	266989.5	88.89	342.99	Fratura
Candeeiros S	128944	267402.5	153.44	249.79	Fratura
Candeeiros S	129023	267499	484.2	257.11	Fratura
Candeeiros S	129104.5	267629	176.82	238.65	Fratura
Candeeiros S	128978.5	267561.5	109.77	246.94	Fratura
Candeeiros S	128965.5	267650	102.08	240.67	Fratura
Candeeiros S	128813	267552	201.41	237.57	Fratura
Candeeiros S	128790.5	267620.5	271.97	228.28	Fratura
Candeeiros S	128974	267710.5	106.17	240.05	Fratura
Candeeiros S	129246	267666.5	204.48	324.76	Fratura
Candeeiros S	129110	267847	163.67	321.45	Fratura
Candeeiros S	128982	267850	124.45	135	Fratura
Candeeiros S	128713.5	266166.5	224.18	5.89	Falha
Candeeiros S	128807	266363.5	236.93	43.8	Falha
Candeeiros S	128946	266527.5	194.02	35.98	Falha
Candeeiros S	129031	266658.5	119	28.07	Falha
Candeeiros S	129060.5	266730.5	39.12	4.4	Falha
Candeeiros S	129083.5	266771.5	60.81	45	Falha
Candeeiros S	129151	266832	120.62	49.71	Falha
Candeeiros S	129234.5	266909	106.78	44.62	Falha
Candeeiros S	129309.5	266994.5	121.04	38.29	Falha
Candeeiros S	129367	267066.5	63.25	39.23	Falha
Candeeiros S	129406.5	267107.5	51.09	49.76	Falha
Candeeiros S	129537.5	267212.5	284.71	51.56	Falha
Candeeiros S	129668.5	267342	90.8	25.44	Falha
Candeeiros S	129711	267394.5	51.43	63.43	Falha
Candeeiros S	129777	267466.5	148.45	35.4	Falha
Candeeiros S	129077	267961.5	240.16	63.01	Fratura
Candeeiros S	129246	268048.5	140	62.34	Fratura
Candeeiros S	129359	268117	124.85	54.78	Fratura
Candeeiros S	129355.5	268056.5	168.6	53.2	Fratura
Candeeiros S	129520	267840.5	233.75	121.17	Fratura
Candeeiros S	129837.5	267764.5	155.72	349.27	Fratura
Candeeiros S	129819.5	267858	34.71	348.37	Fratura
Candeeiros S	129785	267973	205.57	342.45	Fratura
Candeeiros S	129729.5	268223.5	308.91	350.87	Fratura
Candeeiros S	129888.5	267794	161.24	125.66	Fratura
Candeeiros S	129985	267693	124.53	150.14	Fratura
Candeeiros S	130041	267730.5	183.15	135.66	Fratura
Candeeiros S	129778.5	267712.5	333.54	192.99	Fratura
Candeeiros S	129647.5	268136.5	250.06	301.59	Fratura
Candeeiros S	130250.5	267797.5	339.25	34.67	Fratura
Candeeiros S	130381.5	268001	145.41	28.33	Fratura
Candeeiros S	130467	268147	193.13	31.88	Fratura
Candeeiros S	130576	268312.5	203.33	34.78	Fratura
Candeeiros S	130793	268703.5	692.35	27.34	Fratura
Candeeiros S	130376.5	268060	79.63	262.79	Fratura
Candeeiros S	130157	267981	389.24	247.65	Fratura
Candeeiros S	130255.5	268299.5	595.79	209.02	Fratura
Candeeiros S	130341	268217	65.15	17.88	Fratura
Candeeiros S	130355.5	268299	102.4	5.04	Fratura
Candeeiros S	130403	268171.5	170.31	210.33	Fratura
Candeeiros S	129726	268368	235.78	325.37	Fratura
Candeeiros S	129928	268651.5	250.35	185.96	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	129941	268392.5	181.97	149.63	Fratura
Candeeiros S	130387	268699	269.24	103.31	Fratura
Candeeiros S	130357	268809	245.06	105.62	Fratura
Candeeiros S	130019.5	268897.5	145.17	177.24	Fratura
Candeeiros S	130039.5	268756.5	140.92	166.46	Fratura
Candeeiros S	130144	268958	308.04	194.67	Fratura
Candeeiros S	130083.5	268646.5	327.83	187.54	Fratura
Candeeiros S	129795	268864.5	448.51	159.1	Fratura
Candeeiros S	129827.5	269140	215.64	166.87	Fratura
Candeeiros S	130328	269215.5	317.09	117.21	Fratura
Candeeiros S	130431	269069.5	100.72	119.11	Fratura
Candeeiros S	129908.5	269278	243.26	345.96	Fratura
Candeeiros S	130106.5	269730	170.1	338.26	Fratura
Candeeiros S	130144	269773	102.86	333.43	Fratura
Candeeiros S	130340.5	269566.5	152.98	328.91	Fratura
Candeeiros S	130245	269751.5	153.24	336.95	Fratura
Candeeiros S	130158	269954.5	288.48	336.72	Fratura
Candeeiros S	130119.5	269925	179.33	333.15	Fratura
Candeeiros S	130026	273206	170.88	159.44	Fratura
Candeeiros S	130073.5	273003	80.01	161.79	Fratura
Candeeiros S	130321	273138	292.23	168.15	Fratura
Candeeiros S	130629	272403	525.54	157.63	Fratura
Candeeiros S	130656.5	272475	293.98	318.45	Fratura
Candeeiros S	130611.5	272257.5	120.21	315	Fratura
Candeeiros S	130536.5	272320	76.32	301.61	Fratura
Candeeiros S	130481.5	272295	145	270	Fratura
Candeeiros S	130416	272049	385.17	288.15	Fratura
Candeeiros S	130489	271911.5	668.12	253.93	Fratura
Candeeiros S	130366	271919	338.2	285.43	Fratura
Candeeiros S	130261	271861.5	293.29	282.8	Fratura
Candeeiros S	130376	271771.5	167.87	278.56	Fratura
Candeeiros S	130323.5	271736.5	324.14	277.98	Fratura
Candeeiros S	130341	271683	237.9	277.24	Fratura
Candeeiros S	130381	271127	290.34	279.92	Fratura
Candeeiros S	130143	271174.5	160.08	271.79	Fratura
Candeeiros S	130293.5	270972	305.55	293.12	Fratura
Candeeiros S	130281	270823	210.61	108.26	Fratura
Candeeiros S	130165	270757	319.53	110.14	Fratura
Candeeiros S	130405	270574	290.34	99.92	Fratura
Candeeiros S	130365	270471.5	271.55	115.06	Fratura
Candeeiros S	130333.5	271630.5	303.03	96.63	Fratura
Candeeiros S	130368.5	271575.5	253.43	97.94	Fratura
Candeeiros S	130505.5	273598.5	226.38	276.34	Fratura
Candeeiros S	129527.5	269528	356.24	337.03	Fratura
Candeeiros S	129629.5	269489.5	241.9	344.41	Fratura
Candeeiros S	129646	269573.5	308.95	309.62	Fratura
Candeeiros S	129960	270047.5	477.3	287.18	Fratura
Candeeiros S	129851	269976.5	289.61	323.57	Fratura
Candeeiros S	129746	269892.5	281.47	319.18	Fratura
Candeeiros S	130308	270021	386.6	298.42	Fratura
Candeeiros S	130586.5	269999	233.14	271.97	Fratura
Candeeiros S	130490.5	270396	544.1	263.88	Fratura
Candeeiros S	130265.5	270285.5	335.05	282.58	Fratura
Candeeiros S	130388.5	270199.5	303.9	256.1	Fratura
Candeeiros S	130861	270015	298.54	109.16	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	130548.5	272336.5	405.36	272.4	Fratura
Candeeiros S	130522	272171	591.75	294.14	Fratura
Candeeiros S	130683.5	271874	347.31	337.13	Fratura
Candeeiros S	130567	272680.5	404.09	95.82	Fratura
Candeeiros S	130753	272719.5	431.59	85.08	Fratura
Candeeiros S	130675	272777	338.5	348.76	Fratura
Candeeiros S	130828	272807.5	183.17	293.49	Fratura
Candeeiros S	130836.5	272885.5	151.16	288.91	Fratura
Candeeiros S	130627.5	273082	245.42	293.54	Fratura
Candeeiros S	130433.5	273133.5	138.97	346.26	Fratura
Candeeiros S	131014.5	273409.5	320.7	354.09	Fratura
Candeeiros S	130828	273313	408.33	299.33	Fratura
Candeeiros S	130705.5	273319.5	205.06	1.4	Fratura
Candeeiros S	130761	273882.5	413.22	348.55	Fratura
Candeeiros S	130849	273800.5	217.33	356.83	Fratura
Candeeiros S	130793.5	274038	276.34	339.01	Fratura
Candeeiros S	130875.5	274101.5	365.37	243.51	Fratura
Candeeiros S	131362.5	274965.5	551.18	84.9	Fratura
Candeeiros S	131372.5	274896	471.61	87.08	Fratura
Candeeiros S	131301	274824	352.57	86.75	Fratura
Candeeiros S	131090.5	274658	179.98	162.87	Fratura
Candeeiros S	131156	274658	185.7	157.85	Fratura
Candeeiros S	131207	274570.5	246.34	86.97	Fratura
Candeeiros S	131178.5	274646	279.46	86.72	Fratura
Candeeiros S	131156	274699	250	90	Fratura
Candeeiros S	131438.5	274779	241.3	87.15	Fratura
Candeeiros S	131448.5	274683	205	90	Fratura
Candeeiros S	131170.5	274408.5	331.58	69.71	Fratura
Candeeiros S	131891	274726	228.08	296.57	Fratura
Candeeiros S	131948	274636	79.12	290.73	Fratura
Candeeiros S	131627	274593	611.34	241.25	Fratura
Candeeiros S	131870.5	274607.5	279.73	241.14	Fratura
Candeeiros S	131577.5	274520.5	191.02	0.9	Fratura
Candeeiros S	131579.5	274633	34.01	1.68	Fratura
Candeeiros S	131178	274324	198.64	64.98	Fratura
Candeeiros S	131278.5	274371	23.26	64.54	Fratura
Candeeiros S	131318	274370.5	59.03	100.74	Fratura
Candeeiros S	131490	274337.5	291.24	100.89	Fratura
Candeeiros S	131718.5	275090.5	426.69	211.19	Fratura
Candeeiros S	131924.5	275239	37.16	203.81	Fratura
Candeeiros S	131848.5	275061	349.93	203.05	Fratura
Candeeiros S	131750.5	274914	145.06	88.42	Fratura
Candeeiros S	131817.5	275008.5	296.42	84.39	Fratura
Candeeiros S	131846	274959.5	411.67	84.84	Fratura
Candeeiros S	131195.5	269467.5	908.26	30.94	Fratura
Candeeiros S	131511	270049.5	418.47	23.07	Fratura
Candeeiros S	131626.5	270350	226.15	17.23	Fratura
Candeeiros S	131521	270451.5	433.92	16.05	Fratura
Candeeiros S	131804.5	270936	571.72	10.58	Fratura
Candeeiros S	132108.5	271455	870.97	25.21	Fratura
Candeeiros S	132188.5	271997	265.93	337.68	Fratura
Candeeiros S	131516.5	275910	85.49	335.83	Fratura
Candeeiros S	131486.5	275976	59.51	335.16	Fratura
Candeeiros S	131441.5	276074.5	157.08	335.56	Fratura
Candeeiros S	131665.5	276237	240.4	344.81	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	131833	276418	443.55	129.14	Fratura
Candeeiros S	131887.5	276236	634.46	258.18	Fratura
Candeeiros S	132018.5	275415.5	666.69	98.71	Fratura
Candeeiros S	131873	275360.5	322.88	97.65	Fratura
Candeeiros S	132195	275314	327.84	98.77	Fratura
Candeeiros S	132008.5	275480.5	331.54	97.1	Fratura
Candeeiros S	132252.5	275450	160.25	97.17	Fratura
Candeeiros S	132392.5	275430	122.64	99.39	Fratura
Candeeiros S	132258.5	275415	442.26	98.84	Fratura
Candeeiros S	133000.5	275385.5	149.49	111.59	Fratura
Candeeiros S	133284	275259.5	471.16	114.72	Fratura
Candeeiros S	132667.5	275570	166.74	81.72	Fratura
Candeeiros S	132852.5	275643.5	113.04	88.48	Fratura
Candeeiros S	132090	272142	220.27	147.61	Fratura
Candeeiros S	132161.5	271992	116.71	167.63	Fratura
Candeeiros S	132306.5	271958.5	145.36	332.55	Fratura
Candeeiros S	132308.5	272340.5	38.08	203.2	Fratura
Candeeiros S	132301	272322	2	180	Fratura
Candeeiros S	132301	272244	154	180	Fratura
Candeeiros S	132291.5	272082	88.28	184.55	Fratura
Candeeiros S	132518.5	272594	126.4	300.42	Fratura
Candeeiros S	132419	272588.5	57.38	202.54	Fratura
Candeeiros S	132405	272519	202.47	137.8	Fratura
Candeeiros S	132429.5	272449	136.34	300.89	Fratura
Candeeiros S	132348	272498	53.85	301.33	Fratura
Candeeiros S	132358	272456.5	60.84	205.3	Fratura
Candeeiros S	132337	272411.5	38.48	204.57	Fratura
Candeeiros S	132405.5	272420	122.33	278.46	Fratura
Candeeiros S	132339.5	272432	169.18	312.36	Fratura
Candeeiros S	132256	272491.5	84.17	256.95	Fratura
Candeeiros S	132368.5	272318	135.13	272.54	Fratura
Candeeiros S	131996	272721.5	274.31	284.14	Fratura
Candeeiros S	132749.5	273274.5	182.06	207.83	Falha
Candeeiros S	132702.5	273185.5	19.24	207.9	Falha
Candeeiros S	132675	273133.5	98.41	207.87	Falha
Candeeiros S	132639.5	273066	54.12	207.51	Falha
Candeeiros S	133016.5	273771.5	51.09	220.24	Falha
Candeeiros S	132995	273738	29.73	199.65	Falha
Candeeiros S	132962	273645	167.63	199.52	Falha
Candeeiros S	132897	273508	137.59	212.54	Falha
Candeeiros S	132836	273413	88.2	212.97	Falha
Candeeiros S	132812	273375.5	1	180	Falha
Candeeiros S	132877.5	273375.5	131	270.44	Fratura
Candeeiros S	132762.5	273390.5	103.16	286.33	Fratura
Candeeiros S	132669	273420	92.97	288.82	Fratura
Candeeiros S	132591	273443	69.86	283.24	Fratura
Candeeiros S	132546	273453.5	22.56	282.8	Fratura
Candeeiros S	132508.5	273468	58.18	294.36	Fratura
Candeeiros S	132457	273491.5	55.04	294.7	Fratura
Candeeiros S	132397.5	273527.5	84.63	305.38	Fratura
Candeeiros S	132290.5	273603	177.28	305.12	Fratura
Candeeiros S	132166	273690.5	127.06	305.07	Fratura
Candeeiros S	132017.5	273818	265.28	313.32	Fratura
Candeeiros S	131881.5	273828.5	128.41	81.49	Fratura
Candeeiros S	131908.5	273761	193.84	84.67	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	131977	273661.5	178.52	114.84	Fratura
Candeeiros S	132062.5	273621.5	10.3	119.05	Fratura
Candeeiros S	132153.5	273599.5	177.34	102.7	Fratura
Candeeiros S	132301.5	273566	126.15	102.82	Fratura
Candeeiros S	132119.5	273542	191.04	91.2	Fratura
Candeeiros S	132220.5	273512	105.08	92.18	Fratura
Candeeiros S	132050.5	273494	13.15	98.75	Fratura
Candeeiros S	132081.5	273490.5	49.25	95.83	Fratura
Candeeiros S	132146.5	273483	81.61	97.04	Fratura
Candeeiros S	132190.5	273478	7	90	Fratura
Candeeiros S	132238	273478	88	90	Fratura
Candeeiros S	132370	273469.5	100.4	84.86	Fratura
Candeeiros S	132451	273477	62.29	84.47	Fratura
Candeeiros S	132572.5	273385.5	135.42	290.31	Fratura
Candeeiros S	132464.5	273441.5	110.21	306.14	Fratura
Candeeiros S	132463	273429.5	106.23	86.22	Fratura
Candeeiros S	132188.5	273419.5	329.12	268.43	Fratura
Candeeiros S	132243	273445.5	98.41	264.75	Fratura
Candeeiros S	132131.5	273467	66.07	309.47	Fratura
Candeeiros S	131939.5	273435.5	89.01	242.57	Fratura
Candeeiros S	131996.5	273368.5	194.14	83.79	Fratura
Candeeiros S	132215.5	273378	159.01	89.28	Fratura
Candeeiros S	132411.5	273367	160.23	101.52	Fratura
Candeeiros S	132455.5	273383.5	116.9	100.35	Fratura
Candeeiros S	132579	273301	117.34	119.62	Fratura
Candeeiros S	132641.5	273265.5	26.42	119.48	Fratura
Candeeiros S	132737.5	273478	78.34	194.04	Fratura
Candeeiros S	132700	273330	227.02	194.28	Fratura
Candeeiros S	132679.5	273399.5	127.88	186.74	Fratura
Candeeiros S	132764.5	273422.5	80.96	295.62	Fratura
Candeeiros S	132613	273214.5	185.81	293.81	Fratura
Candeeiros S	132640	273131	183.93	226.76	Fratura
Candeeiros S	132461	273239.5	92.2	233.38	Falha
Candeeiros S	132414	273204.5	25	233.13	Falha
Candeeiros S	132404.5	273213	39.05	272.94	Fratura
Candeeiros S	132267	273221.5	236.48	273.64	Fratura
Candeeiros S	132228	273198	169.73	291.43	Fratura
Candeeiros S	132064	273260	180.95	290.04	Fratura
Candeeiros S	131974	273293	10.77	291.8	Fratura
Candeeiros S	131901	273320	144.9	290.19	Fratura
Candeeiros S	132326	273258	147.2	306.71	Fratura
Candeeiros S	132368.5	273285.5	135.62	303.57	Fratura
Candeeiros S	132416.5	273331	135.92	281.89	Fratura
Candeeiros S	132157	273337.5	150.4	274.19	Fratura
Candeeiros S	132086.5	273299.5	215.67	265.48	Fratura
Candeeiros S	132181	273289	98.08	87.66	Fratura
Candeeiros S	132232.5	273549.5	84.63	305.38	Fratura
Candeeiros S	132183.5	273623.5	142.61	307.59	Fratura
Candeeiros S	132138	273639	162.79	259.38	Fratura
Candeeiros S	132029.5	273699	71.59	298.35	Fratura
Candeeiros S	132052.5	273727.5	56.73	310.71	Fratura
Candeeiros S	132117.5	273880	106.89	100.78	Fratura
Candeeiros S	132269	273863	124.15	92.77	Fratura
Candeeiros S	132279.5	273828.5	99.05	91.74	Fratura
Candeeiros S	132339.5	273757	115.76	121.22	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	132233.5	273731	174.39	97.25	Fratura
Candeeiros S	132459.5	273666.5	111.62	112.66	Fratura
Candeeiros S	132450	273614	165.71	113.47	Fratura
Candeeiros S	132567	273553	99.3	124.33	Fratura
Candeeiros S	132462	273540	228.12	295.44	Fratura
Candeeiros S	132784.5	273516.5	201.22	311.37	Fratura
Candeeiros S	132688.5	273598	50.8	306.19	Fratura
Candeeiros S	132633.5	273633.5	80.26	300.72	Fratura
Candeeiros S	132819	273545.5	112.43	314.64	Fratura
Candeeiros S	132846	273553	82.07	313.03	Fratura
Candeeiros S	132860	273574.5	65.95	310.7	Fratura
Candeeiros S	132893.5	273591.5	58.05	312.21	Fratura
Candeeiros S	133001.5	273516.5	74.53	191.61	Fratura
Candeeiros S	132013.5	273170	220.74	103.09	Fratura
Candeeiros S	132125.5	273106.5	174.04	290.52	Fratura
Candeeiros S	132074.5	273071	157.18	283.24	Fratura
Candeeiros S	132083.5	273098	103.37	282.29	Fratura
Candeeiros S	132143	273004	51.92	285.64	Fratura
Candeeiros S	132043	273032	155.77	285.64	Fratura
Candeeiros S	132216	273043.5	37.22	120.7	Fratura
Candeeiros S	132288	273000.5	130.51	120.89	Fratura
Candeeiros S	132182	273004	116.62	239.04	Fratura
Candeeiros S	132089.5	272985.5	197.77	292.29	Fratura
Candeeiros S	132159	273032	92.13	62.88	Fratura
Candeeiros S	132131	272925	53.37	257.01	Fratura
Candeeiros S	132005.5	272897	203.81	257.53	Fratura
Candeeiros S	132137	272878	129.07	282.53	Fratura
Candeeiros S	132015.5	272933.5	181.33	279.2	Fratura
Candeeiros S	131992	272988.5	134.08	292.36	Fratura
Candeeiros S	130681.5	269118	386.24	24.31	Fratura
Candeeiros S	130707	268901	266.59	27.72	Fratura
Candeeiros S	130350.5	269661	247.93	98.82	Fratura
Candeeiros S	130322.5	269807	217.08	97.94	Fratura
Candeeiros S	133238	274107	435.2	15.19	Falha
Candeeiros S	133323.5	274391.5	159.53	20.93	Falha
Candeeiros S	133386.5	274556	192.77	20.97	Falha
Candeeiros S	133027.5	273907	14.32	12.09	Falha
Candeeiros S	133040.5	273959	92.89	14.34	Falha
Candeeiros S	133061.5	274028	51.62	21.6	Falha
Candeeiros S	133100	274124	155.24	21.94	Falha
Candeeiros S	133156.5	274273	163.53	19.65	Falha
Candeeiros S	133221	274455.5	223.6	19.33	Falha
Candeeiros S	133278	274589	68.82	35.54	Falha
Candeeiros S	133319	274646	71.61	35.91	Falha
Candeeiros S	133470.5	274865	258.94	206.37	Fratura
Candeeiros S	133398.5	274740	34.13	238.17	Fratura
Candeeiros S	132058.5	273947.5	169.1	30.96	Fratura
Candeeiros S	132114	274039.5	45.79	31.61	Fratura
Candeeiros S	131973	274026	169.73	314.05	Fratura
Candeeiros S	132059.5	274074	136.34	282.71	Fratura
Candeeiros S	132055	274032	97.02	284.32	Fratura
Candeeiros S	131974.5	274199.5	82.38	259.51	Fratura
Candeeiros S	132127.5	274182.5	45.19	65.14	Fratura
Candeeiros S	132171.5	274203.5	52.33	63.92	Fratura
Candeeiros S	132206.5	274220	25.08	66.5	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	132140	274235	117.05	289.98	Fratura
Candeeiros S	132113	274206.5	75.77	292.5	Fratura
Candeeiros S	132351	274065	70.94	111.5	Fratura
Candeeiros S	132490.5	273977.5	137.88	71.83	Fratura
Candeeiros S	132702.5	274047.5	308.64	71.68	Fratura
Candeeiros S	132440.5	273930.5	37.34	249.62	Fratura
Candeeiros S	132398	273914.5	53.49	249.19	Fratura
Candeeiros S	132362	273901	23.41	250.02	Fratura
Candeeiros S	132539	273840	99.46	285.15	Fratura
Candeeiros S	132432	273879	128.95	293.78	Fratura
Candeeiros S	132504	273788	141.55	113.3	Fratura
Candeeiros S	132681	273825	144.8	122.59	Fratura
Candeeiros S	132644	273807	41.23	104.04	Fratura
Candeeiros S	132673.5	273799.5	19.65	104.74	Fratura
Candeeiros S	133030.5	273821	191.23	349.45	Fratura
Candeeiros S	132998	273996.5	165.74	349.57	Fratura
Candeeiros S	132978.5	274100	44.91	348.44	Fratura
Candeeiros S	132990	273926	50.99	295.56	Fratura
Candeeiros S	132666.5	274080	665.58	295.45	Fratura
Candeeiros S	132290	274259	168.19	295.35	Fratura
Candeeiros S	132668	273989	242.3	289.78	Fratura
Candeeiros S	132752	273931.5	99.62	289.34	Fratura
Candeeiros S	132609.5	273980	113.55	289.55	Fratura
Candeeiros S	132527	273972.5	180.87	111.74	Fratura
Candeeiros S	132466	274018.5	72.45	290.19	Fratura
Candeeiros S	132795.5	273885	131.87	108.57	Fratura
Candeeiros S	132802	273844.5	70.09	104.04	Fratura
Candeeiros S	132923.5	273814.5	180.21	103.8	Fratura
Candeeiros S	132906	273752.5	22.02	320.53	Fratura
Candeeiros S	132867.5	273798.5	97.95	319.97	Fratura
Candeeiros S	132944.5	273742.5	98.23	112.13	Fratura
Candeeiros S	132740	273874.5	64.85	287.04	Fratura
Candeeiros S	132903	273880.5	98.62	149.53	Fratura
Candeeiros S	132954	273873.5	83.65	117.79	Fratura
Candeeiros S	132026	274124.5	140.43	104.43	Fratura
Candeeiros S	132073.5	274093	154.87	98.91	Fratura
Candeeiros S	131835.5	274110.5	57.43	277	Fratura
Candeeiros S	132263	274323.5	61.03	124.99	Fratura
Candeeiros S	132273.5	274364.5	107.9	124.43	Fratura
Candeeiros S	132293	274415	106	121.89	Fratura
Candeeiros S	132481.5	274254.5	127.63	119.58	Fratura
Candeeiros S	132596	274177.5	52.39	113.63	Fratura
Candeeiros S	132624	274165.5	8.54	110.56	Fratura
Candeeiros S	132946	274146.5	292.61	262.34	Fratura
Candeeiros S	132721.5	274116	160.51	262.12	Fratura
Candeeiros S	132721.5	274171.5	182.21	299.24	Fratura
Candeeiros S	132568.5	274259	128.97	303.94	Fratura
Candeeiros S	133022.5	274087	119.62	305.82	Fratura
Candeeiros S	132950.5	274137.5	56.3	303.41	Fratura
Candeeiros S	132890	274178	89.31	304.05	Fratura
Candeeiros S	132949.5	274012.5	155	346.95	Fratura
Candeeiros S	132932	274088.5	1	0	Fratura
Candeeiros S	132957.5	274083	51.97	281.09	Fratura
Candeeiros S	132902	274275	249.07	348.42	Fratura
Candeeiros S	132867	274443	94.15	347.74	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	132856.5	274491.5	5.1	348.69	Fratura
Candeeiros S	133020.5	274419.5	355.32	293.03	Fratura
Candeeiros S	132954	274308	79.25	349.82	Fratura
Candeeiros S	132939.5	274387.5	82.38	349.51	Fratura
Candeeiros S	132895	274368	112.16	291.99	Fratura
Candeeiros S	132679.5	274502	409.34	308.35	Fratura
Candeeiros S	132451.5	274673.5	161.7	303.4	Fratura
Candeeiros S	132282	274534	191.05	96.01	Fratura
Candeeiros S	132495.5	274462	118.07	117.22	Fratura
Candeeiros S	132669	274332	360.46	116.71	Fratura
Candeeiros S	132811.5	274345	295.88	163.71	Fratura
Candeeiros S	132690.5	274357	236.61	302.75	Fratura
Candeeiros S	132572.5	274298	93.11	294.09	Fratura
Candeeiros S	132611	274328.5	162.46	294.36	Fratura
Candeeiros S	133121.5	274676	43.42	165.32	Fratura
Candeeiros S	133083	274486	349.27	194.59	Fratura
Candeeiros S	133029.5	274167	300.6	183.62	Fratura
Candeeiros S	133024.5	273965.5	103.39	175.01	Fratura
Candeeiros S	132715	274601.5	130.54	188.81	Fratura
Candeeiros S	132379	274563.5	24.52	101.77	Fratura
Candeeiros S	132431	274538	92.28	119.9	Fratura
Candeeiros S	132465	274572	54.59	118.44	Fratura
Candeeiros S	132521.5	274511	68.88	129.7	Fratura
Candeeiros S	132325	274668.5	227.66	117.47	Fratura
Candeeiros S	132364.5	274608	75.29	300.31	Fratura
Candeeiros S	132161.5	274689.5	64.88	118.54	Fratura
Candeeiros S	132234.5	274765	63.06	104.7	Fratura
Candeeiros S	132286	274779	76.03	305.36	Fratura
Candeeiros S	132239.5	274812	38.01	305.36	Fratura
Candeeiros S	132152	275028.5	132.64	95.62	Fratura
Candeeiros S	132155	274987	204.98	95.6	Fratura
Candeeiros S	132230.5	274946	91.35	95.02	Fratura
Candeeiros S	132423.5	274939	115.69	112.35	Fratura
Candeeiros S	132546	274919.5	138.09	87.92	Fratura
Candeeiros S	132502	274831	171.27	132.63	Fratura
Candeeiros S	132442.5	274795.5	104.62	125.67	Fratura
Candeeiros S	132423.5	274763.5	114.2	127.17	Fratura
Candeeiros S	132510	274779	162.05	125.46	Fratura
Candeeiros S	132551.5	274831.5	104.74	132.68	Fratura
Candeeiros S	132590	274845	97.67	312.51	Fratura
Candeeiros S	132671.5	274921	232.13	152.55	Fratura
Candeeiros S	132730	274924	54.04	92.12	Fratura
Candeeiros S	132821	274920	128.14	92.68	Fratura
Candeeiros S	132853.5	274934.5	180.21	306.42	Fratura
Candeeiros S	132731	275024	123.22	305.75	Fratura
Candeeiros S	133338.5	274722.5	184.55	301.71	Fratura
Candeeiros S	133149.5	274816.5	239	292.38	Fratura
Candeeiros S	132982.5	274871.5	114.59	279.54	Fratura
Candeeiros S	133217.5	274753.5	3.16	251.57	Fratura
Candeeiros S	133166	274725	114.61	240.75	Fratura
Candeeiros S	133079	274676	85.09	240.42	Fratura
Candeeiros S	133023.5	274710	62.97	290.45	Fratura
Candeeiros S	132990.5	274722.5	7.62	293.2	Fratura
Candeeiros S	132882.5	274791.5	83.01	291.93	Fratura
Candeeiros S	132971	274748.5	47.17	291.12	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	132936	274689.5	104.39	293.13	Fratura
Candeeiros S	132885	274669	138.71	298.41	Fratura
Candeeiros S	132830	274638.5	81.88	298.44	Fratura
Candeeiros S	132926.5	274565	57.63	308.66	Fratura
Candeeiros S	133257	274667.5	130.1	320.93	Fratura
Candeeiros S	133278	274714	146.49	122.17	Fratura
Candeeiros S	133313.5	274774.5	165.68	121.68	Fratura
Candeeiros S	133290.5	274824.5	206.83	301.15	Fratura
Candeeiros S	133167.5	274939	77.7	328.15	Fratura
Candeeiros S	133209	274950	75.6	322.52	Fratura
Candeeiros S	133209	275017	58.41	308.05	Fratura
Candeeiros S	133242	275031.5	123.15	304.08	Fratura
Candeeiros S	133049	274912.5	150.08	299.98	Fratura
Candeeiros S	132902	274955	103.79	295.08	Fratura
Candeeiros S	133618.5	275273.5	189.11	198.82	Fratura
Candeeiros S	133566	275096	181.42	194.04	Fratura
Candeeiros S	133544	275008	0	0	Fratura
Candeeiros S	133381.5	275072.5	349.67	291.65	Fratura
Candeeiros S	131895.5	275067	200.44	276.88	Fratura
Candeeiros S	131792.5	275114	77.83	62.45	Fratura
Candeeiros S	131937	275122.5	220.82	94.94	Fratura
Candeeiros S	131938.5	275158	245.81	274.67	Fratura
Candeeiros S	132014	275188	147.09	281.77	Fratura
Candeeiros S	132039	275203.5	149.19	285.15	Fratura
Candeeiros S	132047	275233.5	174.87	288.33	Fratura
Candeeiros S	132069	275253	140.81	281.47	Fratura
Candeeiros S	132191.5	275271	392.46	277.61	Fratura
Candeeiros S	132344.5	275277	104.81	307.64	Fratura
Candeeiros S	132280	275326.5	57.8	307.27	Fratura
Candeeiros S	132211.5	275402	147.43	321.89	Fratura
Candeeiros S	132427.5	275167.5	105.57	95.98	Fratura
Candeeiros S	132402.5	275009	55.58	98.28	Fratura
Candeeiros S	132553	275108.5	58.08	92.96	Fratura
Candeeiros S	132714	275697	144.89	353.66	Fratura
Candeeiros S	131856.5	274839	167.94	156.49	Fratura
Candeeiros S	131865.5	275036	200.69	277.44	Fratura
Candeeiros S	131705.5	275063	124.2	283.03	Fratura
Candeeiros S	131821	275098.5	312.85	217.86	Fratura
Candeeiros S	131460	274621.5	238.25	92.65	Fratura
Candeeiros S	131274.5	274292.5	147.57	174.95	Fratura
Candeeiros S	131347	274311.5	107	180	Fratura
Candeeiros S	132987.5	275712.5	178.76	81.96	Fratura
Candeeiros S	133152.5	275735.5	154.43	82.18	Fratura
Candeeiros S	132966.5	275773	239.12	113.67	Fratura
Candeeiros S	133217	275333.5	83.65	297.79	Fratura
Candeeiros S	133247	275369	64.5	299.74	Fratura
Candeeiros S	133234.5	275427	98.41	295.26	Fratura
Candeeiros S	133073.5	275501.5	107.94	293.48	Fratura
Candeeiros S	133096.5	275526.5	161.45	296.09	Fratura
Candeeiros S	133241.5	275171.5	98.84	295.79	Fratura
Candeeiros S	133204.5	275088.5	111.22	303.26	Fratura
Candeeiros S	133046.5	275078	100.8	306.53	Fratura
Candeeiros S	132975.5	275086.5	94.2	307.23	Fratura
Candeeiros S	133059	275232	82.87	289.75	Fratura
Candeeiros S	133020	275276	91.76	290.41	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	132888.5	275344	104.04	287.91	Fratura
Candeeiros S	133091	275287	66.48	105.71	Fratura
Candeeiros S	132706	275542	106.45	295.6	Fratura
Candeeiros S	132305.5	275500	328.53	100.52	Fratura
Candeeiros S	132332	275540.5	538.75	279.08	Fratura
Candeeiros S	132351.5	275579.5	383.26	278.55	Fratura
Candeeiros S	132255.5	275643.5	498.09	278.2	Fratura
Candeeiros S	132420.5	275654	214.83	277.49	Fratura
Candeeiros S	132091	275702	198.82	275.19	Fratura
Candeeiros S	132374.5	275687.5	293.6	277.63	Fratura
Candeeiros S	132232.5	275735.5	557.54	277.32	Fratura
Candeeiros S	132266	275757	281.4	275.71	Fratura
Candeeiros S	132511	275758.5	110.55	275.71	Fratura
Candeeiros S	132215	275787.5	391.95	275.71	Fratura
Candeeiros S	132728	275754.5	274.55	350.78	Fratura
Candeeiros S	132685.5	276011.5	246.43	350.42	Fratura
Candeeiros S	132730.5	275471.5	297.57	7.53	Fratura
Candeeiros S	132634.5	275122.5	199.74	9.51	Fratura
Candeeiros S	133022	275306.5	76.92	285.84	Fratura
Candeeiros S	132805.5	275769.5	153.39	85.89	Fratura
Candeeiros S	132557.5	275861.5	266.06	312.87	Fratura
Candeeiros S	132412	275985	116.5	304.51	Fratura
Candeeiros S	132340	276034	57.69	303.69	Fratura
Candeeiros S	132292	276066.5	58.25	304.51	Fratura
Candeeiros S	132626.5	275844	100.72	330.89	Fratura
Candeeiros S	132475.5	276106.5	154.02	148.27	Fratura
Candeeiros S	132527	276023.5	41.34	147.85	Fratura
Candeeiros S	132550.5	275985.5	48.02	148.63	Fratura
Candeeiros S	132577	275942.5	53	148.11	Fratura
Candeeiros S	132121	275888	258.38	273.11	Fratura
Candeeiros S	132137	275854.5	206.29	273.06	Fratura
Candeeiros S	132332	275803	520.41	95.51	Fratura
Candeeiros S	132504	275837	180.9	95.71	Fratura
Candeeiros S	132506	275854.5	351.16	97.69	Fratura
Candeeiros S	132490	275884.5	332.79	277.42	Fratura
Candeeiros S	132403	275927.5	157.41	277.67	Fratura
Candeeiros S	132296.5	275968	237.17	277.75	Fratura
Candeeiros S	132323.5	275992.5	182.72	277.86	Fratura
Candeeiros S	132318	276020.5	92.14	273.11	Fratura
Candeeiros S	132232	276056	168.43	94.09	Fratura
Candeeiros S	132163.5	276094	210.15	96.01	Fratura
Candeeiros S	132356.5	276060	182.88	104.57	Fratura
Candeeiros S	132101.5	276138	150.08	96.89	Fratura
Candeeiros S	132312.5	276097.5	280.17	102.99	Fratura
Candeeiros S	132053.5	276186	218.11	95.79	Fratura
Candeeiros S	132257.5	276155.5	194.94	101.54	Fratura
Candeeiros S	132433	276116.5	164.68	103.7	Fratura
Candeeiros S	132176	276232.5	446.49	87.3	Fratura
Candeeiros S	132167	276265.5	268.84	81.66	Fratura
Candeeiros S	131658	276064	234.03	270.98	Fratura
Candeeiros S	131768	276028.5	569.34	86.07	Fratura
Candeeiros S	131803.5	275971.5	604.83	85.54	Fratura
Candeeiros S	131895.5	275916.5	540.14	86.28	Fratura
Candeeiros S	131864	276342.5	243.67	188.5	Fratura
Candeeiros S	131862	276128	190.7	170.34	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	131979	276313.5	90.47	256.58	Fratura
Candeeiros S	132158.5	276424	404.06	127.86	Fratura
Candeeiros S	132222	276386.5	479.89	97.3	Fratura
Candeeiros S	132347	276259.5	51.08	336.95	Fratura
Candeeiros S	132304.5	276360.5	168.08	337.25	Fratura
Candeeiros S	132150.5	276600.5	309.03	318.94	Fratura
Candeeiros S	132199	276603	179.78	327.72	Fratura
Candeeiros S	132433	276604.5	107.07	182.14	Fratura
Candeeiros S	132404.5	276457	195.33	195.74	Fratura
Candeeiros S	132389	276299	39.4	113.96	Fratura
Candeeiros S	132438.5	276277.5	68.54	113.2	Fratura
Candeeiros S	132440	276496.5	238.25	92.65	Fratura
Candeeiros S	132507.5	276478.5	147.14	332.91	Fratura
Candeeiros S	132452.5	276427.5	107.23	273.74	Fratura
Candeeiros S	132350.5	276370	194.25	324.43	Fratura
Candeeiros S	132213.5	276810.5	475.66	320.12	Fratura
Candeeiros S	132306.5	276632.5	119.34	94.33	Fratura
Candeeiros S	132377.5	276627	23.09	94.97	Fratura
Candeeiros S	132311	276670	107.52	99.64	Fratura
Candeeiros S	132481	276175	207.24	112.11	Fratura
Candeeiros S	132614	276108	92.8	127.12	Fratura
Candeeiros S	132614	276092.5	78.11	108.67	Fratura
Candeeiros S	132768	276037.5	248.96	109.96	Fratura
Candeeiros S	132800.5	276048.5	230.59	156.21	Fratura
Candeeiros S	132862.5	275908.5	75.64	155.81	Fratura
Candeeiros S	132657.5	276259.5	105.42	321.93	Fratura
Candeeiros S	132601	276332	78.41	322.25	Fratura
Candeeiros S	132748.5	275998	257.12	107.66	Fratura
Candeeiros S	132681.5	275992	345.2	286.49	Fratura
Candeeiros S	132683.5	275965	302.33	285.74	Fratura
Candeeiros S	132687	275932	256.63	284.9	Fratura
Candeeiros S	132769	275880	127.58	279.02	Fratura
Candeeiros S	133151	276144	231.84	10.44	Fratura
Candeeiros S	133175	276271.5	27.66	12.53	Fratura
Candeeiros S	133180.5	276301	32.39	8.88	Fratura
Candeeiros S	133186	276330.5	27.66	12.53	Fratura
Candeeiros S	133193	276368	48.66	9.46	Fratura
Candeeiros S	133626.5	275409.5	236.24	46.37	Fratura
Candeeiros S	133756	275571	182.6	28.81	Fratura
Candeeiros S	133840.5	275761.5	235.38	20.13	Fratura
Candeeiros S	133911.5	275954.5	175.91	20.29	Fratura
Candeeiros S	133779	275460.5	339.95	198.17	Fratura
Candeeiros S	132814	276280.5	210.02	338.2	Fratura
Candeeiros S	132393	276257	123.48	114.9	Fratura
Candeeiros S	132500.5	276207	113.64	114.99	Fratura
Candeeiros S	132539.5	276208.5	186.51	283.96	Fratura
Candeeiros S	132571.5	276230.5	171.49	283.14	Fratura
Candeeiros S	132684.5	276246.5	208.83	283.57	Fratura
Candeeiros S	132553.5	276278	60.64	283.35	Fratura
Candeeiros S	132553.5	276324.5	122.19	151.13	Fratura
Candeeiros S	132659.5	276351.5	122.32	214.34	Fratura
Candeeiros S	132789.5	276285.5	124.43	103.48	Fratura
Candeeiros S	132993	276790	20.4	191.31	Fratura
Candeeiros S	132988	276766.5	27.66	192.53	Fratura
Candeeiros S	132980	276729.5	48.05	192.01	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	132971	276686.5	39.81	191.59	Fratura
Candeeiros S	132961.5	276641.5	52.17	192.17	Fratura
Candeeiros S	132949	276583.5	66.49	192.15	Fratura
Candeeiros S	132920	276450	206.74	192.29	Fratura
Candeeiros S	132886.5	276294	112.38	191.81	Fratura
Candeeiros S	132279	275345.5	195.16	280.33	Fratura
Candeeiros S	132426	276908	360.94	97.32	Fratura
Candeeiros S	133903	276265.5	377.45	206.77	Fratura
Candeeiros S	133849.5	275984.5	233.65	164.36	Fratura
Candeeiros S	134014.5	276211.5	259.79	21.92	Fratura
Candeeiros S	132810	276364	178.54	279.67	Fratura
Candeeiros S	132857.5	276375.5	103.39	355.01	Fratura
Candeeiros S	132852.5	276429	4.12	345.96	Fratura
Candeeiros S	132816	276445	234.21	357.55	Fratura
Candeeiros S	132855.5	276556.5	173.35	93.64	Fratura
Candeeiros S	132838.5	276506.5	96.3	105.05	Fratura
Candeeiros S	132783.5	276443	142.64	102.96	Fratura
Candeeiros S	133006.5	276362.5	112.97	190.71	Fratura
Candeeiros S	133194.5	276556	12.37	194.04	Fratura
Candeeiros S	133188.5	276530	41	192.68	Fratura
Candeeiros S	133180.5	276495	30.81	193.13	Fratura
Candeeiros S	133177	276480	0	0	Fratura
Candeeiros S	133177	276480	0	0	Fratura
Candeeiros S	133172.5	276463	35.17	194.83	Fratura
Candeeiros S	133163.5	276426.5	40.02	192.99	Fratura
Candeeiros S	133156.5	276396.5	21.59	193.39	Fratura
Candeeiros S	133151	276372.5	27.66	192.53	Fratura
Candeeiros S	133019	276246.5	152.08	103.31	Fratura
Candeeiros S	133049	276290.5	254.44	104.8	Fratura
Candeeiros S	133057	276319.5	251.64	285.91	Fratura
Candeeiros S	133066	276348	242.07	284.84	Fratura
Candeeiros S	132946	276380	6.32	288.43	Fratura
Candeeiros S	133090.5	276369	203.25	284.24	Fratura
Candeeiros S	133061.5	276408.5	190.39	283.67	Fratura
Candeeiros S	133076.5	276429	170.77	284.93	Fratura
Candeeiros S	133088	276466	164.92	284.04	Fratura
Candeeiros S	133087.5	276503.5	185.07	284.71	Fratura
Candeeiros S	133083.5	276528.5	127.13	287.86	Fratura
Candeeiros S	133250.5	276417	124.39	294.71	Fratura
Candeeiros S	133252.5	276444	167.29	295.49	Fratura
Candeeiros S	133263	276467	179.89	298.56	Fratura
Candeeiros S	133264.5	276512	161.94	297.99	Fratura
Candeeiros S	133120.5	276598	167.29	295.49	Fratura
Candeeiros S	133081.5	276659	161.64	199.89	Fratura
Candeeiros S	133197	276625.5	143.85	99.2	Fratura
Candeeiros S	133274	276613	12.17	99.46	Fratura
Candeeiros S	133341	276592.5	128.08	107.73	Fratura
Candeeiros S	133308	276564	160.22	294.33	Fratura
Candeeiros S	133288.5	276539	138.65	117.49	Fratura
Candeeiros S	133319.5	276629.5	191.02	295.09	Fratura
Candeeiros S	133265	276719	291	287.19	Fratura
Candeeiros S	133299.5	276667.5	273.16	112.15	Fratura
Candeeiros S	133440	276685	105.6	114.62	Fratura
Candeeiros S	133448.5	276704.5	115.87	115.02	Fratura
Candeeiros S	133426	276779.5	147.12	110.28	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	133187	276785	31.05	284.93	Fratura
Candeeiros S	133109.5	276805.5	129.28	284.79	Fratura
Candeeiros S	132860.5	276805	265.75	280.84	Fratura
Candeeiros S	132870	276768	231.95	277.43	Fratura
Candeeiros S	132883.5	276725	186.9	281.73	Fratura
Candeeiros S	132882.5	276686	173.22	282.67	Fratura
Candeeiros S	132843	276639.5	230.84	281.75	Fratura
Candeeiros S	132843.5	276918.5	122.48	103.7	Fratura
Candeeiros S	132845	276896	140.81	101.47	Fratura
Candeeiros S	132825	276866.5	115.21	103.55	Fratura
Candeeiros S	132850	276836.5	88.53	103.72	Fratura
Candeeiros S	133126	276893	201.25	100.3	Fratura
Candeeiros S	133123.5	276862	159.2	106.04	Fratura
Candeeiros S	133676.5	276716	571.21	306.53	Fratura
Candeeiros S	133582	276932	132.8	307.04	Fratura
Candeeiros S	133089.5	276985	264.75	287.13	Fratura
Candeeiros S	132768.5	277018.5	194.94	101.54	Fratura
Candeeiros S	133039	277178	154.78	115.24	Fratura
Candeeiros S	132451.5	277007	225.04	91.02	Fratura
Candeeiros S	132663.5	276998	199.49	94.02	Fratura
Candeeiros S	132429	277039	274.01	270.42	Fratura
Candeeiros S	132396.5	277257.5	27.31	66.25	Fratura
Candeeiros S	132461.5	277286.5	115.04	65.89	Fratura
Candeeiros S	132634.5	277225	457.36	99.57	Fratura
Candeeiros S	132531.5	277277	293.62	102.19	Fratura
Candeeiros S	132759.5	277236	170.18	96.75	Fratura
Candeeiros S	133136	277193	231.95	119.44	Fratura
Candeeiros S	133238	277135.5	2.24	116.57	Fratura
Candeeiros S	133156	277213	245.6	120.32	Fratura
Candeeiros S	133381	277065	180.85	122.81	Fratura
Candeeiros S	133359.5	277118.5	295.38	303.96	Fratura
Candeeiros S	133517	277057	348.58	308.71	Fratura
Candeeiros S	133520	277119.5	248.21	306.32	Fratura
Candeeiros S	133533	277146.5	256.2	307.23	Fratura
Candeeiros S	133608.5	277129.5	407.84	307.63	Fratura
Candeeiros S	133592	277188.5	246.21	307.24	Fratura
Candeeiros S	132663.5	277288.5	165.92	280.77	Fratura
Candeeiros S	132496.5	277333	180.57	288.74	Fratura
Candeeiros S	132292.5	277407	253.51	290.79	Fratura
Candeeiros S	132325.5	277440	274.69	294.98	Fratura
Candeeiros S	132516	277411	142.23	334.16	Fratura
Candeeiros S	132362.5	277516	258.36	108.51	Fratura
Candeeiros S	132570.5	277457.5	174.55	101.57	Fratura
Candeeiros S	132438	277541	206.24	109.84	Fratura
Candeeiros S	132722	277445.5	343.07	297.61	Fratura
Candeeiros S	132562.5	277529	17	298.07	Fratura
Candeeiros S	132772.5	277372	269.79	300.27	Fratura
Candeeiros S	133096.5	277288.5	66.65	297.72	Fratura
Candeeiros S	133015	277331.5	117.65	297.87	Fratura
Candeeiros S	132871.5	277407.5	207.12	297.93	Fratura
Candeeiros S	132908.5	277451.5	239.35	294.96	Fratura
Candeeiros S	132644.5	277574	342.72	294.85	Fratura
Candeeiros S	132916	277526	309.55	295.24	Fratura
Candeeiros S	132710	277708.5	313.96	293.46	Fratura
Candeeiros S	132990.5	277537.5	260.73	296.66	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	133120.5	277444	187.95	171.74	Fratura
Candeeiros S	133174.5	277451.5	117.18	158.47	Fratura
Candeeiros S	133188.5	277304	170.6	344.01	Fratura
Candeeiros S	133256.5	277380	199.21	156.01	Fratura
Candeeiros S	133320.5	277368	156.28	150.48	Fratura
Candeeiros S	133216	277560.5	1277.97	311.03	Fratura
Candeeiros S	133657	277255.5	263.8	313.92	Fratura
Candeeiros S	133691.5	277241	114.11	357.49	Fratura
Candeeiros S	133688.5	277318.5	41.01	358.6	Fratura
Candeeiros S	133685.5	277405	132.09	357.83	Fratura
Candeeiros S	133680.5	277537	132.09	357.83	Fratura
Candeeiros S	133957	277054.5	251.07	358.63	Fratura
Candeeiros S	133552.5	277497.5	215.11	333.79	Fratura
Candeeiros S	133665	277346	107.33	333.43	Fratura
Candeeiros S	133722	277268	157.44	334.41	Fratura
Candeeiros S	133731.5	277311.5	103.82	339.12	Fratura
Candeeiros S	133800	277280.5	18.03	326.31	Fratura
Candeeiros S	133739	277379.5	214.55	328.53	Fratura
Candeeiros S	133787	277368	154.21	326.1	Fratura
Candeeiros S	133798	277354.5	133.14	2.58	Fratura
Candeeiros S	133817.5	277395.5	60.75	327.09	Fratura
Candeeiros S	133794	277431.5	25.24	326.31	Fratura
Candeeiros S	133853	277405.5	207.77	327.38	Fratura
Candeeiros S	133878.5	277436.5	144.62	324	Fratura
Candeeiros S	133910	277442	131.03	328.74	Fratura
Candeeiros S	133928	277467.5	125.1	327.07	Fratura
Candeeiros S	134072.5	277356	160.86	326.41	Fratura
Candeeiros S	133956	277505.5	219	318.89	Fratura
Candeeiros S	134113.5	277351	166.21	322.58	Fratura
Candeeiros S	134002	277487.5	186.45	319.13	Fratura
Candeeiros S	133932	277568	26.91	318.01	Fratura
Candeeiros S	134111	277419	208.28	318.5	Fratura
Candeeiros S	133997	277566.5	165.59	327.08	Fratura
Candeeiros S	134225.5	277331.5	109.08	328.5	Fratura
Candeeiros S	134258.5	277339	88.75	326.49	Fratura
Candeeiros S	134177	277451.5	117.48	329.29	Fratura
Candeeiros S	133944.5	277632.5	47.01	1.22	Fratura
Candeeiros S	133946	277699.5	87.02	1.32	Fratura
Candeeiros S	133947.5	277760.5	35.01	1.64	Fratura
Candeeiros S	133948	277784	12	0	Fratura
Candeeiros S	133945	277838.5	97.19	356.46	Fratura
Candeeiros S	133940.5	277907.5	41.11	355.82	Fratura
Candeeiros S	133929.5	277980	105.72	349.65	Fratura
Candeeiros S	133919.5	278034.5	5.1	348.69	Fratura
Candeeiros S	133902.5	278121.5	172.19	348.95	Fratura
Candeeiros S	133890.5	277762.5	119.54	109.04	Fratura
Candeeiros S	133977.5	277737.5	61.98	100.22	Fratura
Candeeiros S	134038.5	277726	62.17	101.13	Fratura
Candeeiros S	134075	277719.5	12.04	94.76	Fratura
Candeeiros S	134108	277716.5	54.23	95.29	Fratura
Candeeiros S	134013	277687.5	149.88	245.14	Fratura
Candeeiros S	133973.5	277785.5	53.16	73.61	Fratura
Candeeiros S	134027	277801	58.24	74.05	Fratura
Candeeiros S	134121.5	277828	138.32	74.05	Fratura
Candeeiros S	134193.5	277848.5	11.4	74.74	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	134247	277823.5	27.29	298.44	Fratura
Candeeiros S	134227.5	277834	17	298.07	Fratura
Candeeiros S	134186	277856.5	77.41	298.55	Fratura
Candeeiros S	134119.5	277892	73.36	297.61	Fratura
Candeeiros S	134048	277930	88.59	298.3	Fratura
Candeeiros S	134203	277608	61.19	348.69	Fratura
Candeeiros S	134174.5	277756.5	241.23	349.25	Fratura
Candeeiros S	134226.5	277705	294.25	344.83	Fratura
Candeeiros S	134110	277922.5	234.29	345.67	Fratura
Candeeiros S	134080	278041.5	11.18	349.7	Fratura
Candeeiros S	134082.5	277888	211.62	78	Fratura
Candeeiros S	134218.5	277917	66.49	77.85	Fratura
Candeeiros S	134251.5	277924	1	90	Fratura
Candeeiros S	133994	277916.5	119.57	60.43	Fratura
Candeeiros S	133960	277925	110.94	62.05	Fratura
Candeeiros S	133890.5	277953	168.66	20.48	Fratura
Candeeiros S	133944	278120.5	183.39	15.17	Fratura
Candeeiros S	133968	278209.5	1	0	Fratura
Candeeiros S	134132	277549	38.21	317.12	Fratura
Candeeiros S	134106.5	277576.5	36.8	317.2	Fratura
Candeeiros S	134090	277603.5	105.08	2.18	Fratura
Candeeiros S	133995	277576	113.84	251.57	Fratura
Candeeiros S	133992	277601.5	90.96	255.35	Fratura
Candeeiros S	134048.5	277642	75.66	330.72	Fratura
Candeeiros S	134158	277600.5	108.21	46.12	Fratura
Candeeiros S	134350	277698	148.93	337.91	Fratura
Candeeiros S	134050.5	277749	120.34	4.29	Fratura
Candeeiros S	134003.5	277762.5	61.66	351.61	Fratura
Candeeiros S	133996	277841	6	90	Fratura
Candeeiros S	134038	277846.5	78.77	81.97	Fratura
Candeeiros S	134102	277855.5	111.13	344.34	Fratura
Candeeiros S	134001	277913.5	145.06	1.58	Fratura
Candeeiros S	134138.5	277963	86.33	341.77	Fratura
Candeeiros S	134213	277901.5	127.77	353.71	Fratura
Candeeiros S	134201.5	278006	82.49	353.74	Fratura
Candeeiros S	134243	277877	95.35	9.66	Fratura
Candeeiros S	134252.5	277933.5	19.24	8.97	Fratura
Candeeiros S	134259.5	277974.5	63.95	9.9	Fratura
Candeeiros S	134275	278028	48.33	24.44	Fratura
Candeeiros S	134311	277844	43.17	346.61	Fratura
Candeeiros S	134292.5	277924.5	122.02	347.22	Fratura
Candeeiros S	134263.5	278054	143.39	347.51	Fratura
Candeeiros S	134236.5	278022	161.83	347.51	Fratura
Candeeiros S	134433.5	277797	158.38	13.51	Fratura
Candeeiros S	134467.5	277988.5	231.09	7.71	Fratura
Candeeiros S	134364.5	277864	211.29	347.15	Fratura
Candeeiros S	134306.5	277913	96.01	0.6	Fratura
Candeeiros S	134308.5	278049.5	177.03	0.97	Fratura
Candeeiros S	133966	278112.5	99.92	13.9	Fratura
Candeeiros S	134006	278215.5	122.54	27.19	Fratura
Candeeiros S	133722	278291.5	72.84	261.31	Fratura
Candeeiros S	133716	278316	78.1	256.68	Fratura
Candeeiros S	133725	278351	58.86	260.22	Fratura
Candeeiros S	134390.5	277994	163.37	348.35	Fratura
Candeeiros S	134367.5	278107	67.27	348.86	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	134355	278170.5	62.17	348.87	Fratura
Candeeiros S	134347	278213	24.33	350.54	Fratura
Candeeiros S	134334	278336	223.09	354.34	Fratura
Candeeiros S	134320.5	278476	58.22	355.07	Fratura
Candeeiros S	134411	278333	98.02	91.17	Fratura
Candeeiros S	134530.5	278299	153.05	271.5	Fratura
Candeeiros S	134385.5	278146.5	104.74	169.55	Fratura
Candeeiros S	134407	278008.5	104.92	169.01	Fratura
Candeeiros S	134147.5	278132	140.12	336	Fratura
Candeeiros S	134159	278085.5	72.95	241.33	Fratura
Candeeiros S	134146.5	278118.5	63.32	248.7	Fratura
Candeeiros S	134025	278225	137.19	352.46	Fratura
Candeeiros S	134014	278309	32.25	352.87	Fratura
Candeeiros S	134007.5	278358	66.61	352.23	Fratura
Candeeiros S	133945.5	278328	157.42	296.4	Fratura
Candeeiros S	134003	278323	145.84	312.22	Fratura
Candeeiros S	133940	278380.5	24.76	313.36	Fratura
Candeeiros S	134074	278297.5	285.35	312.02	Fratura
Candeeiros S	134163	278188.5	104.35	309.95	Fratura
Candeeiros S	133984.5	278165.5	93.05	339.23	Fratura
Candeeiros S	134350	278031	67.47	348.02	Fratura
Candeeiros S	134423	278346.5	99	0	Fratura
Candeeiros S	134415	278156.5	111	0	Fratura
Candeeiros S	134178	277962	105.22	351.25	Fratura
Candeeiros S	134082.5	278331.5	164.35	318.45	Fratura
Candeeiros S	134155.5	278267.5	298.47	320.71	Fratura
Candeeiros S	134229	278252.5	114.48	321.03	Fratura
Candeeiros S	134161	278337	102.45	321.34	Fratura
Candeeiros S	134293	278360.5	363.01	359.68	Fratura
Candeeiros S	134276	278398.5	218.55	313.7	Fratura
Candeeiros S	134247	278371	208.7	320.05	Fratura
Candeeiros S	134253.5	278312.5	293.62	319.42	Fratura
Candeeiros S	134270.5	278243	274.22	318.7	Fratura
Candeeiros S	134384	278509.5	61.52	187.47	Fratura
Candeeiros S	134378	278465	28.28	188.13	Fratura
Candeeiros S	134289	278482	97.59	315.83	Fratura
Candeeiros S	134312.5	278519	61.62	318.29	Fratura
Candeeiros S	133886	278560.5	261.2	328.62	Fratura
Candeeiros S	133992	278429.5	3.61	326.31	Fratura
Candeeiros S	133979.5	278451.5	47.01	330.71	Fratura
Candeeiros S	133938	278525.5	122.67	330.72	Fratura
Candeeiros S	134018.5	278555.5	255	192.46	Fratura
Candeeiros S	134076	278667	50.99	191.31	Fratura
Candeeiros S	134068	278624.5	35.51	189.73	Fratura
Candeeiros S	134056	278561	93.74	191.07	Fratura
Candeeiros S	134052.5	278519	216.6	329.17	Fratura
Candeeiros S	134111.5	278484	82.73	314.51	Fratura
Candeeiros S	134097	278540.5	136.56	312.92	Fratura
Candeeiros S	134121.5	278557	150.89	311.51	Fratura
Candeeiros S	134145.5	278594	177.25	302.79	Fratura
Candeeiros S	134139	278626.5	251.41	341.93	Fratura
Candeeiros S	134167	278631.5	172.73	309.13	Fratura
Candeeiros S	134179	278631	134.37	274.27	Fratura
Candeeiros S	134182.5	278679	217.85	292.68	Fratura
Candeeiros S	133977	278797.5	111.02	358.97	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Candeeiros S	134188.5	278714.5	208.25	299.64	Fratura
Candeeiros S	134260.5	278701.5	147.9	308.96	Fratura
Candeeiros S	134328	278728	56.89	169.88	Fratura
Candeeiros S	134368	278726	80.89	171.47	Fratura
Candeeiros S	134397.5	278725	66.91	350.54	Fratura
Candeeiros S	134061	278742.5	44.64	15.59	Fratura
Candeeiros S	134588	277489.5	429.47	28.06	Fratura
Candeeiros S	134731	277740.5	148.95	34.33	Fratura
Candeeiros S	134893.5	278010	480.77	30.08	Fratura
Candeeiros S	135048	278281	143.18	28.35	Fratura
Candeeiros S	135092	278362	41.18	29.05	Fratura
Candeeiros S	135151.5	278470.5	206.31	28.68	Fratura
Candeeiros S	135213	278589	60.93	23.2	Fratura
Candeeiros S	135239	278649	69.86	23.63	Fratura
Candeeiros S	135279.5	278741.5	132.1	23.65	Fratura
Candeeiros S	135316.5	278838	75	16.26	Fratura
Candeeiros S	135378	279093.5	264.75	197.13	Fratura
Candeeiros S	134419	279205	294.21	82.97	Fratura
Candeeiros S	134213	279005	108.68	192.76	Fratura
Candeeiros S	134247.5	278991.5	93.39	192.99	Fratura
Candeeiros S	134125.5	279546.5	179.34	243.86	Fratura
Candeeiros S	134160	279323.5	186.03	75.37	Fratura
Candeeiros S	134151.5	279254	153.44	73.34	Fratura
Candeeiros S	134039	278955.5	151.48	234.95	Fratura
Candeeiros S	133828	277954	59.46	199.65	Fratura
Candeeiros S	133172.5	273883	32.76	211.26	Fratura
Candeeiros S	133141.5	273832.5	85.76	211.65	Fratura
Candeeiros S	133083.5	273761.5	99.01	225.82	Fratura
Candeeiros S	133000.5	273629.5	216.91	205.97	Fratura
Candeeiros S	133484	274805	342.05	201.61	Fratura
Candeeiros S	132490.5	272794	377.9	18.67	Fratura
Candeeiros S	132562	273020.5	97.51	13.04	Fratura
Candeeiros S	132554.5	273128.5	126.53	343	Fratura
Candeeiros S	132268	272556	182.04	215.61	Fratura
Candeeiros S	134283	276828	1028.4	23.37	Fratura
Candeeiros S	127636.5	265550	206.21	37.31	Fratura
Candeeiros S	127759.5	265734	237.19	30.67	Fratura
Candeeiros S	127892	265976.5	315.75	27.13	Fratura
Candeeiros S	128003.5	266220.5	221.56	20.89	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148658.5	286078	160.55	333.75	Falha
Dogger Alvados - Minde	148623.5	286149	2.24	153.43	Falha
Dogger Alvados - Minde	148586	286196.5	123.23	321.92	Falha
Dogger Alvados - Minde	148535.5	286289	91.48	344.14	Falha
Dogger Alvados - Minde	148522.5	286335	4.12	345.96	Falha
Dogger Alvados - Minde	148519.5	286351.5	29.43	350.22	Falha
Dogger Alvados - Minde	148478	286424	139.79	326.08	Falha
Dogger Alvados - Minde	148406	286516	94.76	315.86	Falha
Dogger Alvados - Minde	148770.5	285899	71.45	136.7	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147920.5	284817	276.63	30.64	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147949.5	284733.5	50.22	12.65	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147981.5	284822.5	139.46	22.34	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148075	284875.5	105.76	13.12	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148114	285015	133.78	58.45	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148198	285066.5	63.29	58.57	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148294	285125.5	162.08	58.37	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger Alvados - Minde	148366	285169.5	6.71	63.43	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148414	285248	165.47	206.57	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148453	285253	186.1	20.77	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148436	285146	143.68	231.22	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148626	285176	93.34	225	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148574.5	285127.5	48.27	230.04	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148493.5	285081	139.53	243.62	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148637.5	285139.5	89.81	232.24	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148658	285094.5	83.1	230.37	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148324	285094	79.65	218.88	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148258.5	285221.5	327.04	0.88	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148261.5	285405	40.01	1.43	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148010.5	285082	125.92	214.32	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148030.5	285052.5	128.23	218.03	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149601	286147	114.98	49.94	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149001	286060	115.38	33.69	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148959.5	286095	85.42	27.16	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148867.5	286067.5	108.78	18.77	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148760.5	286036.5	148.06	20.15	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148827	286220	242.3	19.78	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148847	285790	170.29	56.5	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148945.5	285860.5	72.35	49.48	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148987.5	285904.5	50.22	35.27	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148679.5	286237	156.6	16.7	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147623	284768.5	228.04	129.48	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147692	284788	144.73	348.85	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147674	284878.5	39.81	348.41	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147753.5	284637	199.46	349.31	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147706.5	284797	136.47	335.31	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147767	284738.5	149.66	354.63	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147387.5	284775.5	715.4	109.35	Falha
Dogger Alvados - Minde	148222	285117.5	69.26	175.03	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148139.5	285311	102.55	203.57	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148166.5	285297	84.69	22.93	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148380	285403.5	61.1	158.9	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148392	285373	4.47	153.43	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148436	285433	146.82	217.81	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148355	285346	74.03	181.55	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148296.5	285366.5	80.06	297.53	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148115.5	285381	21.19	199.29	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148106.5	285353.5	36.69	197.45	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148035.5	285361.5	102.46	198.79	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148085.5	285371	82.54	199.09	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148183.5	285433	80.65	199.56	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148185.5	285463.5	73.5	165.02	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147778	285355	106.68	149.59	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147719	285377	53.25	145.71	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147764	285312.5	104.04	144.78	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147657	285360	136.94	173.29	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147666.5	285275	34.13	174.96	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147699.5	285323.5	93.43	227.6	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147668.5	285331	104.24	229.28	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147627	285354.5	106.53	237.65	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147630	285390.5	96.25	240.77	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147624	285368	93.06	188.65	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger Alvados - Minde	147735	285532	67.91	193.63	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147513	285361.5	243.07	178.59	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147381.5	285397	125.43	144.41	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147258.5	285301	95.9	39.5	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146768.5	284986.5	222.46	102.72	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146941	284942.5	51.62	111.6	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146591.5	285027	149.34	137.44	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146953.5	285342	132.02	190.03	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146937	285250.5	53.94	190.68	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146932	285127.5	193	180	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147135	285708	84.31	202.31	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147094	285609.5	129.08	202.79	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147061.5	285531	40.85	201.54	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147063.5	285412.5	199.9	354.55	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147169.5	285452	211.94	325.19	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147085	285573.5	84.05	325.18	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147059	285641.5	67.12	356.58	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147065	285698.5	49.65	18.8	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147206.5	285724.5	133	170.04	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147186	285660	118.07	169.26	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147544	285715	160.12	189.34	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147303.5	285521.5	65.92	337.71	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147283	285571.5	42.15	337.69	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147448	285659	74.24	184.64	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147420	285650	80	180	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147493	285677.5	61.03	181.88	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147540	285492.5	64.54	192.53	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147578.5	285506.5	75.96	200.82	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147762.5	285692.5	145.77	185.91	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147657	285642	87.82	59.93	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147701.5	285667.5	14.76	61.7	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147852.5	285630	190.54	170.64	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147884.5	285726	115.16	203	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147966	285721	122.65	24.06	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147909.5	285686.5	82.76	25.02	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147300	285960.5	18.36	119.36	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147384.5	285915.5	173.12	117.9	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147497	285854	83.35	120.26	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147577	285790	123.04	134.34	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147629.5	285738	24.76	136.64	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147650.5	285714.5	38.29	139.24	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147679	285682	48.17	138.37	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147690	285803	61.61	215.75	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147655	285753.5	59.64	214.76	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147688	285739.5	93.49	212.33	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148125.5	285723	84.91	147.99	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148172.5	285869	83.02	189.01	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148236	285854	69.05	190.01	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148028.5	286011.5	84.53	207.47	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148096.5	285986	84.22	222.59	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147923.5	285859	121.15	19.78	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147962.5	285843	101.77	22.53	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147824.5	286037	86.95	239.6	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147786.5	286014.5	1.41	225	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147780	286011	13.42	243.43	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger Alvados - Minde	147426.5	285899	184.46	237.17	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146933	285680.5	150.89	41.51	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146999	285786	90.35	354.92	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147093.5	285811	124.81	33.56	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147054.5	285811	94.37	40.27	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146695	285819.5	227.32	176.97	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147523.5	286392.5	139.03	178.76	Falha
Dogger Alvados - Minde	147535	286268	111.8	169.7	Falha
Dogger Alvados - Minde	147545.5	286211	4.12	165.96	Falha
Dogger Alvados - Minde	147553	286145	128.76	173.76	Falha
Dogger Alvados - Minde	147563.5	286049	64.38	173.76	Falha
Dogger Alvados - Minde	147573	286003	30.46	156.8	Falha
Dogger Alvados - Minde	147589.5	285965.5	51.48	155.92	Falha
Dogger Alvados - Minde	147636	285860	179.11	156.3	Falha
Dogger Alvados - Minde	148002	285850	215.82	302.51	Falha
Dogger Alvados - Minde	147831	285939	171.59	291.18	Falha
Dogger Alvados - Minde	147744.5	285975	16.4	307.57	Falha
Dogger Alvados - Minde	147700.5	286010.5	96.67	309.12	Falha
Dogger Alvados - Minde	147634.5	286064.5	73.88	309.51	Falha
Dogger Alvados - Minde	147576	286148.5	135.06	333.62	Falha
Dogger Alvados - Minde	147669	285961	143.14	74.6	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147621	286015	98.79	58.24	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147685	286126.5	148.64	351.49	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147668.5	286239	78.77	351.97	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147652	286323	92.65	346.26	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147773.5	286159.5	168.67	48.85	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147577	286378	132.8	217.04	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147200	286249.5	224.84	341.32	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147161	286388.5	61.13	3.75	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147154	286443	51.26	339.44	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147124	286520.5	114.95	338.57	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147093.5	286297	193.31	346.54	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147082	286439.5	81.27	161.34	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146966	286538	204.4	163.52	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146967.5	286246	130.1	357.8	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146874.5	286570	98.37	342.85	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146688.5	286006.5	61.01	359.06	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146687.5	286043	12.04	355.24	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146707	286149	203.96	11.31	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145909	286056.5	119.4	126.49	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146086.5	285882.5	146.18	159.58	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146112.5	285811	6.08	170.54	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146114	285802	12.17	170.54	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146126	285731.5	130.86	170.32	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146140	285621	92.2	176.27	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146133.5	285499.5	152.19	187.17	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146223	285665	16.97	315	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146184	285703.5	92.63	314.56	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146567	285858	220.05	244.13	Falha
Dogger Alvados - Minde	146463.5	285807.5	10.3	240.95	Falha
Dogger Alvados - Minde	146395	285766.5	149.38	238.97	Falha
Dogger Alvados - Minde	146286	285852	24.41	235.01	Falha
Dogger Alvados - Minde	146169.5	285770.5	259.94	235.03	Falha
Dogger Alvados - Minde	145962	285690.5	202.3	266.88	Falha
Dogger Alvados - Minde	146558	285767	82.1	2.79	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger Alvados - Minde	146560	285811	6	0	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146558	285842.5	57.14	355.99	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146535.5	285940.5	144.92	343.57	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146587.5	285778.5	80.66	317.01	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146471	285668.5	153.24	203.05	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146256.5	285759	176.37	192.78	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146315.5	285772	132.61	20.76	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146340	285836.5	5.39	21.8	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146321.5	285904	144.31	165.96	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145839.5	285633	76.9	159.44	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145870	285572.5	59.64	145.24	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145961	285599.5	77.41	354.07	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145996.5	285393	181.46	172.72	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145985.5	285359.5	186.25	201.74	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145908	285281	210.19	296.57	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146138	285170.5	90.25	291.45	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146212.5	285182.5	152.61	344.42	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146185	285318.5	125.78	353.61	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146232	285390	38.05	356.99	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146264.5	285438	88.62	49.12	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146298.5	285134	17.46	203.63	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146277	285081.5	96.01	202.02	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146397	285091	215.68	108.94	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146800	285181.5	161.11	357.87	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146765	285233	88.57	353.52	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146733.5	285235	80.5	353.58	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146348.5	285232	99.98	30.67	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146477	285494	139.31	219.17	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146414.5	285513.5	69.64	201.04	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146367.5	285633.5	76.54	208.91	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145883.5	285499.5	63.89	140.08	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145502	285610	95.71	190.84	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145830.5	285720	114.84	343.3	Falha
Dogger Alvados - Minde	145808.5	285786.5	25.5	334.44	Falha
Dogger Alvados - Minde	145797	285812	30.46	336.8	Falha
Dogger Alvados - Minde	145762.5	285876.5	115.97	330.56	Falha
Dogger Alvados - Minde	145704.5	285977	116.11	329.46	Falha
Dogger Alvados - Minde	145663.5	286062.5	74.63	342.05	Falha
Dogger Alvados - Minde	145651	286114.5	33.06	356.53	Falha
Dogger Alvados - Minde	145272.5	285821	305.83	203.72	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145717	286164.5	112.68	301.57	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147637	286181	228.43	220.38	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148555.5	286335	67.12	93.42	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148739.5	286277.5	320.81	110.24	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149092.5	286277.5	110.14	302.39	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148726.5	286540	226.64	4.3	Falha
Dogger Alvados - Minde	147476	286204	142.06	305.26	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147340	286312	205.65	310.66	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146921	286744	712.47	321.04	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146602	287164.5	344.19	326.49	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146422	287340.5	101.59	159.25	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146445	287259.5	67.74	171.51	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146448.5	287204	44.1	183.9	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146446	287171	22.09	185.19	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146422	287091.5	144.52	198.56	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger Alvados - Minde	146366.5	287341.5	357.33	153.22	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148490.5	286225	232.12	338.52	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148405.5	286394.5	149.51	325.35	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148312	286519	162.11	321.01	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148220	286618	109.12	311.28	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148135	286691	114.98	310.06	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148061.5	286751	74.81	307.94	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147996	286818	113.7	320.71	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148764	286870.5	189.83	54.22	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148933.5	286956.5	169.5	55.09	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149066	287072	183.93	43.24	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149050.5	286917	126.19	56.31	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149196.5	287065	95	90	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149294	287097	118.73	57.38	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149117	286777	87.73	114.23	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149570	286561	145.84	42.22	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149519	286660	144.36	42.75	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149473	286683.5	190.56	34.52	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149380.5	286819	100.12	50.27	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149646	286903	136.82	322.13	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149559	286982.5	103.45	299.54	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149492	287021	51.11	300.58	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148772	286699.5	165.3	356.53	Falha
Dogger Alvados - Minde	148765.5	286801.5	39.12	355.6	Falha
Dogger Alvados - Minde	148757.5	286928.5	215.39	356.54	Falha
Dogger Alvados - Minde	148750.5	287049	26.02	357.8	Falha
Dogger Alvados - Minde	148724.5	287151	185.16	344.01	Falha
Dogger Alvados - Minde	148679.5	287288	103.62	337.89	Falha
Dogger Alvados - Minde	148647.5	287367	66.85	338.04	Falha
Dogger Alvados - Minde	148622	287421	52.84	330.52	Falha
Dogger Alvados - Minde	148692.5	287030.5	843.69	168.58	Falha
Dogger Alvados - Minde	148761.5	286529	178.37	189.36	Falha
Dogger Alvados - Minde	148770.5	287163.5	246.17	346.13	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148803.5	287148	159.45	348.06	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148709	287113.5	176.3	331.55	Falha
Dogger Alvados - Minde	148658.5	287207	36.24	332.02	Falha
Dogger Alvados - Minde	148624.5	287251	75.74	317.68	Falha
Dogger Alvados - Minde	148583	287332.5	111.68	343.35	Falha
Dogger Alvados - Minde	148731.5	287336	317.4	203.98	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148841	287318.5	101.59	200.75	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148912	287242.5	51.04	55.38	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148980	287227.5	68.24	55.15	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148959	287237	72.8	52.82	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149173.5	285709.5	191.25	318.39	Fratura
Dogger Alvados - Minde	149060	285854	176.96	325.59	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148977.5	285970.5	108.6	323.24	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148901.5	286054	118.19	312.6	Fratura
Dogger Alvados - Minde	148799	286151.5	164.77	314.26	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145618	285806.5	110.39	109.58	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145294	286035.5	51.86	230.48	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145223	285975	134.71	229.21	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145144.5	285907.5	72.35	229.48	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145089	285860.5	73.11	229.99	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145674	285369	115.55	293.46	Falha
Dogger Alvados - Minde	145404	285503.5	298.5	310.79	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger Alvados - Minde	145245	285660	149.63	322.06	Falha
Dogger Alvados - Minde	144917.5	285944.5	721.37	308.7	Falha
Dogger Alvados - Minde	144564.5	286257.5	226	320.75	Falha
Dogger Alvados - Minde	145195.5	285855	159.1	342.82	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145105.5	286051.5	144.51	204.97	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145029	285975	89.29	74.41	Fratura
Dogger Alvados - Minde	145082.5	285924.5	77.52	83.33	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147165	285991	197.59	291.37	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147012	286147	108.07	308.99	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146889.5	286245	205.68	308.49	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146411.5	285942.5	290.95	340.94	Fratura
Dogger Alvados - Minde	146245.5	285872.5	486.43	331.38	Fratura
Dogger Alvados - Minde	147490	285084.5	158	143.49	Fratura
Dogger S Aire	154771.5	280458.5	142.86	103.36	Falha
Dogger S Aire	155024.5	280410	95.19	93.61	Falha
Dogger S Aire	155136.5	280405	129.06	91.78	Falha
Dogger S Aire	155271	280409	140.51	85.1	Falha
Dogger S Aire	155373	280412	64.28	95.36	Falha
Dogger S Aire	155536.5	280407.5	263.02	90.65	Falha
Dogger S Aire	155718.5	280405	101.02	91.13	Falha
Dogger S Aire	155850.5	280432	172.35	71.04	Falha
Dogger S Aire	156083	280517.5	323.15	69.15	Falha
Dogger S Aire	156275	280590	87.32	69.9	Falha
Dogger S Aire	156415	280685.5	255.2	50.88	Falha
Dogger S Aire	156631	280780	235.67	83.18	Falha
Dogger S Aire	156789.5	280799.5	83.73	82.45	Falha
Dogger S Aire	157091	280848	527.06	80.61	Falha
Dogger S Aire	157479	280939.5	273.76	69.25	Falha
Dogger S Aire	157779.5	281077	388.21	62.71	Falha
Dogger S Aire	158155	281356.5	556.77	46.82	Falha
Dogger S Aire	158391	281612.5	146.69	26.74	Falha
Dogger S Aire	158471.5	281732	143.84	41.34	Falha
Dogger S Aire	158766.5	282093	788.68	38.88	Falha
Dogger S Aire	159093	282588	407.85	22.79	Falha
Dogger S Aire	159330.5	282910.5	415.75	49.68	Falha
Dogger S Aire	159525	283137	197.59	21.37	Falha
Dogger S Aire	159573.5	283315	173.81	8.27	Falha
Dogger S Aire	159601.5	283454	110.44	16.3	Falha
Dogger S Aire	159668.5	283626.5	109.04	47.97	Falha
Dogger S Aire	159743.5	283700.5	101.91	42.61	Falha
Dogger S Aire	159806	283783.5	106.85	31.61	Falha
Dogger S Aire	159852	283880.5	109.11	19.27	Falha
Dogger S Aire	159870	283969.5	75	0	Falha
Dogger S Aire	159863	284082	150.65	354.67	Falha
Dogger S Aire	159906	284257	117.2	64.75	Falha
Dogger S Aire	160017.5	284374	92.61	24.9	Falha
Dogger S Aire	160050.5	284473	117.15	13.32	Falha
Dogger S Aire	160103	284576	120.62	40.29	Falha
Dogger S Aire	160182.5	284749.5	267.56	17.62	Falha
Dogger S Aire	160269	284964.5	197.71	27.73	Falha
Dogger S Aire	160934	286323	2827.44	25.97	Falha
Dogger S Aire	161463.5	287337	544.28	199.2	Falha
Dogger S Aire	161250	286973.5	326.91	229.34	Falha
Dogger S Aire	160945.5	286413	977.13	201.68	Falha
Dogger S Aire	160727.5	285910	123.41	217.43	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	160666	285820.5	94.15	210.65	Falha
Dogger S Aire	160623	285758	58.14	220.82	Falha
Dogger S Aire	159037	282945.5	208.29	86.97	Fratura
Dogger S Aire	159318	283017.5	378.16	69.41	Fratura
Dogger S Aire	159251	282474	71.39	191.31	Falha
Dogger S Aire	159219	282390.5	109.13	207.27	Falha
Dogger S Aire	159106.5	282222.5	296.22	216.21	Falha
Dogger S Aire	158997	282058.5	99.28	206.31	Falha
Dogger S Aire	158955.5	281985	69.89	213.92	Falha
Dogger S Aire	158879	281897.5	163.36	224.26	Falha
Dogger S Aire	158897	282002.5	138.41	229.98	Falha
Dogger S Aire	158594	281614	424.35	223.85	Falha
Dogger S Aire	152913.5	282566.5	125.9	46.29	Fratura
Dogger S Aire	153278.5	282489	95.9	219.5	Fratura
Dogger S Aire	153198	282391	157.75	219.34	Fratura
Dogger S Aire	153239	282535	112.45	218.5	Fratura
Dogger S Aire	153083	282345.5	219	221.11	Fratura
Dogger S Aire	152973	282373.5	92.61	245.1	Fratura
Dogger S Aire	152932.5	282455.5	97.01	217.46	Fratura
Dogger S Aire	153032	282350.5	91	247.38	Fratura
Dogger S Aire	153137.5	282494.5	47.85	206.03	Fratura
Dogger S Aire	152799	283071	303.98	168.62	Fratura
Dogger S Aire	152892	282831	129.07	167.47	Fratura
Dogger S Aire	152737.5	283384.5	235.31	59.62	Fratura
Dogger S Aire	152713	283332	132.08	57.99	Fratura
Dogger S Aire	152667.5	283397	120.93	60.26	Fratura
Dogger S Aire	153046.5	283398.5	211.63	55.78	Fratura
Dogger S Aire	152803.5	283497.5	166.98	72.22	Fratura
Dogger S Aire	152957.5	283546.5	156.24	72.49	Fratura
Dogger S Aire	152911.5	283714	257.09	75.59	Fratura
Dogger S Aire	152818.5	283851	162.82	115.46	Fratura
Dogger S Aire	153089	283760	137.54	220.87	Fratura
Dogger S Aire	152963.5	283615.5	245.25	221.03	Fratura
Dogger S Aire	153159	283698.5	230.78	94.72	Fratura
Dogger S Aire	153319.5	283495	193.87	123.85	Fratura
Dogger S Aire	153444	283427	92.35	107.65	Fratura
Dogger S Aire	153495.5	283410.5	15.81	108.43	Fratura
Dogger S Aire	153596.5	283381	194.64	106.11	Fratura
Dogger S Aire	153704.5	283350	30.08	105.42	Fratura
Dogger S Aire	153726.5	283210	291.74	149.74	Fratura
Dogger S Aire	153805	283075	20.59	150.95	Fratura
Dogger S Aire	153720.5	282831	169.84	17.47	Fratura
Dogger S Aire	153773	282998	180.28	17.43	Fratura
Dogger S Aire	153612	282919.5	192.75	296.83	Fratura
Dogger S Aire	153500	282976	58.14	296.57	Fratura
Dogger S Aire	153530	282787	305.1	304.32	Fratura
Dogger S Aire	153426.5	282803	134.63	301.33	Fratura
Dogger S Aire	154372	282683	62.77	329.35	Fratura
Dogger S Aire	154337	282742.5	75.29	329.69	Fratura
Dogger S Aire	154283	282841.5	150.3	332.24	Fratura
Dogger S Aire	154201	282983.5	177.87	328.1	Fratura
Dogger S Aire	154133	283083.5	64.54	319.4	Fratura
Dogger S Aire	154102.5	283126	40.71	332.18	Fratura
Dogger S Aire	154053	283222	175.32	332.85	Fratura
Dogger S Aire	153994	283359	123.97	342.15	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	153947	283503	178.99	341.77	Fratura
Dogger S Aire	153987.5	282999.5	283.19	248.24	Fratura
Dogger S Aire	153801	282929.5	115.43	252.35	Fratura
Dogger S Aire	154066	282971.5	172.18	63.43	Fratura
Dogger S Aire	154029.5	283073	179.23	67.01	Fratura
Dogger S Aire	153970	283020.5	258.54	249.39	Fratura
Dogger S Aire	153843.5	283251	120.93	313.99	Fratura
Dogger S Aire	153800	283362	171.59	139.25	Fratura
Dogger S Aire	153775.5	283274	106.79	133.86	Fratura
Dogger S Aire	154153.5	282145.5	368.06	63.37	Fratura
Dogger S Aire	154169.5	282091.5	148.38	67.41	Fratura
Dogger S Aire	154292	282147.5	178.92	34.76	Fratura
Dogger S Aire	153389	282323	130.38	221.27	Fratura
Dogger S Aire	153414.5	282258.5	107.42	215.91	Fratura
Dogger S Aire	154453	282167.5	777.3	334.06	Fratura
Dogger S Aire	154206	282675.5	352.43	334.09	Fratura
Dogger S Aire	154244.5	282558.5	113.22	317.15	Fratura
Dogger S Aire	154153.5	282703	231.22	332.99	Fratura
Dogger S Aire	154597	281033.5	58.52	213.15	Fratura
Dogger S Aire	154566	280986	54.92	213.11	Fratura
Dogger S Aire	154540	280946	40.5	212.91	Fratura
Dogger S Aire	154509.5	280898.5	72.4	212.59	Fratura
Dogger S Aire	154511	281058	170.89	124.99	Fratura
Dogger S Aire	154468	281012	192.77	120.56	Fratura
Dogger S Aire	154486.5	280956.5	101.24	302.91	Fratura
Dogger S Aire	154391.5	281021	37.64	309.61	Fratura
Dogger S Aire	154376	281034	2.83	315	Fratura
Dogger S Aire	154357	281050	46.86	309.81	Fratura
Dogger S Aire	154358	281012	56.64	222.14	Fratura
Dogger S Aire	154318	281035	73.24	214.99	Fratura
Dogger S Aire	154260.5	281100	81.34	226.49	Fratura
Dogger S Aire	153652.5	281646	75.77	157.5	Fratura
Dogger S Aire	153362	284331	248.08	343.61	Fratura
Dogger S Aire	153418	284422	221.36	341.57	Fratura
Dogger S Aire	153592.5	284230	158.6	338.94	Fratura
Dogger S Aire	153508.5	284450.5	313.32	339.25	Fratura
Dogger S Aire	153676.5	284226.5	273.22	124.56	Fratura
Dogger S Aire	153747	284250.5	287.34	304.08	Fratura
Dogger S Aire	153923	284071.5	161.82	127.72	Fratura
Dogger S Aire	154063.5	283962.5	193.83	127.87	Fratura
Dogger S Aire	154156	283886	46.69	136.74	Fratura
Dogger S Aire	154352	283683	517.67	135.94	Fratura
Dogger S Aire	154669	282673.5	9.22	319.4	Fratura
Dogger S Aire	154518.5	282862.5	473.99	321.51	Fratura
Dogger S Aire	154521.5	282736.5	169.45	308.29	Fratura
Dogger S Aire	154686.5	282824	296.85	7.94	Fratura
Dogger S Aire	153843.5	283506.5	317.01	303.94	Fratura
Dogger S Aire	153684	283609	62.61	296.57	Fratura
Dogger S Aire	153579	283661.5	172.18	296.57	Fratura
Dogger S Aire	153418.5	283739	184.32	295.04	Fratura
Dogger S Aire	153253.5	283816	179.85	295	Fratura
Dogger S Aire	153163.5	283858	18.79	295.2	Fratura
Dogger S Aire	153107.5	283885.5	105.99	296.32	Fratura
Dogger S Aire	152937.5	283969	272.81	296.1	Fratura
Dogger S Aire	152671.5	284089	135.12	298.27	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	153336	284194	81.61	306.03	Fratura
Dogger S Aire	153227	284274.5	189.4	306.63	Fratura
Dogger S Aire	153074	284366	169.16	294.44	Fratura
Dogger S Aire	152868	284464	287.12	296.03	Fratura
Dogger S Aire	152717.5	284537.5	47.85	296.03	Fratura
Dogger S Aire	152811.5	284384	329.48	294	Fratura
Dogger S Aire	152654	284454.5	15.65	296.57	Fratura
Dogger S Aire	152640	284461	15.23	293.2	Fratura
Dogger S Aire	152568	284490	140.01	291.8	Fratura
Dogger S Aire	153228	284446.5	177.23	189.09	Fratura
Dogger S Aire	153271	283914	300.61	154.8	Fratura
Dogger S Aire	153339	283728.5	454.66	125.96	Fratura
Dogger S Aire	153865.5	283573.5	190.21	306.45	Fratura
Dogger S Aire	154046.5	284401.5	133.54	200.61	Falha
Dogger S Aire	154011	284307	68.35	200.56	Falha
Dogger S Aire	153974.5	284205	148.33	199.29	Falha
Dogger S Aire	153890	284046.5	213.84	214.14	Falha
Dogger S Aire	153823.5	283948	23.85	213.02	Falha
Dogger S Aire	153796	283833	214.16	191.31	Falha
Dogger S Aire	153715.5	283675.5	158.7	228.58	Falha
Dogger S Aire	153579.5	283515.5	263.88	215.44	Falha
Dogger S Aire	153831	283437.5	163.42	316.74	Falha
Dogger S Aire	153649	283735	538.59	332.1	Falha
Dogger S Aire	154395.5	284125.5	362.23	307.6	Falha
Dogger S Aire	154235.5	284248.5	41.4	307.15	Falha
Dogger S Aire	154169	284299.5	126.21	307.6	Falha
Dogger S Aire	153705	284054	170.18	330.42	Fratura
Dogger S Aire	153954.5	283885.5	280.63	193.39	Fratura
Dogger S Aire	154197	283180	220.11	70.91	Fratura
Dogger S Aire	154269.5	283156.5	154.95	71.57	Fratura
Dogger S Aire	154325.5	283118	100.22	65.22	Fratura
Dogger S Aire	154567	283283	219.54	73.05	Fratura
Dogger S Aire	154911	283420	119.62	69.44	Fratura
Dogger S Aire	154872.5	283476	157.93	12.8	Fratura
Dogger S Aire	154851	283679	104.4	159.83	Fratura
Dogger S Aire	154707	284138	483.51	336.09	Fratura
Dogger S Aire	154605.5	284008	272.28	316.04	Fratura
Dogger S Aire	154654.5	284029	223.23	318.81	Fratura
Dogger S Aire	153226	284193.5	161.61	252.35	Fratura
Dogger S Aire	153047	284136	214.41	252.07	Fratura
Dogger S Aire	153063	284239.5	222.41	309.34	Fratura
Dogger S Aire	152268.5	284218.5	353.76	297.07	Fratura
Dogger S Aire	152690.5	283968	196.06	65.92	Fratura
Dogger S Aire	152864	284131	270.97	31.11	Fratura
Dogger S Aire	152812	284118.5	81.39	5.64	Fratura
Dogger S Aire	152822.5	284231	144.59	5.16	Fratura
Dogger S Aire	152784	284241.5	176.98	338.8	Fratura
Dogger S Aire	152706.5	284387.5	156.24	324.38	Fratura
Dogger S Aire	152366	284559	75.39	291.8	Fratura
Dogger S Aire	152333	284574.5	94.64	231.43	Fratura
Dogger S Aire	152775	284557	93.72	230.19	Fratura
Dogger S Aire	152693	284492.5	115	233.13	Fratura
Dogger S Aire	152608.5	284398	142.58	212.69	Fratura
Dogger S Aire	155275	285466.5	452.58	153.49	Fratura
Dogger S Aire	155459.5	285143	294.03	145.39	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	155623.5	284941.5	227.69	135	Fratura
Dogger S Aire	155378.5	285078.5	459.39	177.63	Fratura
Dogger S Aire	155356.5	284680.5	342.84	190.59	Fratura
Dogger S Aire	155145.5	285221	336.07	234.32	Fratura
Dogger S Aire	156484.5	281234	199.06	154.72	Fratura
Dogger S Aire	156528.5	281141	6.71	153.43	Fratura
Dogger S Aire	156561.5	281244.5	212.51	18.95	Fratura
Dogger S Aire	157192	281662	323.51	68.99	Fratura
Dogger S Aire	157290.5	281596	298.74	184.03	Fratura
Dogger S Aire	157372.5	281666	120.07	194.96	Fratura
Dogger S Aire	157127	281555	226.27	351.87	Fratura
Dogger S Aire	157200.5	281539.5	165.87	354.12	Fratura
Dogger S Aire	157492	281816.5	95.02	181.21	Fratura
Dogger S Aire	157491	281751.5	35	180	Fratura
Dogger S Aire	157490.5	281714.5	39.01	181.47	Fratura
Dogger S Aire	157525	281751.5	99	180	Fratura
Dogger S Aire	157554.5	281727	98.05	181.75	Fratura
Dogger S Aire	157541	281758.5	102.18	101.86	Fratura
Dogger S Aire	157536	281725.5	91.59	100.7	Fratura
Dogger S Aire	157334	281678	85.91	192.09	Fratura
Dogger S Aire	156871.5	282060	148.03	181.16	Fratura
Dogger S Aire	156964	282389.5	173.88	139.9	Fratura
Dogger S Aire	157048.5	282279	117.89	190.26	Fratura
Dogger S Aire	156953.5	282156.5	141.4	194.33	Fratura
Dogger S Aire	156983.5	282119.5	132.85	197.07	Fratura
Dogger S Aire	156917	282270.5	220.3	189.93	Fratura
Dogger S Aire	157693	282184.5	208.89	187.7	Fratura
Dogger S Aire	157705.5	281944	187.48	166.11	Fratura
Dogger S Aire	157726.5	281823.5	59.08	182.91	Fratura
Dogger S Aire	157775.5	281925	168.57	166.62	Fratura
Dogger S Aire	157758	282184	214.76	355.19	Fratura
Dogger S Aire	158270.5	282805.5	89.81	198.84	Fratura
Dogger S Aire	158255	282760	6.32	198.43	Fratura
Dogger S Aire	158207	282691.5	161.24	215.66	Fratura
Dogger S Aire	158158	282623.5	6.4	218.66	Fratura
Dogger S Aire	158171.5	282619.5	26.42	119.48	Fratura
Dogger S Aire	158299	282548.5	265.45	119.08	Fratura
Dogger S Aire	158430	282572.5	68.68	317.95	Fratura
Dogger S Aire	158395	282611	35.38	317.29	Fratura
Dogger S Aire	158380.5	282626.5	7.07	315	Fratura
Dogger S Aire	158368	282640	29.73	317.73	Fratura
Dogger S Aire	158346.5	282664	34.71	318.5	Fratura
Dogger S Aire	158321.5	282691.5	39.62	317.05	Fratura
Dogger S Aire	158282	282734.5	77.16	317.63	Fratura
Dogger S Aire	158245.5	282659.5	155.8	233.35	Fratura
Dogger S Aire	158256	282626	188.06	237.15	Fratura
Dogger S Aire	158278	282592	198.81	53.59	Fratura
Dogger S Aire	158306	282570	188.1	54.96	Fratura
Dogger S Aire	158346	282548	157.75	50.66	Fratura
Dogger S Aire	154754.5	282107.5	96.14	18.81	Fratura
Dogger S Aire	154802	282246.5	197.65	18.89	Fratura
Dogger S Aire	154680	282225	142.94	17.93	Fratura
Dogger S Aire	154709.5	282316.5	49.34	17.7	Fratura
Dogger S Aire	154736	282223	155.64	334.09	Fratura
Dogger S Aire	155284	282855.5	127.77	300.58	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	154910.5	283027	152.87	305.15	Fratura
Dogger S Aire	155276.5	283291	339.95	18.7	Fratura
Dogger S Aire	155298.5	283605.5	587.68	13.68	Fratura
Dogger S Aire	155370.5	283657.5	289.97	15.81	Fratura
Dogger S Aire	155411	283800	6.32	18.43	Fratura
Dogger S Aire	155529	282910.5	277.33	18.5	Fratura
Dogger S Aire	155814.5	283336.5	171.14	357.66	Fratura
Dogger S Aire	155779.5	283475.5	124.17	329.51	Fratura
Dogger S Aire	155876	283362	164.01	344.44	Fratura
Dogger S Aire	155828.5	283501	130.39	336.97	Fratura
Dogger S Aire	155673	283667.5	218.44	330.97	Fratura
Dogger S Aire	155507	283761	129.27	325.08	Fratura
Dogger S Aire	155359.5	283875	185.84	327.08	Fratura
Dogger S Aire	155315	284038.5	280.22	330.97	Fratura
Dogger S Aire	155434	283944	76.03	324.64	Fratura
Dogger S Aire	155282	284201.5	351.4	326.49	Fratura
Dogger S Aire	155131	284492.5	140.8	329.25	Fratura
Dogger S Aire	155090.5	284560	16.64	327.26	Fratura
Dogger S Aire	155902	283696.5	331.1	338.01	Fratura
Dogger S Aire	155801.5	283775.5	91.18	338.78	Fratura
Dogger S Aire	155708	283999	132.97	344.29	Fratura
Dogger S Aire	155620	284073.5	104.69	335.15	Fratura
Dogger S Aire	155849	283949	132.97	338.84	Fratura
Dogger S Aire	155750.5	284064.5	331.71	335.98	Fratura
Dogger S Aire	155600	284335	315.39	344.55	Fratura
Dogger S Aire	156145.5	283710	5	323.13	Fratura
Dogger S Aire	156112.5	283757.5	110.68	325.3	Fratura
Dogger S Aire	155937	284050	74.67	339.62	Fratura
Dogger S Aire	155896.5	284183.5	116.76	331.9	Fratura
Dogger S Aire	155816	284124.5	175.56	336.5	Fratura
Dogger S Aire	155752	284167	118.07	333.87	Fratura
Dogger S Aire	155529	284289.5	97.49	333.17	Fratura
Dogger S Aire	155499.5	284432	265.29	331.89	Fratura
Dogger S Aire	156094	284045	87.2	53.39	Fratura
Dogger S Aire	156140	284079.5	27.8	52.31	Fratura
Dogger S Aire	156012.5	284058.5	11.4	52.13	Fratura
Dogger S Aire	156043	284082	65.6	52.43	Fratura
Dogger S Aire	156077	284108	20	53.13	Fratura
Dogger S Aire	156018.5	284201	222.27	332.97	Fratura
Dogger S Aire	156123.5	284168.5	170.14	341.14	Fratura
Dogger S Aire	156098	284134.5	141.33	333.98	Fratura
Dogger S Aire	156000	284106	94.34	338.88	Fratura
Dogger S Aire	155854.5	284331.5	297.41	333.87	Fratura
Dogger S Aire	155688	284377.5	307.25	324.14	Fratura
Dogger S Aire	155538	284604	236.68	329.53	Fratura
Dogger S Aire	155439.5	284741	104.06	312.27	Fratura
Dogger S Aire	155573	284644.5	293.78	325.12	Fratura
Dogger S Aire	155289.5	284490.5	250.2	331.08	Fratura
Dogger S Aire	155201.5	284638.5	94.63	324.46	Fratura
Dogger S Aire	155150.5	284713.5	86.82	327.23	Fratura
Dogger S Aire	155106.5	284776	66.22	321.75	Fratura
Dogger S Aire	155058.5	284851	112.38	330.7	Fratura
Dogger S Aire	155007.5	284988	182.17	345.05	Fratura
Dogger S Aire	155291	284549	200.81	326.78	Fratura
Dogger S Aire	155318.5	284556.5	177.23	326.04	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	155216	284697.5	171.64	321.86	Fratura
Dogger S Aire	155218	284760	93.74	326.31	Fratura
Dogger S Aire	155176.5	284821.5	54.64	325.44	Fratura
Dogger S Aire	155158.5	284848.5	10.3	330.95	Fratura
Dogger S Aire	155114	284950	211.4	336.59	Fratura
Dogger S Aire	155128	284698.5	298.39	12.78	Fratura
Dogger S Aire	155170	284668.5	264.68	9.57	Fratura
Dogger S Aire	155201.5	284944.5	83.2	193.2	Fratura
Dogger S Aire	155282	284814.5	87.62	321.95	Fratura
Dogger S Aire	155223.5	284876.5	83.63	311.12	Fratura
Dogger S Aire	155115.5	284957	186.13	304.71	Fratura
Dogger S Aire	155265.5	284924.5	246.17	316.65	Fratura
Dogger S Aire	155781	284843.5	313.54	317.46	Fratura
Dogger S Aire	155797.5	284906	176.14	136.61	Fratura
Dogger S Aire	155426	284977.5	227	180	Fratura
Dogger S Aire	156002.5	284940.5	173.97	224.07	Fratura
Dogger S Aire	155942.5	284958.5	109.04	227.97	Fratura
Dogger S Aire	155752	284379	170	143.13	Fratura
Dogger S Aire	156284	284237	177.63	234.16	Fratura
Dogger S Aire	156188.5	284167.5	58.6	233.33	Fratura
Dogger S Aire	156379	284186.5	75.69	344.68	Fratura
Dogger S Aire	156349.5	284298.5	155.96	345.52	Fratura
Dogger S Aire	156258.5	284252.5	212.25	344.98	Fratura
Dogger S Aire	156330	284064.5	187.52	184.28	Fratura
Dogger S Aire	157539	284157.5	158.42	28.67	Fratura
Dogger S Aire	157601	284291	136.7	20.56	Fratura
Dogger S Aire	157621.5	284492.5	275.09	358.54	Fratura
Dogger S Aire	158144	284963.5	148.25	293.45	Falha
Dogger S Aire	158021	285001	111.16	278.28	Falha
Dogger S Aire	157927.5	285014	77.65	277.4	Falha
Dogger S Aire	157885	285020	8.25	284.04	Falha
Dogger S Aire	157855.5	285027.5	52.63	284.3	Falha
Dogger S Aire	157812	285045	42.19	301.43	Falha
Dogger S Aire	157783.5	285062.5	24.7	301.76	Falha
Dogger S Aire	157767	285073	14.42	303.69	Falha
Dogger S Aire	157739.5	285094	54.82	308.33	Falha
Dogger S Aire	157707.5	285119.5	27.02	308.99	Falha
Dogger S Aire	157647.5	285157	114.74	300.36	Falha
Dogger S Aire	157404.5	285308.5	458.03	302.34	Falha
Dogger S Aire	157084.5	285521.5	311.08	305.58	Falha
Dogger S Aire	156670.5	285883.5	790.87	313.36	Falha
Dogger S Aire	158191.5	284660.5	175.64	175.1	Fratura
Dogger S Aire	158168	284567.5	202.67	352.63	Fratura
Dogger S Aire	158236	284531	231.05	354.54	Fratura
Dogger S Aire	158325.5	284542	135.15	132.9	Fratura
Dogger S Aire	158173.5	285223	97.33	94.71	Fratura
Dogger S Aire	158248	285217	52.15	94.4	Fratura
Dogger S Aire	158375	285207	202.63	94.53	Fratura
Dogger S Aire	158448	284417.5	119.6	132.63	Fratura
Dogger S Aire	158519.5	284467	158.03	1.09	Fratura
Dogger S Aire	158428	284375.5	89.36	301.73	Fratura
Dogger S Aire	158410	284330	90.55	316.79	Fratura
Dogger S Aire	158360	284289.5	85.23	328.92	Fratura
Dogger S Aire	158254	284297	147.58	296.57	Fratura
Dogger S Aire	157466.5	284335.5	85.99	188.7	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	157420	284205.5	192.42	204.57	Fratura
Dogger S Aire	157371	284001	234.69	184.4	Fratura
Dogger S Aire	157362	283880	8	180	Fratura
Dogger S Aire	157376.5	283675	403.04	175.87	Fratura
Dogger S Aire	158415	284652.5	142.76	129.6	Fratura
Dogger S Aire	156991.5	284247	130.82	168.09	Fratura
Dogger S Aire	157104.5	283726	935.41	167.72	Fratura
Dogger S Aire	157211.5	283900	168.12	167.29	Fratura
Dogger S Aire	157235.5	283726.5	183.33	176.56	Fratura
Dogger S Aire	157133	283876.5	168	163.4	Fratura
Dogger S Aire	156933.5	283781	609.1	331.25	Fratura
Dogger S Aire	156884	283708	198.82	5.19	Fratura
Dogger S Aire	156855	283753.5	276.23	185.4	Fratura
Dogger S Aire	156970.5	283927	245.12	197.33	Fratura
Dogger S Aire	156965.5	284082.5	215.97	21.46	Fratura
Dogger S Aire	156780.5	283623.5	206.71	317.74	Fratura
Dogger S Aire	156674	283740.5	109.71	317.59	Fratura
Dogger S Aire	156672.5	283590.5	232.14	19.37	Fratura
Dogger S Aire	156763.5	283821	161.01	16.97	Fratura
Dogger S Aire	156753.5	283561.5	77.83	159.7	Fratura
Dogger S Aire	156804.5	283424.5	214.54	159.54	Fratura
Dogger S Aire	156824.5	283490	134.63	301.33	Fratura
Dogger S Aire	156930	284183.5	88.53	48.21	Fratura
Dogger S Aire	156485	283706	370.11	196.97	Fratura
Dogger S Aire	156420.5	283495	71.17	197.16	Fratura
Dogger S Aire	156397.5	283420	85.73	196.96	Fratura
Dogger S Aire	156579	284175.5	159.13	166.92	Fratura
Dogger S Aire	156607.5	284053.5	91.44	166.72	Fratura
Dogger S Aire	156629.5	283961	98.72	166.53	Fratura
Dogger S Aire	156469.5	284313	27.51	160.91	Fratura
Dogger S Aire	156488.5	284254.5	95.51	162.32	Fratura
Dogger S Aire	156521	284154	115.74	161.88	Fratura
Dogger S Aire	156474.5	284161.5	149.49	158.41	Fratura
Dogger S Aire	156522	284002.5	313.34	148.44	Fratura
Dogger S Aire	156320.5	283566.5	597.54	204.21	Fratura
Dogger S Aire	156427	283633	249.84	197.71	Fratura
Dogger S Aire	156381	283500.5	98.01	323.71	Fratura
Dogger S Aire	156284.5	283696.5	170.14	161.14	Fratura
Dogger S Aire	156279	284103.5	406.34	7.35	Fratura
Dogger S Aire	156374	283388	207.63	159.12	Fratura
Dogger S Aire	156182	283825	238.44	18.59	Fratura
Dogger S Aire	156736.5	283898	203.54	201.02	Fratura
Dogger S Aire	156697.5	283903.5	178.85	202.69	Fratura
Dogger S Aire	156214.5	283378.5	556.57	341.24	Fratura
Dogger S Aire	156447	283159.5	166.9	164.71	Fratura
Dogger S Aire	156136.5	283219.5	271.83	190.81	Fratura
Dogger S Aire	157464.5	283942	235.54	60.5	Fratura
Dogger S Aire	157665.5	284040.5	213	67.65	Fratura
Dogger S Aire	157154.5	285819.5	260.57	80.5	Fratura
Dogger S Aire	158615.5	286143.5	263.76	33.87	Fratura
Dogger S Aire	155748	286543.5	135.77	159.3	Fratura
Dogger S Aire	156208	285713.5	98.98	299.67	Fratura
Dogger S Aire	156059.5	285798.5	243.23	299.83	Fratura
Dogger S Aire	155884.5	285828	124.33	320.55	Fratura
Dogger S Aire	155982.5	285774	98.49	318.7	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	155952	286072	262.49	220.36	Fratura
Dogger S Aire	155830	286050	107.52	223.49	Fratura
Dogger S Aire	155865	286032.5	119.55	223.31	Fratura
Dogger S Aire	155915	286198.5	88.84	191.69	Fratura
Dogger S Aire	155983	285921.5	162.5	172.22	Fratura
Dogger S Aire	156074.5	285893.5	213.19	320.71	Fratura
Dogger S Aire	156139.5	285908.5	204.04	318.58	Fratura
Dogger S Aire	156052	286102.5	120.42	217.92	Fratura
Dogger S Aire	156200.5	286050	178.32	347.37	Fratura
Dogger S Aire	156319.5	286069	281.69	310.25	Fratura
Dogger S Aire	156534.5	285338	120.37	326.18	Fratura
Dogger S Aire	156480.5	285418.5	73.5	326.09	Fratura
Dogger S Aire	156452.5	285465	35.34	334.89	Fratura
Dogger S Aire	156408	285560.5	175.38	335.04	Fratura
Dogger S Aire	156322	285724	194.49	329.74	Fratura
Dogger S Aire	156415	285425	187.24	293.28	Fratura
Dogger S Aire	156973	285629	102.86	296.57	Falha
Dogger S Aire	156920.5	285655	14.32	294.78	Falha
Dogger S Aire	156878	285676	80.5	296.57	Falha
Dogger S Aire	156660	285806.5	427.93	301.72	Falha
Dogger S Aire	157435	286054	141.76	16.39	Fratura
Dogger S Aire	156845	286253.5	248.65	338.28	Fratura
Dogger S Aire	158337.5	285415.5	223.5	3.85	Fratura
Dogger S Aire	157335	286068	118.81	323.9	Fratura
Dogger S Aire	157276	286026.5	163.77	349.44	Fratura
Dogger S Aire	157215	286218	240.31	337.49	Fratura
Dogger S Aire	157129	286117	128.14	325.81	Fratura
Dogger S Aire	156991.5	286315.5	354.81	325.1	Fratura
Dogger S Aire	156786	286571.5	303.49	316.74	Fratura
Dogger S Aire	157075.5	286115.5	104.01	326.77	Fratura
Dogger S Aire	157021	286109.5	78.49	325.91	Fratura
Dogger S Aire	156964.5	286094	94.3	325.8	Fratura
Dogger S Aire	157486.5	286066	80.01	198.21	Fratura
Dogger S Aire	157471	286017.5	21.84	195.95	Fratura
Dogger S Aire	157774.5	286359.5	160.85	12.57	Fratura
Dogger S Aire	157746	286427	270.3	10.23	Fratura
Dogger S Aire	157763.5	286381.5	155.47	293.1	Fratura
Dogger S Aire	157777	286420.5	156.39	292.96	Fratura
Dogger S Aire	157785	286469	177.78	287.01	Fratura
Dogger S Aire	157772	286523	149.45	285.52	Fratura
Dogger S Aire	158380.5	286818	200.03	204.52	Fratura
Dogger S Aire	158432	286770	167.3	207.79	Fratura
Dogger S Aire	158477.5	286707.5	298.1	200.62	Fratura
Dogger S Aire	157124.5	286522	417.32	328.02	Fratura
Dogger S Aire	157043	286557.5	212.87	315.95	Fratura
Dogger S Aire	156988.5	286518.5	209.42	316.93	Fratura
Dogger S Aire	156532	286693	300.81	94.19	Fratura
Dogger S Aire	156481.5	286764.5	209.69	94.65	Fratura
Dogger S Aire	156586.5	286756	1	90	Fratura
Dogger S Aire	156634	286719	121.21	127.63	Fratura
Dogger S Aire	157570	284741	786.04	123.16	Fratura
Dogger S Aire	157677	285095.5	74.52	220.1	Fratura
Dogger S Aire	157619	285026.5	105.76	220.01	Fratura
Dogger S Aire	157569	284959.5	61.91	211.12	Fratura
Dogger S Aire	157517.5	284873.5	138.57	210.82	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	157456	284767	107.42	208.95	Fratura
Dogger S Aire	157394.5	284699.5	81.99	240	Fratura
Dogger S Aire	157270	284628.5	204.66	240.43	Fratura
Dogger S Aire	157782.5	284889.5	215.34	191.52	Fratura
Dogger S Aire	157750.5	284756.5	58.87	200.9	Fratura
Dogger S Aire	157713.5	284658	151.57	200.47	Fratura
Dogger S Aire	157681	284571.5	33.24	201.16	Fratura
Dogger S Aire	157819	284724	399.25	202.07	Fratura
Dogger S Aire	158164.5	284597.5	391.22	91.9	Fratura
Dogger S Aire	157252	284801.5	413.67	209.23	Fratura
Dogger S Aire	157438	285065	322.8	290.68	Fratura
Dogger S Aire	157630.5	285070	57.49	13.07	Fratura
Dogger S Aire	157643	285121.5	48.51	14.32	Fratura
Dogger S Aire	157558	284960.5	55.9	10.3	Falha
Dogger S Aire	157580.5	285087	201.07	10.02	Falha
Dogger S Aire	157485	285073.5	327.71	11.62	Falha
Dogger S Aire	157210	285318	248.17	130.75	Falha
Dogger S Aire	157210.5	285318	247.41	310.9	Falha
Dogger S Aire	157002	285461.5	261.77	298.52	Falha
Dogger S Aire	156716	285616.5	388.83	298.41	Falha
Dogger S Aire	157516.5	285145.5	259.05	111.51	Fratura
Dogger S Aire	157574	284595	94.02	23.84	Fratura
Dogger S Aire	157612.5	284707	143.41	15.78	Fratura
Dogger S Aire	157524.5	284788.5	165.95	207.65	Fratura
Dogger S Aire	157423.5	284975.5	93.39	192.99	Fratura
Dogger S Aire	157389	284891.5	90.74	211.94	Fratura
Dogger S Aire	157309.5	284762.5	212.33	211.52	Fratura
Dogger S Aire	157228	284909	97.53	195.46	Fratura
Dogger S Aire	157159	284801.5	164.88	222.79	Fratura
Dogger S Aire	156946	284862	246.07	199.47	Fratura
Dogger S Aire	157088	284786	209.62	195.49	Fratura
Dogger S Aire	157028	284818.5	142.17	195.5	Fratura
Dogger S Aire	155596	285728	174.93	149.04	Fratura
Dogger S Aire	155686	285588.5	157.29	145.1	Fratura
Dogger S Aire	155791.5	285476.5	153.84	128.14	Fratura
Dogger S Aire	155903.5	285394.5	123.98	123.82	Fratura
Dogger S Aire	156013	285308.5	155.13	131.6	Fratura
Dogger S Aire	156127	285207.5	149.48	131.47	Fratura
Dogger S Aire	156252	285085	200.9	136.61	Fratura
Dogger S Aire	156357.5	284982	94.49	129.42	Fratura
Dogger S Aire	155849.5	285586	314.23	143.93	Fratura
Dogger S Aire	156015	285399	188.99	129.42	Fratura
Dogger S Aire	156150.5	285289.5	159.46	128.38	Fratura
Dogger S Aire	156262.5	285197	131.14	130.98	Fratura
Dogger S Aire	156357	285119.5	113.41	127.48	Fratura
Dogger S Aire	156447.5	285038	130.83	135.93	Fratura
Dogger S Aire	156394	284808	162.43	308	Fratura
Dogger S Aire	156291	284888	98.41	307.57	Fratura
Dogger S Aire	156144.5	285001.5	272.24	307.84	Fratura
Dogger S Aire	155871.5	285195	397.44	303.61	Fratura
Dogger S Aire	155796	285158.5	448.29	302.52	Fratura
Dogger S Aire	156634	284702	315.73	125.2	Fratura
Dogger S Aire	156780.5	284598.5	43.01	125.54	Fratura
Dogger S Aire	156800	284585	4.47	116.57	Fratura
Dogger S Aire	156822	284571.5	47.17	122.01	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	156884.5	284532	100.7	122.43	Fratura
Dogger S Aire	157008.5	284455.5	190.71	121.27	Fratura
Dogger S Aire	157112.5	284388.5	57.01	127.87	Fratura
Dogger S Aire	157203	284317.5	173.05	128.19	Fratura
Dogger S Aire	157061	284487.5	166.78	249.28	Fratura
Dogger S Aire	156925	284436	124.06	249.23	Fratura
Dogger S Aire	156821.5	284392.5	100.65	244.71	Fratura
Dogger S Aire	156718	284354	120.88	253.66	Fratura
Dogger S Aire	156591.5	284324	139.45	259.25	Fratura
Dogger S Aire	156327.5	284186.5	110.54	48.67	Fratura
Dogger S Aire	156388	284241.5	53.04	45.76	Fratura
Dogger S Aire	156440.5	284280	78.03	59.16	Fratura
Dogger S Aire	156608.5	284771.5	150.23	120.83	Fratura
Dogger S Aire	156718	284672	151.6	143.58	Fratura
Dogger S Aire	156989	284515.5	395.99	300.84	Fratura
Dogger S Aire	156821.5	284768	370.06	6.05	Fratura
Dogger S Aire	157681.5	284160.5	461.94	293.07	Fratura
Dogger S Aire	157402	284292	157.1	301.46	Fratura
Dogger S Aire	157279.5	284369.5	132.85	303.33	Fratura
Dogger S Aire	157174.5	284453	136.52	313.52	Fratura
Dogger S Aire	157092.5	284526	83.24	308.66	Fratura
Dogger S Aire	156987	284595	169.45	300.5	Fratura
Dogger S Aire	157763.5	284223	293.16	287.88	Fratura
Dogger S Aire	157538	284296	180.89	288.03	Fratura
Dogger S Aire	157387.5	284360.5	148.22	299.51	Fratura
Dogger S Aire	157021.5	284625	291.51	304.24	Fratura
Dogger S Aire	157905	284257.5	226.55	301.09	Fratura
Dogger S Aire	157965	284279	272.92	303.34	Fratura
Dogger S Aire	157765	284528.5	195	306.87	Fratura
Dogger S Aire	157854	284634	296.79	309.81	Fratura
Dogger S Aire	157731	284759	62.64	343.3	Fratura
Dogger S Aire	157416	285379.5	85.59	300.16	Fratura
Dogger S Aire	157354	285435	247.89	298.43	Fratura
Dogger S Aire	157030	285337	328.27	289.21	Fratura
Dogger S Aire	157045	285370	276.38	288.57	Fratura
Dogger S Aire	156895	285307.5	67.12	303.45	Fratura
Dogger S Aire	156852	285339.5	40.36	311.99	Fratura
Dogger S Aire	156619.5	285117.5	448.89	204.34	Fratura
Dogger S Aire	156851.5	285266.5	213.83	307.78	Fratura
Dogger S Aire	156735	285357	81.22	308	Fratura
Dogger S Aire	156724.5	285010	130.86	46.55	Fratura
Dogger S Aire	156824	285083	82	0	Fratura
Dogger S Aire	156824	285175.5	103	0	Fratura
Dogger S Aire	156945.5	285144	62.65	118.61	Fratura
Dogger S Aire	156873.5	285206.5	192.42	30.96	Fratura
Dogger S Aire	157307.5	284986.5	262.24	74.74	Fratura
Dogger S Aire	157425.5	285034.5	290.3	288.68	Falha
Dogger S Aire	157643	284651	236.91	11.69	Falha
Dogger S Aire	157415	284640.5	145.26	30.63	Falha
Dogger S Aire	157273	284567	106	31.89	Falha
Dogger S Aire	157346	284743.5	124.68	30.88	Fratura
Dogger S Aire	158451	285450.5	259.86	11.09	Fratura
Dogger S Aire	157794.5	285214	256.6	36.6	Fratura
Dogger S Aire	158013.5	285214.5	63.51	33.44	Falha
Dogger S Aire	158095.5	285338.5	233.81	33.49	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	158173	285456	47.71	33.02	Falha
Dogger S Aire	157938.5	285104.5	202.77	214.55	Fratura
Dogger S Aire	156851	285136	155.67	110.3	Fratura
Dogger S Aire	157051.5	285183	144.25	119.94	Fratura
Dogger S Aire	156196	284842.5	188	216.57	Fratura
Dogger S Aire	156118	284524.5	204.01	204.93	Fratura
Dogger S Aire	156138	284724	88.09	219.47	Fratura
Dogger S Aire	156282.5	284802	146.86	220.31	Fratura
Dogger S Aire	156391.5	284644.5	343.28	105.37	Fratura
Dogger S Aire	156679.5	284591.5	245.46	93.5	Fratura
Dogger S Aire	156910.5	284435.5	282.45	330.98	Fratura
Dogger S Aire	157266.5	284158.5	282.29	118.11	Fratura
Dogger S Aire	158079.5	284268	164.88	312.79	Fratura
Dogger S Aire	157383	286263.5	51	0	Fratura
Dogger S Aire	157408.5	286334.5	104.32	29.27	Fratura
Dogger S Aire	157470.5	286442	143.89	30.49	Fratura
Dogger S Aire	157524.5	286562	121.17	16.79	Fratura
Dogger S Aire	157560	286731.5	225.89	9.17	Fratura
Dogger S Aire	157585.5	286985.5	285.39	3.01	Fratura
Dogger S Aire	157569.5	287285	317.5	351.49	Fratura
Dogger S Aire	157550.5	287489	94.43	5.47	Fratura
Dogger S Aire	157565.5	287588	106.1	11.42	Fratura
Dogger S Aire	157382.5	287736	563.85	118.61	Falha
Dogger S Aire	157656.5	287589.5	57.78	113.46	Falha
Dogger S Aire	157882	287483.5	440.6	115.4	Falha
Dogger S Aire	158714.5	287097	1395.11	114.75	Falha
Dogger S Aire	159460.5	286754	247.04	114.39	Falha
Dogger S Aire	159602.5	286690.5	64.08	112.96	Falha
Dogger S Aire	159717.5	286665.5	172.82	98.32	Falha
Dogger S Aire	159888	286640	171.98	98.7	Falha
Dogger S Aire	159089	286949	388.73	299.6	Falha
Dogger S Aire	158850.5	287079.5	155.18	296.4	Falha
Dogger S Aire	158707.5	287142.5	157.66	291.19	Falha
Dogger S Aire	158605.5	287187	65.37	299.31	Falha
Dogger S Aire	158420.5	287290	358.11	299.07	Falha
Dogger S Aire	158204	287398.5	127.47	289.71	Falha
Dogger S Aire	158049.5	287467	211.09	296.44	Falha
Dogger S Aire	157949	287517	13.42	296.57	Falha
Dogger S Aire	157901.5	287540	92.14	295.73	Falha
Dogger S Aire	157861	287559.5	2.24	116.57	Falha
Dogger S Aire	157781.5	287591.5	173.63	291.99	Falha
Dogger S Aire	157651	287651	113.65	298.37	Falha
Dogger S Aire	157359	287815.5	556.67	299.6	Falha
Dogger S Aire	157085.5	286843	68.68	343.94	Fratura
Dogger S Aire	157069.5	286898	45.88	343.54	Fratura
Dogger S Aire	157042.5	286994	153.57	344.52	Fratura
Dogger S Aire	157002	287119.5	110.49	338.78	Fratura
Dogger S Aire	156954.5	287244	156.02	339.36	Fratura
Dogger S Aire	156871	287349.5	341.87	160.88	Fratura
Dogger S Aire	158249	286898.5	249.35	194.87	Fratura
Dogger S Aire	158021.5	287070	154.99	194.57	Fratura
Dogger S Aire	158073	287072	115.95	195	Fratura
Dogger S Aire	158051	286995.5	43.32	198.85	Fratura
Dogger S Aire	158103	287031.5	126.92	189.98	Fratura
Dogger S Aire	158087.5	286957.5	24.7	201.37	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	157677.5	286748.5	98.03	18.43	Fratura
Dogger S Aire	157699.5	286816	43.97	17.2	Fratura
Dogger S Aire	157714	286862	52.5	17.74	Fratura
Dogger S Aire	157466.5	286707	216.28	40.69	Fratura
Dogger S Aire	157557	286812	60.96	41.01	Fratura
Dogger S Aire	157534	287408.5	66.31	203.09	Fratura
Dogger S Aire	157509.5	287351	58.69	203.07	Fratura
Dogger S Aire	157494.5	287315.5	18.38	202.38	Fratura
Dogger S Aire	157485	287293.5	29.55	203.96	Fratura
Dogger S Aire	157459	287232	104	202.62	Fratura
Dogger S Aire	157460.5	287419	146.17	304.12	Fratura
Dogger S Aire	157333	287506	162.54	304.47	Fratura
Dogger S Aire	157242.5	287568	56.86	304.25	Fratura
Dogger S Aire	156856	287921	145.23	112.68	Fratura
Dogger S Aire	156571	288062.5	62.27	119.86	Fratura
Dogger S Aire	156672	288004.5	170.67	119.87	Fratura
Dogger S Aire	156781	287749.5	246.38	173.94	Fratura
Dogger S Aire	156881.5	287704	151.73	124.53	Fratura
Dogger S Aire	157028	287676	130.92	145.58	Fratura
Dogger S Aire	156974	287469.5	137.28	165.66	Fratura
Dogger S Aire	157080	287526	204.16	145.38	Fratura
Dogger S Aire	157208.5	287517	228.43	125.92	Fratura
Dogger S Aire	157217.5	287639.5	120.67	124.88	Fratura
Dogger S Aire	157131.5	287292.5	27.46	123.11	Fratura
Dogger S Aire	157172	287266	69.34	123.23	Fratura
Dogger S Aire	157292	287187.5	217.45	123.18	Fratura
Dogger S Aire	157292.5	287233	200.06	125.44	Fratura
Dogger S Aire	157297.5	287007	70.83	120.55	Fratura
Dogger S Aire	157346	286978.5	41.68	120.26	Fratura
Dogger S Aire	157471	286905.5	247.83	120.29	Fratura
Dogger S Aire	157406	286868	305.95	301.09	Fratura
Dogger S Aire	157561.5	286888.5	322.7	305.41	Fratura
Dogger S Aire	157589.5	286911.5	276.57	302.6	Fratura
Dogger S Aire	157613	286973	170.29	303.5	Fratura
Dogger S Aire	157695.5	286975.5	257.84	305.85	Fratura
Dogger S Aire	157525.5	287094	156.71	303.28	Fratura
Dogger S Aire	157787.5	286949	142.9	309.04	Fratura
Dogger S Aire	157718.5	287005	34.83	309.17	Fratura
Dogger S Aire	157625.5	287065.5	187.3	301.91	Fratura
Dogger S Aire	157507.5	287218	30.81	125.75	Fratura
Dogger S Aire	157608.5	287147	216.11	125.01	Fratura
Dogger S Aire	157870.5	286964.5	225.53	304.89	Fratura
Dogger S Aire	157931	286870	127.62	302.2	Fratura
Dogger S Aire	157910	286784	252.96	303.06	Fratura
Dogger S Aire	157888	286747.5	179.72	303.42	Fratura
Dogger S Aire	157847	287075	166.48	298.72	Fratura
Dogger S Aire	157699	287158	172.9	299.83	Fratura
Dogger S Aire	157711.5	287203	205.73	295.94	Fratura
Dogger S Aire	157724.5	287242	205.73	295.94	Fratura
Dogger S Aire	157786	287312	124.53	299.86	Fratura
Dogger S Aire	157731	287343.5	2.24	296.57	Fratura
Dogger S Aire	157659	287385	163.98	300	Fratura
Dogger S Aire	157822	287237	8.94	296.57	Fratura
Dogger S Aire	157816	287240.5	5	306.87	Fratura
Dogger S Aire	157723	287288	203.93	296.82	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	157452.5	287296	61.91	301.12	Fratura
Dogger S Aire	157415	287319	26.08	302.47	Fratura
Dogger S Aire	157323	287345	203.1	302.12	Fratura
Dogger S Aire	157342	287250.5	235.21	304.43	Fratura
Dogger S Aire	157447.5	287394	169.54	14.69	Fratura
Dogger S Aire	157458	287530	110.22	348.49	Fratura
Dogger S Aire	157387	287412	99.46	15.15	Fratura
Dogger S Aire	157397.5	287472.5	25.5	348.69	Fratura
Dogger S Aire	157386.5	287521.5	74.95	346.89	Fratura
Dogger S Aire	157256	286657	201.14	318.22	Fratura
Dogger S Aire	157303.5	286719.5	161.97	309.49	Fratura
Dogger S Aire	157370	286745.5	138.42	299.9	Fratura
Dogger S Aire	157411	286805.5	139.23	303.58	Fratura
Dogger S Aire	157105.5	287082.5	165.8	343.53	Fratura
Dogger S Aire	157176	287083	86.02	17.59	Fratura
Dogger S Aire	157187	286932	97.69	22.89	Fratura
Dogger S Aire	157552.5	286050	116.73	6.39	Fratura
Dogger S Aire	157376.5	287272	117.89	302.88	Fratura
Dogger S Aire	156731.5	287779.5	198.88	21.53	Fratura
Dogger S Aire	156692.5	287818	228.87	23.43	Fratura
Dogger S Aire	156562.5	287931.5	241.67	17.09	Fratura
Dogger S Aire	156623.5	287882.5	155.96	14.48	Fratura
Dogger S Aire	156636.5	287001	222.71	303.83	Fratura
Dogger S Aire	156462.5	287119	197.77	304.49	Fratura
Dogger S Aire	156632.5	287083	173.1	214.88	Fratura
Dogger S Aire	156426	287188	433.21	306.55	Fratura
Dogger S Aire	156342	287330	461.94	299.01	Fratura
Dogger S Aire	156260.5	287435	576.15	299.99	Fratura
Dogger S Aire	156447.5	287368.5	283.19	303.19	Fratura
Dogger S Aire	156387.5	287453	401.93	304.56	Fratura
Dogger S Aire	156641	287272	104.02	307.97	Fratura
Dogger S Aire	156645	287416	230.97	299.01	Fratura
Dogger S Aire	156617	287480.5	194.83	311.46	Fratura
Dogger S Aire	156664.5	287491	193.6	306.81	Fratura
Dogger S Aire	156378.5	287676	352.14	299.99	Fratura
Dogger S Aire	156352.5	287639.5	352.04	302.47	Fratura
Dogger S Aire	156411	287519.5	178.68	305.2	Fratura
Dogger S Aire	156144.5	287667.5	111.76	316.45	Fratura
Dogger S Aire	156196	287534	160.52	300.72	Fratura
Dogger S Aire	156079.5	287620	130.86	313.45	Fratura
Dogger S Aire	156284	287205.5	316.6	306.65	Fratura
Dogger S Aire	156245	287319.5	157.81	47.31	Fratura
Dogger S Aire	156320.5	287323.5	222.48	41.36	Fratura
Dogger S Aire	156400.5	287336.5	123	36.4	Fratura
Dogger S Aire	156150.5	287340.5	109.59	64.6	Fratura
Dogger S Aire	156142	287399	162.01	298.78	Fratura
Dogger S Aire	157017.5	286541	215.7	314.06	Fratura
Dogger S Aire	156140	288299.5	256.52	119.16	Fratura
Dogger S Aire	155955	287895.5	344.48	313.47	Fratura
Dogger S Aire	155989.5	287803	146.37	315.28	Fratura
Dogger S Aire	155916	288065	284	0	Fratura
Dogger S Aire	155869	287913	82.07	133.03	Fratura
Dogger S Aire	155965.5	287779.5	127.91	129.29	Fratura
Dogger S Aire	155968	287728	100.9	129.37	Fratura
Dogger S Aire	155938	287659	91.59	301.61	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	155927	287625	106	301.89	Fratura
Dogger S Aire	155927	287562.5	77.1	303.9	Fratura
Dogger S Aire	155923	287491	128.81	295.77	Fratura
Dogger S Aire	155817.5	287553.5	117.41	305.99	Fratura
Dogger S Aire	155933.5	287416	108.3	298.69	Fratura
Dogger S Aire	155800.5	287502	123.42	303.43	Fratura
Dogger S Aire	155961.5	287362.5	123	306.4	Fratura
Dogger S Aire	156011	287930	211.78	309.25	Fratura
Dogger S Aire	155918.5	288039.5	131.83	305.74	Fratura
Dogger S Aire	155882	288119.5	185.17	182.48	Fratura
Dogger S Aire	155815.5	288175	163.78	220.79	Fratura
Dogger S Aire	155963.5	288153.5	172.45	194.44	Fratura
Dogger S Aire	155860.5	288119	173.48	48.04	Fratura
Dogger S Aire	157281.5	287990.5	223.27	214.05	Fratura
Dogger S Aire	157576	288059	349.5	145.49	Fratura
Dogger S Aire	157604	288209.5	142.87	144.98	Fratura
Dogger S Aire	157786.5	288160	127.47	160.29	Fratura
Dogger S Aire	157817	288074	55.03	160.91	Fratura
Dogger S Aire	157853.5	288205.5	229.79	203.33	Fratura
Dogger S Aire	157148.5	288358	184.18	192.23	Fratura
Dogger S Aire	157180.5	288304.5	275.76	190.66	Fratura
Dogger S Aire	157269	288325.5	203.33	18.35	Fratura
Dogger S Aire	156423.5	288724	57.31	317.12	Fratura
Dogger S Aire	156253.5	288906	440.78	316.93	Fratura
Dogger S Aire	156193.5	288868.5	135.18	272.97	Fratura
Dogger S Aire	156251.5	288816	231.08	268.51	Fratura
Dogger S Aire	156428	288787.5	156.39	265.97	Fratura
Dogger S Aire	156252.5	288776	195.37	266.48	Fratura
Dogger S Aire	156271	288735	166.77	264.49	Fratura
Dogger S Aire	156376.5	288866.5	177.12	197.41	Fratura
Dogger S Aire	156329	288664	100.42	224.19	Fratura
Dogger S Aire	156375	288627.5	116.4	216.97	Fratura
Dogger S Aire	156543.5	288787.5	135.98	198.43	Fratura
Dogger S Aire	156600	288756.5	143.59	194.52	Fratura
Dogger S Aire	156428.5	288830	176.92	196.08	Fratura
Dogger S Aire	157166.5	288703	272.81	228.72	Fratura
Dogger S Aire	157057.5	288607	17.69	227.29	Fratura
Dogger S Aire	157199	288668.5	303.78	228.07	Fratura
Dogger S Aire	157085	288566	2.83	225	Fratura
Dogger S Aire	157288	288699	147.11	226.1	Fratura
Dogger S Aire	157215.5	288629.5	53.76	226.51	Fratura
Dogger S Aire	157156.5	288573	109.62	226.11	Fratura
Dogger S Aire	157117	288535	0	0	Fratura
Dogger S Aire	157181	288692	164.75	169.51	Fratura
Dogger S Aire	157310.5	288539.5	27.46	303.11	Fratura
Dogger S Aire	157260	288572	92.65	302.66	Fratura
Dogger S Aire	157152.5	288642	163.92	303.3	Fratura
Dogger S Aire	157272	288708.5	284.51	266.57	Fratura
Dogger S Aire	157384	288657.5	298.61	266.35	Fratura
Dogger S Aire	157364	288609	287.01	265.2	Fratura
Dogger S Aire	157142.5	288605	157.81	275.82	Fratura
Dogger S Aire	157394.5	288556	191.85	264.62	Fratura
Dogger S Aire	157395.5	288523.5	243.82	261.27	Fratura
Dogger S Aire	157178	288526.5	123.18	277.93	Fratura
Dogger S Aire	157156	288566	140.01	270.82	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	158572	289044	404.4	353.75	Fratura
Dogger S Aire	158265.5	289431	333.59	31.64	Fratura
Dogger S Aire	158792.5	289349	312.07	132.79	Fratura
Dogger S Aire	158222	289481.5	256.18	23.46	Fratura
Dogger S Aire	158387	289112.5	160.7	328.49	Fratura
Dogger S Aire	158367	289254	152.49	16.77	Fratura
Dogger S Aire	158223	289671	117.18	332.56	Fratura
Dogger S Aire	158260	289674.5	99.64	328.54	Fratura
Dogger S Aire	158325	289680.5	53.45	342.58	Fratura
Dogger S Aire	158296.5	289673.5	75.27	340.6	Fratura
Dogger S Aire	158399	289669.5	68.15	337.57	Fratura
Dogger S Aire	158464	289666.5	74.46	337.91	Fratura
Dogger S Aire	158516.5	289682.5	58.87	339.1	Fratura
Dogger S Aire	158545.5	289699	53.23	334.4	Fratura
Dogger S Aire	158589	289718	60.83	332.59	Fratura
Dogger S Aire	157779.5	290415	170.1	201.74	Fratura
Dogger S Aire	157748	290336	0	0	Fratura
Dogger S Aire	157092.5	287940	566.86	345.18	Fratura
Dogger S Aire	156791	285811.5	393.4	321.29	Falha
Dogger S Aire	158130.5	285007.5	162.39	295.14	Falha
Dogger S Aire	158053.5	285046	10.63	318.81	Falha
Dogger S Aire	157960.5	285138.5	251.73	314.68	Falha
Dogger S Aire	157759	285284.5	251.8	297.18	Falha
Dogger S Aire	157578	285361.5	143.41	285.78	Falha
Dogger S Aire	157379.5	285475.5	320.63	306.12	Falha
Dogger S Aire	157014	285803.5	663.98	314.69	Falha
Dogger S Aire	156767.5	286056.5	286.09	301.86	Falha
Dogger S Aire	156644	286133.5	5	306.87	Falha
Dogger S Aire	156607	286163.5	90.27	309.16	Falha
Dogger S Aire	156507	286244	166.48	308.66	Falha
Dogger S Aire	157147.5	285640	207.77	302.62	Falha
Dogger S Aire	157054	285700	14.42	303.69	Falha
Dogger S Aire	156982.5	285771.5	188.11	315.86	Falha
Dogger S Aire	156847.5	285901	186.27	311.74	Falha
Dogger S Aire	156712	286047.5	214.44	322.01	Falha
Dogger S Aire	156644	286133.5	5	306.87	Falha
Dogger S Aire	157097.5	285103.5	127.35	344.98	Fratura
Dogger S Aire	157072.5	285195	62.36	344.18	Fratura
Dogger S Aire	157059	285243.5	38.33	344.88	Fratura
Dogger S Aire	157030.5	285344.5	171.56	344.1	Fratura
Dogger S Aire	157128	285214	76.55	123.27	Fratura
Dogger S Aire	157018.5	285240	95.82	288.25	Fratura
Dogger S Aire	157140	285268	66.57	122.74	Fratura
Dogger S Aire	156689.5	285128.5	83.44	315	Fratura
Dogger S Aire	156198.5	285653	182.73	158.49	Fratura
Dogger S Aire	156527.5	285424.5	379.12	140.14	Fratura
Dogger S Aire	157009	285654	132.14	230.53	Falha
Dogger S Aire	156922.5	285568	113.07	218.9	Falha
Dogger S Aire	157460.5	286280.5	87.14	183.29	Fratura
Dogger S Aire	157579	286246.5	131.75	353.9	Fratura
Dogger S Aire	157570	286333.5	43.19	354.69	Fratura
Dogger S Aire	157567.5	286357.5	5.1	348.69	Fratura
Dogger S Aire	157557.5	286453.5	187.96	354.2	Fratura
Dogger S Aire	157399	286065.5	149.86	201.94	Fratura
Dogger S Aire	157351	286054	224.59	193.91	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	157346.5	285577	211.62	56.76	Falha
Dogger S Aire	157449.5	285644.5	34.67	56.77	Falha
Dogger S Aire	157480.5	285665	39.66	56.31	Falha
Dogger S Aire	157500.5	285678.5	8.6	54.46	Falha
Dogger S Aire	157511.5	285685.5	17.49	59.04	Falha
Dogger S Aire	157531.5	285698.5	30.23	55.78	Falha
Dogger S Aire	157569	285723.5	59.91	56.58	Falha
Dogger S Aire	157633.5	285833.5	203	22.9	Falha
Dogger S Aire	157688.5	285966.5	84.86	21.43	Falha
Dogger S Aire	157787	286127	293.46	34.45	Falha
Dogger S Aire	157920.5	286321	177.53	34.67	Falha
Dogger S Aire	157629	285404.5	110.11	193.66	Fratura
Dogger S Aire	157709	285520.5	91.42	210.21	Fratura
Dogger S Aire	157666.5	285411.5	144.37	195.67	Fratura
Dogger S Aire	157407	285706.5	99.46	12.78	Fratura
Dogger S Aire	157419.5	285760.5	11.4	15.26	Fratura
Dogger S Aire	157422.5	285773	14.32	12.09	Fratura
Dogger S Aire	157427	285793	26.68	12.99	Fratura
Dogger S Aire	157444	285869	129.07	12.53	Fratura
Dogger S Aire	157504	285825.5	304.78	20.75	Fratura
Dogger S Aire	157574	285812	218.4	15.95	Fratura
Dogger S Aire	157627	285891	179.39	329.15	Fratura
Dogger S Aire	157608	286094.5	203.39	203.16	Fratura
Dogger S Aire	157733.5	285189.5	330.41	122.39	Falha
Dogger S Aire	157961.5	285075.5	184.2	106.07	Falha
Dogger S Aire	157960.5	285138.5	251.73	314.68	Falha
Dogger S Aire	157410.5	285330.5	111.83	301.84	Fratura
Dogger S Aire	156891	285580.5	182.73	291.51	Fratura
Dogger S Aire	157753.5	285445.5	109.59	25.4	Falha
Dogger S Aire	157792	285526.5	69.78	25.46	Falha
Dogger S Aire	157858.5	285635	185.27	33.78	Falha
Dogger S Aire	157936.5	285751.5	95.13	33.86	Falha
Dogger S Aire	158048	286015.5	730.5	208.99	Falha
Dogger S Aire	157861	285690	107.42	245.82	Falha
Dogger S Aire	158507.5	285970	145.41	208.33	Falha
Dogger S Aire	158402.5	285823	217.8	220.34	Falha
Dogger S Aire	158265.5	285646	230.29	215.28	Falha
Dogger S Aire	158163.5	285580.5	140.66	212.22	Falha
Dogger S Aire	158097	285475	108.76	212.23	Falha
Dogger S Aire	157969.5	285373	226.61	240.38	Falha
Dogger S Aire	158034	285343	204.09	1.68	Falha
Dogger S Aire	158040.5	285499	108.23	3.71	Falha
Dogger S Aire	158051	285655.5	205.48	3.91	Falha
Dogger S Aire	158058.5	285764.5	13.04	4.4	Falha
Dogger S Aire	158059.5	285782	22.02	2.6	Falha
Dogger S Aire	158060	285794.5	3	0	Falha
Dogger S Aire	158133.5	285497	133.02	336.52	Falha
Dogger S Aire	158082.5	285658	205.92	346.23	Falha
Dogger S Aire	157791	285455	201.41	32.43	Falha
Dogger S Aire	157952.5	285666.5	332.02	40.36	Falha
Dogger S Aire	158092.5	285853.5	137.35	28.24	Falha
Dogger S Aire	158153	285939.5	75.74	47.68	Falha
Dogger S Aire	158237.5	286034.5	179.14	39.11	Falha
Dogger S Aire	158336	286138.5	108.71	50.6	Falha
Dogger S Aire	158088	285788.5	67.74	58.89	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	158181	285893.5	216.82	36.18	Falha
Dogger S Aire	158363	286158	425.46	33.69	Falha
Dogger S Aire	158522	286431	208.78	23.13	Falha
Dogger S Aire	158590	286663	277.31	11.23	Falha
Dogger S Aire	158600	286586	156.06	210.84	Falha
Dogger S Aire	158140	286953	129	172.87	Falha
Dogger S Aire	158142.5	286853.5	71.85	188.81	Falha
Dogger S Aire	158115.5	286679	281.31	188.79	Falha
Dogger S Aire	158077.5	286450.5	182.02	190.45	Falha
Dogger S Aire	157992	286178	391.15	200.66	Falha
Dogger S Aire	157904	285962.5	75.29	210.31	Falha
Dogger S Aire	157842	285856.5	170.31	210.33	Falha
Dogger S Aire	157769.5	285691	193.23	197.78	Falha
Dogger S Aire	158111.5	286565.5	269.86	213.51	Falha
Dogger S Aire	158104.5	286348.5	156.47	15.19	Fratura
Dogger S Aire	158154.5	286521.5	203.73	16.83	Fratura
Dogger S Aire	157865.5	286821.5	401.15	206.5	Fratura
Dogger S Aire	158002.5	286435.5	104.2	37.2	Fratura
Dogger S Aire	158038.5	286482.5	14.21	39.29	Fratura
Dogger S Aire	158047.5	286419	119.1	346.9	Fratura
Dogger S Aire	158006	286541.5	140.63	336.53	Fratura
Dogger S Aire	157938.5	286187	298.61	211.72	Fratura
Dogger S Aire	157802.5	285952.5	243.82	208.14	Fratura
Dogger S Aire	157868.5	286065	177.43	322.1	Fratura
Dogger S Aire	157828	286001.5	182.88	321.44	Fratura
Dogger S Aire	157769	285983.5	196.37	210.61	Fratura
Dogger S Aire	157856.5	285983.5	253.9	209.49	Fratura
Dogger S Aire	157951.5	286289.5	173.28	209.38	Fratura
Dogger S Aire	157691.5	285770.5	123.98	204.29	Fratura
Dogger S Aire	157640	286033.5	170.46	199.18	Fratura
Dogger S Aire	157730	285719.5	131.32	200.5	Fratura
Dogger S Aire	157935	285500	240.61	193.46	Fratura
Dogger S Aire	158042.5	285868	202.61	27.32	Fratura
Dogger S Aire	158205.5	286140	287.57	207.1	Fratura
Dogger S Aire	158209	286220.5	218.3	207.86	Fratura
Dogger S Aire	158245	286133.5	163.11	210.18	Fratura
Dogger S Aire	158345	286305	211.3	197.06	Fratura
Dogger S Aire	158272	284923	82	102.68	Fratura
Dogger S Aire	158367	284928	113.51	75.72	Fratura
Dogger S Aire	158476	284953.5	110.42	77.98	Fratura
Dogger S Aire	158572	284970.5	84.72	82.54	Fratura
Dogger S Aire	158679.5	284968	131.97	96.96	Fratura
Dogger S Aire	158796.5	285020.5	115.32	68.11	Fratura
Dogger S Aire	158908	285055	118.88	77.37	Fratura
Dogger S Aire	158482	285382	131.24	187.88	Fratura
Dogger S Aire	158353	285309	138.36	184.14	Fratura
Dogger S Aire	158409	285387	122.78	192.23	Fratura
Dogger S Aire	158281	285346	183.85	8.13	Fratura
Dogger S Aire	158231	285348.5	200.41	15.63	Fratura
Dogger S Aire	158176	285298.5	100.42	15	Fratura
Dogger S Aire	158200.5	285391	90.96	14.65	Fratura
Dogger S Aire	158130	285297.5	141.35	4.06	Fratura
Dogger S Aire	158259.5	285513	50.33	40.97	Fratura
Dogger S Aire	158346.5	285564	47.38	44.14	Fratura
Dogger S Aire	157976	285283	126.65	201.3	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	158328.5	285950	454.93	214.7	Fratura
Dogger S Aire	158331	285820	265.76	214.89	Fratura
Dogger S Aire	158292.5	285816.5	220.1	219.84	Fratura
Dogger S Aire	158440	286030.5	135.68	212.05	Fratura
Dogger S Aire	158431.5	286202	204.38	134.01	Fratura
Dogger S Aire	158656.5	285984.5	421.49	134.04	Fratura
Dogger S Aire	158814	285832.5	16.28	132.51	Fratura
Dogger S Aire	158782.5	285942.5	250.35	321.16	Fratura
Dogger S Aire	158907.5	285896	114.11	318.91	Fratura
Dogger S Aire	158832	285983	116.28	319.18	Fratura
Dogger S Aire	158809.5	286078	106.61	196.91	Fratura
Dogger S Aire	158622	286077	183.93	313.24	Fratura
Dogger S Aire	158548	286208.5	177.26	209.02	Fratura
Dogger S Aire	157859	286280	67.68	341.03	Fratura
Dogger S Aire	158946.5	286765.5	189.02	179.09	Falha
Dogger S Aire	158921.5	286553.5	240.9	192.71	Falha
Dogger S Aire	158793	286172.5	565.11	201.16	Falha
Dogger S Aire	158717	286058	172.1	308.87	Fratura
Dogger S Aire	158054	286165.5	106.74	195.21	Fratura
Dogger S Aire	157659	286370.5	297.01	359.61	Fratura
Dogger S Aire	157792.5	286807.5	636.62	25	Fratura
Dogger S Aire	157171	286620.5	207.76	325.39	Fratura
Dogger S Aire	157852.5	287001.5	321.77	204.41	Fratura
Dogger S Aire	157819.5	287009	336.76	206.26	Fratura
Dogger S Aire	157757.5	287012	493.41	207.92	Fratura
Dogger S Aire	157711.5	287033	465.56	206.12	Fratura
Dogger S Aire	157784.5	287405.5	35.47	201.5	Fratura
Dogger S Aire	157763	287352	79.85	202.07	Fratura
Dogger S Aire	157951	287254	163	6.34	Fratura
Dogger S Aire	157918.5	287340	363.32	7.75	Falha
Dogger S Aire	157628	287459.5	97.58	24.2	Fratura
Dogger S Aire	157410	287383	211.9	303.84	Fratura
Dogger S Aire	156889	287244	236.46	128.13	Fratura
Dogger S Aire	157068	287495	140	233.13	Fratura
Dogger S Aire	157084.5	287465.5	202.61	127.38	Fratura
Dogger S Aire	157155	287500.5	176.31	222.01	Fratura
Dogger S Aire	158184.5	286908.5	204.42	27.69	Fratura
Dogger S Aire	158471	287098.5	93.54	186.14	Fratura
Dogger S Aire	158462	287017.5	69.46	186.61	Fratura
Dogger S Aire	158447.5	286933	102.18	191.86	Fratura
Dogger S Aire	158401	286794.5	191.08	202.14	Fratura
Dogger S Aire	158382	287223	403.44	355.17	Fratura
Dogger S Aire	158364	287438.5	29.07	356.05	Fratura
Dogger S Aire	158446.5	287188	274.78	351.84	Fratura
Dogger S Aire	158201.5	287383.5	177.72	349.95	Fratura
Dogger S Aire	158702.5	286174.5	100.57	19.16	Fratura
Dogger S Aire	158746.5	286324.5	111.97	17.14	Fratura
Dogger S Aire	158378	286083	135.6	217.21	Fratura
Dogger S Aire	159233.5	286883.5	100.21	323.93	Falha
Dogger S Aire	159159	286957.5	112.2	306.67	Falha
Dogger S Aire	159059	287033.5	139.01	307.69	Falha
Dogger S Aire	158991.5	287091.5	39.82	321.12	Falha
Dogger S Aire	158966	287123.5	42.01	321.77	Falha
Dogger S Aire	158905.5	287211.5	171.68	326.4	Falha
Dogger S Aire	158722	287382	336.43	306.05	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	158421	289473.5	234.1	189.34	Fratura
Dogger S Aire	158273	289245	155.65	207.55	Fratura
Dogger S Aire	158008	289028.5	256.13	209.47	Fratura
Dogger S Aire	158584.5	289449	136.62	354.54	Fratura
Dogger S Aire	158613.5	289485	157.69	351.61	Fratura
Dogger S Aire	158579.5	289619	120.7	338.11	Fratura
Dogger S Aire	158692	289585	276.82	319.98	Fratura
Dogger S Aire	158510.5	289251.5	642.71	186.16	Falha
Dogger S Aire	158462	288842.5	181.18	188.89	Falha
Dogger S Aire	158409.5	288603	309.72	194.4	Falha
Dogger S Aire	158332.5	288345	229.31	199.62	Falha
Dogger S Aire	158241	288082	297.32	199.65	Fratura
Dogger S Aire	158200	287838.5	207.78	175.03	Fratura
Dogger S Aire	158155.5	287730	165.89	8.67	Fratura
Dogger S Aire	158258	288487.5	142.41	188.07	Fratura
Dogger S Aire	158226	288355.5	130.63	199.68	Fratura
Dogger S Aire	158181	288249	101.07	207.07	Fratura
Dogger S Aire	158149	288173	64.56	196.19	Fratura
Dogger S Aire	158131	288077	131.24	187.88	Fratura
Dogger S Aire	158360.5	287999	108.56	174.18	Fratura
Dogger S Aire	158403	287633.5	136.47	118.44	Fratura
Dogger S Aire	158717	287622	132.97	74.29	Fratura
Dogger S Aire	158835	287677	130.92	55.58	Fratura
Dogger S Aire	158525.5	288610.5	117.62	116.78	Fratura
Dogger S Aire	157742.5	290285.5	101.6	186.22	Fratura
Dogger S Aire	157670.5	290166	191.66	223.94	Fratura
Dogger S Aire	157819	289738.5	149.04	196.37	Fratura
Dogger S Aire	157562	290297.5	144.63	240.6	Fratura
Dogger S Aire	157577	290266	111.14	239.74	Fratura
Dogger S Aire	157622	290166	84.85	225	Fratura
Dogger S Aire	158092	289686.5	182.45	309.89	Fratura
Dogger S Aire	157912.5	289873	133.66	315.91	Fratura
Dogger S Aire	157859	289928.5	20.52	316.97	Fratura
Dogger S Aire	157952	289667	138.41	127.37	Fratura
Dogger S Aire	159650	289739	413.42	259.12	Fratura
Dogger S Aire	159402.5	289664	108.5	260.45	Fratura
Dogger S Aire	157152.5	290142	168.68	196.18	Fratura
Dogger S Aire	157497.5	289907.5	137.41	216.12	Fratura
Dogger S Aire	157251.5	289942	186.55	82.61	Fratura
Dogger S Aire	156449	289392	188.1	134.57	Fratura
Dogger S Aire	156619.5	289232.5	162.61	150.12	Fratura
Dogger S Aire	157016.5	288512	176.03	0.98	Fratura
Dogger S Aire	156894.5	288573.5	89.05	358.07	Fratura
Dogger S Aire	157105	288452.5	183.39	344.83	Fratura
Dogger S Aire	156485	287743	120.07	299.98	Fratura
Dogger S Aire	156946	286815.5	93	0	Fratura
Dogger S Aire	156852.5	286805	54.08	356.82	Fratura
Dogger S Aire	156815	286818.5	87.82	352.15	Fratura
Dogger S Aire	157040.5	286864.5	101.4	5.09	Fratura
Dogger S Aire	159468	286540.5	381.93	206.1	Falha
Dogger S Aire	159383	286364.5	9.22	192.53	Falha
Dogger S Aire	159364	286300	125.28	196.7	Falha
Dogger S Aire	159349	286165	61.19	191.31	Falha
Dogger S Aire	159320.5	286049	63.57	199.29	Falha
Dogger S Aire	159257.5	285886	145.41	208.33	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	159173.5	285763.5	60.75	200.22	Falha
Dogger S Aire	159100.5	285644	100.72	204.02	Falha
Dogger S Aire	159044	285509.5	77.83	207.55	Falha
Dogger S Aire	158930.5	285245	363.32	203.18	Falha
Dogger S Aire	159729.5	285892	374.59	176.79	Fratura
Dogger S Aire	159776	286140	534.54	357.43	Fratura
Dogger S Aire	159751	286490.5	169.01	351.15	Fratura
Dogger S Aire	159725.5	286656.5	166.88	351.38	Fratura
Dogger S Aire	159699.5	286848	219.67	352.94	Fratura
Dogger S Aire	159807.5	286796	286.14	181.8	Fratura
Dogger S Aire	159991	286866	182.4	183.77	Fratura
Dogger S Aire	159347	286920	161.06	204.97	Fratura
Dogger S Aire	159304	287002	155.77	195.64	Fratura
Dogger S Aire	159371	287269	305.11	194.04	Fratura
Dogger S Aire	159451.5	287542.5	172.96	195.08	Fratura
Dogger S Aire	159436.5	287291.5	222.43	194.85	Fratura
Dogger S Aire	159486	287275	239.28	196.01	Fratura
Dogger S Aire	159444	286951	127.28	171.87	Fratura
Dogger S Aire	159487.5	286933	132.31	176.1	Fratura
Dogger S Aire	159529.5	287147	136.69	191.39	Fratura
Dogger S Aire	159575	287118	54.59	188.43	Fratura
Dogger S Aire	159560	287013.5	156.55	188.08	Fratura
Dogger S Aire	159613.5	287466	110.22	356.36	Fratura
Dogger S Aire	159602	287636.5	231.55	356.04	Fratura
Dogger S Aire	159553.5	287900	306.88	344.7	Fratura
Dogger S Aire	159589.5	286761.5	121.56	15.75	Falha
Dogger S Aire	159611.5	287090	540.11	1.17	Falha
Dogger S Aire	159705.5	287443	200.56	4.29	Fratura
Dogger S Aire	159997	287217	151.91	350.91	Fratura
Dogger S Aire	159953.5	287511	283.78	348.41	Fratura
Dogger S Aire	159592	287989.5	138.74	346.66	Fratura
Dogger S Aire	160865	288424	112.59	77.69	Fratura
Dogger S Aire	160862	288294.5	111.02	82.23	Fratura
Dogger S Aire	161831.5	288533	373.73	239.8	Fratura
Dogger S Aire	161534.5	287642.5	283.43	162.97	Fratura
Dogger S Aire	161591.5	287455.5	107.56	163.25	Fratura
Dogger S Aire	161551	287430	161.91	197.99	Falha
Dogger S Aire	161485.5	287277	172.24	208.05	Falha
Dogger S Aire	161500.5	287967	174.11	351.08	Fratura
Dogger S Aire	161687.5	287803.5	255.05	35.75	Falha
Dogger S Aire	161801.5	287997.5	197.49	23.58	Falha
Dogger S Aire	161870.5	288130	102.65	35.08	Falha
Dogger S Aire	161974	288228	185.6	52.88	Falha
Dogger S Aire	162127.5	288358.5	217.9	46.86	Falha
Dogger S Aire	162239	288464.5	89.81	45.45	Falha
Dogger S Aire	162332	288621.5	279.08	25.92	Falha
Dogger S Aire	162892	289152.5	1285.97	50.9	Falha
Dogger S Aire	163611.5	289855.5	740.61	36.54	Falha
Dogger S Aire	163917	290155.5	170.07	88.32	Falha
Dogger S Aire	164169	290216.5	353.9	70.69	Falha
Dogger S Aire	164498	290431.5	450.49	45.99	Falha
Dogger S Aire	164915	290741.5	239.93	77.24	Falha
Dogger S Aire	165133	290941	400.65	30.28	Falha
Dogger S Aire	165295	291137.5	130.74	68.93	Falha
Dogger S Aire	165390.5	291214.5	127.32	32.82	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Aire	165494	291331.5	187.54	47.38	Falha
Dogger S Aire	165632	291498.5	248.78	33.69	Falha
Dogger S Aire	165823	291700	312.97	51.23	Falha
Dogger S Aire	166051	291902	134.24	33.45	Falha
Dogger S Aire	166128	291989.5	101.83	51.78	Falha
Dogger S Aire	163383.5	293340.5	208.73	289.3	Fratura
Dogger S Aire	163524	293237	104.79	113.63	Fratura
Dogger S Aire	163556	293308.5	78.77	110.05	Fratura
Dogger S Aire	163921	293432	70.23	199.98	Fratura
Dogger S Aire	163899.5	293388.5	28.32	222.14	Fratura
Dogger S Aire	163834.5	293315.5	167.17	221.61	Fratura
Dogger S Aire	163777.5	293298	113.6	106.36	Fratura
Dogger S Aire	163798.5	293327	129.03	284.36	Fratura
Dogger S Aire	163807	293366	194.54	284.89	Fratura
Dogger S Aire	163870.5	293407	69.89	326.08	Fratura
Dogger S Aire	161262.5	291581	221.12	189.63	Fratura
Dogger S Aire	161246.5	291347	154.08	358.14	Fratura
Dogger S Aire	164977.5	295153	39.66	56.31	Fratura
Dogger S Aire	165062.5	295224.5	64.14	59.04	Fratura
Dogger S Aire	165221.5	295323	90.34	63.72	Fratura
Dogger S Aire	164691.5	293449	178.06	298.15	Fratura
Dogger S Aire	163604	293188	166.87	103.87	Fratura
Dogger S Aire	163805.5	293150	83.93	105.2	Fratura
Dogger S Aire	163276	293322.5	79.18	117.86	Fratura
Dogger S Aire	163448.5	293270	60.01	293.57	Fratura
Dogger S Aire	162415.5	293918.5	148.22	330.49	Fratura
Dogger S Aire	161751.5	293485.5	108.45	147.04	Fratura
Dogger S Aire	161584.5	291686	175.93	12.14	Fratura
Dogger S Aire	161630.5	291876.5	60.42	24.44	Fratura
Dogger S Aire	161654	291966.5	126.92	9.98	Fratura
Dogger S Aire	161370	291431.5	219.65	297.97	Fratura
Dogger S Aire	160675	290582	288.51	60.06	Fratura
Dogger S Aire	160737.5	290481	253.85	67.78	Fratura
Dogger S Aire	158903.5	290331	108.47	192.24	Fratura
Dogger S Aire	158838	290029.5	508.6	192.26	Fratura
Dogger S Aire	158763	289724	121.49	200.22	Fratura
Dogger S Aire	152760	282723.5	372.65	351.98	Fratura
Dogger S Aire	152695.5	283023.5	243.5	341.57	Fratura
Dogger S Aire	152566	283321.5	407.86	333.5	Fratura
Dogger S Aire	152520.5	283703	408.27	12.88	Fratura
Dogger S Aire	152566	283902.5	1	0	Fratura
Dogger S Aire	152510	283808	218.83	210.78	Fratura
Dogger S Aire	156375	281538	368.28	351.25	Fratura
Dogger S Aire	159665.5	288826	535.39	192.84	Fratura
Dogger S Aire	159665	288403.5	297.69	337.48	Fratura
Dogger S Aire	158821.5	289099.5	353.01	179.51	Fratura
Dogger S Aire	159665.5	289230.5	310.69	337.48	Fratura
Dogger S Aire	159607	289522	267.27	5.58	Fratura
Dogger S Aire	159556	289729.5	196.43	319.34	Fratura
Dogger S Aire	105589	261995.5	402.4	143.39	Fratura
Dogger S António	153896	280612.5	23.77	112.25	Fratura
Dogger S António	153921	280602	30.46	113.2	Fratura
Dogger S António	154026	280557.5	197.62	112.93	Fratura
Dogger S António	153943	280736.5	25	106.26	Fratura
Dogger S António	154043.5	280706	185.05	106.97	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	154021.5	280797.5	122.97	104.6	Fratura
Dogger S António	154098	280282	4	90	Fratura
Dogger S António	154178	280297.5	159.05	78.76	Fratura
Dogger S António	153125	279369.5	177.49	286.7	Fratura
Dogger S António	152969	279501	134.4	323.47	Fratura
Dogger S António	152909.5	279581	65	323.13	Fratura
Dogger S António	153000	279388	242.33	311.32	Fratura
Dogger S António	152878.5	279495	81.47	311.52	Fratura
Dogger S António	152817.5	279549	81.47	311.52	Fratura
Dogger S António	152852	279243	104.4	249.83	Fratura
Dogger S António	152735	279225	2	270	Fratura
Dogger S António	152721.5	279219.5	27.31	246.25	Fratura
Dogger S António	152660.5	279194	104.92	247.59	Fratura
Dogger S António	152728	279163	133.3	242.28	Fratura
Dogger S António	152925	279119	147.63	234.37	Fratura
Dogger S António	152868	279074	7.21	123.69	Fratura
Dogger S António	152832	279022	126.82	217.95	Fratura
Dogger S António	152745	278908.5	159.2	217.09	Fratura
Dogger S António	152653.5	278787.5	144.2	217.11	Fratura
Dogger S António	152586.5	278688	96.25	209.23	Fratura
Dogger S António	153539.5	279689	171.42	212.86	Fratura
Dogger S António	139941.5	275901	311.08	292.69	Fratura
Dogger S António	139727	275986.5	150.88	289.76	Fratura
Dogger S António	139409	276143.5	559.65	298.03	Fratura
Dogger S António	139006	276391.5	389.4	306.75	Fratura
Dogger S António	138722	276577	290.83	298.33	Fratura
Dogger S António	138498.5	276687.5	208.25	293.49	Fratura
Dogger S António	138371	276730.5	64.07	272.68	Fratura
Dogger S António	138880	276645.5	639.1	304.61	Falha
Dogger S António	139258	276449	112.8	307.07	Falha
Dogger S António	139173.5	276507	92.44	301.28	Falha
Dogger S António	139036.5	276571	210.77	292.31	Falha
Dogger S António	138211.5	277159	551.87	289.26	Falha
Dogger S António	137799.5	277332	145.84	290.05	Falha
Dogger S António	137700	277376.5	73.25	302.17	Falha
Dogger S António	137642	277413	63.81	302.2	Falha
Dogger S António	137577	277469.5	109.62	316.11	Falha
Dogger S António	137509	277535.5	80.06	311.46	Falha
Dogger S António	137447.5	277579	71.59	298.35	Falha
Dogger S António	137881	277207	378.89	176.07	Fratura
Dogger S António	137922.5	276994.5	73.88	129.51	Fratura
Dogger S António	138125	276913	366.82	108.43	Fratura
Dogger S António	138056.5	276842	101.02	328.36	Fratura
Dogger S António	138207.5	276837	358.59	186.89	Fratura
Dogger S António	137968.5	276991.5	174.52	187.57	Fratura
Dogger S António	138040	276890	143.4	188.02	Fratura
Dogger S António	138449	276777.5	104.92	190.99	Fratura
Dogger S António	139037	276772.5	245.12	72.67	Fratura
Dogger S António	139082.5	276728.5	495	78.46	Fratura
Dogger S António	139149.5	276694	322.89	81.09	Fratura
Dogger S António	139169	276664.5	303.4	79.17	Fratura
Dogger S António	139170.5	276633	302.29	77.39	Fratura
Dogger S António	139252	276534	284.34	329.11	Fratura
Dogger S António	139091	276606	273.65	6.29	Fratura
Dogger S António	138467	277071	140.36	184.09	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	137669.5	278025	154.85	114.41	Falha
Dogger S António	137740.5	277992.5	1.41	135	Falha
Dogger S António	137814.5	277960.5	159.93	113.2	Falha
Dogger S António	137934.5	277912	99.02	110.08	Falha
Dogger S António	138099	277848.5	253.66	111.51	Falha
Dogger S António	138305.5	277779.5	182.63	104.26	Falha
Dogger S António	139230	276714.5	170.66	338.7	Fratura
Dogger S António	139176.5	276852	124.42	338.8	Fratura
Dogger S António	139190.5	276866.5	339.97	74.12	Fratura
Dogger S António	139388	276825	347.45	23.76	Fratura
Dogger S António	139438	276730.5	273.74	25.54	Fratura
Dogger S António	139500.5	276872	36.67	11	Fratura
Dogger S António	139522	276977	177.69	11.69	Fratura
Dogger S António	139548	277102.5	78.64	11.74	Fratura
Dogger S António	139660.5	276843	355.17	64.66	Fratura
Dogger S António	139481	276937	104.65	333.92	Fratura
Dogger S António	139470.5	277086.5	206.52	6.95	Fratura
Dogger S António	139409	276997	294.28	242.91	Fratura
Dogger S António	139299	276841.5	181.91	346.65	Fratura
Dogger S António	139283.5	276815.5	174.38	75.72	Fratura
Dogger S António	139464.5	277149.5	138.31	61.03	Fratura
Dogger S António	139145.5	276927.5	224.86	256.89	Fratura
Dogger S António	139271.5	276983.5	5.1	348.69	Fratura
Dogger S António	139252	277083	197.69	348.92	Fratura
Dogger S António	139180.5	277227	198.71	347.5	Fratura
Dogger S António	139182	277178	310.26	78.47	Fratura
Dogger S António	139159	276963.5	228.48	258.64	Fratura
Dogger S António	139151	277130	324.86	80.07	Fratura
Dogger S António	139206	277062.5	232.4	78.84	Fratura
Dogger S António	139182	277010.5	247.74	77.65	Fratura
Dogger S António	139206.5	277248.5	9.06	83.66	Fratura
Dogger S António	139261	277254	100.5	84.29	Fratura
Dogger S António	139288	277341.5	240.71	219.78	Fratura
Dogger S António	139436.5	277414	42.72	200.56	Fratura
Dogger S António	139370	277326.5	179.3	221.16	Fratura
Dogger S António	139396	277358	152.12	357.74	Fratura
Dogger S António	138729	277123	51.92	285.64	Fratura
Dogger S António	138615	277155	184.89	285.69	Fratura
Dogger S António	138508	277190.5	236.04	277.55	Fratura
Dogger S António	138501	277222.5	279.64	99.26	Fratura
Dogger S António	138529.5	277253.5	256.97	280.09	Fratura
Dogger S António	138556	277274.5	218.21	278.17	Fratura
Dogger S António	138559.5	277381	205.68	284.64	Fratura
Dogger S António	138451	277409	18.44	282.53	Fratura
Dogger S António	138436.5	277360.5	200.82	281.2	Fratura
Dogger S António	138699.5	277414	289.35	279.95	Fratura
Dogger S António	138718	277459	241.24	281.96	Fratura
Dogger S António	138503.5	277477.5	198.58	277.23	Fratura
Dogger S António	138439	277451	121.28	283.35	Fratura
Dogger S António	138859.5	277455	154.81	285.74	Fratura
Dogger S António	138926	277479	171.41	281.44	Fratura
Dogger S António	138958	277505.5	141.44	282.66	Fratura
Dogger S António	139211.5	277420	137.32	205.45	Fratura
Dogger S António	138370	276834.5	140.86	227.59	Fratura
Dogger S António	138149.5	277461.5	45.28	83.66	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	138217	277468.5	90.45	84.29	Fratura
Dogger S António	138125.5	277412.5	138.77	222.08	Fratura
Dogger S António	138231	277472	113.28	227.86	Fratura
Dogger S António	138024	277472	120.43	305.54	Fratura
Dogger S António	137879.5	277533.5	95.26	296.83	Fratura
Dogger S António	137786.5	277541	110.6	284.66	Fratura
Dogger S António	138131.5	277565	64.47	293.78	Fratura
Dogger S António	138065.5	277594.5	80.11	294.33	Fratura
Dogger S António	138008.5	277620	44.78	293.7	Fratura
Dogger S António	137949	277646.5	85.49	294.17	Fratura
Dogger S António	137912	277538	125.25	199.59	Fratura
Dogger S António	138155	277620.5	199.01	307.45	Fratura
Dogger S António	138238	277609.5	217.31	300.1	Fratura
Dogger S António	138228	277640.5	241.25	294.23	Fratura
Dogger S António	138228.5	277670	254.16	294.65	Fratura
Dogger S António	138168	277642.5	184.57	225.66	Fratura
Dogger S António	138173.5	277708	227.56	220.9	Fratura
Dogger S António	138526.5	277571.5	158.68	98.33	Fratura
Dogger S António	138481	277528	120.83	102.43	Fratura
Dogger S António	137686	277729	47.71	213.02	Fratura
Dogger S António	137654	277679.5	70.18	212.78	Fratura
Dogger S António	137654.5	277738	79.88	214.29	Fratura
Dogger S António	137627.5	277699	15	216.87	Fratura
Dogger S António	137639.5	277734.5	84.2	307.28	Fratura
Dogger S António	137681	277792.5	73.93	300.03	Fratura
Dogger S António	137811.5	277986.5	143.59	95.19	Falha
Dogger S António	137885.5	277979.5	5.1	101.31	Falha
Dogger S António	137931	277964	91.08	109.23	Falha
Dogger S António	138260	277846	607.96	109.81	Falha
Dogger S António	138614.5	277702	159.67	120.9	Falha
Dogger S António	138685	277660	4.47	116.57	Falha
Dogger S António	138596.5	277684	179.01	104.89	Falha
Dogger S António	138949.5	277598	547.69	103.3	Falha
Dogger S António	139317	277502.5	212.2	107.84	Falha
Dogger S António	139760	277398.5	698.79	101.81	Falha
Dogger S António	139769	277454.5	131.7	103.61	Falha
Dogger S António	139978.5	277403	299.77	103.9	Falha
Dogger S António	140287.5	277314.5	343.44	107.8	Falha
Dogger S António	140723.5	277190.5	563.45	104.7	Falha
Dogger S António	141138.5	277107.5	285.93	94.61	Falha
Dogger S António	141424.5	277066	293.2	101.81	Falha
Dogger S António	141572	277035	8.25	104.04	Falha
Dogger S António	141896.5	276968	654.45	101.64	Falha
Dogger S António	141815	277022.5	494.74	93.13	Falha
Dogger S António	140732	277217	569.16	279.1	Falha
Dogger S António	142294.5	274782.5	69.64	291.04	Fratura
Dogger S António	142216	274816	101.13	294.54	Fratura
Dogger S António	142117.5	274855.5	111.33	289.41	Fratura
Dogger S António	141935.5	274936	287.15	295.58	Fratura
Dogger S António	141740	275035.5	151.82	299.6	Fratura
Dogger S António	141599.5	275147.5	210.72	315	Fratura
Dogger S António	141877	275073	280.71	302.78	Fratura
Dogger S António	141755	275152	10	306.87	Fratura
Dogger S António	141715.5	275181.5	88.6	306.74	Fratura
Dogger S António	141675	275213	14.14	315	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141626	275264	127.31	316.27	Fratura
Dogger S António	141664	275310.5	185.39	356.29	Fratura
Dogger S António	141738	275228	148.3	349.9	Fratura
Dogger S António	141410	275436.5	129.02	307.76	Fratura
Dogger S António	141643.5	275570	188.07	178.48	Fratura
Dogger S António	141209	275669.5	148.72	122.09	Fratura
Dogger S António	140960	275824.5	92.61	294.9	Fratura
Dogger S António	140873	275858	94.25	287.28	Fratura
Dogger S António	140797	275878	63.15	280.95	Fratura
Dogger S António	140738	275892	58.24	285.95	Fratura
Dogger S António	140580.5	275928.5	265.2	282.41	Fratura
Dogger S António	141521	275896.5	15.65	116.57	Fratura
Dogger S António	141628	275837.5	228.74	119.03	Fratura
Dogger S António	141812.5	275760	75.13	116.91	Fratura
Dogger S António	141669	275906	244.88	218.37	Fratura
Dogger S António	141657.5	275810.5	339.18	220.22	Fratura
Dogger S António	141138.5	275813.5	138.51	12.93	Fratura
Dogger S António	141157.5	275913	64.38	6.24	Fratura
Dogger S António	141161.5	275953.5	17.03	3.37	Fratura
Dogger S António	141289	276148	450.44	34.33	Fratura
Dogger S António	141044.5	275926	154.9	43.69	Fratura
Dogger S António	141151.5	276038.5	155.62	43.44	Fratura
Dogger S António	141262.5	276166.5	183.5	38.81	Fratura
Dogger S António	141333	276256	44.41	35.84	Fratura
Dogger S António	141354	276285.5	28.02	34.82	Fratura
Dogger S António	141369	276322.5	52.89	15.35	Fratura
Dogger S António	141097	276004.5	174.77	312.91	Fratura
Dogger S António	140923.5	276148	276.02	307.49	Fratura
Dogger S António	141196.5	276202.5	149.91	314.46	Fratura
Dogger S António	141187	276256	228.95	308.97	Fratura
Dogger S António	141041.5	276373	144.46	308.54	Fratura
Dogger S António	141292	276308	127.62	122.2	Fratura
Dogger S António	141716.5	276199	388.03	180.74	Fratura
Dogger S António	142386.5	275682.5	345.21	68.41	Fratura
Dogger S António	142473.5	275665.5	135.98	71.57	Fratura
Dogger S António	142498.5	275626	107.22	70.38	Fratura
Dogger S António	142684	275599.5	109.86	55.01	Fratura
Dogger S António	142796.5	275678.5	165.08	54.87	Fratura
Dogger S António	142710	275693.5	130.65	343.09	Fratura
Dogger S António	141360.5	276658	159.18	136.78	Fratura
Dogger S António	141453.5	276559.5	111.76	136.45	Fratura
Dogger S António	141510.5	276499	54.49	137.23	Fratura
Dogger S António	141545.5	276461.5	48.1	136.68	Fratura
Dogger S António	141577	276428	43.86	136.85	Fratura
Dogger S António	141605	276398	38.21	137.12	Fratura
Dogger S António	141480	276574.5	139.65	111.42	Fratura
Dogger S António	141551.5	276546.5	13.93	111.04	Fratura
Dogger S António	141578.5	276535.5	44.38	112.52	Fratura
Dogger S António	141621	276518.5	47.17	111.12	Fratura
Dogger S António	142060	276344.5	897.28	111.65	Fratura
Dogger S António	142679	276099	434.53	111.61	Fratura
Dogger S António	142878.5	276009	287.02	29.42	Fratura
Dogger S António	142991	276148	88.54	71.57	Fratura
Dogger S António	143127.5	276256.5	157.41	233.79	Fratura
Dogger S António	143279.5	276423.5	187.66	209.71	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	143648.5	276614	382.56	253.6	Fratura
Dogger S António	143458.5	276558	13.6	252.9	Fratura
Dogger S António	143418.5	276546	69.92	253.38	Fratura
Dogger S António	143512.5	276695	303.19	23.52	Fratura
Dogger S António	143829.5	276717.5	198.22	74.49	Fratura
Dogger S António	143948	276817.5	95.21	197.1	Fratura
Dogger S António	143929.5	276758	29.41	197.82	Fratura
Dogger S António	143994	276782.5	167.69	202.44	Fratura
Dogger S António	143818	276754	147.96	80.67	Fratura
Dogger S António	143912.5	276769	43.42	82.06	Fratura
Dogger S António	143980	276833	145.38	97.91	Fratura
Dogger S António	143973	276788	164.69	204.39	Fratura
Dogger S António	143966	276806.5	132.46	94.76	Fratura
Dogger S António	143843.5	276738.5	84.15	200.16	Fratura
Dogger S António	143873	276716	106.28	199.8	Fratura
Dogger S António	141221.5	277144	294.97	96.62	Fratura
Dogger S António	140082	276952.5	174.35	86.38	Fratura
Dogger S António	140107.5	276879.5	170.56	82.25	Fratura
Dogger S António	140321.5	276868.5	284.58	80.9	Fratura
Dogger S António	140273.5	276654	163	90	Fratura
Dogger S António	140240	276584	208.09	88.35	Fratura
Dogger S António	140245.5	276513.5	175.35	93.6	Fratura
Dogger S António	140467.5	276558.5	123.49	84.89	Fratura
Dogger S António	140484	276604	90	90	Fratura
Dogger S António	140107.5	276918.5	209.69	85.35	Fratura
Dogger S António	140466.5	276505	121	90	Fratura
Dogger S António	140250	277153	293.52	102.99	Fratura
Dogger S António	140462.5	277104	142.64	102.96	Fratura
Dogger S António	140432.5	277079.5	565.22	280.91	Fratura
Dogger S António	140185.5	277087	252.69	141.59	Fratura
Dogger S António	140282.5	276965	59.03	141.19	Fratura
Dogger S António	140301.5	276941.5	1.41	135	Fratura
Dogger S António	140355	277047	444.54	99.84	Fratura
Dogger S António	140705.5	276962.5	278.96	109.47	Fratura
Dogger S António	140406.5	276969	287.52	97.59	Fratura
Dogger S António	140415	276930.5	229.16	95.76	Fratura
Dogger S António	140312.5	277214	259.12	102.48	Fratura
Dogger S António	140293.5	277173.5	173	102.35	Fratura
Dogger S António	140430	277137	110.05	109.09	Fratura
Dogger S António	140569	277102	177.29	101.06	Fratura
Dogger S António	140512	276824.5	258.99	71.77	Fratura
Dogger S António	140644	276868	18.97	71.57	Fratura
Dogger S António	140547.5	276626	150.62	165.78	Fratura
Dogger S António	140437.5	276929.5	391.26	346.85	Fratura
Dogger S António	141040	276899.5	380.85	351.85	Fratura
Dogger S António	140902	276815	146.7	281	Fratura
Dogger S António	140822.5	276557.5	243.46	112.46	Fratura
Dogger S António	141587	276661	239.23	200.56	Fratura
Dogger S António	141652	276663	192.42	200.7	Fratura
Dogger S António	141704	276639	200.61	200.42	Fratura
Dogger S António	141617.5	276461	110.48	207.49	Fratura
Dogger S António	141543.5	276511.5	71.18	204.04	Fratura
Dogger S António	141580.5	276485.5	90.87	204.03	Fratura
Dogger S António	141461	276463	128.02	208.97	Fratura
Dogger S António	141940	276920.5	202.39	98.81	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	142095	276893.5	112.38	101.81	Fratura
Dogger S António	141998	276838.5	269.27	101.35	Fratura
Dogger S António	141927.5	276744.5	115.32	101.5	Fratura
Dogger S António	141760	276639	239.63	236.58	Fratura
Dogger S António	137941.5	278065.5	84.2	74.15	Fratura
Dogger S António	137989	278078.5	14.32	77.91	Fratura
Dogger S António	137965.5	278040	125.16	75.19	Fratura
Dogger S António	137957.5	277993.5	151.43	79.73	Fratura
Dogger S António	137872.5	277840.5	281.26	301.03	Fratura
Dogger S António	137972	277835.5	149.82	296.57	Fratura
Dogger S António	138039	277719	69.97	300.96	Fratura
Dogger S António	137955.5	278022	150.62	345.78	Fratura
Dogger S António	137993	278026	104.35	347.83	Fratura
Dogger S António	138508	278070.5	173.82	111.25	Fratura
Dogger S António	138488	278031.5	201.1	102.93	Fratura
Dogger S António	138608	277869	294.16	292.38	Fratura
Dogger S António	138422.5	277936	101.41	282.53	Fratura
Dogger S António	138637	277886.5	234.14	293.94	Fratura
Dogger S António	138454.5	277955.5	157	285.9	Fratura
Dogger S António	138486	277985.5	189.91	284.33	Fratura
Dogger S António	138454	277842	111.95	288.76	Fratura
Dogger S António	138425.5	277905.5	99.25	282.22	Fratura
Dogger S António	138710	277896	140.13	92.45	Fratura
Dogger S António	138863	277848.5	140.43	94.49	Fratura
Dogger S António	138809.5	277808.5	67.6	97.65	Fratura
Dogger S António	139126.5	277793.5	265.32	267.19	Fratura
Dogger S António	139100.5	277841	145	90	Fratura
Dogger S António	139214	277841	82	90	Fratura
Dogger S António	138911	277919.5	132.85	96.48	Fratura
Dogger S António	139016.5	277915.5	79.31	84.94	Fratura
Dogger S António	139107	277917.5	102.04	91.68	Fratura
Dogger S António	139220.5	277915	125.02	90.92	Fratura
Dogger S António	139034.5	277867.5	95.63	83.4	Fratura
Dogger S António	139199.5	277886	157.05	91.46	Fratura
Dogger S António	139034.5	277959	125	90	Fratura
Dogger S António	138968	278028.5	246.34	86.97	Fratura
Dogger S António	139004.5	277991.5	73.01	90.78	Fratura
Dogger S António	139053	277990.5	24.02	92.39	Fratura
Dogger S António	139084.5	277990	39	90	Fratura
Dogger S António	139159.5	278019	69.03	88.34	Fratura
Dogger S António	139244	278022	100.08	87.71	Fratura
Dogger S António	139225.5	277986	161.01	90.71	Fratura
Dogger S António	139216	277957.5	156.54	274.76	Fratura
Dogger S António	139402.5	277915	171.01	269.33	Fratura
Dogger S António	139425	277885	228.01	270.5	Fratura
Dogger S António	139425	277942	172.05	91.33	Fratura
Dogger S António	139423	277970.5	198.2	92.6	Fratura
Dogger S António	139353	278057	118.07	91.94	Fratura
Dogger S António	139336.5	277609	441.96	284.95	Fratura
Dogger S António	139393.5	277562.5	214.22	282.67	Fratura
Dogger S António	139358	277575	84.12	18	Fratura
Dogger S António	139399	277579	86.83	14.68	Fratura
Dogger S António	139354	277757	80.05	347.01	Fratura
Dogger S António	139399.5	277769.5	121.7	353.87	Fratura
Dogger S António	139597.5	277719	103.02	271.11	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	138809.5	278205	86.7	352.71	Fratura
Dogger S António	139059.5	278523	12.04	175.24	Fratura
Dogger S António	139071	278394.5	245.99	174.87	Fratura
Dogger S António	139076	278343	119.82	255.5	Fratura
Dogger S António	139078	278307.5	121.76	252.31	Fratura
Dogger S António	139430.5	278275.5	365.24	196.05	Fratura
Dogger S António	139417.5	278232	264.62	345.33	Fratura
Dogger S António	139361	278440	47.54	345.38	Fratura
Dogger S António	139352	278476	26.68	347.01	Fratura
Dogger S António	139346.5	278499	20.62	345.96	Fratura
Dogger S António	139343.5	278511.5	5.1	348.69	Fratura
Dogger S António	139255	278224.5	108.78	263.14	Fratura
Dogger S António	139412.5	278152.5	96.18	261.03	Fratura
Dogger S António	139393.5	278219	121.4	258.6	Fratura
Dogger S António	139396	278303	134.94	258.02	Fratura
Dogger S António	139403.5	278265	132	257.75	Fratura
Dogger S António	139284.5	278387.5	238.21	350.58	Fratura
Dogger S António	139244	278391	98.99	171.87	Fratura
Dogger S António	139253.5	278327.5	29.43	170.22	Fratura
Dogger S António	139256.5	278308.5	9.06	173.66	Fratura
Dogger S António	139309.5	278317.5	107.38	265.19	Fratura
Dogger S António	139305.5	278351	110.48	260.62	Fratura
Dogger S António	139467	278384	214.04	88.93	Fratura
Dogger S António	139461	278344	54.04	87.88	Fratura
Dogger S António	139517	278346.5	58.08	87.04	Fratura
Dogger S António	139366	278414	387.16	85.56	Fratura
Dogger S António	139283	278456.5	78.31	84.87	Fratura
Dogger S António	139338.5	278461.5	33.14	84.81	Fratura
Dogger S António	139295.5	278488.5	107	89.46	Fratura
Dogger S António	139501.5	278489.5	142.02	83.13	Fratura
Dogger S António	139487.5	278447.5	151.4	85.83	Fratura
Dogger S António	139125.5	278429.5	101.2	168.02	Fratura
Dogger S António	139157.5	278426	103.02	88.89	Fratura
Dogger S António	138712	278443	23.41	109.98	Fratura
Dogger S António	138786.5	278418	133.76	108.3	Fratura
Dogger S António	138869	278390.5	40.16	108.89	Fratura
Dogger S António	138727	278464.5	10.44	106.7	Fratura
Dogger S António	138800	278440.5	143.25	108.31	Fratura
Dogger S António	138872	278417	8.25	104.04	Fratura
Dogger S António	138897	278408.5	44.6	109.65	Fratura
Dogger S António	138849	278483	54.41	162.9	Fratura
Dogger S António	138862.5	278437.5	40.52	164.25	Fratura
Dogger S António	138814	278461	187.24	76.41	Fratura
Dogger S António	138770.5	278429.5	99.61	173.66	Fratura
Dogger S António	138763.5	278379.5	107.08	78.69	Fratura
Dogger S António	138833	278393.5	34.71	78.37	Fratura
Dogger S António	138832	278495	70.34	75.17	Fratura
Dogger S António	138877	278506.5	22.56	77.2	Fratura
Dogger S António	142073.5	277683	275.86	215.71	Fratura
Dogger S António	141922	277512.5	183.99	230.51	Fratura
Dogger S António	141828.5	277436	57.63	231.34	Fratura
Dogger S António	141802	277496	201.14	221.78	Fratura
Dogger S António	141799.5	277525	177.91	275.81	Fratura
Dogger S António	141767.5	277495.5	177.48	274.2	Fratura
Dogger S António	141752	277462.5	198.73	94.91	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141829.5	277367.5	154.43	97.82	Fratura
Dogger S António	141420	277571	186.68	225	Fratura
Dogger S António	141423	277569.5	184.98	95.9	Fratura
Dogger S António	141390	277528.5	188.07	91.52	Fratura
Dogger S António	141486.5	277526	5	90	Fratura
Dogger S António	141452	277499.5	83.1	230.37	Fratura
Dogger S António	141387	277445.5	85.91	230.19	Fratura
Dogger S António	141333	277466.5	174.48	85.73	Fratura
Dogger S António	141321.5	277385	113.02	88.99	Fratura
Dogger S António	141437.5	277415	267	90	Fratura
Dogger S António	141296.5	277302	95	270	Fratura
Dogger S António	141405.5	277342.5	103.82	97.19	Fratura
Dogger S António	141156	277253	30.07	93.81	Fratura
Dogger S António	141257.5	277246.5	173.35	93.64	Fratura
Dogger S António	141181.5	277151.5	95.89	187.79	Falha
Dogger S António	141279	277148	102.96	187.82	Falha
Dogger S António	141457	277767.5	270.83	44.55	Falha
Dogger S António	141417.5	277798	206.04	227.95	Falha
Dogger S António	141363.5	277809	206.63	235.85	Falha
Dogger S António	141238	277686	190.17	92.41	Falha
Dogger S António	139646.5	278113.5	391.46	87.22	Fratura
Dogger S António	139661	278161	299.93	83.49	Fratura
Dogger S António	139588.5	278199	150.44	77.72	Fratura
Dogger S António	139603	278264	174.6	80.11	Fratura
Dogger S António	139694	278280	10.2	78.69	Fratura
Dogger S António	139876.5	278209.5	21.59	76.61	Fratura
Dogger S António	139982	278233.5	194.81	77.25	Fratura
Dogger S António	139822.5	278084	503.35	82.47	Fratura
Dogger S António	139679.5	278025	278.22	84.64	Fratura
Dogger S António	139624	277997	176.51	340.13	Fratura
Dogger S António	139702	277963	294.92	75.87	Fratura
Dogger S António	139591	277836	6.32	71.57	Fratura
Dogger S António	139677	277861	172.8	73.87	Fratura
Dogger S António	139956.5	277915.5	300.39	81.38	Fratura
Dogger S António	140132	277942	54.59	81.57	Fratura
Dogger S António	139901	277851.5	221.46	79.86	Fratura
Dogger S António	140080.5	277883.5	143.2	79.95	Fratura
Dogger S António	140157.5	277897	13.15	81.25	Fratura
Dogger S António	139714	277905	264.37	75.54	Fratura
Dogger S António	139958.5	277816.5	365.57	79.12	Fratura
Dogger S António	139938.5	277982	236.91	82.72	Fratura
Dogger S António	140091.5	278002	71.7	81.98	Fratura
Dogger S António	139885.5	278025.5	77.78	81.87	Fratura
Dogger S António	140017.5	278044	188.8	82.08	Fratura
Dogger S António	140004.5	278148	190.07	79.7	Fratura
Dogger S António	139848.5	278171.5	13.34	77.01	Fratura
Dogger S António	139890.5	278179.5	72.18	79.62	Fratura
Dogger S António	140070	277795	227.9	79.38	Fratura
Dogger S António	140072	277758.5	198.44	81.01	Fratura
Dogger S António	140171	277774	2	90	Fratura
Dogger S António	139815	277720.5	20.22	81.47	Fratura
Dogger S António	139866.5	277729.5	84.34	79.76	Fratura
Dogger S António	139848.5	277668.5	35.01	91.64	Fratura
Dogger S António	139870	277668	8	90	Fratura
Dogger S António	139906.5	277667.5	65.01	90.88	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	139992	277665.5	106.04	91.62	Fratura
Dogger S António	140070	277663.5	50.01	91.15	Fratura
Dogger S António	139937	277678.5	23.35	350.13	Fratura
Dogger S António	139899	277864	355.37	348.31	Fratura
Dogger S António	139958.5	277772	133.66	350.96	Fratura
Dogger S António	139947.5	277839	2.24	333.43	Fratura
Dogger S António	139935.5	277935.5	192.38	353.13	Fratura
Dogger S António	139901.5	278005.5	347.67	344.48	Fratura
Dogger S António	139910.5	278135.5	160.06	342.92	Fratura
Dogger S António	140056	277825.5	268.91	353.17	Fratura
Dogger S António	140074.5	277860.5	275.5	352.28	Fratura
Dogger S António	140153	277549.5	248.58	353.53	Fratura
Dogger S António	140130.5	277747.5	149.97	353.49	Fratura
Dogger S António	140019.5	277781.5	180.01	353.94	Fratura
Dogger S António	139792	278089.5	251.77	166.68	Fratura
Dogger S António	139757.5	278072.5	252.69	350.2	Fratura
Dogger S António	140084.5	278080	197.25	164.41	Fratura
Dogger S António	140151	278083.5	172	169.28	Fratura
Dogger S António	139880.5	277479	25.32	99.09	Fratura
Dogger S António	139977.5	277462.5	171.47	99.74	Fratura
Dogger S António	140143.5	277434	165.39	99.75	Fratura
Dogger S António	140269.5	277412.5	90.26	99.57	Fratura
Dogger S António	140323.5	277403.5	19.24	98.97	Fratura
Dogger S António	139932	277425.5	199.83	97.77	Falha
Dogger S António	140032	277412	2	90	Falha
Dogger S António	140373	277366	686.2	97.7	Falha
Dogger S António	140456.5	277321	347.54	99.27	Falha
Dogger S António	140674.5	277285.5	94.2	99.16	Falha
Dogger S António	140608.5	277374.5	336.25	94.95	Falha
Dogger S António	140292	277461.5	210.01	277.94	Falha
Dogger S António	139974	277506.5	432.33	278.11	Falha
Dogger S António	139882.5	277592	22.2	172.23	Fratura
Dogger S António	139888.5	277529	104.39	175.05	Fratura
Dogger S António	139972.5	277521	179.72	165.5	Fratura
Dogger S António	140023.5	277528.5	233.48	176.32	Falha
Dogger S António	140053.5	277556	216.67	175.5	Fratura
Dogger S António	140098	277635.5	55.33	173.77	Falha
Dogger S António	140112.5	277487.5	242.1	174.55	Falha
Dogger S António	140219.5	277537.5	235.26	357.32	Fratura
Dogger S António	140292	277529	251.87	349.94	Fratura
Dogger S António	140327.5	277559	248.77	351.45	Fratura
Dogger S António	140403	277474.5	123.26	356.28	Fratura
Dogger S António	140393.5	277628.5	185.33	356.6	Fratura
Dogger S António	140042.5	277552	322.26	100.37	Fratura
Dogger S António	140688	277697.5	104.75	249.32	Fratura
Dogger S António	140317	277556.5	689.03	249.17	Fratura
Dogger S António	140673	277573.5	550.66	87.19	Fratura
Dogger S António	140671	277544.5	544.27	88.21	Fratura
Dogger S António	140764.5	277504	309.1	88.52	Fratura
Dogger S António	140726.5	277461.5	401.45	92.71	Fratura
Dogger S António	140682.5	277408.5	325.55	93.35	Fratura
Dogger S António	140283	277502.5	197.25	254.41	Falha
Dogger S António	140226	277569	244.01	90.47	Fratura
Dogger S António	140281.5	277610	361.02	89.37	Fratura
Dogger S António	140273.5	277658	198.88	76.03	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	140284	277703	211.09	80.18	Fratura
Dogger S António	140378	277728	233.35	315.35	Fratura
Dogger S António	140272	277738	161.62	77.86	Fratura
Dogger S António	140466	277608	324.47	352.92	Fratura
Dogger S António	140497.5	277633	305.38	354.55	Fratura
Dogger S António	140565.5	277712	248.77	351.45	Fratura
Dogger S António	140607.5	277722.5	179.69	350.07	Fratura
Dogger S António	140660	277726.5	199.47	347.85	Fratura
Dogger S António	140654.5	277461	340.15	8.96	Falha
Dogger S António	140529.5	277685	238.58	351.56	Fratura
Dogger S António	140683	277860	413.47	257.71	Fratura
Dogger S António	140662.5	277896	520.1	257.11	Fratura
Dogger S António	140496.5	278058	314.38	348.44	Fratura
Dogger S António	140574.5	277777.5	259.79	255.05	Fratura
Dogger S António	140557.5	277741.5	270.2	253.44	Fratura
Dogger S António	140635	277999	396.31	345.68	Fratura
Dogger S António	140700	278001.5	190.78	352.17	Fratura
Dogger S António	140833	277985.5	147.5	81.81	Fratura
Dogger S António	140861	278036	190.67	85.19	Fratura
Dogger S António	140759	278059.5	381.7	262.02	Fratura
Dogger S António	140438.5	278083.5	474.61	258.45	Fratura
Dogger S António	140360.5	278011.5	284.99	256.4	Fratura
Dogger S António	140344.5	277897	252.24	76.24	Fratura
Dogger S António	140377.5	278116.5	388.89	74.64	Fratura
Dogger S António	140605	278156	251.92	73.87	Fratura
Dogger S António	140386	278166	395.05	74.13	Fratura
Dogger S António	140644	278124	223.97	169.19	Fratura
Dogger S António	140293	278181	239.14	75.96	Fratura
Dogger S António	140687	278095	269.87	78.02	Fratura
Dogger S António	140447.5	278277.5	179.36	80.7	Fratura
Dogger S António	140870	277684.5	153.38	72.16	Fratura
Dogger S António	140911	277563	112	0	Fratura
Dogger S António	140864.5	277625	130.25	277.94	Fratura
Dogger S António	140877.5	277695.5	147.98	173.4	Fratura
Dogger S António	140836.5	277690	129.76	166.18	Fratura
Dogger S António	140529.5	278338	219.74	85.3	Fratura
Dogger S António	140255	278381	288.44	86.82	Fratura
Dogger S António	140432	278418	156	90	Fratura
Dogger S António	140516.5	278387	129	90	Fratura
Dogger S António	140363.5	278532	541.09	88.94	Fratura
Dogger S António	140455.5	278449	473.61	267.1	Fratura
Dogger S António	140546.5	278495	227.22	272.52	Fratura
Dogger S António	140296	278470	138.23	266.68	Fratura
Dogger S António	140252.5	278551.5	283.02	90.61	Fratura
Dogger S António	140275	278583	296.11	91.55	Fratura
Dogger S António	140354	278617.5	184.46	274.04	Fratura
Dogger S António	140419	278712.5	267.12	358.28	Fratura
Dogger S António	140366.5	278648	109.17	273.15	Fratura
Dogger S António	140443.5	278694.5	121.04	271.42	Fratura
Dogger S António	140437	278728.5	130.03	271.32	Fratura
Dogger S António	140327.5	278759	179.1	271.92	Fratura
Dogger S António	140123	278624	293.5	162.55	Fratura
Dogger S António	140068.5	278632	127.49	163.13	Fratura
Dogger S António	139906.5	278732.5	421.39	167.25	Fratura
Dogger S António	139891	278623	279.89	166.36	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	139610.5	278550	405.44	347.61	Fratura
Dogger S António	139792	278576.5	218.83	344.63	Fratura
Dogger S António	139797	278759	557.51	167.36	Fratura
Dogger S António	139549	278544	272.12	75.96	Fratura
Dogger S António	139466.5	278431.5	178.26	346.04	Fratura
Dogger S António	139643	278627	202.41	78.02	Fratura
Dogger S António	139627	278661	219.32	77.36	Fratura
Dogger S António	139406.5	278599.5	178.24	353.23	Fratura
Dogger S António	139428.5	278662.5	187.45	86.02	Fratura
Dogger S António	139383.5	278825	179.87	79.75	Fratura
Dogger S António	139490.5	278865.5	325.16	168.83	Fratura
Dogger S António	139558.5	278657.5	138.08	167.88	Fratura
Dogger S António	139518.5	278804	101.79	169.24	Fratura
Dogger S António	139441	278693	214.4	261.42	Fratura
Dogger S António	139451.5	278732.5	196.86	82.12	Fratura
Dogger S António	139627	278645	256.63	165.1	Fratura
Dogger S António	139139.5	278567.5	97.62	173.53	Fratura
Dogger S António	139215	278605.5	96.69	169.27	Fratura
Dogger S António	139306	278594	104.4	159.83	Fratura
Dogger S António	139258.5	278748.5	81.74	345.11	Fratura
Dogger S António	139307.5	278719	76.4	165.6	Fratura
Dogger S António	139337.5	278599.5	74.04	163.52	Fratura
Dogger S António	139415	278797.5	206.95	77.44	Fratura
Dogger S António	139778.5	278835.5	282.29	81.24	Fratura
Dogger S António	139064.5	278620	209.07	76.16	Fratura
Dogger S António	138654.5	278575	7.28	74.05	Fratura
Dogger S António	138697.5	278585	81.02	77.16	Fratura
Dogger S António	138856.5	278622.5	245.7	76.59	Fratura
Dogger S António	139096	278673	153.81	77.23	Fratura
Dogger S António	139084.5	278662.5	159.35	346.57	Fratura
Dogger S António	139050	278631	111.09	346.46	Fratura
Dogger S António	138710.5	278652	168.59	72.75	Fratura
Dogger S António	138629.5	278717.5	288.68	168.61	Fratura
Dogger S António	138704.5	278881	211.49	75.77	Fratura
Dogger S António	138681.5	278715.5	310.32	167.53	Fratura
Dogger S António	138713.5	278768.5	222.03	167.78	Fratura
Dogger S António	138778.5	278629.5	128.72	189.39	Fratura
Dogger S António	138720	278879	175.73	348.18	Fratura
Dogger S António	138759	278716	247.94	10.22	Fratura
Dogger S António	138798	278781.5	118	343.25	Fratura
Dogger S António	138741	278760.5	277.97	71.76	Fratura
Dogger S António	138944.5	278794	652.51	72.7	Fratura
Dogger S António	138944.5	278684	170.5	72.95	Fratura
Dogger S António	138903.5	278607.5	177.14	357.74	Fratura
Dogger S António	138870.5	278951.5	221.51	176.12	Fratura
Dogger S António	138741.5	278857.5	276.52	253.4	Fratura
Dogger S António	138708.5	278810	228.73	253.23	Fratura
Dogger S António	138961.5	278877.5	223.99	77.89	Fratura
Dogger S António	139050	278757.5	298.56	76.24	Fratura
Dogger S António	139042	278789	322.6	75.27	Fratura
Dogger S António	138928.5	278832	299.22	174.82	Fratura
Dogger S António	138726.5	278925	181.91	76.65	Fratura
Dogger S António	138775	278961	120.83	167.57	Fratura
Dogger S António	138944.5	279029.5	305.25	353.04	Fratura
Dogger S António	139000	278845.5	130.97	165.86	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	138995.5	279058.5	288.46	354.23	Fratura
Dogger S António	139097.5	279040	258.66	171.78	Fratura
Dogger S António	139075	278873.5	379.23	252.66	Fratura
Dogger S António	139042	279050.5	262.29	354.31	Fratura
Dogger S António	138998.5	278980.5	263.69	77.07	Fratura
Dogger S António	139016	279020.5	209.3	79.82	Fratura
Dogger S António	139005	279054.5	220.24	78.74	Fratura
Dogger S António	139009.5	279090	241.58	76.6	Fratura
Dogger S António	139008	279132.5	220.64	78.23	Fratura
Dogger S António	139679.5	278953	546.97	348.51	Fratura
Dogger S António	139637	278953	496.6	349.32	Fratura
Dogger S António	139603	278941	496.59	348.15	Fratura
Dogger S António	139468	278904	208.09	252.09	Fratura
Dogger S António	139243	278737.5	74.81	261.54	Fratura
Dogger S António	139467	278955.5	192.04	253.36	Fratura
Dogger S António	139492.5	279032	179.2	261.01	Fratura
Dogger S António	139542.5	278932	301.38	351.41	Fratura
Dogger S António	139492.5	279072.5	162.93	81.17	Fratura
Dogger S António	139778.5	279042.5	321.14	173.38	Fratura
Dogger S António	139969.5	279110.5	506.45	83.31	Fratura
Dogger S António	140046.5	279061	623.89	264.48	Fratura
Dogger S António	139979.5	279013	395.01	270.29	Fratura
Dogger S António	140060	278977.5	786.86	274.88	Fratura
Dogger S António	139528	279330.5	386.28	118.95	Fratura
Dogger S António	139610	279241	132.74	83.95	Fratura
Dogger S António	139567.5	279166.5	197.14	81.54	Fratura
Dogger S António	139585.5	279137.5	197.14	81.54	Fratura
Dogger S António	139592.5	279109.5	152.45	82.08	Fratura
Dogger S António	139725.5	278866.5	208.75	82.57	Fratura
Dogger S António	139969.5	278880	637	90	Fratura
Dogger S António	140187.5	278933	350.46	275.24	Fratura
Dogger S António	140252.5	278837	151.21	93.03	Fratura
Dogger S António	140293	278796	158	90	Fratura
Dogger S António	139515	279399	150.36	118.61	Fratura
Dogger S António	139025	279438.5	800.55	128.56	Fratura
Dogger S António	139175	279260	356.48	316.36	Fratura
Dogger S António	139590	279459.5	244.09	164.31	Fratura
Dogger S António	140001.5	279847.5	254.23	202.43	Fratura
Dogger S António	138203.5	278263.5	56.94	239.38	Fratura
Dogger S António	138210	278347	64.5	240.26	Fratura
Dogger S António	138217.5	278400	57.25	242.99	Fratura
Dogger S António	138224	278467.5	59.51	245.16	Fratura
Dogger S António	138237	278534.5	57.14	237.14	Fratura
Dogger S António	138238.5	278554	66.04	147.99	Fratura
Dogger S António	138222	278434.5	59.24	158.2	Fratura
Dogger S António	138218	278356	78	157.38	Fratura
Dogger S António	138207	278289.5	99.02	159.92	Fratura
Dogger S António	138319.5	278862	107.62	146.75	Fratura
Dogger S António	138330	278876.5	81.05	260.77	Fratura
Dogger S António	138314.5	278825	61.13	93.75	Fratura
Dogger S António	138328.5	278910	71.2	330.55	Fratura
Dogger S António	138354	278990.5	111.07	316.82	Fratura
Dogger S António	138379	279051.5	125.24	332.41	Fratura
Dogger S António	138392.5	279142	151.99	326	Fratura
Dogger S António	138423	279214	139.94	329.04	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	138458	279267	88.81	324.16	Fratura
Dogger S António	138318	278819.5	70.18	139.04	Fratura
Dogger S António	138379.5	279000	61.81	80.69	Fratura
Dogger S António	138390	279067.5	92.42	76.87	Fratura
Dogger S António	138415	279138.5	89.56	73.79	Fratura
Dogger S António	138414	279175.5	114.76	77.42	Fratura
Dogger S António	138554	279281.5	360.66	258.97	Fratura
Dogger S António	138403.5	279201.5	150.21	262.73	Fratura
Dogger S António	138469.5	279310.5	153.39	85.89	Fratura
Dogger S António	138503.5	279343.5	95.89	97.79	Fratura
Dogger S António	138641	279384.5	386.16	88.37	Fratura
Dogger S António	138506.5	279421	133.73	83.99	Fratura
Dogger S António	138505	279483	182.4	86.23	Fratura
Dogger S António	138522.5	279517.5	159.53	85.33	Fratura
Dogger S António	138542.5	279570	135.37	94.24	Fratura
Dogger S António	138570	279630	154.32	86.28	Fratura
Dogger S António	138594.5	279673	172.41	82.67	Fratura
Dogger S António	138631.5	279731	184.17	79.36	Fratura
Dogger S António	138686	279814.5	162.86	71.01	Fratura
Dogger S António	138579	279648.5	201.8	354.88	Fratura
Dogger S António	138644	279770.5	253.51	356.38	Fratura
Dogger S António	138725	279844	158.32	176.38	Fratura
Dogger S António	138070.5	279630	264.05	181.09	Fratura
Dogger S António	138173.5	279771.5	149.97	114	Fratura
Dogger S António	138279	279785.5	231.22	297.01	Fratura
Dogger S António	138230.5	279849	182.66	113.9	Fratura
Dogger S António	138374.5	279837.5	198.16	111	Fratura
Dogger S António	138828.5	280182	359.36	87.45	Fratura
Dogger S António	138763.5	280099.5	220.42	83.49	Fratura
Dogger S António	138779	280138	124.79	83.56	Fratura
Dogger S António	138744	280060	203.67	82.67	Fratura
Dogger S António	138726.5	280022	195.97	80.01	Fratura
Dogger S António	138726.5	279958	154.78	77.31	Fratura
Dogger S António	139050	280233	84.02	91.36	Fratura
Dogger S António	139081.5	280258.5	85.15	93.37	Fratura
Dogger S António	139105.5	280307	105.02	88.91	Fratura
Dogger S António	139171.5	280374	137	90	Fratura
Dogger S António	139113.5	280447	369.09	88.76	Fratura
Dogger S António	139014	280509	198.65	85.38	Fratura
Dogger S António	139219	280506.5	126.1	92.27	Fratura
Dogger S António	139118.5	280556.5	401.03	270.71	Fratura
Dogger S António	139055.5	280633	185.27	86.91	Fratura
Dogger S António	139021	280597.5	164.03	88.95	Fratura
Dogger S António	139266	280584	132.24	93.47	Fratura
Dogger S António	139282	280623.5	132.03	88.7	Fratura
Dogger S António	139307.5	280657	113	90	Fratura
Dogger S António	139314	280679.5	90.05	88.09	Fratura
Dogger S António	139320.5	280769	123.76	105.95	Fratura
Dogger S António	139331	280794	128.06	284.47	Fratura
Dogger S António	139216.5	280884	328.9	280.87	Fratura
Dogger S António	139178	280844.5	157.41	277.67	Fratura
Dogger S António	139229.5	280988.5	492.74	280.17	Fratura
Dogger S António	139213.5	280923.5	318.56	282.51	Fratura
Dogger S António	139179	280960.5	299.71	279.02	Fratura
Dogger S António	139071.5	280720	95.52	96.01	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	139072.5	280795.5	97.87	97.63	Fratura
Dogger S António	139187	281139.5	152.55	104.04	Fratura
Dogger S António	139183.5	281072.5	107	105.72	Fratura
Dogger S António	139290	281187.5	225.06	99.46	Fratura
Dogger S António	139670	281153	296.06	91.16	Fratura
Dogger S António	139288.5	281249.5	73.5	284.98	Fratura
Dogger S António	139335	281314	64.78	98.88	Fratura
Dogger S António	139402	281327.5	114.16	108.91	Fratura
Dogger S António	139605.5	281395.5	301.28	97.05	Fratura
Dogger S António	139729.5	281352	93.34	94.92	Fratura
Dogger S António	139761.5	281281	167.97	96.15	Fratura
Dogger S António	139769	281240	92.54	96.2	Fratura
Dogger S António	139785	281200.5	92.14	93.11	Fratura
Dogger S António	140073	280979	524.43	97.45	Fratura
Dogger S António	139846	281045	108.46	95.29	Fratura
Dogger S António	139823.5	281079	86.49	100.66	Fratura
Dogger S António	139823.5	281105.5	105.57	95.98	Fratura
Dogger S António	139612	281097.5	150.44	100.34	Fratura
Dogger S António	140575.5	281134.5	189.17	116.7	Fratura
Dogger S António	140794.5	280967	588.88	286.37	Fratura
Dogger S António	140833.5	280989	177.99	310.67	Fratura
Dogger S António	140801	280999.5	129.62	247.79	Fratura
Dogger S António	140623.5	280918.5	201.16	246.88	Fratura
Dogger S António	140661.5	280872	131.52	244.8	Fratura
Dogger S António	140643	280947	171.23	284.2	Fratura
Dogger S António	140665.5	280890	201.31	284.38	Fratura
Dogger S António	140742	280781	297.87	103.2	Fratura
Dogger S António	140976.5	280713.5	102.69	112.32	Fratura
Dogger S António	140976	280653	145.6	105.95	Fratura
Dogger S António	140896.5	280848	160.08	104.47	Fratura
Dogger S António	140876.5	280786	172	100.72	Fratura
Dogger S António	141222.5	276547	249.9	312.24	Fratura
Dogger S António	141115.5	276595.5	148.49	225	Fratura
Dogger S António	141148.5	276549.5	114.2	307.17	Fratura
Dogger S António	141156.5	276564.5	126.15	221.14	Fratura
Dogger S António	140478.5	278461.5	271.53	236.72	Fratura
Dogger S António	140408	278459.5	257.03	234.02	Fratura
Dogger S António	140405	278355	223.37	73.35	Fratura
Dogger S António	140547.5	278079.5	255.08	343.84	Fratura
Dogger S António	140604.5	279307	143.89	263.62	Fratura
Dogger S António	140603.5	279382	159.67	332.79	Fratura
Dogger S António	140553.5	279376	162.75	149.34	Fratura
Dogger S António	140585.5	279355.5	143.09	88	Fratura
Dogger S António	140975.5	278889	195.76	250.92	Fratura
Dogger S António	140464.5	278854.5	158.68	278.33	Fratura
Dogger S António	141110.5	278863	162	232.78	Fratura
Dogger S António	140976.5	278829.5	181.53	252.36	Fratura
Dogger S António	140967	278856	168.81	256.29	Fratura
Dogger S António	141094	278802.5	245.86	234.44	Fratura
Dogger S António	141155.5	278760.5	196.66	226.65	Fratura
Dogger S António	141078.5	278784	125.77	189.61	Fratura
Dogger S António	141121	278782	209.27	231.6	Fratura
Dogger S António	141282.5	278604	118.46	234.97	Fratura
Dogger S António	141605.5	278832	400.15	211.82	Fratura
Dogger S António	141705.5	278868.5	213	59.22	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	142031	279073.5	278.65	86.09	Fratura
Dogger S António	142037	279105	205.18	263.84	Fratura
Dogger S António	142050	279140.5	154.94	263.7	Fratura
Dogger S António	142015.5	279212	181.18	87.47	Fratura
Dogger S António	142024	279251	206.48	86.11	Fratura
Dogger S António	142000	279275	217.81	262.61	Fratura
Dogger S António	141797	279236	166.43	327.26	Fratura
Dogger S António	141814.5	279339	161.04	328.98	Fratura
Dogger S António	140713	279959	125.87	135.64	Fratura
Dogger S António	140893.5	279801	262.84	131.45	Fratura
Dogger S António	140988	279686	165.47	224.51	Fratura
Dogger S António	140952.5	279708.5	191.44	229.24	Fratura
Dogger S António	140915.5	279759.5	195.58	228.73	Fratura
Dogger S António	140889.5	279791.5	179.81	227.7	Fratura
Dogger S António	140833	279822.5	212.85	225.57	Fratura
Dogger S António	140887.5	279721.5	192.59	312.05	Fratura
Dogger S António	140888	279761.5	164.76	315.25	Fratura
Dogger S António	140929.5	279815.5	192.46	312.89	Fratura
Dogger S António	141365	279803.5	95.19	70.99	Fratura
Dogger S António	141644	279877	274.18	74.34	Fratura
Dogger S António	141546.5	279894.5	240.55	66.74	Fratura
Dogger S António	141601	279668	364.01	69.08	Fratura
Dogger S António	141658	279623	450.99	72.45	Fratura
Dogger S António	140003.5	280827.5	75.01	90.76	Fratura
Dogger S António	140033.5	280792	73.11	266.86	Fratura
Dogger S António	140095	280752	130	270	Fratura
Dogger S António	140196	280623	115.39	115.68	Fratura
Dogger S António	140207	280573	122.7	289.03	Fratura
Dogger S António	141036	281065	97.84	229.14	Fratura
Dogger S António	140943	281078	155.33	214.51	Fratura
Dogger S António	141197	281250	149.45	195.52	Fratura
Dogger S António	142316.5	276370	192.02	208.97	Fratura
Dogger S António	142349	276377	154.93	78.84	Fratura
Dogger S António	142352.5	276409.5	177.34	77.3	Fratura
Dogger S António	142342	276447.5	152.55	75.96	Fratura
Dogger S António	142454	276245.5	196.65	201.48	Fratura
Dogger S António	142512	276244	147.65	208.3	Fratura
Dogger S António	142476	276181	270.7	198.97	Fratura
Dogger S António	142435.5	275968.5	313.73	331.23	Fratura
Dogger S António	142241.5	276190	106.61	216.22	Fratura
Dogger S António	140821.5	279865.5	146.76	257.01	Fratura
Dogger S António	140885	279621.5	234.36	86.82	Fratura
Dogger S António	140849.5	279798.5	243.59	86	Fratura
Dogger S António	142541	279621.5	804.61	229.08	Fratura
Dogger S António	141583.5	279216	163.4	37.29	Fratura
Dogger S António	141500.5	279243	121.51	39.32	Fratura
Dogger S António	142289	279304	241.01	72.62	Fratura
Dogger S António	140810.5	281385	87.6	108.64	Fratura
Dogger S António	140926	281478	180.85	100.19	Fratura
Dogger S António	140983.5	281353	145.72	101.08	Fratura
Dogger S António	141038.5	281316	72.78	102.7	Fratura
Dogger S António	141003	281256.5	127.25	3.6	Fratura
Dogger S António	141043	281095.5	123	180	Fratura
Dogger S António	141082	281124	210	180	Fratura
Dogger S António	141059	281260	111.16	98.28	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141322	280927.5	216.6	59.17	Fratura
Dogger S António	141381.5	280897.5	345.82	61.88	Fratura
Dogger S António	141716	281010.5	178.32	77.37	Fratura
Dogger S António	141625	280871.5	372.9	72.68	Fratura
Dogger S António	141354.5	280872	210.37	96.55	Fratura
Dogger S António	141675	280792.5	219.25	73.3	Fratura
Dogger S António	141684.5	280832.5	150.53	71.81	Fratura
Dogger S António	141823	280671.5	260.95	65.79	Fratura
Dogger S António	141983.5	280604.5	275.41	74.2	Fratura
Dogger S António	141886.5	280664	190.79	66.53	Fratura
Dogger S António	141853	280731	178.4	273.86	Fratura
Dogger S António	141809.5	280755	155.93	70.52	Fratura
Dogger S António	141763.5	280788.5	145.77	67.83	Fratura
Dogger S António	142172	280868	199.14	56.47	Fratura
Dogger S António	142027	281064	140.81	11.47	Fratura
Dogger S António	142077	281090	248.07	7.41	Fratura
Dogger S António	141775.5	281161	185.78	99.92	Fratura
Dogger S António	141768	281195	185.53	101.19	Fratura
Dogger S António	141724	281256	255.13	95.4	Fratura
Dogger S António	141686.5	281310	307.12	96.73	Fratura
Dogger S António	141666.5	281339.5	314.53	95.66	Fratura
Dogger S António	141682.5	281371	282.82	96.5	Fratura
Dogger S António	141688.5	281405	350.12	94.59	Fratura
Dogger S António	141514	281476	214.56	286.24	Fratura
Dogger S António	141498.5	281523.5	157	285.9	Fratura
Dogger S António	140991	281841	416.08	178.9	Fratura
Dogger S António	141042.5	281561	170.52	346.78	Fratura
Dogger S António	141042.5	281815	104.24	278.83	Fratura
Dogger S António	141280.5	281638.5	188.11	225.86	Fratura
Dogger S António	141256.5	281672.5	174.77	230.57	Fratura
Dogger S António	141163.5	281678.5	173.95	225	Fratura
Dogger S António	141143.5	281715.5	165.68	227.94	Fratura
Dogger S António	141145.5	281749.5	147.22	103.75	Fratura
Dogger S António	141165.5	281695	176.79	109.15	Fratura
Dogger S António	140233.5	282830	132.65	130.41	Falha
Dogger S António	140651.5	282489	946.28	129.04	Falha
Dogger S António	141247	282030	558.23	125.23	Falha
Dogger S António	141571.5	281798.5	239.02	126.15	Falha
Dogger S António	141832	281615	398.32	124.57	Falha
Dogger S António	140790.5	282392.5	2997.48	306.45	Falha
Dogger S António	142118	281278	411.3	82.74	Falha
Dogger S António	142417	281316	191.51	82.8	Falha
Dogger S António	142651	281032.5	853.12	129.53	Falha
Dogger S António	143094	280674.5	286.2	127.19	Falha
Dogger S António	143293.5	280522.5	215.41	127.46	Falha
Dogger S António	143403.5	280438.5	61.4	127.06	Falha
Dogger S António	141803.5	281446.5	296.06	221.71	Fratura
Dogger S António	141957.5	281678.5	154.43	240.95	Fratura
Dogger S António	141771	281508.5	361.7	222.42	Fratura
Dogger S António	141707.5	281593.5	428.05	55.08	Fratura
Dogger S António	142079	281636.5	252.2	233.22	Fratura
Dogger S António	142096	281583	257.38	230.99	Fratura
Dogger S António	141844.5	281538	98.35	222.94	Fratura
Dogger S António	141975.5	281652.5	159.88	240.39	Fratura
Dogger S António	141924	281692	168.11	235.18	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141795.5	281678	409.09	236.47	Fratura
Dogger S António	141716	281678.5	195.42	233.95	Fratura
Dogger S António	141667.5	281693.5	217.72	56.24	Fratura
Dogger S António	141775	281763	38.47	62.1	Fratura
Dogger S António	141865	281805.5	160.64	65.35	Fratura
Dogger S António	141811	281801	321.11	242.96	Fratura
Dogger S António	141610.5	281707	108.47	235.14	Fratura
Dogger S António	141381.5	281603	396.83	248.41	Fratura
Dogger S António	141371.5	281939.5	326.88	210.72	Fratura
Dogger S António	141415	281961.5	250.14	198.65	Fratura
Dogger S António	141438.5	281924	291.41	204.1	Fratura
Dogger S António	141417.5	281822	148.53	50.74	Fratura
Dogger S António	140681	282551.5	56.61	125.66	Fratura
Dogger S António	140837.5	282448.5	318.15	122.94	Fratura
Dogger S António	141078	282255	302.64	135	Fratura
Dogger S António	141258.5	282104	171.33	120.91	Fratura
Dogger S António	141090.5	282243	125.54	71.42	Fratura
Dogger S António	140744.5	282541.5	82.04	80.88	Fratura
Dogger S António	140775	282509	60.3	84.29	Fratura
Dogger S António	143210	280705.5	190.59	94.51	Fratura
Dogger S António	143203	280667.5	204.02	90.84	Fratura
Dogger S António	143272	280647	256.94	85.09	Fratura
Dogger S António	143275.5	280582.5	329.51	251.78	Fratura
Dogger S António	143486.5	280503	244.46	250.9	Fratura
Dogger S António	140961.5	281415	127.09	104.58	Fratura
Dogger S António	142062.5	280646	569	75.55	Fratura
Dogger S António	142288.5	280933	321.02	90.71	Fratura
Dogger S António	142291	280847	174.95	190.54	Fratura
Dogger S António	142051	280505.5	224.96	63.89	Fratura
Dogger S António	142342	280305.5	213.22	75.05	Fratura
Dogger S António	142332	280999	178	90	Fratura
Dogger S António	142647.5	277381.5	312.02	24.02	Fratura
Dogger S António	142740.5	277302.5	337.22	199.94	Fratura
Dogger S António	142738.5	277478.5	144.2	217.11	Fratura
Dogger S António	142904.5	277568	181.86	66.68	Fratura
Dogger S António	142875	277787.5	118.36	193.68	Fratura
Dogger S António	143102.5	277114.5	156.95	20.51	Fratura
Dogger S António	143158	277255	145.23	22.68	Fratura
Dogger S António	143218	277393.5	156.67	24.11	Fratura
Dogger S António	143251.5	277469	8.54	20.56	Fratura
Dogger S António	143278	277506	82.8	37.15	Fratura
Dogger S António	143343.5	277593	135	36.87	Fratura
Dogger S António	143398	277678.5	145.66	35.22	Falha
Dogger S António	143459.5	277766	68.24	34.85	Falha
Dogger S António	143506	277832.5	94.05	35.04	Falha
Dogger S António	143621	278016.5	340.08	31.17	Falha
Dogger S António	143802	278366	448.4	24.51	Falha
Dogger S António	143947.5	278653.5	197.27	32.16	Falha
Dogger S António	144022	278784.5	104.69	24.85	Falha
Dogger S António	143940.5	278766.5	197.31	204.88	Fratura
Dogger S António	143863.5	278475	410.19	189.97	Fratura
Dogger S António	143810	278033.5	463.35	195.27	Fratura
Dogger S António	143786	278154	166.34	18.22	Fratura
Dogger S António	143831.5	278182	176.65	333.43	Fratura
Dogger S António	143968	277908.5	210.54	94.09	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	143488	279432	156.89	168.98	Fratura
Dogger S António	143528	279117	478.62	174	Fratura
Dogger S António	143558.5	278794	170.36	176.3	Fratura
Dogger S António	143562	278612	194.04	181.18	Fratura
Dogger S António	143603	278225.5	585.35	171.55	Fratura
Dogger S António	144479.5	278704.5	568.6	334.92	Fratura
Dogger S António	143323	277946.5	158.77	157.8	Fratura
Dogger S António	143377	277816	123.69	157.17	Fratura
Dogger S António	143432	277683	164.16	157.81	Fratura
Dogger S António	143213.5	277689	245.12	170.85	Fratura
Dogger S António	143241.5	277516.5	104.39	170.63	Fratura
Dogger S António	143255.5	277326.5	277.22	177.73	Fratura
Dogger S António	143188	277988	401.8	350.26	Fratura
Dogger S António	143098.5	278007.5	272.69	163.16	Fratura
Dogger S António	144160.5	277954	298.65	215.87	Fratura
Dogger S António	144022	277718.5	196.65	338.52	Fratura
Dogger S António	143932.5	277538	187.52	325.21	Fratura
Dogger S António	144115	277419.5	163.49	161.45	Fratura
Dogger S António	145030	278356	231.95	224.3	Fratura
Dogger S António	144792.5	278093	207.45	222.07	Fratura
Dogger S António	144602.5	277928.5	114.87	40.76	Fratura
Dogger S António	144541	277764	110.63	40.6	Fratura
Dogger S António	143463.5	277912.5	315.48	151.4	Fratura
Dogger S António	143397.5	277934.5	288.88	336.54	Fratura
Dogger S António	143519	276945.5	124.33	196.83	Fratura
Dogger S António	143494	276983.5	220.76	195.23	Fratura
Dogger S António	143468	276993	211.98	193.64	Fratura
Dogger S António	143491	277038	114.16	93.01	Fratura
Dogger S António	143469.5	277062	135.13	92.54	Fratura
Dogger S António	143499	277357.5	297.97	184.62	Fratura
Dogger S António	143548.5	277389.5	273.22	182.31	Fratura
Dogger S António	143569.5	277394.5	184.55	211.71	Fratura
Dogger S António	143523	277319	168.19	182.73	Fratura
Dogger S António	143602	277336	203.67	215.41	Fratura
Dogger S António	143594.5	277375.5	170.65	215.46	Fratura
Dogger S António	143715	277423	179.12	186.41	Fratura
Dogger S António	143739	277387	212.6	184.32	Fratura
Dogger S António	143301	277311	218.36	171.57	Fratura
Dogger S António	143338	277512	220.12	28.19	Fratura
Dogger S António	143198.5	277277	258.14	204.98	Fratura
Dogger S António	143368.5	277493.5	204.44	205.19	Fratura
Dogger S António	143378	277449	184.27	205.73	Fratura
Dogger S António	143356	277287.5	137	180	Fratura
Dogger S António	143337.5	277259	204.13	213.61	Fratura
Dogger S António	143133.5	277269.5	390.89	201.77	Fratura
Dogger S António	143085.5	277260.5	306.14	199.26	Fratura
Dogger S António	142972	277053.5	126.24	163.43	Fratura
Dogger S António	143126.5	277570.5	301.05	251.2	Fratura
Dogger S António	143198.5	277537.5	127.48	191.31	Fratura
Dogger S António	143169	277549	133.52	253.47	Fratura
Dogger S António	143179.5	277518.5	123.33	251.57	Fratura
Dogger S António	143042.5	277474	102.79	250.68	Fratura
Dogger S António	143046.5	277508.5	124.65	249.82	Fratura
Dogger S António	143155.5	277433	148.85	348.77	Fratura
Dogger S António	143003	277430.5	141.16	13.94	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	143035.5	277433	162.74	13.87	Fratura
Dogger S António	143139	277698.5	219.73	245.53	Fratura
Dogger S António	143142	277728.5	147.87	353.79	Fratura
Dogger S António	143056.5	277574	148.95	251.2	Fratura
Dogger S António	143077	277626.5	156.73	248.67	Fratura
Dogger S António	143084	277706	124.79	248.37	Fratura
Dogger S António	143556.5	277664	203.53	205.31	Fratura
Dogger S António	143520.5	277678	207.08	207.31	Fratura
Dogger S António	143496	277703.5	167.57	210.08	Fratura
Dogger S António	143677.5	277615.5	255.89	166.67	Fratura
Dogger S António	143705	277655.5	136.3	198.83	Fratura
Dogger S António	143721.5	277607	152.76	199.5	Fratura
Dogger S António	142912.5	277765	166.78	200.72	Fratura
Dogger S António	143096	277774	182.89	174.35	Fratura
Dogger S António	143391.5	278023.5	310.69	194.35	Fratura
Dogger S António	143426.5	277964.5	331.18	195.59	Fratura
Dogger S António	143441	277889.5	272.99	197.04	Fratura
Dogger S António	143536.5	277964.5	140.46	192.75	Fratura
Dogger S António	143008	278465	297.85	139.36	Fratura
Dogger S António	143197.5	278239.5	190.71	148.73	Fratura
Dogger S António	143208	278039.5	142.28	146.76	Fratura
Dogger S António	143324.5	278326.5	370.94	204.7	Fratura
Dogger S António	142689.5	277806.5	67.19	104.66	Fratura
Dogger S António	142697.5	277841	79.56	104.56	Fratura
Dogger S António	142722.5	277870	73.25	104.23	Fratura
Dogger S António	142741.5	277902	72.42	107.68	Fratura
Dogger S António	142793	278097	408.12	358.6	Fratura
Dogger S António	142766	277968	60	90	Fratura
Dogger S António	142891.5	278022	113.02	88.99	Fratura
Dogger S António	142899	278090	138.06	91.66	Fratura
Dogger S António	142893	278067	142.13	92.42	Fratura
Dogger S António	142928	278153	196.04	91.17	Fratura
Dogger S António	142880	278123.5	54.01	91.06	Fratura
Dogger S António	142946	278177	226	90	Fratura
Dogger S António	142939	278203	196.04	91.17	Fratura
Dogger S António	142941.5	278243	149.34	86.16	Fratura
Dogger S António	143118.5	278291	156.35	189.94	Fratura
Dogger S António	143195	278409.5	154.78	167.31	Fratura
Dogger S António	143140	278217.5	131.38	81.68	Fratura
Dogger S António	143148	278252	77.28	79.56	Fratura
Dogger S António	143142.5	278278	56.29	77.69	Fratura
Dogger S António	143259	278437.5	152.35	344.78	Fratura
Dogger S António	143532.5	278243	119.6	95.76	Fratura
Dogger S António	143338.5	278340	151	90	Fratura
Dogger S António	143423.5	278402	171.05	91.34	Fratura
Dogger S António	143180	278410	190.38	93.61	Fratura
Dogger S António	142621.5	278358	261.77	274.38	Fratura
Dogger S António	144317	278437.5	295.66	217.99	Fratura
Dogger S António	144410	278342.5	381.12	207.84	Fratura
Dogger S António	144483.5	278362.5	329.85	208.82	Fratura
Dogger S António	144521.5	278253	201.94	214.71	Fratura
Dogger S António	144499.5	278271	199.25	130.73	Fratura
Dogger S António	144435.5	278253.5	134.83	130.19	Fratura
Dogger S António	144531	278280.5	150.7	133.12	Fratura
Dogger S António	144388.5	278574	292.1	102.66	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	143996	278824	170.47	22.05	Falha
Dogger S António	144178.5	278679	570.48	106.5	Fratura
Dogger S António	142907	278268	110.02	88.96	Fratura
Dogger S António	142928	278301.5	132	90.43	Fratura
Dogger S António	142949	278350.5	146.41	85.69	Fratura
Dogger S António	142957.5	278399.5	129	89.56	Fratura
Dogger S António	142970	278426.5	138.09	87.92	Fratura
Dogger S António	142976	278468.5	122.1	87.65	Fratura
Dogger S António	143060.5	278519	255.13	88.2	Fratura
Dogger S António	142996.5	278558	97.33	85.29	Fratura
Dogger S António	143164	278550	174.18	87.37	Fratura
Dogger S António	143086.5	278606	243.53	86.23	Fratura
Dogger S António	143090	278639.5	228.79	85.24	Fratura
Dogger S António	143040	278672.5	98.41	84.75	Fratura
Dogger S António	143193.5	278683	83.1	87.24	Fratura
Dogger S António	143056.5	278711	97.08	92.36	Fratura
Dogger S António	143249.5	278717	107	90	Fratura
Dogger S António	143163.5	278773	264.28	95.65	Fratura
Dogger S António	143157	278815	236.01	89.51	Fratura
Dogger S António	143165.5	278838	243.03	89.06	Fratura
Dogger S António	143123	278873.5	138.09	92.08	Fratura
Dogger S António	143188	278902	254.39	93.15	Fratura
Dogger S António	143185	278947.5	222.46	98.53	Fratura
Dogger S António	143166.5	278976.5	177.07	91.62	Fratura
Dogger S António	143150.5	279018	131.97	96.96	Fratura
Dogger S António	143233.5	279061.5	225.5	93.81	Fratura
Dogger S António	143217.5	279127	265.03	89.14	Fratura
Dogger S António	143170	279172	170.75	95.38	Fratura
Dogger S António	143293	279180	417.23	94.4	Fratura
Dogger S António	143168	279230	166.43	94.13	Fratura
Dogger S António	143235.5	279303	316.26	334.73	Fratura
Dogger S António	143400	279210	260.5	277.94	Fratura
Dogger S António	143171	279264.5	172.49	94.32	Fratura
Dogger S António	143155	279330.5	140.29	93.68	Fratura
Dogger S António	143279	279421.5	214.55	31.47	Fratura
Dogger S António	143326.5	279396	198.77	211.21	Fratura
Dogger S António	143263.5	279386	336.76	240.47	Fratura
Dogger S António	143218	279367	266.37	93.01	Fratura
Dogger S António	143148.5	279424	127.06	91.8	Fratura
Dogger S António	143168.5	279475	181.4	86.21	Fratura
Dogger S António	143169.5	279506	203.01	90.56	Fratura
Dogger S António	143178	279592.5	174.15	6.59	Fratura
Dogger S António	143216	279515	186.69	4.92	Fratura
Dogger S António	143116.5	279535	111.02	88.97	Fratura
Dogger S António	143113.5	279566.5	123.04	91.4	Fratura
Dogger S António	143110.5	279618	141.01	89.19	Fratura
Dogger S António	143119	279671	186.01	89.38	Fratura
Dogger S António	143110.5	279730.5	203.55	94.23	Fratura
Dogger S António	142573.5	278398	111.07	92.06	Fratura
Dogger S António	142587.5	278439.5	100.13	98.62	Fratura
Dogger S António	142605.5	278497	119.6	95.76	Fratura
Dogger S António	142617.5	278554	79	90	Fratura
Dogger S António	142629.5	278608	71.11	93.22	Fratura
Dogger S António	142659	278689	68.47	96.71	Fratura
Dogger S António	142661	278770	72.11	93.18	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	142714.5	278844	179.18	87.44	Fratura
Dogger S António	142706.5	278891	155.21	87.05	Fratura
Dogger S António	142698.5	278958	139.23	93.29	Fratura
Dogger S António	142768	278990	182.18	92.52	Fratura
Dogger S António	142696.5	279046	317.1	88.55	Fratura
Dogger S António	142680.5	279083	333.22	87.94	Fratura
Dogger S António	142635	279133	218.59	85.8	Fratura
Dogger S António	142609.5	279170	111.07	87.94	Fratura
Dogger S António	142750	279285	297.9	57.06	Fratura
Dogger S António	142871	279221.5	182.33	60.06	Fratura
Dogger S António	142518.5	279228	112.15	81.8	Fratura
Dogger S António	142512.5	279277	173.28	80.7	Fratura
Dogger S António	142496.5	279313	108.85	79.41	Fratura
Dogger S António	142302.5	278936.5	207.5	78.04	Fratura
Dogger S António	142269	278770.5	173.66	72.92	Fratura
Dogger S António	142385.5	278895	139.92	96.57	Fratura
Dogger S António	142417.5	278839.5	129.03	107.59	Fratura
Dogger S António	142762	279447.5	449.31	101.69	Fratura
Dogger S António	142963	279374	236.25	13.21	Fratura
Dogger S António	142851.5	279460.5	241	7.39	Fratura
Dogger S António	142813.5	279497	190.95	5.71	Fratura
Dogger S António	142746	279516	128.56	5.36	Fratura
Dogger S António	142833	279464	183.56	281.31	Fratura
Dogger S António	142802.5	279517	112.45	279.21	Fratura
Dogger S António	142839.5	279545	113.56	282.2	Fratura
Dogger S António	142669	279505	88.36	84.81	Fratura
Dogger S António	142666.5	279569	107.3	94.28	Fratura
Dogger S António	142672.5	279602	103.08	87.78	Fratura
Dogger S António	143443.5	278568	155.05	91.48	Fratura
Dogger S António	144233.5	278729	698.43	24.8	Fratura
Dogger S António	144408	279299	190.42	197.1	Fratura
Dogger S António	144447.5	279214	246.98	198.66	Fratura
Dogger S António	144497	279261.5	120.5	197.38	Fratura
Dogger S António	144558.5	279198.5	167.41	53.75	Fratura
Dogger S António	144471.5	279176.5	181.25	331.31	Fratura
Dogger S António	143530.5	278643.5	347.67	82.9	Fratura
Dogger S António	143630	278590.5	114.98	82.5	Fratura
Dogger S António	143476	278678	181.87	81.78	Fratura
Dogger S António	143479.5	278727.5	331.73	15.92	Fratura
Dogger S António	143465.5	278812	299.47	18.5	Fratura
Dogger S António	143521	278679	157.29	11.74	Fratura
Dogger S António	143436	278747	100.72	83.16	Fratura
Dogger S António	143458.5	278782	201.36	86.58	Fratura
Dogger S António	143487	278836.5	138.29	86.27	Fratura
Dogger S António	143487.5	278873	131.55	84.77	Fratura
Dogger S António	143486	278919	128.25	86.42	Fratura
Dogger S António	143691	279054	150	90	Fratura
Dogger S António	143699	279089	142.23	86.78	Fratura
Dogger S António	143946.5	278447.5	147.33	23.61	Fratura
Dogger S António	143915	278455.5	155.08	202.76	Fratura
Dogger S António	144060.5	278825	252.34	2.95	Fratura
Dogger S António	144095	279253.5	595.75	200.23	Fratura
Dogger S António	144087.5	279432	151.7	155.46	Fratura
Dogger S António	143705	279123	180.19	81.06	Fratura
Dogger S António	143707	279152.5	217.52	79.67	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	143665.5	279196	164.76	81.62	Fratura
Dogger S António	143605.5	279242	101	78.58	Fratura
Dogger S António	143665.5	279360.5	200.8	206.95	Fratura
Dogger S António	143623.5	279402	230.32	206.57	Fratura
Dogger S António	143590	279414	200.45	204.78	Fratura
Dogger S António	143660.5	279353	315.03	90.73	Fratura
Dogger S António	143653.5	279400	241.03	89.05	Fratura
Dogger S António	143701	279439.5	311.64	100.91	Fratura
Dogger S António	143388	279537	130	90	Fratura
Dogger S António	143614	279515	186.39	93.69	Fratura
Dogger S António	143554	279558.5	427.06	96.86	Fratura
Dogger S António	143558	279586.5	427.06	96.86	Fratura
Dogger S António	143554	279618	410.37	96.16	Fratura
Dogger S António	143639.5	279656	232.47	99.91	Fratura
Dogger S António	141791.5	279620	216.84	9.29	Fratura
Dogger S António	141678.5	279190.5	131.8	41.31	Fratura
Dogger S António	142558	280006	127.58	80.98	Fratura
Dogger S António	142532.5	280044	116.11	82.08	Fratura
Dogger S António	142486.5	280072	120.07	82.34	Fratura
Dogger S António	142455	280107	136.13	79.85	Fratura
Dogger S António	142245	280446	134.06	88.29	Fratura
Dogger S António	142300.5	280391	111.07	92.06	Fratura
Dogger S António	142292.5	280357	143	90	Fratura
Dogger S António	142310.5	280321	147.22	93.12	Fratura
Dogger S António	142294.5	280228	128.16	73.69	Fratura
Dogger S António	142325	280284	172.42	86.01	Fratura
Dogger S António	142880	280471	150.36	241.39	Fratura
Dogger S António	142760	280405.5	123.07	241.35	Fratura
Dogger S António	142679	280361.5	61.29	241.76	Fratura
Dogger S António	142585	280310.5	152.59	241.42	Fratura
Dogger S António	143069	279764.5	126.48	94.99	Fratura
Dogger S António	143172	280016	271.06	95.08	Fratura
Dogger S António	143044	279804	82.1	92.79	Fratura
Dogger S António	143014	279871	70.03	91.64	Fratura
Dogger S António	142998	279899.5	62.07	87.23	Fratura
Dogger S António	142976.5	279923	51.16	85.52	Fratura
Dogger S António	143010.5	279913	29.41	144.69	Fratura
Dogger S António	142955	279964.5	62.65	81.74	Fratura
Dogger S António	142916	280015.5	84.48	83.88	Fratura
Dogger S António	142877	280040	68	90	Fratura
Dogger S António	142855.5	280076.5	88.28	80.22	Fratura
Dogger S António	142816	280115.5	102.24	86.07	Fratura
Dogger S António	142794	280147	235.23	84.14	Fratura
Dogger S António	142728.5	280191	63	90	Fratura
Dogger S António	142714.5	280229.5	83.49	83.81	Fratura
Dogger S António	142690.5	280258.5	91.01	90.63	Fratura
Dogger S António	144867.5	279523	273.53	23.94	Fratura
Dogger S António	144901.5	279507	246.73	23.66	Fratura
Dogger S António	143715	280823.5	200.11	134.8	Fratura
Dogger S António	143849.5	280707.5	156.24	125.62	Fratura
Dogger S António	143968.5	280608.5	154.18	133.95	Fratura
Dogger S António	144062.5	280513.5	113.22	137.15	Fratura
Dogger S António	145497.5	279211	145.1	312.49	Fratura
Dogger S António	145277.5	279375.5	405.28	304.75	Fratura
Dogger S António	145000.5	279597	306.24	313.81	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	144787	279813	301.39	316.88	Fratura
Dogger S António	144590.5	279991.5	231.81	306.23	Fratura
Dogger S António	144361.5	280172	351.59	309.58	Fratura
Dogger S António	143622.5	280346	155.04	123.69	Fratura
Dogger S António	143728	280312.5	257.42	127.58	Fratura
Dogger S António	143453.5	280377.5	19.24	188.97	Fratura
Dogger S António	143439	280291	156.18	189.58	Fratura
Dogger S António	143381	280289.5	150.22	17.83	Fratura
Dogger S António	143208	280378	514.01	299.36	Fratura
Dogger S António	142990.5	280547	97.08	131.24	Fratura
Dogger S António	143194.5	280428	361.96	123.16	Fratura
Dogger S António	143351	280369.5	183.74	17.74	Fratura
Dogger S António	143167	280500.5	451.64	304.99	Fratura
Dogger S António	143262.5	280480.5	243.91	301.93	Fratura
Dogger S António	143335.5	280502	132.41	242.08	Fratura
Dogger S António	143243	280518.5	136.69	300.32	Fratura
Dogger S António	143080	280623.5	140.46	301.31	Fratura
Dogger S António	143274	280620.5	147.14	63.78	Fratura
Dogger S António	142938.5	280341	307.73	78	Fratura
Dogger S António	143017.5	280323	185.13	81.3	Fratura
Dogger S António	142948	280441.5	268.32	87.22	Fratura
Dogger S António	142980	280392.5	179.48	82.64	Fratura
Dogger S António	145031.5	279766	331.66	10.6	Fratura
Dogger S António	142613.5	280347	77	90	Fratura
Dogger S António	142665	280296	96.08	87.61	Fratura
Dogger S António	142572.5	280385	105	90	Fratura
Dogger S António	142523	280441.5	78.06	92.2	Fratura
Dogger S António	142516.5	280489.5	107.04	91.61	Fratura
Dogger S António	142483.5	280550.5	119.24	101.12	Fratura
Dogger S António	142428	280621.5	87.3	99.89	Fratura
Dogger S António	142458.5	280586	97.19	93.54	Fratura
Dogger S António	142398.5	280665	82.2	99.81	Fratura
Dogger S António	143123	277430	200.18	338.3	Fratura
Dogger S António	143045	277783.5	117.48	191.79	Fratura
Dogger S António	142952	277744.5	138.19	198.57	Fratura
Dogger S António	143550.5	280977	148.95	304.33	Falha
Dogger S António	143465.5	281033	54.71	300.78	Falha
Dogger S António	143088.5	281252	817.28	300.11	Falha
Dogger S António	142429.5	281608	681.56	296.3	Falha
Dogger S António	142115	281763	19.7	293.96	Falha
Dogger S António	143594.5	281015	311.64	281.85	Falha
Dogger S António	143342.5	281138	269.68	312.45	Falha
Dogger S António	143178	281274.5	158.69	304.99	Falha
Dogger S António	143029.5	281355.5	181.47	293.03	Falha
Dogger S António	142831	281428.5	241.92	288.06	Falha
Dogger S António	142492.5	281375	83.53	301.79	Fratura
Dogger S António	142519.5	281388	99.62	125.6	Fratura
Dogger S António	142566	281429.5	88.14	114.82	Fratura
Dogger S António	142490	281547	448.37	298.51	Fratura
Dogger S António	142336	281587	282.06	308.09	Fratura
Dogger S António	142337	281531.5	302.62	306.26	Fratura
Dogger S António	142331.5	281487	122.89	124.72	Fratura
Dogger S António	142493	281653.5	210.12	119.98	Fratura
Dogger S António	142680.5	281588	575.35	118.21	Fratura
Dogger S António	142432	281776.5	213.41	298.25	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	142238.5	281782.5	93.26	85.7	Fratura
Dogger S António	142361	281792	152.47	85.49	Fratura
Dogger S António	142715.5	281819.5	558.66	85.59	Fratura
Dogger S António	142782.5	281784	414.03	276.94	Fratura
Dogger S António	143081	281888	469.55	188.82	Fratura
Dogger S António	142319	281739.5	143.75	41.9	Fratura
Dogger S António	142391.5	281757	122.49	47.98	Fratura
Dogger S António	142074	281845	214.08	1.61	Fratura
Dogger S António	142111	281877	252.64	4.09	Fratura
Dogger S António	142141	281823.5	319.19	70.03	Fratura
Dogger S António	142353	281868.5	371.39	102.91	Fratura
Dogger S António	142275.5	281825	168.19	96.83	Fratura
Dogger S António	142380	281900	419.78	285.76	Fratura
Dogger S António	142272	281949.5	192.85	282.88	Fratura
Dogger S António	142309	281977.5	219.02	284.54	Fratura
Dogger S António	142167	281964.5	65.28	174.73	Fratura
Dogger S António	142660.5	281945.5	99.69	103.34	Fratura
Dogger S António	142827	281917	194.83	95.3	Fratura
Dogger S António	142804	281892	219.32	96.28	Fratura
Dogger S António	142790	281860.5	190.95	95.71	Fratura
Dogger S António	142899.5	281946.5	279.52	93.49	Fratura
Dogger S António	143115	281856	258.38	129.98	Fratura
Dogger S António	142878	281982	209.16	276.04	Fratura
Dogger S António	142664	282024.5	226.75	295.89	Fratura
Dogger S António	142341	282059.5	366.23	267.97	Fratura
Dogger S António	142404.5	282004.5	63.01	180.91	Fratura
Dogger S António	142439	281995	82	180	Fratura
Dogger S António	142474	281989.5	87.02	181.32	Fratura
Dogger S António	142526.5	281954.5	107.79	263.07	Fratura
Dogger S António	142515.5	281969.5	115.35	175.53	Fratura
Dogger S António	142547	281956.5	165.3	176.53	Fratura
Dogger S António	142572.5	281934	174.35	183.62	Fratura
Dogger S António	142535.5	281930	113	90	Fratura
Dogger S António	141883.5	281929	121.15	267.16	Fratura
Dogger S António	141829	281979	216.45	296.33	Fratura
Dogger S António	141841	281920	102.22	120.58	Fratura
Dogger S António	141895.5	281897	145.67	264.49	Fratura
Dogger S António	141829.5	281882.5	210	119.37	Fratura
Dogger S António	141689.5	281834	239.59	301.17	Fratura
Dogger S António	141625	281834	310.41	301.03	Fratura
Dogger S António	141448	281970.5	223.57	302.77	Fratura
Dogger S António	141661	281871.5	152.78	79.06	Fratura
Dogger S António	141696.5	281908	90.43	299.12	Fratura
Dogger S António	141773.5	281832.5	100.85	300.38	Fratura
Dogger S António	141329	282093.5	115.75	219.74	Fratura
Dogger S António	141275.5	282145	151.24	298.43	Fratura
Dogger S António	141255.5	282154.5	144.62	234	Fratura
Dogger S António	141216.5	282171.5	126.66	231.41	Fratura
Dogger S António	141195.5	282246	89.74	75.81	Fratura
Dogger S António	141243.5	282298	118.6	72.33	Fratura
Dogger S António	141248.5	282338	135.77	249.3	Fratura
Dogger S António	141293.5	282394.5	289.04	252.07	Fratura
Dogger S António	141173.5	282398	230.84	295.12	Fratura
Dogger S António	140862.5	282522	227.69	334.79	Fratura
Dogger S António	141157.5	282459.5	279.22	300.33	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141190	282488	300.85	305.8	Fratura
Dogger S António	140887.5	282669.5	391.52	305.44	Fratura
Dogger S António	140991.5	282710.5	171.33	132.16	Fratura
Dogger S António	141104	282668.5	132.23	112.69	Fratura
Dogger S António	140943.5	282650.5	167.41	306.25	Fratura
Dogger S António	141362	282602.5	239.68	122.56	Fratura
Dogger S António	141485.5	282718.5	321.18	246.71	Fratura
Dogger S António	141639	282719	532.62	247.48	Fratura
Dogger S António	141432	282651	350.84	125.96	Fratura
Dogger S António	141486	282660.5	261.91	125.21	Fratura
Dogger S António	141489.5	282744	171.71	304.8	Fratura
Dogger S António	141715	282630.5	292.33	123.42	Fratura
Dogger S António	141851.5	282614.5	229.02	90.75	Fratura
Dogger S António	141802	282661	203.07	117.57	Fratura
Dogger S António	141826	282669	217.82	300.33	Fratura
Dogger S António	141790.5	282740	342	302.95	Fratura
Dogger S António	141549.5	282771.5	163.52	309.04	Fratura
Dogger S António	141597.5	282781.5	184.2	307.06	Fratura
Dogger S António	140975	282664	256.07	313.42	Falha
Dogger S António	141902.5	282218	578.72	117.14	Fratura
Dogger S António	142011.5	282185.5	351.07	296.93	Fratura
Dogger S António	141957	282249.5	181.2	288.33	Fratura
Dogger S António	141765.5	282320	158.77	292.2	Fratura
Dogger S António	141852	282311.5	266.29	111.36	Fratura
Dogger S António	142043.5	282254.5	115.04	114.11	Fratura
Dogger S António	142120.5	282181.5	111.36	117.26	Fratura
Dogger S António	142011.5	282057.5	129.81	21.23	Fratura
Dogger S António	141750.5	282206.5	159.15	30.59	Fratura
Dogger S António	141714.5	282241.5	131.4	216.96	Fratura
Dogger S António	142044.5	282071.5	132.19	18.98	Fratura
Dogger S António	142086.5	282068.5	204.55	28.95	Fratura
Dogger S António	142144	282192	83.26	294.1	Fratura
Dogger S António	142157	282215	87.66	297.15	Fratura
Dogger S António	142182.5	282229	104.66	297.3	Fratura
Dogger S António	142247	282228	76.55	303.27	Fratura
Dogger S António	142275.5	282244.5	102.58	299.81	Fratura
Dogger S António	142316.5	282259.5	83.63	296.26	Fratura
Dogger S António	142334.5	282275.5	90.92	299.67	Fratura
Dogger S António	142367.5	282660.5	601.04	123.19	Fratura
Dogger S António	142677	282059.5	170.47	298.37	Fratura
Dogger S António	142659	282268.5	336.27	42.23	Fratura
Dogger S António	142565	282183.5	266.43	119.45	Fratura
Dogger S António	142638.5	282109	114.53	118.13	Fratura
Dogger S António	142752	282239	210.65	12.06	Fratura
Dogger S António	142827.5	282074	243.12	262.44	Fratura
Dogger S António	142800.5	282082.5	122.45	300.96	Fratura
Dogger S António	142816.5	282108	100.8	306.53	Fratura
Dogger S António	142730.5	282165.5	106.33	301.15	Fratura
Dogger S António	142622.5	282224	139.53	296.38	Fratura
Dogger S António	142596.5	282202.5	179.05	301.29	Fratura
Dogger S António	142637	282163	99.64	10.41	Fratura
Dogger S António	142876	282097	107.81	310.49	Fratura
Dogger S António	142774	282179.5	154.63	307.91	Fratura
Dogger S António	142663	282258.5	118.19	302.21	Fratura
Dogger S António	142435.5	282129	120.22	121.05	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	142394.5	282123	77.39	122.87	Fratura
Dogger S António	142780	282209	411.75	125.31	Fratura
Dogger S António	142826.5	282247	450.57	192.43	Fratura
Dogger S António	142849	282187.5	152.16	227.4	Fratura
Dogger S António	142937	282189	168.15	243.13	Fratura
Dogger S António	142956.5	282160	153.38	250.97	Fratura
Dogger S António	142925.5	282420.5	179.67	250.15	Fratura
Dogger S António	143053.5	282459.5	270.16	275.31	Fratura
Dogger S António	143034.5	282148.5	159.48	73.61	Fratura
Dogger S António	143328.5	282254.5	465.95	69	Fratura
Dogger S António	143585.5	282370	101.67	50.99	Fratura
Dogger S António	143661.5	282426.5	87.92	56.13	Fratura
Dogger S António	143788.5	282508.5	214.44	57.57	Fratura
Dogger S António	143133	281998.5	255.38	200.63	Fratura
Dogger S António	143576.5	282327	112.81	245.93	Fratura
Dogger S António	143479.5	282273.5	109.55	236.16	Fratura
Dogger S António	143413	282228	51.61	234.46	Fratura
Dogger S António	143387	282209	12.81	231.34	Fratura
Dogger S António	143507	282254.5	242	58.35	Fratura
Dogger S António	143554	282285	133.22	7.77	Fratura
Dogger S António	143585	282290	170.58	4.71	Fratura
Dogger S António	143613.5	282294.5	216.23	6.11	Fratura
Dogger S António	143542.5	282443.5	352.04	4.4	Fratura
Dogger S António	143656.5	282594.5	126.15	187.74	Fratura
Dogger S António	143718.5	282575.5	252.35	189.35	Fratura
Dogger S António	143601.5	282570.5	103	89.44	Fratura
Dogger S António	143598.5	282547.5	103	90.56	Fratura
Dogger S António	143519.5	282081.5	128.72	223.74	Fratura
Dogger S António	143714.5	282198.5	127.91	230.71	Fratura
Dogger S António	143614.5	282094.5	162.27	218.49	Fratura
Dogger S António	143543.5	282004	67.8	217.21	Fratura
Dogger S António	143546.5	282053.5	144.59	221.07	Fratura
Dogger S António	143671.5	282088.5	400.47	42.98	Fratura
Dogger S António	143695	282056.5	352.88	44.2	Fratura
Dogger S António	143688	281984.5	484.52	43.58	Fratura
Dogger S António	143707	281969.5	327.48	43.64	Fratura
Dogger S António	143712	281891	356.56	43.18	Fratura
Dogger S António	143486	281805	322.89	122.61	Fratura
Dogger S António	143690	281671	65.3	130.03	Fratura
Dogger S António	143768	281606	137.77	129.7	Fratura
Dogger S António	143845	281541.5	63.13	130.5	Fratura
Dogger S António	143918.5	281479.5	129.19	129.98	Fratura
Dogger S António	143888	281899	169.39	202.93	Fratura
Dogger S António	143748.5	281683	94.05	225.43	Fratura
Dogger S António	143774.5	281665	99.9	228.65	Fratura
Dogger S António	143888.5	281705	307.86	213.74	Fratura
Dogger S António	143919.5	281696.5	333.42	36.22	Fratura
Dogger S António	143952.5	281688.5	362.49	39.18	Fratura
Dogger S António	143949.5	281622.5	259.09	38.42	Fratura
Dogger S António	143923	281641.5	179.01	127.51	Fratura
Dogger S António	143959.5	281655	114.48	128.97	Fratura
Dogger S António	145618.5	279395	455.83	352.56	Fratura
Dogger S António	145503.5	279784.5	388.11	309.14	Fratura
Dogger S António	145329	279972.5	224.24	305.75	Fratura
Dogger S António	145238.5	280089.5	142.67	27.1	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	145210	280127.5	119.85	26.78	Fratura
Dogger S António	144941	280224	170	331.93	Fratura
Dogger S António	144952.5	280404	233.9	26.13	Fratura
Dogger S António	144108	281229.5	585.59	34.78	Fratura
Dogger S António	144248.5	281183.5	663.12	311.45	Fratura
Dogger S António	144723.5	281435.5	142.61	142.41	Fratura
Dogger S António	144926.5	281310.5	118.23	141.87	Fratura
Dogger S António	144897.5	281411.5	138.22	154.73	Fratura
Dogger S António	144475.5	281658.5	289.5	248.31	Fratura
Dogger S António	144497	281697	239.55	247.93	Fratura
Dogger S António	144728.5	282033.5	804.62	158.19	Fratura
Dogger S António	144417.5	281886.5	246.43	332.71	Fratura
Dogger S António	144340.5	282035.5	89.01	332.57	Fratura
Dogger S António	144272	282169	211.09	332.95	Fratura
Dogger S António	144274.5	282127.5	209.02	233.95	Fratura
Dogger S António	144216	282068	192.77	67.43	Fratura
Dogger S António	144039.5	282017	335.31	8.06	Fratura
Dogger S António	144241.5	282005.5	209.69	48.48	Fratura
Dogger S António	144309.5	281970	183.76	11.62	Fratura
Dogger S António	144255	281952	229.54	67.46	Fratura
Dogger S António	144278.5	282009.5	133.93	66.69	Fratura
Dogger S António	145098.5	282270.5	285.46	346.01	Fratura
Dogger S António	144457	282529	264.97	298.89	Fratura
Dogger S António	144319	282650.5	178.97	313.42	Fratura
Dogger S António	144221	282645.5	560.02	30	Fratura
Dogger S António	144961	283121.5	233	116.78	Fratura
Dogger S António	144971	283005	199.86	198.07	Fratura
Dogger S António	144997	282992.5	83.38	202.57	Fratura
Dogger S António	144927	282957	154.93	281.16	Fratura
Dogger S António	144929	283042.5	256.33	295.17	Fratura
Dogger S António	144884	283029.5	212.43	116.57	Fratura
Dogger S António	144932	283020	208.81	200.17	Fratura
Dogger S António	144899.5	283037.5	207.56	196.51	Fratura
Dogger S António	144868	283049	215.13	196.75	Fratura
Dogger S António	144818	283104.5	75.13	206.91	Fratura
Dogger S António	144788	283168.5	177.12	347.61	Fratura
Dogger S António	144810	283260	244.76	198.58	Fratura
Dogger S António	144711.5	283174	207.07	26.07	Fratura
Dogger S António	144725	283147	70.94	201.5	Fratura
Dogger S António	144476	283055	157.49	197.74	Fratura
Dogger S António	144648.5	283232	180.58	197.73	Fratura
Dogger S António	144670.5	283177	162.46	204.36	Fratura
Dogger S António	142533	282843	447.79	54.82	Fratura
Dogger S António	142824.5	282923	76.92	63.77	Fratura
Dogger S António	142956.5	282980.5	126.63	65.26	Fratura
Dogger S António	142880	282978.5	144	89.6	Fratura
Dogger S António	142900	283025	164.05	91.4	Fratura
Dogger S António	142692	283055.5	111.2	11.41	Fratura
Dogger S António	142721	283234	630.83	77.55	Fratura
Dogger S António	141820	282949.5	716.71	60.86	Fratura
Dogger S António	141983	282917	212	301.89	Fratura
Dogger S António	141984.5	282871	85.7	289.07	Fratura
Dogger S António	141935	282867.5	149.05	294.16	Fratura
Dogger S António	141962.5	282787.5	93.65	300.12	Fratura
Dogger S António	141862	282837	56.04	304.82	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141931	282837	166.37	297.18	Fratura
Dogger S António	141791.5	282770.5	128.63	300.35	Fratura
Dogger S António	141834	282795.5	110.48	297.49	Fratura
Dogger S António	141850.5	282810	89.47	298	Fratura
Dogger S António	142027	282968.5	164.28	285.9	Fratura
Dogger S António	141935.5	283047.5	272.55	276.11	Fratura
Dogger S António	141766.5	283030	187.49	46.95	Fratura
Dogger S António	141928.5	283078	513.48	57.49	Fratura
Dogger S António	141860	283124.5	201.7	296.82	Fratura
Dogger S António	141937.5	283204	221.46	42.99	Fratura
Dogger S António	141835	283349	378.31	109.78	Fratura
Dogger S António	141887.5	283409.5	199.62	104.8	Fratura
Dogger S António	141864	283236	214.98	225.75	Fratura
Dogger S António	141735.5	283345	109.24	101.62	Fratura
Dogger S António	141620	283653.5	96.32	102.59	Fratura
Dogger S António	141612	283616	103.94	101.09	Fratura
Dogger S António	141609	283576	113.14	98.13	Fratura
Dogger S António	141637.5	283547.5	149	89.62	Fratura
Dogger S António	141637.5	283515.5	113.22	93.54	Fratura
Dogger S António	141637.5	283487	71.11	266.78	Fratura
Dogger S António	141463.5	283172.5	900.56	33.5	Falha
Dogger S António	141504	283053	809.21	36.56	Falha
Dogger S António	141222.5	282992.5	360.51	197.93	Fratura
Dogger S António	140509	282993.5	809.91	305.91	Falha
Dogger S António	140359.5	283166	189.17	92.42	Fratura
Dogger S António	140446.5	283103.5	287	127.07	Fratura
Dogger S António	140468.5	283057	377.24	306.05	Fratura
Dogger S António	140425	283146	264.62	124.53	Fratura
Dogger S António	140414	283195.5	281.26	124.42	Fratura
Dogger S António	140663.5	283132	248.09	22.02	Fratura
Dogger S António	140544	283066.5	173.66	287.08	Fratura
Dogger S António	140573.5	283109.5	196.7	293.05	Fratura
Dogger S António	140512	283106.5	95.75	187.2	Fratura
Dogger S António	140638.5	283239	262.73	28.91	Fratura
Dogger S António	140571	283236	202.09	91.7	Fratura
Dogger S António	140708	283185.5	459.85	123.38	Fratura
Dogger S António	140777.5	283108.5	623.29	120.14	Fratura
Dogger S António	140739	283097	312.49	121.66	Fratura
Dogger S António	140929	282965.5	273.25	116.75	Fratura
Dogger S António	140725	283146	139.74	189.06	Fratura
Dogger S António	140783.5	283115.5	154.3	27.4	Fratura
Dogger S António	140783.5	283001	340.56	24.46	Fratura
Dogger S António	140893	283183.5	357.15	28.79	Fratura
Dogger S António	140887	283091.5	493.91	119.47	Fratura
Dogger S António	141120	282998.5	208.66	125.44	Fratura
Dogger S António	140947	282889.5	268	129.09	Fratura
Dogger S António	140594	283319	99.64	51.52	Fratura
Dogger S António	140711.5	283439.5	238.1	41.25	Fratura
Dogger S António	140860.5	283600.5	200.82	44.6	Fratura
Dogger S António	140937.5	283677.5	17.03	49.76	Fratura
Dogger S António	140833	283321.5	10.63	48.81	Fratura
Dogger S António	140892.5	283364	135.67	54.9	Fratura
Dogger S António	140967	283417	47.2	53.62	Fratura
Dogger S António	140997.5	283439	28.02	55.18	Fratura
Dogger S António	141036.5	283467	68.01	53.97	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141042.5	283138.5	319.68	101.73	Fratura
Dogger S António	141045	283169	293.78	101.39	Fratura
Dogger S António	141048	283197	273.89	99.67	Fratura
Dogger S António	140864	283260.5	26.48	100.89	Fratura
Dogger S António	141068	283224	388.01	100.09	Fratura
Dogger S António	141231	283298	436.44	72.4	Fratura
Dogger S António	141040	283331.5	328.29	285.73	Fratura
Dogger S António	141287.5	283379	350	65.71	Fratura
Dogger S António	140969.5	283254	46.62	67.29	Fratura
Dogger S António	140950.5	283283	278	282.89	Fratura
Dogger S António	140933.5	283329.5	292.32	282.85	Fratura
Dogger S António	141281.5	283414.5	335.91	64.43	Fratura
Dogger S António	141082.5	283375	274.77	281.76	Fratura
Dogger S António	141089	283409	210.65	282.06	Fratura
Dogger S António	141189	283429.5	280.13	283.84	Fratura
Dogger S António	141181	283463.5	219.25	286.7	Fratura
Dogger S António	141017	283378.5	321.01	233.49	Fratura
Dogger S António	141241	283486	330.49	93.12	Fratura
Dogger S António	140803	283464.5	133.15	17.48	Fratura
Dogger S António	140895	283530.5	264.09	107.41	Fratura
Dogger S António	140979.5	283554	204.56	227.58	Fratura
Dogger S António	140996	283497.5	187.49	43.05	Fratura
Dogger S António	140984.5	283526.5	169.76	43.57	Fratura
Dogger S António	140864.5	283595	360.19	108.79	Fratura
Dogger S António	140889	283620.5	358.95	107.68	Fratura
Dogger S António	140888	283660.5	311.49	108.14	Fratura
Dogger S António	141017.5	283642	183.11	109.13	Fratura
Dogger S António	146275	279450.5	673.48	302.82	Fratura
Dogger S António	145804.5	279786.5	484.64	309.31	Fratura
Dogger S António	145430	280071.5	457.21	305.12	Fratura
Dogger S António	144992	280362.5	594.78	302.43	Fratura
Dogger S António	144620.5	280633	327.67	312.65	Fratura
Dogger S António	144444	280820	188.81	323.62	Fratura
Dogger S António	144365	280961	137.9	340.51	Fratura
Dogger S António	145091.5	277304.5	168.6	63.59	Fratura
Dogger S António	145086.5	277274.5	179.34	63.86	Fratura
Dogger S António	145075	277281.5	143.27	156.12	Fratura
Dogger S António	145129	277314.5	147.6	152.57	Fratura
Dogger S António	144995.5	276950.5	149.91	162.53	Fratura
Dogger S António	145068	277006	101.39	165.14	Fratura
Dogger S António	145024.5	276986	148.07	258.31	Fratura
Dogger S António	145033	276944	164.75	259.51	Fratura
Dogger S António	145017	276954.5	157.06	298.52	Fratura
Dogger S António	145034.5	276991.5	171.77	112.23	Fratura
Dogger S António	145435	280281.5	133.99	147.5	Fratura
Dogger S António	145854.5	279880	74.06	124.55	Fratura
Dogger S António	146020	279786	142.24	117.65	Fratura
Dogger S António	146317	279631	180.54	309.16	Fratura
Dogger S António	145624	280711.5	332.95	204.49	Fratura
Dogger S António	145735.5	280683.5	184.2	196.07	Fratura
Dogger S António	146924.5	281070	114.84	163.3	Fratura
Dogger S António	147024	280823.5	169.25	159.96	Fratura
Dogger S António	146956	280291	436.47	202.92	Fratura
Dogger S António	147686	280482.5	228.18	208.25	Fratura
Dogger S António	147089.5	281290	142.37	165.77	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	147152.5	281182.5	79.81	74.74	Fratura
Dogger S António	147132.5	281259.5	67.19	75.34	Fratura
Dogger S António	147088	281341.5	84.29	85.24	Fratura
Dogger S António	147106.5	281291	66.49	77.85	Fratura
Dogger S António	147138.5	281228	64.54	77.47	Fratura
Dogger S António	148735.5	280869	163.78	95.61	Fratura
Dogger S António	148947	280501	313.46	74.46	Fratura
Dogger S António	148344	280258	791.3	211.04	Fratura
Dogger S António	148118.5	279801	89.96	204.29	Fratura
Dogger S António	148278.5	280017.5	131.37	210.66	Fratura
Dogger S António	148284.5	280481.5	135.18	87.03	Fratura
Dogger S António	147983	280406.5	212.08	67.55	Fratura
Dogger S António	148937.5	279474	625.03	119.31	Fratura
Dogger S António	148851	279471	256.91	215.17	Fratura
Dogger S António	148388.5	278813.5	463.31	87.9	Fratura
Dogger S António	147435	279008	631.8	155.3	Fratura
Dogger S António	147268	278899.5	302.23	169.32	Fratura
Dogger S António	147315	279096.5	230.71	186.97	Fratura
Dogger S António	147634.5	278594.5	152.43	162.04	Fratura
Dogger S António	147418.5	278434.5	145.17	80.08	Fratura
Dogger S António	147422	278398.5	165.6	82.02	Fratura
Dogger S António	147420	278370.5	165.1	83.39	Fratura
Dogger S António	147426.5	278335.5	103.12	87.22	Fratura
Dogger S António	147369.5	278379	92.66	173.18	Fratura
Dogger S António	147395.5	278382	96.25	175.83	Fratura
Dogger S António	147431.5	278394	116.11	177.53	Fratura
Dogger S António	147467.5	278409.5	67.36	174.04	Fratura
Dogger S António	147496	278413.5	68.07	169.85	Fratura
Dogger S António	144767	276214	207.55	237.99	Fratura
Dogger S António	144950.5	276292.5	141.09	73.11	Falha
Dogger S António	145337	276576	826.87	50.5	Falha
Dogger S António	146268	277131	1356.18	64.49	Falha
Dogger S António	147030	277455.5	306.96	77.77	Falha
Dogger S António	147321.5	277583	340.87	56.12	Falha
Dogger S António	147525	277667	125.94	100.06	Falha
Dogger S António	147632.5	277590	160.33	325.42	Fratura
Dogger S António	147399	277574.5	47.51	49.27	Falha
Dogger S António	147583	277607.5	333.84	83.98	Falha
Dogger S António	148042	277657	589.48	83.77	Falha
Dogger S António	148515	277604	398.12	115.28	Falha
Dogger S António	148807.5	277456	257.88	119.25	Falha
Dogger S António	149112	277419	387.5	82.29	Falha
Dogger S António	149307.5	277445	7	90	Falha
Dogger S António	149360.5	277445	99	90	Falha
Dogger S António	146798	277588.5	205.87	341.3	Fratura
Dogger S António	146944.5	277552.5	241	7.39	Fratura
Dogger S António	146889.5	277509	173.05	6.3	Fratura
Dogger S António	147783.5	278103	109.66	189.98	Fratura
Dogger S António	147756	278121.5	108.5	189.55	Fratura
Dogger S António	147870.5	278026	144.54	10.77	Fratura
Dogger S António	147907.5	278009.5	132.37	8.25	Fratura
Dogger S António	147820	278071	123.63	9.31	Fratura
Dogger S António	147851	278063.5	94.58	199.78	Fratura
Dogger S António	148985	277426	55.46	25.64	Falha
Dogger S António	148876.5	277603.5	388.72	321.69	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	148724.5	277813.5	131.13	331.28	Falha
Dogger S António	148651.5	277981	235.14	339.33	Falha
Dogger S António	148589.5	278117.5	67.01	322.28	Falha
Dogger S António	148660.5	277646.5	70.38	112.56	Fratura
Dogger S António	148747	277611	116.62	112.17	Fratura
Dogger S António	148816.5	277582.5	33.62	112.75	Fratura
Dogger S António	148845	277570.5	28.23	112.93	Fratura
Dogger S António	148881	277556	49.4	111.37	Fratura
Dogger S António	148962	277523	125.54	112.48	Fratura
Dogger S António	148914	277517.5	251.05	81.06	Falha
Dogger S António	148888	277483	265.93	83.09	Fratura
Dogger S António	148866.5	277489	152.95	173.62	Fratura
Dogger S António	148903	277447	188.17	87.56	Fratura
Dogger S António	149346.5	277464	93.11	245.91	Fratura
Dogger S António	149427.5	277579	107.06	8.05	Fratura
Dogger S António	149481.5	277577	158.53	184.7	Fratura
Dogger S António	149413.5	277439.5	75.33	5.33	Falha
Dogger S António	149318.5	277714	292.84	10.43	Fratura
Dogger S António	149496	278007	215.08	337.01	Fratura
Dogger S António	149416.5	278258.5	130.36	196.49	Fratura
Dogger S António	149456.5	278230.5	152.19	191.75	Fratura
Dogger S António	149096.5	278163.5	119.1	164.91	Fratura
Dogger S António	149552.5	277544.5	149.33	106.74	Fratura
Dogger S António	149526.5	277529	100.62	259.7	Fratura
Dogger S António	149664.5	277507.5	379.48	87.13	Falha
Dogger S António	150114.5	277678	241.5	221.81	Fratura
Dogger S António	150087	277693.5	293.76	222.38	Falha
Dogger S António	150077.5	277727.5	142.08	247.23	Fratura
Dogger S António	150141	277869	161.42	326.11	Fratura
Dogger S António	150092	277806.5	154.35	245.1	Fratura
Dogger S António	150072.5	277833.5	155.18	243.6	Fratura
Dogger S António	150074.5	278010.5	195.56	325.42	Fratura
Dogger S António	150166	277923.5	51.31	326.93	Fratura
Dogger S António	150146	278027.5	149.38	332.92	Fratura
Dogger S António	150073	278072.5	154.77	332.28	Fratura
Dogger S António	150141	278227.5	268.68	253.79	Fratura
Dogger S António	150307.5	277923.5	135.83	226.79	Fratura
Dogger S António	150548	278439	275.07	310.87	Fratura
Dogger S António	150372.5	278674.5	231.97	189.18	Fratura
Dogger S António	151873	278486.5	344.64	93.49	Falha
Dogger S António	151896	278566	197.72	218.84	Fratura
Dogger S António	151832.5	278634.5	340.39	214.95	Fratura
Dogger S António	151761	278702	364.99	213.6	Fratura
Dogger S António	151635.5	278756.5	415.9	353.23	Fratura
Dogger S António	151713	278755.5	205.51	351.04	Fratura
Dogger S António	151888.5	278233.5	116.56	80.62	Falha
Dogger S António	152107	278337.5	373.37	59.59	Falha
Dogger S António	152426.5	278596.5	456.87	43.94	Falha
Dogger S António	152650	278854	226.93	34.95	Falha
Dogger S António	152724	278959.5	30.81	35.75	Falha
Dogger S António	152750.5	278995.5	58.6	36.67	Falha
Dogger S António	152817.5	279085.5	165.8	36.66	Falha
Dogger S António	152904.5	279236	183.98	24.06	Falha
Dogger S António	153047.5	279311	87.21	93.95	Falha
Dogger S António	153244.5	279362.5	325.78	70.45	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	153567.5	279517.5	394.11	59.34	Falha
Dogger S António	153883	279809	480.82	37.39	Falha
Dogger S António	154064.5	280141	290.8	14.13	Falha
Dogger S António	153174.5	279371	153.81	221.05	Fratura
Dogger S António	152628	279322.5	731.78	343.32	Fratura
Dogger S António	152729	279163.5	123.41	4.65	Fratura
Dogger S António	152700	279163.5	102.59	10.11	Fratura
Dogger S António	152789	279216	220.91	5.19	Fratura
Dogger S António	152844.5	279277	209.75	7.4	Fratura
Dogger S António	152762	279475.5	339.95	18.17	Fratura
Dogger S António	152654	279562	186.29	75.07	Fratura
Dogger S António	152933	279621.5	190.13	73.19	Fratura
Dogger S António	152978.5	280124	102.88	74.21	Fratura
Dogger S António	153094.5	280202.5	213.77	67.15	Fratura
Dogger S António	152998	280376	246.66	41.05	Fratura
Dogger S António	152952	280276	74.22	165.96	Fratura
Dogger S António	152997.5	280313.5	95.51	162.32	Fratura
Dogger S António	152836.5	280433.5	213.32	196.06	Fratura
Dogger S António	153001	280772	512.8	172.15	Fratura
Dogger S António	151758.5	280233	216.36	212.74	Fratura
Dogger S António	151471.5	279554.5	175.76	190.16	Fratura
Dogger S António	151729.5	280267.5	100.45	99.74	Fratura
Dogger S António	151619.5	280214.5	107.94	203.48	Fratura
Dogger S António	150818	280147.5	204.94	191.26	Fratura
Dogger S António	150875	280027.5	209.33	205.46	Fratura
Dogger S António	150853.5	279907	194.02	305.98	Fratura
Dogger S António	150827.5	280042	188.15	31.75	Fratura
Dogger S António	150650.5	279637.5	253.71	175.71	Fratura
Dogger S António	150426	279153	279.49	189.06	Fratura
Dogger S António	150843.5	279165	290.27	35.61	Fratura
Dogger S António	150736	279162	193.2	332.9	Fratura
Dogger S António	150762	279194.5	193.42	336.22	Fratura
Dogger S António	151107.5	279093.5	560.2	36.73	Fratura
Dogger S António	148403.5	278379	255.88	345.75	Fratura
Dogger S António	148622.5	278386.5	367.16	339.1	Fratura
Dogger S António	148905.5	278471.5	331.59	346.93	Fratura
Dogger S António	149065	278706	474.07	296.02	Fratura
Dogger S António	148718	279596	382.69	41.19	Fratura
Dogger S António	148966.5	278813	212.45	325.94	Fratura
Dogger S António	148728	278913	264.01	294.62	Fratura
Dogger S António	148748	278706	333.66	332.51	Fratura
Dogger S António	148525.5	279019	762.02	331.55	Fratura
Dogger S António	148623	278660	172.66	251.77	Fratura
Dogger S António	148415	278560	133.46	250.75	Fratura
Dogger S António	148449.5	278772	465.41	16.6	Fratura
Dogger S António	148255.5	279107.5	192.23	337.04	Fratura
Dogger S António	148334.5	278663	126.92	343.99	Fratura
Dogger S António	148170.5	279417	225.52	65.37	Fratura
Dogger S António	148423	279241.5	136.69	281.39	Fratura
Dogger S António	148573	279011.5	328.9	338.97	Fratura
Dogger S António	148425	279336	324.67	290.56	Fratura
Dogger S António	148375.5	279387.5	193	290.31	Fratura
Dogger S António	148529.5	279411	350.63	296.05	Fratura
Dogger S António	148463	279520	138.64	206.57	Fratura
Dogger S António	148522.5	279501.5	157.31	202.82	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	148395	279423	123.37	106.97	Fratura
Dogger S António	148509	279361.5	108.17	193.91	Fratura
Dogger S António	148519.5	279783.5	195.47	27.74	Fratura
Dogger S António	148576.5	279801	126.57	25.76	Fratura
Dogger S António	148643.5	280941	222.3	96.2	Fratura
Dogger S António	153015	281278.5	208.87	222.09	Fratura
Dogger S António	152857.5	281226	498.44	182.41	Fratura
Dogger S António	152804	280882.5	133	180	Fratura
Dogger S António	152688.5	281257.5	355.04	217.68	Fratura
Dogger S António	152794	281240	422.91	215.57	Fratura
Dogger S António	152820.5	281120.5	203.06	210.48	Fratura
Dogger S António	152980	281348.5	140.8	216.63	Fratura
Dogger S António	152552	281226	265.22	232.35	Fratura
Dogger S António	152387.5	281394.5	189.13	231.01	Fratura
Dogger S António	152394.5	281152	203.48	333.43	Fratura
Dogger S António	152587	280952.5	214.27	51.63	Fratura
Dogger S António	152802.5	281170	245.73	33.88	Fratura
Dogger S António	152016	281930	164.66	139.93	Fratura
Dogger S António	151802	281888	372.78	235.71	Fratura
Dogger S António	151828	281857.5	374.67	234.23	Fratura
Dogger S António	151760	281685	156.52	206.57	Fratura
Dogger S António	152268.5	281870.5	204.08	185.91	Fratura
Dogger S António	152212.5	281692	185.33	190.89	Fratura
Dogger S António	152142.5	281944	185.33	190.89	Fratura
Dogger S António	152240.5	282218	155.43	172.23	Fratura
Dogger S António	151984	282063	101.92	254.05	Fratura
Dogger S António	151651.5	281825	126.19	236.31	Fratura
Dogger S António	151742.5	281734	126.19	236.31	Fratura
Dogger S António	151536	282281	119.62	200.56	Fratura
Dogger S António	151448.5	282081	119.97	219.93	Fratura
Dogger S António	151662	282372	71.39	191.31	Fratura
Dogger S António	151616.5	282400	59.81	200.56	Fratura
Dogger S António	151574.5	282431.5	66.41	198.43	Fratura
Dogger S António	151539.5	282438.5	66.41	198.43	Fratura
Dogger S António	152188	281940.5	95.21	197.1	Fratura
Dogger S António	153885.5	281035	613.21	158.88	Falha
Dogger S António	154079.5	280943.5	99.25	220.91	Falha
Dogger S António	154001	280819.5	195.94	208	Falha
Dogger S António	153972	280688.5	95.27	159.09	Falha
Dogger S António	153994	280634	22.36	153.43	Falha
Dogger S António	154008	280608	36.72	150.64	Falha
Dogger S António	154162.5	280652.5	368.86	275.76	Falha
Dogger S António	154095.5	280616.5	193.58	274.44	Falha
Dogger S António	154027.5	280523	171.82	290.44	Fratura
Dogger S António	153528	280707.5	121.4	168.6	Fratura
Dogger S António	154112.5	280094.5	252.21	221.46	Falha
Dogger S António	149254.5	284812.5	155.72	238.66	Fratura
Dogger S António	149165	284823	145.79	243.08	Fratura
Dogger S António	149455	284391	220.42	36.14	Fratura
Dogger S António	150675.5	283128.5	163.44	215.54	Fratura
Dogger S António	149657.5	281989.5	134.65	8.97	Fratura
Dogger S António	152501	280695.5	466.05	269.14	Fratura
Dogger S António	148755.5	281881.5	168.27	101.31	Fratura
Dogger S António	149046.5	281826	276.21	98.75	Fratura
Dogger S António	148075.5	282189	135.06	116.38	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	148403	282325.5	135.34	98.07	Fratura
Dogger S António	148672.5	282361	147.87	136.92	Fratura
Dogger S António	147825.5	282663.5	251.58	327	Fratura
Dogger S António	147693.5	282903	113.16	334.34	Fratura
Dogger S António	149543.5	284121.5	342.73	221.93	Falha
Dogger S António	149596.5	284033	132.32	227.14	Fratura
Dogger S António	149593	284337	110.02	358.96	Fratura
Dogger S António	149732	284179	131.47	33.21	Fratura
Dogger S António	149739.5	284061	202.71	208.59	Fratura
Dogger S António	149821	284008.5	139.95	76.36	Fratura
Dogger S António	149336	284531	329.28	211.08	Fratura
Dogger S António	149406	284497	131.53	81.25	Fratura
Dogger S António	149134.5	284130.5	475.3	200.57	Fratura
Dogger S António	149087	284489	130.06	91.76	Fratura
Dogger S António	149197	284520	86	90	Fratura
Dogger S António	149006	284355	111.09	76.46	Fratura
Dogger S António	148668.5	284316.5	99.93	198.07	Fratura
Dogger S António	148309.5	284036	211.77	138.25	Fratura
Dogger S António	148241.5	284147	150.44	10.34	Fratura
Dogger S António	148686	283449	327.62	143.69	Fratura
Dogger S António	149361	284377	56.6	57.99	Fratura
Dogger S António	149070	284858.5	121.4	348.6	Fratura
Dogger S António	149115	284832	93.34	45	Fratura
Dogger S António	146968	281777	101.55	327.88	Fratura
Dogger S António	146834	281896	154.83	331.45	Fratura
Dogger S António	147286.5	280899.5	114.59	110.97	Fratura
Dogger S António	146526.5	282451	731.86	339.61	Fratura
Dogger S António	146333	283080	415.06	154.3	Fratura
Dogger S António	146123.5	282932	663.81	175.77	Fratura
Dogger S António	145240	282212	199.81	138.65	Fratura
Dogger S António	144593	281829	169.45	149.5	Fratura
Dogger S António	145091	282371	148.19	111.37	Fratura
Dogger S António	145083.5	282340	131.32	110.5	Fratura
Dogger S António	145037.5	282318.5	293	115.25	Fratura
Dogger S António	148044	283556.5	360.92	342.92	Fratura
Dogger S António	147913	283920.5	321.6	341.51	Fratura
Dogger S António	147815	284183	259.11	354.69	Fratura
Dogger S António	147798.5	284367	401.44	331.26	Fratura
Dogger S António	147693.5	283918.5	129.81	338.77	Fratura
Dogger S António	147594	284153.5	218.41	335.66	Fratura
Dogger S António	147633	283924	105.77	344.65	Fratura
Dogger S António	147513.5	283940	268.8	334.2	Fratura
Dogger S António	147670.5	283762	127.58	326.19	Fratura
Dogger S António	148064	283203.5	145.1	336.44	Fratura
Dogger S António	147408	283830.5	162.02	345.71	Fratura
Dogger S António	147555	284002.5	254.02	343.06	Fratura
Dogger S António	147341.5	283576	255.98	192.41	Fratura
Dogger S António	147386.5	283456.5	114.59	350.46	Fratura
Dogger S António	147337	283426	147.96	170.67	Fratura
Dogger S António	147253.5	283452.5	97.5	338.96	Fratura
Dogger S António	147338.5	283683	97.74	340.27	Fratura
Dogger S António	147803.5	283288	74.33	185.4	Fratura
Dogger S António	147843	283290	62.51	187.35	Fratura
Dogger S António	147805	283285.5	74.55	96.93	Fratura
Dogger S António	147338.5	284149.5	107.08	168.69	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	147679	284186	96.19	176.42	Fratura
Dogger S António	147640	284150.5	84.17	156.18	Fratura
Dogger S António	147586.5	284333.5	180.36	163.57	Fratura
Dogger S António	147177.5	283909.5	249.1	169.59	Fratura
Dogger S António	147248.5	283880	203.05	167.2	Fratura
Dogger S António	147288.5	283868.5	158.07	168.69	Fratura
Dogger S António	147224	283842	115.74	170.05	Fratura
Dogger S António	147426.5	284260	164.58	169.85	Fratura
Dogger S António	147360	284324.5	125.72	168.06	Fratura
Dogger S António	147408	284417.5	57.28	196.22	Fratura
Dogger S António	147685	284373	211.7	157.8	Fratura
Dogger S António	147718.5	284385.5	99.33	163.02	Fratura
Dogger S António	147616.5	284463	131.47	158.12	Fratura
Dogger S António	147603	284413	60.03	181.91	Fratura
Dogger S António	147443.5	284526.5	130.73	166.28	Fratura
Dogger S António	147472	284529	98.51	185.83	Fratura
Dogger S António	147482.5	284464.5	150.21	7.27	Fratura
Dogger S António	147514	284501	142.51	355.17	Fratura
Dogger S António	147558	284514.5	119.82	186.71	Fratura
Dogger S António	147219	284181	168.34	166.95	Fratura
Dogger S António	147184	284068	108.9	172.61	Fratura
Dogger S António	147637	284622.5	216.58	204.55	Fratura
Dogger S António	147368	284588	34.93	203.63	Fratura
Dogger S António	147331.5	284582.5	41.79	201.04	Fratura
Dogger S António	147183	284490.5	68.94	203.96	Fratura
Dogger S António	147273	284487.5	348.47	354.73	Falha
Dogger S António	147252	284374	134.83	327.72	Fratura
Dogger S António	147259.5	284448	101.55	334.95	Fratura
Dogger S António	146981.5	284695	167.3	340.81	Falha
Dogger S António	147045.5	284457	189.91	345.67	Falha
Dogger S António	146603.5	284130	8.54	339.44	Falha
Dogger S António	146532	284327.5	411.54	340.11	Falha
Dogger S António	146458	284665	288.11	358.41	Falha
Dogger S António	147152.5	284236.5	238.1	348.12	Falha
Dogger S António	147280.5	284223	66.76	343.47	Fratura
Dogger S António	147105.5	284256	99.2	345.4	Fratura
Dogger S António	147172	284303.5	57.87	350.05	Fratura
Dogger S António	147085	284501	82.46	345.96	Fratura
Dogger S António	146976	284652.5	192.76	172.25	Falha
Dogger S António	147006.5	284372	371.65	174.6	Falha
Dogger S António	147058.5	284037	307.83	167.05	Falha
Dogger S António	147113.5	283717.5	341.47	173.1	Falha
Dogger S António	147041.5	283925	200.59	345.27	Falha
Dogger S António	146995.5	284113	186.56	347.3	Falha
Dogger S António	146955	284353.5	301.66	352.38	Falha
Dogger S António	146928.5	284549.5	93.9	352.04	Falha
Dogger S António	146931	284645	99.64	10.41	Falha
Dogger S António	146843.5	283817	201.1	347.07	Falha
Dogger S António	146782.5	284110.5	398.51	348.86	Falha
Dogger S António	146722.5	284434.5	260.57	350.5	Falha
Dogger S António	146714	284691	257.32	5.8	Falha
Dogger S António	146708	283881.5	282.18	156.61	Falha
Dogger S António	146368.5	284401.5	538.4	343.05	Falha
Dogger S António	146346.5	284272	333.92	337.27	Falha
Dogger S António	146336.5	284243	210.04	348.74	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	146448.5	283816	482.69	167.92	Falha
Dogger S António	146513	283842.5	153	0	Falha
Dogger S António	146557	283792.5	267.87	340.82	Falha
Dogger S António	146475	283904	180.51	350.43	Falha
Dogger S António	146666	283712	208.02	146.77	Fratura
Dogger S António	146930.5	284040.5	355.71	335.24	Fratura
Dogger S António	146977.5	283878.5	166.98	342.22	Fratura
Dogger S António	146922.5	283949.5	231.49	341.1	Fratura
Dogger S António	146878.5	283936	124.08	336.74	Fratura
Dogger S António	147228	284137	126.65	111.3	Fratura
Dogger S António	147236	284192	160.56	283.69	Fratura
Dogger S António	146607.5	284222	22.47	69.15	Fratura
Dogger S António	146621.5	284227.5	7.62	66.8	Fratura
Dogger S António	146670	284247	96.93	68.2	Fratura
Dogger S António	146824.5	284109	104.69	342.78	Fratura
Dogger S António	146903	284651	94.76	187.28	Fratura
Dogger S António	146867	284617.5	141.13	177.56	Fratura
Dogger S António	146835	284564.5	51.04	182.25	Fratura
Dogger S António	146810	284644	64.03	181.79	Fratura
Dogger S António	146789	284564.5	47	180	Fratura
Dogger S António	146764.5	284622.5	176.82	14.74	Fratura
Dogger S António	146674	284550.5	51.62	188.91	Fratura
Dogger S António	146641.5	284561.5	39.22	199.36	Fratura
Dogger S António	146596	284559.5	57.87	189.95	Fratura
Dogger S António	146547.5	284612	100.62	333.43	Fratura
Dogger S António	146573	284453	126.14	182.73	Fratura
Dogger S António	146310.5	284460.5	47.85	169.16	Fratura
Dogger S António	146321	284405	65.12	169.38	Fratura
Dogger S António	146829	284407	72.69	172.09	Fratura
Dogger S António	146867	284396.5	67.27	174.88	Fratura
Dogger S António	146828.5	284512.5	120.54	76.08	Fratura
Dogger S António	146886.5	284489	100.96	73.9	Fratura
Dogger S António	146776.5	283666	173.81	351.73	Fratura
Dogger S António	146173	283612	130.23	227.49	Fratura
Dogger S António	146224.5	283587.5	79.51	50.1	Fratura
Dogger S António	146102	283465.5	157.5	155.22	Fratura
Dogger S António	146991.5	282962	263.87	350.18	Fratura
Dogger S António	147147.5	281301.5	354.54	157.27	Fratura
Dogger S António	147067.5	281396	75.13	243.09	Fratura
Dogger S António	147175	281111.5	97.64	237.12	Fratura
Dogger S António	147136.5	281146	167.5	338.64	Fratura
Dogger S António	147188.5	281524.5	129.1	110.4	Fratura
Dogger S António	146315.5	283611	81.32	343.57	Falha
Dogger S António	146294	283705	111.8	349.7	Falha
Dogger S António	146265.5	283837.5	159.35	346.57	Falha
Dogger S António	146217.5	283987	155.62	337.72	Falha
Dogger S António	146166.5	284110	110.69	337.14	Falha
Dogger S António	146102	284240.5	180.77	331.59	Falha
Dogger S António	146047	284275	93.15	194.93	Fratura
Dogger S António	146134.5	283940	273.53	156.06	Falha
Dogger S António	146107	284368.5	244.93	157.94	Falha
Dogger S António	146183.5	284163	193.85	161.66	Falha
Dogger S António	146270.5	283895	369.69	162.2	Falha
Dogger S António	146373.5	283639.5	108.16	342.24	Falha
Dogger S António	146315.5	283894	414.4	348.45	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	146418.5	283650.5	134.2	344	Falha
Dogger S António	146399.5	283839	197.88	348.63	Falha
Dogger S António	146323	284089	326.55	339.57	Falha
Dogger S António	146243.5	284398.5	316.22	351.82	Falha
Dogger S António	146108	284324.5	288.65	121.54	Fratura
Dogger S António	145940.5	284429.5	107.94	219.74	Fratura
Dogger S António	146022	284495.5	171.13	326.68	Fratura
Dogger S António	146029	284434.5	75.19	193.85	Fratura
Dogger S António	145997.5	284444	91.48	195.86	Fratura
Dogger S António	146077	284515.5	156.67	330.98	Fratura
Dogger S António	146161	284547.5	179.04	1.28	Fratura
Dogger S António	146193	284524.5	205.24	2.79	Fratura
Dogger S António	146158	284547	72	270	Fratura
Dogger S António	146069.5	284564.5	92.96	328.19	Fratura
Dogger S António	146093.5	283886	183.6	345.81	Fratura
Dogger S António	146036.5	283975.5	70.21	17.4	Fratura
Dogger S António	145974.5	284092	114.13	155.68	Fratura
Dogger S António	146018.5	284031	121.76	197.69	Fratura
Dogger S António	145885.5	284112.5	1107.78	333	Falha
Dogger S António	145968.5	283650.5	138.72	201.57	Fratura
Dogger S António	146031	283628.5	188.92	209.14	Fratura
Dogger S António	146139	283833	100.72	6.84	Fratura
Dogger S António	145782	284408	205.91	150.95	Fratura
Dogger S António	145692	284664.5	103.37	167.71	Fratura
Dogger S António	145051.5	285316.5	137.88	71.83	Fratura
Dogger S António	144877.5	285169	163.37	235.73	Fratura
Dogger S António	144877.5	285129.5	141.03	240.71	Fratura
Dogger S António	144976	285139.5	305.53	242.09	Fratura
Dogger S António	145036	285113	136.95	241.19	Fratura
Dogger S António	145041.5	284657.5	181.25	155.56	Falha
Dogger S António	145091	284549.5	56.36	154.8	Falha
Dogger S António	145144.5	284429.5	206.42	156.29	Falha
Dogger S António	145195.5	284313	47.93	156.64	Falha
Dogger S António	145233.5	284267.5	73.88	129.51	Falha
Dogger S António	145279	284205	85.09	156.45	Falha
Dogger S António	145451	283804.5	786.66	156.79	Falha
Dogger S António	145717	283183.5	564.49	156.84	Falha
Dogger S António	145068.5	284037	136.62	5.46	Fratura
Dogger S António	145075	284105.5	1	0	Fratura
Dogger S António	145075.5	284106.5	1.41	45	Fratura
Dogger S António	145076	284108	2	0	Fratura
Dogger S António	145076	284110.5	3	0	Fratura
Dogger S António	145241.5	283882.5	94.79	226.71	Fratura
Dogger S António	145220	283729.5	89.89	242.86	Fratura
Dogger S António	145241	283681.5	113.81	233.94	Fratura
Dogger S António	145284	283643.5	100.62	243.43	Fratura
Dogger S António	145436	283613	359.24	127.76	Fratura
Dogger S António	152980	281426.5	529.06	126	Fratura
Dogger S António	153649.5	280858.5	195.13	357.94	Fratura
Dogger S António	152087	281654	270.3	190.23	Fratura
Dogger S António	152153.5	281621	235.64	19.59	Fratura
Dogger S António	152238	281935.5	193.09	1.78	Fratura
Dogger S António	152107	282049.5	95.08	2.41	Fratura
Dogger S António	152074.5	282058	111.83	15.03	Fratura
Dogger S António	151420	282143	220.12	28.19	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	151404.5	282194	236.6	27.43	Fratura
Dogger S António	151243	282360	256	270	Fratura
Dogger S António	151314.5	282287	223.04	88.97	Fratura
Dogger S António	151228.5	282438	169	270	Fratura
Dogger S António	151281.5	282313.5	240.1	201.76	Fratura
Dogger S António	151344	282235	218.77	202.58	Fratura
Dogger S António	144549	282981.5	300.04	35.92	Fratura
Dogger S António	144557	283167	340.92	340.82	Fratura
Dogger S António	144484.5	283174	171.82	290.44	Fratura
Dogger S António	144300	283237.5	91.42	289.82	Fratura
Dogger S António	143950.5	283140	349.46	252.34	Fratura
Dogger S António	144179.5	283659.5	119.51	65.79	Fratura
Dogger S António	143967	283503	179.69	73.18	Fratura
Dogger S António	144078	283534.5	140.46	25.29	Fratura
Dogger S António	144053.5	283547.5	80.36	163.37	Fratura
Dogger S António	145559	283750	129.24	338.2	Falha
Dogger S António	145491.5	283850.5	97.62	353.53	Falha
Dogger S António	145461.5	283963.5	137.99	339.2	Falha
Dogger S António	145349.5	284222.5	426.55	335.78	Falha
Dogger S António	145207	284539	267.65	335.73	Falha
Dogger S António	145092	284749.5	213.84	325.86	Falha
Dogger S António	145783.5	283770.5	330.22	340.36	Falha
Dogger S António	145699	284005	168.31	339.84	Falha
Dogger S António	145598	284264.5	388.66	338.25	Falha
Dogger S António	145741	284153	146.01	143.91	Falha
Dogger S António	145813	284042.5	118.21	150.62	Falha
Dogger S António	145857.5	283942	102.79	162.45	Falha
Dogger S António	145882	283625	536.3	178.08	Falha
Dogger S António	145537.5	284193.5	146.29	208.14	Fratura
Dogger S António	145453.5	284074	74.65	219.02	Fratura
Dogger S António	145576.5	284147.5	88.19	209.18	Fratura
Dogger S António	145511.5	284083	49.41	215.94	Fratura
Dogger S António	145500	284022.5	81.32	225.5	Fratura
Dogger S António	145525	283922	64.03	194.47	Fratura
Dogger S António	145499.5	284311	85.49	24.17	Fratura
Dogger S António	145444.5	284255.5	87.46	202.17	Fratura
Dogger S António	145687	283803	126.65	338.7	Fratura
Dogger S António	145655.5	284006	118.6	204.4	Fratura
Dogger S António	145644	284029	121.67	205.3	Fratura
Dogger S António	145599.5	284029.5	104.28	204.35	Fratura
Dogger S António	145349.5	284513.5	124.91	209.23	Fratura
Dogger S António	145394	284496	113.88	210.62	Fratura
Dogger S António	145080	284634.5	119.02	180.96	Fratura
Dogger S António	145066.5	284536.5	80.96	197.99	Fratura
Dogger S António	145051.5	284490	16.76	197.35	Fratura
Dogger S António	145039	284450	67.05	197.35	Fratura
Dogger S António	145012	284364	113.23	197.47	Fratura
Dogger S António	145075.5	284423.5	93.61	198.05	Fratura
Dogger S António	144956	284659.5	221.95	28.53	Fratura
Dogger S António	145138	284205	228.56	32.86	Fratura
Dogger S António	145166	284130	232.01	179.51	Fratura
Dogger S António	145226	284169	384.08	358.81	Fratura
Dogger S António	145246	284050	130	239.49	Fratura
Dogger S António	145221.5	284110	130.63	236.55	Fratura
Dogger S António	145154	284098.5	153.52	46.85	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	145232	283785	175.36	135	Fratura
Dogger S António	145259	283822	182.88	221.01	Fratura
Dogger S António	145331.5	283752.5	91.97	226.76	Fratura
Dogger S António	145329.5	283829	101.41	229.4	Fratura
Dogger S António	144395	283684	125.94	43.07	Fratura
Dogger S António	144445.5	283808.5	121.7	43	Fratura
Dogger S António	144425	283923.5	218.83	221.85	Fratura
Dogger S António	144540	284121.5	527.19	185.22	Fratura
Dogger S António	144458	284167.5	130.1	214.67	Fratura
Dogger S António	144434.5	284177	101.08	244.2	Fratura
Dogger S António	144419	284407	201.32	229.03	Fratura
Dogger S António	144395	284269.5	99.62	215.6	Fratura
Dogger S António	144265.5	284253.5	162.39	205.14	Fratura
Dogger S António	144921.5	284136	194.59	205.25	Fratura
Dogger S António	144838.5	284254	247.25	15.72	Fratura
Dogger S António	144799.5	284335	274.17	18.5	Fratura
Dogger S António	144763.5	284391	282.39	18.37	Fratura
Dogger S António	144724	284476.5	246.79	31.24	Fratura
Dogger S António	144704	284574	323.83	205.62	Fratura
Dogger S António	144682	284559	108.76	32.23	Fratura
Dogger S António	144656.5	284586.5	100.69	34.48	Fratura
Dogger S António	144637.5	284622.5	76.28	214.32	Fratura
Dogger S António	144630.5	284996	186.9	197.76	Fratura
Dogger S António	144666.5	284991.5	135.98	198.43	Fratura
Dogger S António	144907.5	285248	1079.18	26	Fratura
Dogger S António	144906	285083	266.54	206.76	Fratura
Dogger S António	144944.5	285089	200	208.36	Fratura
Dogger S António	144676	284839	494	202.62	Fratura
Dogger S António	144641	285309.5	67.48	186.81	Fratura
Dogger S António	144597	285061	437.38	190.54	Fratura
Dogger S António	144556	284838	16.12	187.13	Fratura
Dogger S António	144551.5	284758.5	143.17	182.8	Fratura
Dogger S António	144587	284714	329.12	16.23	Fratura
Dogger S António	144594	284851	88.59	241.7	Fratura
Dogger S António	144584	284791	72.72	238.5	Fratura
Dogger S António	144462.5	284763	63.82	215.43	Fratura
Dogger S António	144316	284454.5	117.48	210.71	Fratura
Dogger S António	144291.5	284508	110.26	218.74	Fratura
Dogger S António	144177	284625.5	244.48	209.4	Fratura
Dogger S António	144174	284694.5	231.08	209.56	Fratura
Dogger S António	144154	284724.5	190.19	211.02	Fratura
Dogger S António	144037.5	284531	115.43	221.84	Fratura
Dogger S António	144029.5	284435.5	219.82	203.88	Fratura
Dogger S António	144505.5	284985	194.59	205.25	Fratura
Dogger S António	144471.5	285045.5	163.25	205.78	Fratura
Dogger S António	144423.5	285067.5	289.83	213.74	Fratura
Dogger S António	144412	285136	258.01	212.33	Fratura
Dogger S António	144402	285204	220.27	212.39	Fratura
Dogger S António	144406	285292.5	232.65	208.22	Fratura
Dogger S António	144378.5	285345.5	195.17	211.17	Fratura
Dogger S António	144336.5	285360	191.26	209.78	Fratura
Dogger S António	144543	285478	77.18	58.78	Fratura
Dogger S António	144564.5	285445	76.06	65.12	Fratura
Dogger S António	144755	284833.5	169.09	205.2	Fratura
Dogger S António	144089.5	285066	495.2	11.06	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	144150	285569.5	574.03	191.25	Fratura
Dogger S António	145475.5	283753	288.21	16.74	Fratura
Dogger S António	145253.5	284888	295.05	317.06	Fratura
Dogger S António	145224.5	284835.5	145.36	334.32	Fratura
Dogger S António	144738.5	285292.5	56.73	229.29	Fratura
Dogger S António	144316.5	285770.5	21.95	239.93	Fratura
Dogger S António	144164.5	285680.5	331.34	239.33	Fratura
Dogger S António	144271.5	285680.5	135.45	184.66	Fratura
Dogger S António	144325	285858.5	190.43	10.9	Fratura
Dogger S António	144408	285871.5	164.77	225.74	Fratura
Dogger S António	144326.5	285709.5	164.05	224.51	Fratura
Dogger S António	144227.5	285663	101.12	241.66	Fratura
Dogger S António	144229.5	285577	102.53	45.4	Fratura
Dogger S António	144363	285702	186.68	45	Fratura
Dogger S António	144316	285589.5	157.17	189.52	Fratura
Dogger S António	144276	285499.5	131.88	211.04	Fratura
Dogger S António	144297	285429.5	90.14	199.44	Fratura
Dogger S António	144333.5	285453.5	94.63	54.46	Fratura
Dogger S António	144120	285624	95.71	206.03	Fratura
Dogger S António	144170.5	285861	415.22	12.09	Fratura
Dogger S António	144235.5	285978.5	132.67	193.51	Fratura
Dogger S António	145187.5	285499.5	178.73	240.14	Fratura
Dogger S António	145137	285559.5	166.35	222.32	Fratura
Dogger S António	145035	285674.5	71.7	219.91	Fratura
Dogger S António	144993.5	285737.5	56.73	220.71	Fratura
Dogger S António	145860.5	285231	144.63	322.02	Falha
Dogger S António	144469.5	285640.5	104.2	217.2	Fratura
Dogger S António	144433.5	285673.5	84.63	215.38	Fratura
Dogger S António	143747.5	285677	840.13	35.26	Fratura
Dogger S António	144081	286007.5	243.07	54.54	Fratura
Dogger S António	144075	285957.5	254.06	235.75	Fratura
Dogger S António	144069	285865.5	185.85	231.77	Fratura
Dogger S António	144097.5	285834.5	188.88	236.23	Fratura
Dogger S António	144111.5	285757	157.11	219.06	Fratura
Dogger S António	144099.5	286103.5	141.48	223.28	Fratura
Dogger S António	144158	286071	112.02	358.98	Fratura
Dogger S António	144182.5	286089.5	121.1	2.37	Fratura
Dogger S António	143928.5	285986	79.08	256.84	Fratura
Dogger S António	144084	286235.5	198.73	274.91	Fratura
Dogger S António	144039	286261.5	136.88	207.88	Fratura
Dogger S António	144052.5	286193	102.08	212.6	Fratura
Dogger S António	144095	286169.5	96.05	218.66	Fratura
Dogger S António	143885	286020.5	137.83	28.61	Fratura
Dogger S António	143885.5	286092	266.69	30.41	Fratura
Dogger S António	143901.5	286185.5	159.71	28.01	Fratura
Dogger S António	143996	286274.5	155.54	10.37	Fratura
Dogger S António	143953	286329	129	209.74	Fratura
Dogger S António	143894	286299	174.95	10.54	Fratura
Dogger S António	143976.5	286331	78.03	59.16	Fratura
Dogger S António	143865	286259	56.6	237.99	Fratura
Dogger S António	143964.5	286388	63.51	63.84	Fratura
Dogger S António	143915.5	286399.5	177.61	245.02	Fratura
Dogger S António	143868	286325	60.3	275.71	Fratura
Dogger S António	143862.5	286294.5	61.66	278.39	Fratura
Dogger S António	143882.5	286419.5	92.57	243.71	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	143862.5	286443.5	104.28	245.65	Fratura
Dogger S António	143854	286541.5	120.65	213.16	Fratura
Dogger S António	143796.5	286521	132.61	212.37	Fratura
Dogger S António	143768	286538.5	145.65	212.38	Fratura
Dogger S António	143755	286633	115.45	14.04	Fratura
Dogger S António	143894.5	286739.5	113.85	51.42	Fratura
Dogger S António	143787	286616.5	85.8	248.82	Fratura
Dogger S António	143714.5	286610	79.38	250.88	Fratura
Dogger S António	143792.5	286662.5	75.64	245.81	Fratura
Dogger S António	143758	286682	113.23	234.34	Fratura
Dogger S António	143665.5	286654.5	115.11	267.51	Fratura
Dogger S António	143690.5	286683.5	64.88	28.54	Fratura
Dogger S António	143740.5	286762.5	145.28	13.94	Fratura
Dogger S António	143695.5	286799.5	136.42	244.37	Fratura
Dogger S António	143677.5	286707.5	116.08	202.81	Fratura
Dogger S António	143741.5	287033.5	116.39	310.12	Fratura
Dogger S António	144199.5	287449.5	432.95	194.58	Fratura
Dogger S António	144132.5	287437	242.99	11.63	Fratura
Dogger S António	144092	287515	200.57	9.18	Fratura
Dogger S António	143852.5	287341	213.74	15.47	Fratura
Dogger S António	143724.5	287247	263.87	63.92	Fratura
Dogger S António	143725	287326.5	102.61	77.05	Fratura
Dogger S António	143587	288324	150.15	138.24	Falha
Dogger S António	143781.5	288081.5	471.86	142.23	Falha
Dogger S António	143928	287892	7.21	146.31	Falha
Dogger S António	143945	287854	76.16	156.8	Falha
Dogger S António	143849.5	287820.5	281.94	274.68	Fratura
Dogger S António	144072	287675	314.2	148.54	Falha
Dogger S António	143442	287333.5	177.23	189.09	Fratura
Dogger S António	143373.5	287219	183.47	202.09	Fratura
Dogger S António	143363	287290.5	97.62	217.93	Fratura
Dogger S António	143343	287342	81.61	216.03	Fratura
Dogger S António	143483.5	287190.5	134.62	228.61	Fratura
Dogger S António	143569.5	287132.5	95.43	275.41	Fratura
Dogger S António	143554	287088	149.25	237.59	Fratura
Dogger S António	143538	287032	187.07	276.14	Fratura
Dogger S António	143485.5	287012	63.13	220.5	Fratura
Dogger S António	143532	287012.5	138.29	220.6	Fratura
Dogger S António	143560.5	286990	154.63	217.91	Fratura
Dogger S António	143683	286975	75.29	309.61	Fratura
Dogger S António	143631	286926	142.56	214.14	Fratura
Dogger S António	143638.5	286892	184.74	214.64	Fratura
Dogger S António	143656	286840	85.28	219.29	Fratura
Dogger S António	143600	286551.5	44.82	38.66	Fratura
Dogger S António	143597	286609	60.96	41.01	Fratura
Dogger S António	143572.5	286659.5	69.81	51.98	Fratura
Dogger S António	143561.5	286709.5	70.72	43.85	Fratura
Dogger S António	143534	286771.5	67.21	43.19	Fratura
Dogger S António	143476.5	286748	72.84	188.69	Fratura
Dogger S António	143543.5	286573	114.48	308.97	Fratura
Dogger S António	143381.5	286727	148.95	332.4	Fratura
Dogger S António	143403	286627.5	318.13	321.51	Fratura
Dogger S António	143353.5	286647.5	190.08	27.24	Fratura
Dogger S António	143219.5	286470	165.06	80.94	Fratura
Dogger S António	143242	286521.5	246.79	81.38	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	143231.5	286544	73.11	220.01	Fratura
Dogger S António	143488	286819.5	54.82	38.33	Fratura
Dogger S António	143339.5	286755.5	76.49	11.31	Fratura
Dogger S António	143450.5	286753.5	152.32	147.88	Fratura
Dogger S António	143415	286913	195.48	19.73	Fratura
Dogger S António	143369	286955	205.06	20.56	Fratura
Dogger S António	143303	286924.5	196.73	187.59	Fratura
Dogger S António	143166.5	286830	161	270	Fratura
Dogger S António	143173.5	287033.5	81.15	22.46	Fratura
Dogger S António	143149	287075.5	68.01	36.03	Fratura
Dogger S António	143090	287121.5	146.41	46.38	Fratura
Dogger S António	143027	287052.5	183.14	197.15	Fratura
Dogger S António	143100.5	287301	80.75	187.83	Fratura
Dogger S António	142997	287221.5	85.59	59.84	Fratura
Dogger S António	143024	287199.5	66.31	336.91	Fratura
Dogger S António	142828	287197.5	127.14	177.3	Fratura
Dogger S António	142869	287206	110.89	172.75	Fratura
Dogger S António	142817	287224.5	101.02	68.51	Fratura
Dogger S António	142830	287161	96.75	60.26	Fratura
Dogger S António	142828	287411	315.75	205.92	Fratura
Dogger S António	142802	287426	321.16	205.45	Fratura
Dogger S António	142745.5	287387	241.03	201.67	Fratura
Dogger S António	142696	287552	178.18	92.57	Fratura
Dogger S António	142549.5	287623.5	87.92	160.74	Fratura
Dogger S António	142793	287651	98	90	Fratura
Dogger S António	142644	287738.5	211.8	31.29	Fratura
Dogger S António	142686.5	287760.5	119.54	55.91	Fratura
Dogger S António	142743	287661	124.87	31.91	Fratura
Dogger S António	142576.5	287672.5	55.01	332.97	Fratura
Dogger S António	142604	287776	177.1	26.85	Fratura
Dogger S António	142582.5	287854.5	119.21	93.37	Fratura
Dogger S António	142575.5	287839	165.1	41.32	Fratura
Dogger S António	142719	287714	125.94	226.93	Fratura
Dogger S António	143024	287801.5	64.2	198.15	Fratura
Dogger S António	143048.5	287777	49.04	200.28	Fratura
Dogger S António	143008.5	287828.5	72.73	198.43	Fratura
Dogger S António	142555	287293.5	156.85	49.91	Fratura
Dogger S António	142588	287358	63.81	57.8	Fratura
Dogger S António	142575	287389.5	54.38	57.77	Fratura
Dogger S António	142540.5	287391	73.98	193.28	Fratura
Dogger S António	143135	287199	138.71	275.79	Fratura
Dogger S António	143241	287225.5	110.49	21.22	Fratura
Dogger S António	143290	287239.5	72.78	12.7	Fratura
Dogger S António	143475	287141.5	105.42	223.08	Fratura
Dogger S António	143285.5	287387	92.05	181.87	Fratura
Dogger S António	143034	286956	234.35	201.53	Fratura
Dogger S António	142980	286894.5	103.08	22.83	Fratura
Dogger S António	143054.5	286900.5	115.97	209.44	Fratura
Dogger S António	142525	286573	138.23	211.39	Fratura
Dogger S António	142579.5	286507	389.8	43.23	Fratura
Dogger S António	142580.5	286561.5	175.8	25.25	Fratura
Dogger S António	142651	286545.5	204.45	43.22	Fratura
Dogger S António	142563.5	286398	152.04	45.8	Fratura
Dogger S António	142650	286435	262.27	40.98	Fratura
Dogger S António	142750	286619.5	189.27	192.2	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	142822	286666	232.96	195.95	Fratura
Dogger S António	142677.5	286670.5	118.53	189.22	Fratura
Dogger S António	142875	286672.5	213.51	199.71	Fratura
Dogger S António	142773	286491	486.49	45	Fratura
Dogger S António	142799	286458.5	367.48	42.02	Fratura
Dogger S António	143014.5	286541.5	189.45	308.14	Fratura
Dogger S António	143026	286581.5	146.44	250.45	Fratura
Dogger S António	142984.5	286673.5	182.85	196.85	Fratura
Dogger S António	142934	286713.5	104.81	195.49	Fratura
Dogger S António	143031.5	286673.5	82.28	200.64	Fratura
Dogger S António	143040.5	286583	205.88	197.82	Fratura
Dogger S António	142913.5	286514	111.2	101.41	Fratura
Dogger S António	142275	287190.5	133.87	228.33	Fratura
Dogger S António	142289.5	287104	163.69	243.9	Fratura
Dogger S António	142289.5	287068	139.09	248.05	Fratura
Dogger S António	142313.5	287035	168.47	246.94	Fratura
Dogger S António	142275	286972	230.08	245.89	Fratura
Dogger S António	142281	286942	228.98	242.99	Fratura
Dogger S António	142281	286912	211.18	241.74	Fratura
Dogger S António	142284	286871.5	231.31	236.1	Fratura
Dogger S António	142126	286998	335.44	205.8	Fratura
Dogger S António	142054	287034	321.18	195.16	Fratura
Dogger S António	142252	287242	157.43	62.78	Fratura
Dogger S António	142414.5	287246.5	89.5	219.56	Fratura
Dogger S António	142434.5	287212	62.68	213.94	Fratura
Dogger S António	142806	286198.5	149.04	211.56	Fratura
Dogger S António	142872	286218.5	207.96	185.52	Fratura
Dogger S António	142945	286355	155.33	235.49	Fratura
Dogger S António	143010	286366	173.63	204.5	Fratura
Dogger S António	142988	286244	398.02	206.57	Fratura
Dogger S António	142843.5	285947.5	180.21	103.8	Fratura
Dogger S António	143017.5	286220	201.94	212.67	Fratura
Dogger S António	142939.5	286314.5	79.21	226.02	Fratura
Dogger S António	143133.5	286194	282.29	190	Fratura
Dogger S António	143628.5	286105	391.53	149.11	Fratura
Dogger S António	143644	285970.5	217.08	245.8	Fratura
Dogger S António	142605	286089.5	210.29	93	Fratura
Dogger S António	142602.5	285610	154.85	65.59	Fratura
Dogger S António	142730	285785.5	116.5	57.26	Fratura
Dogger S António	142740	285758	116.62	59.04	Fratura
Dogger S António	142773	285749	203.67	54.59	Fratura
Dogger S António	142893	285891.5	102.65	227.76	Fratura
Dogger S António	142933	285861	101.61	233.81	Fratura
Dogger S António	142833	285508	311.18	226.04	Fratura
Dogger S António	143594	285861	125.25	231.48	Fratura
Dogger S António	143644.5	285749.5	251.77	225.97	Fratura
Dogger S António	143440.5	285743.5	103	233.69	Fratura
Dogger S António	143574	285753.5	153.64	227.9	Fratura
Dogger S António	143514	285743.5	201.54	225.6	Fratura
Dogger S António	143278.5	285650	192	41.41	Fratura
Dogger S António	143159.5	285521	309.34	195.56	Fratura
Dogger S António	143127.5	285584.5	105.08	73.98	Fratura
Dogger S António	143084.5	285466.5	95.63	68.53	Fratura
Dogger S António	143380.5	285476.5	56.73	229.29	Fratura
Dogger S António	143406.5	285440.5	55.44	230.86	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	143445	285402	77.18	211.22	Fratura
Dogger S António	143495	285382	80.52	194.38	Fratura
Dogger S António	143655.5	285669	194.36	60.4	Fratura
Dogger S António	142458.5	285635.5	165.08	51.39	Fratura
Dogger S António	142543.5	284522	553.23	67.47	Fratura
Dogger S António	142961	284832	183.67	35.25	Fratura
Dogger S António	142467.5	284083	99.04	73.58	Fratura
Dogger S António	142714.5	284130	404.42	80.61	Fratura
Dogger S António	143103.5	284144.5	380.8	95.58	Fratura
Dogger S António	143466.5	283991	241.75	113.91	Fratura
Dogger S António	142860.5	283421	210.02	180.82	Fratura
Dogger S António	142167.5	287821.5	309.92	70.98	Fratura
Dogger S António	142157	287735.5	144.9	207.1	Fratura
Dogger S António	142122	287752.5	108.52	253.4	Fratura
Dogger S António	142107	287718	102.49	252.98	Fratura
Dogger S António	142084	287671	103.73	250.87	Fratura
Dogger S António	142075.5	287632	119.37	254.45	Fratura
Dogger S António	142131.5	287510	172.03	179	Fratura
Dogger S António	142171.5	287671	98.98	209.67	Fratura
Dogger S António	142204.5	287695.5	203.02	198.08	Fratura
Dogger S António	142294	287748.5	152.16	199.98	Fratura
Dogger S António	142316.5	287721	219.25	196.7	Fratura
Dogger S António	142057	287296.5	292.26	241.15	Fratura
Dogger S António	142083	287276.5	278.62	243.8	Fratura
Dogger S António	141991	287174.5	108.08	292.29	Fratura
Dogger S António	142209	287276.5	119.2	217.16	Fratura
Dogger S António	141897.5	287035	134.03	54.41	Fratura
Dogger S António	141896.5	287016.5	114.06	334.56	Fratura
Dogger S António	142016.5	287916.5	196.33	243.04	Fratura
Dogger S António	141241.5	286880.5	91.27	122.47	Fratura
Dogger S António	141534.5	286789.5	144.06	58.63	Fratura
Dogger S António	141415.5	286782.5	130.18	297.94	Fratura
Dogger S António	140409	287237.5	402.98	117.33	Fratura
Dogger S António	141218.5	286763.5	1473.87	121.18	Fratura
Dogger S António	142247.5	286199	877.02	114.67	Fratura
Dogger S António	142799	285907.5	375.13	125.34	Fratura
Dogger S António	143091	285727.5	312.62	117.22	Fratura
Dogger S António	141093	284743	63.81	57.8	Fratura
Dogger S António	140782.5	284640.5	207.23	65.78	Fratura
Dogger S António	140445.5	284592.5	389.37	320.63	Fratura
Dogger S António	140593.5	284695.5	101.6	298.84	Fratura
Dogger S António	140698.5	284670	120.8	306.59	Fratura
Dogger S António	140932.5	284593	98.49	74.69	Fratura
Dogger S António	141123	284720	97.53	61.86	Fratura
Dogger S António	141133	284671.5	159.67	81.72	Fratura
Dogger S António	141003	284450.5	192.63	287.21	Fratura
Dogger S António	141182	284559.5	254.18	193.65	Fratura
Dogger S António	141218	284528	283.37	197.67	Fratura
Dogger S António	141109	284599.5	146.26	64.49	Fratura
Dogger S António	141108.5	284556.5	125.9	239.97	Fratura
Dogger S António	141115.5	284513.5	133.15	247.48	Fratura
Dogger S António	141397	284526	228.78	67.92	Fratura
Dogger S António	141345.5	284472.5	282.59	75.03	Fratura
Dogger S António	141585	284279	448.54	87.19	Fratura
Dogger S António	141409.5	284226	103.02	88.89	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141454	284183	244.13	91.88	Fratura
Dogger S António	141422.5	284149	387.52	92.96	Fratura
Dogger S António	141526	284236.5	212.42	50.54	Fratura
Dogger S António	141287.5	283985	504.39	99.82	Fratura
Dogger S António	141489	283903.5	293.17	278.43	Fratura
Dogger S António	141158.5	283939	282.77	99.36	Fratura
Dogger S António	141468.5	283857.5	283.27	99.96	Fratura
Dogger S António	141402.5	283830.5	154.72	98.55	Fratura
Dogger S António	140456.5	283770	158.34	115.43	Fratura
Dogger S António	140437.5	283713	237.14	111.26	Fratura
Dogger S António	140815.5	283656	357.21	133.53	Fratura
Dogger S António	140720.5	283620	139.32	315.87	Fratura
Dogger S António	141318	283774.5	485.41	108.62	Fratura
Dogger S António	141269	283722.5	443.95	293.22	Fratura
Dogger S António	141128.5	283716	595.55	292.3	Fratura
Dogger S António	141746.5	283299.5	101.83	97.33	Fratura
Dogger S António	141359.5	283521.5	319.62	112.63	Fratura
Dogger S António	141672.5	283289.5	795.17	289.62	Fratura
Dogger S António	141919.5	283272	132.91	283.93	Fratura
Dogger S António	141415.5	283422.5	205.63	293.2	Fratura
Dogger S António	141556	283226	388.33	108.62	Fratura
Dogger S António	141610.5	283349.5	504.48	77.75	Fratura
Dogger S António	141194	283159.5	565.1	251.53	Falha
Dogger S António	141725.5	283407	228.97	210.15	Falha
Dogger S António	140740	283317	199.7	299.39	Fratura
Dogger S António	140726	283352.5	193.94	293.39	Fratura
Dogger S António	141972	282948	452.1	55.82	Fratura
Dogger S António	141883	287951	89.64	51.34	Fratura
Dogger S António	141855.5	287968	64.41	62.24	Fratura
Dogger S António	141842.5	287998.5	79.31	66.99	Fratura
Dogger S António	141839.5	288037	70.77	66.7	Fratura
Dogger S António	141834	288077.5	92.61	65.1	Fratura
Dogger S António	142855	288191.5	451.97	231.56	Fratura
Dogger S António	143133.5	288289.5	198.54	247.18	Fratura
Dogger S António	142684.5	288372.5	213.9	54.9	Fratura
Dogger S António	142911	288563	251.75	38.87	Fratura
Dogger S António	143126	288754	514	142.91	Fratura
Dogger S António	143170.5	288859.5	200.14	164.64	Fratura
Dogger S António	143277.5	288688	168.15	182.39	Fratura
Dogger S António	143356	288618.5	112.45	170.79	Fratura
Dogger S António	142012	289345	240.67	201.45	Fratura
Dogger S António	142050.5	289290.5	132.67	193.51	Fratura
Dogger S António	142083.5	289267.5	137.53	194.74	Fratura
Dogger S António	142034.5	289154	79.08	76.84	Fratura
Dogger S António	142017	289185.5	102.79	252.45	Fratura
Dogger S António	141987.5	289208.5	101.24	249.78	Fratura
Dogger S António	142811	289271.5	201.52	301.4	Fratura
Dogger S António	142545	289561	421.07	327.22	Fratura
Dogger S António	142290.5	289886.5	232.61	322.69	Fratura
Dogger S António	142190.5	289894.5	281.02	290.63	Fratura
Dogger S António	141342.5	290543	120.34	4.29	Fratura
Dogger S António	141363.5	290722.5	147.41	355.72	Fratura
Dogger S António	141353	290897.5	119.07	358.07	Fratura
Dogger S António	141407	290803	70	126.87	Falha
Dogger S António	141510.5	290747.5	103.16	101.75	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141901	290482.5	764.03	130.38	Falha
Dogger S António	142225.5	290203.5	119.04	58.05	Fratura
Dogger S António	143492.5	288500	252.87	4.76	Fratura
Dogger S António	143451	288516	66	180	Fratura
Dogger S António	143277.5	288785.5	597.98	324.53	Falha
Dogger S António	143019.5	289103.5	91.27	327.53	Falha
Dogger S António	142625	289680	1153.8	326.67	Falha
Dogger S António	139861.5	281734.5	559.47	92.36	Fratura
Dogger S António	140065	281679	166	90	Fratura
Dogger S António	140079	281642.5	168.03	91.02	Fratura
Dogger S António	140047.5	281604	183.15	81.21	Fratura
Dogger S António	140222	281439	422.98	75.77	Fratura
Dogger S António	140138	281350	259.68	102	Fratura
Dogger S António	140320.5	281378.5	219.49	250.57	Fratura
Dogger S António	140699	281536	229.27	203.66	Fratura
Dogger S António	140856	281443.5	266.32	272.8	Fratura
Dogger S António	140015.5	281842.5	296.42	264.39	Fratura
Dogger S António	139998	281880.5	178.63	265.18	Fratura
Dogger S António	139974.5	281912	138.76	260.88	Fratura
Dogger S António	139972.5	281971	168.07	259.02	Fratura
Dogger S António	140879.5	281828	182.86	278.17	Fratura
Dogger S António	140927.5	281891.5	262.01	281.22	Fratura
Dogger S António	140144.5	282498.5	185.46	85.98	Fratura
Dogger S António	140165	282443	340.38	87.31	Fratura
Dogger S António	140108	282391.5	208.95	99.64	Fratura
Dogger S António	140283.5	282380	173.05	91.32	Fratura
Dogger S António	140387.5	282357	151.61	206.23	Fratura
Dogger S António	140409.5	282338	183.17	203.49	Fratura
Dogger S António	140041	282360	195.24	83.53	Fratura
Dogger S António	140221.5	282315.5	239.27	116.03	Fratura
Dogger S António	140524	282249	154.83	208.55	Fratura
Dogger S António	139742.5	283492.5	148.38	112.59	Falha
Dogger S António	139972	283336.5	410.74	128.38	Falha
Dogger S António	140230	283130	250.2	129.16	Falha
Dogger S António	140439	282969	277.62	126.21	Falha
Dogger S António	140635	282819.5	215.52	128.78	Falha
Dogger S António	140846	282634.5	346.04	132.77	Falha
Dogger S António	141154	282315	542.46	138.14	Falha
Dogger S António	140158	283041	339.7	171.54	Fratura
Dogger S António	140234.5	282968	135.38	67.41	Fratura
Dogger S António	140292	282949.5	173.82	68.75	Fratura
Dogger S António	140338.5	282904.5	210.85	74.32	Fratura
Dogger S António	140370	282869.5	176.14	59.65	Fratura
Dogger S António	140408.5	282808	146.99	59.77	Fratura
Dogger S António	140557	282666	171.73	206.27	Falha
Dogger S António	139957	283934	341.97	114.17	Fratura
Dogger S António	140292	283700.5	127.02	111.72	Fratura
Dogger S António	140255.5	283674	329.22	109.15	Fratura
Dogger S António	140870	283432	99.54	112.44	Fratura
Dogger S António	140760.5	283414.5	430.2	294	Fratura
Dogger S António	140378	283541.5	509.55	291.53	Fratura
Dogger S António	140268.5	283624.5	401.34	290.87	Fratura
Dogger S António	140375	283513	478.46	290.56	Fratura
Dogger S António	140504	283441.5	292.72	290.6	Fratura
Dogger S António	140511	283399	262.94	291.88	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	140780	283353	127.01	296.16	Fratura
Dogger S António	139888.5	283634	354.22	297.22	Fratura
Dogger S António	140401.5	283843.5	146.32	294.64	Fratura
Dogger S António	141458	283791	587.57	288.87	Fratura
Dogger S António	140918.5	283973.5	551.5	288.5	Fratura
Dogger S António	140275	284161	789.74	284.67	Fratura
Dogger S António	141110	283675	523.68	288.71	Fratura
Dogger S António	141801	283090.5	451.31	112.82	Fratura
Dogger S António	140982	284056.5	650.06	90.79	Fratura
Dogger S António	141532.5	284005.5	236.99	104.92	Fratura
Dogger S António	141507	284473	336.54	78.69	Fratura
Dogger S António	141455.5	284421.5	246.43	80.42	Fratura
Dogger S António	141574	284386.5	281.5	84.09	Fratura
Dogger S António	141124.5	284245.5	155.54	94.79	Fratura
Dogger S António	141142	284202.5	104.56	102.71	Fratura
Dogger S António	140835	284586.5	163.13	237.77	Fratura
Dogger S António	140718	284565.5	122.64	237.99	Fratura
Dogger S António	140485.5	285586	105	90	Fratura
Dogger S António	142102.5	284353	391.81	71.24	Fratura
Dogger S António	142122	284272.5	305.64	81.15	Fratura
Dogger S António	140251	286252.5	82.23	103.36	Fratura
Dogger S António	140378	286230.5	99.82	100.97	Fratura
Dogger S António	140967.5	289335.5	473.38	182.3	Fratura
Dogger S António	141001	289267	162.54	214.47	Fratura
Dogger S António	140975	289086.5	107.34	213.99	Fratura
Dogger S António	140903.5	289192.5	219.02	346.53	Fratura
Dogger S António	141115	289119.5	158.65	210.28	Fratura
Dogger S António	140891	288934	241.87	156.61	Fratura
Dogger S António	140952.5	288900.5	239.1	218.55	Fratura
Dogger S António	140933.5	288933.5	228.55	332.65	Fratura
Dogger S António	141150	288986	286.44	215.91	Fratura
Dogger S António	141080	288949.5	140.09	214.82	Fratura
Dogger S António	141029	288938.5	115.76	211.22	Fratura
Dogger S António	141186.5	288903.5	142.27	218.72	Fratura
Dogger S António	141208.5	288857.5	192.38	223.74	Fratura
Dogger S António	141213	288727.5	185.98	224.35	Fratura
Dogger S António	141214.5	288608	201.64	232.05	Fratura
Dogger S António	141164.5	288592.5	343.84	223.11	Fratura
Dogger S António	141092.5	288412.5	97.99	204.73	Fratura
Dogger S António	141068.5	288214.5	224.61	216.31	Fratura
Dogger S António	140834	287751	399.22	219.51	Fratura
Dogger S António	140668.5	287538	147.8	322.98	Fratura
Dogger S António	140659	287488.5	121.66	321.34	Fratura
Dogger S António	140449.5	286716.5	259	297.85	Fratura
Dogger S António	140984.5	287076	302.91	69.11	Fratura
Dogger S António	142093	288411	309.13	192.33	Fratura
Dogger S António	142014	288120.5	222.87	204.38	Fratura
Dogger S António	142089.5	288640	266.31	187.55	Fratura
Dogger S António	142036	288508.5	128	187.18	Fratura
Dogger S António	141883.5	288290.5	320.74	310.19	Fratura
Dogger S António	141894.5	288722.5	125.36	201.04	Fratura
Dogger S António	141937.5	288716	90.76	198.63	Fratura
Dogger S António	141931	288661	155.79	240.8	Fratura
Dogger S António	142001	288651.5	105.19	241	Fratura
Dogger S António	141866	288578	84.97	206.57	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	142066	288654.5	78.24	54.89	Fratura
Dogger S António	141570.5	288406.5	285.46	57.59	Fratura
Dogger S António	141591.5	288383	303.8	57.77	Fratura
Dogger S António	141788	288465.5	436.24	61.67	Fratura
Dogger S António	141866	288435	177.54	75.65	Fratura
Dogger S António	141951.5	288489	121.15	87.16	Fratura
Dogger S António	141983.5	288527.5	52.63	75.7	Fratura
Dogger S António	141904.5	288405	93.3	72.54	Fratura
Dogger S António	141891.5	288141.5	188.37	245.2	Fratura
Dogger S António	141833	288179	140.77	247.44	Fratura
Dogger S António	141867	288164.5	232.13	242.55	Fratura
Dogger S António	141846.5	288220	172.72	245.36	Fratura
Dogger S António	141874	288271.5	175.31	247.53	Fratura
Dogger S António	141854.5	288309.5	193	249.69	Fratura
Dogger S António	141893.5	288357.5	131.67	249.09	Fratura
Dogger S António	141918	288118	88.54	198.43	Fratura
Dogger S António	141866	288818	182.83	239.79	Fratura
Dogger S António	141789.5	288886	261.19	244.12	Fratura
Dogger S António	141723	288961	169.45	239.5	Fratura
Dogger S António	141658	289015	223.23	67.34	Fratura
Dogger S António	141727.5	289008.5	187.39	69.05	Fratura
Dogger S António	141580	289079.5	154.65	70.74	Fratura
Dogger S António	141423	289415	698.03	345.57	Fratura
Dogger S António	141492.5	290019	359.56	63.22	Fratura
Dogger S António	141693.5	288347	263.87	242.95	Fratura
Dogger S António	141690.5	288308	240.65	242.26	Fratura
Dogger S António	141912	288072.5	156.26	93.3	Fratura
Dogger S António	141981.5	288451.5	769.66	190.4	Fratura
Dogger S António	142001	288766	263.19	191.4	Fratura
Dogger S António	141763.5	288557	205.27	197.29	Fratura
Dogger S António	142733.5	283710.5	297.28	87.49	Fratura
Dogger S António	142504.5	283807.5	183.33	86.56	Fratura
Dogger S António	142065.5	283952.5	293	106.46	Fratura
Dogger S António	142696.5	283674	258.12	84.66	Fratura
Dogger S António	143494.5	283727	301.87	280.3	Fratura
Dogger S António	144028.5	283805	270.75	285.42	Fratura
Dogger S António	143862.5	283830	184.02	238.56	Fratura
Dogger S António	140726.5	286745	462.89	206.01	Fratura
Dogger S António	140777	286715.5	443.33	211.25	Fratura
Dogger S António	140823.5	286672	497.68	214.94	Fratura
Dogger S António	140881	286629	449.47	218.86	Fratura
Dogger S António	140937	286573	451.63	222.31	Fratura
Dogger S António	140989	286508.5	547.03	227.3	Fratura
Dogger S António	141078.5	286499.5	566.97	228.86	Fratura
Dogger S António	141090.5	286371.5	360.62	233.8	Fratura
Dogger S António	141130	286316.5	174.29	51.29	Fratura
Dogger S António	141316	286350	208.7	230.05	Fratura
Dogger S António	140737	286276.5	601.5	296.57	Fratura
Dogger S António	140705	286136.5	612.61	298.57	Fratura
Dogger S António	141058.5	285860.5	749.24	91.45	Fratura
Dogger S António	140733	286041	710.03	300.47	Fratura
Dogger S António	140679.5	285972.5	275.66	273.95	Fratura
Dogger S António	140719.5	285939	253.51	273.62	Fratura
Dogger S António	140900.5	286001.5	103	269.44	Fratura
Dogger S António	141125	286024.5	201.1	84.01	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	141026.5	286125	452.77	84.93	Fratura
Dogger S António	142048.5	286006	997.46	327.15	Fratura
Dogger S António	141622.5	286428.5	430.33	309.72	Fratura
Dogger S António	141339	286488.5	367.08	230.19	Fratura
Dogger S António	141414	286374	350.91	223.15	Fratura
Dogger S António	141464	286349.5	325.98	225.37	Fratura
Dogger S António	141503.5	286345.5	281.56	226.73	Fratura
Dogger S António	141536	286304.5	303.36	225.4	Fratura
Dogger S António	141505	286215.5	232.65	225.52	Fratura
Dogger S António	141577	286213	352.78	221.55	Fratura
Dogger S António	141683.5	286232	225.22	219.41	Fratura
Dogger S António	141163.5	285962	285.81	261.95	Fratura
Dogger S António	141445.5	285853.5	1168.34	230	Fratura
Dogger S António	140721	285279.5	262.38	223.92	Fratura
Dogger S António	141134.5	285811.5	725.94	272.92	Fratura
Dogger S António	141282.5	285686	1278.33	104.96	Fratura
Dogger S António	141133.5	285774.5	417.27	92.06	Fratura
Dogger S António	141185	285735	222.44	93.61	Fratura
Dogger S António	140929	285576.5	224.06	91.28	Fratura
Dogger S António	141262.5	285623.5	203.89	84.65	Fratura
Dogger S António	141269	285590	274	90	Fratura
Dogger S António	141640.5	285684.5	328.25	71.34	Fratura
Dogger S António	141675	285654	258.68	71.99	Fratura
Dogger S António	141655.5	285606	317.25	255.39	Fratura
Dogger S António	141241.5	285542	341.05	268.99	Fratura
Dogger S António	141301	285498	248.65	85.85	Fratura
Dogger S António	141551.5	285436.5	519.25	71.7	Fratura
Dogger S António	141354	285456.5	201.1	84.01	Fratura
Dogger S António	141665	285517	204.09	65.7	Fratura
Dogger S António	141756	286005	468.37	229.85	Fratura
Dogger S António	141756	285953	526.27	229.47	Fratura
Dogger S António	141821	285911	466.83	226.39	Fratura
Dogger S António	141782	285926	513.26	49.11	Fratura
Dogger S António	141937	285754.5	486.34	209.57	Fratura
Dogger S António	141857	285865	456.79	224.82	Fratura
Dogger S António	142016.5	285787	239.91	236.04	Fratura
Dogger S António	142021	285727.5	337.14	240.7	Fratura
Dogger S António	142072.5	285641	348.33	58.5	Fratura
Dogger S António	141961	285526.5	673.21	66.63	Fratura
Dogger S António	142038.5	285465.5	222.3	117.6	Fratura
Dogger S António	142240	285558	402	132.58	Fratura
Dogger S António	141797.5	285909.5	201.22	311.37	Fratura
Dogger S António	142141	285562	323.8	242.8	Fratura
Dogger S António	142139	285512	221.96	245.51	Fratura
Dogger S António	142186.5	285479.5	203.59	245.32	Fratura
Dogger S António	142205.5	285440	238.93	245.26	Fratura
Dogger S António	142251	285388.5	252.72	244.45	Fratura
Dogger S António	141950.5	285268.5	199.62	255.2	Fratura
Dogger S António	141849.5	285260.5	380.78	252.42	Fratura
Dogger S António	141854.5	285306	412.09	250.73	Fratura
Dogger S António	141929.5	285374	132.03	248.68	Fratura
Dogger S António	141856	285386	233.24	247.83	Fratura
Dogger S António	142114.5	285233	346.19	242.47	Fratura
Dogger S António	141979	285223.5	350.66	260.65	Fratura
Dogger S António	142013	285152.5	305.05	81.9	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	142176	285173	320.31	244.88	Fratura
Dogger S António	142701.5	285373	215.72	61.18	Fratura
Dogger S António	142700	285330	256.7	63.63	Fratura
Dogger S António	142759	285318	190.92	247.2	Fratura
Dogger S António	142677	285310	223.65	27.71	Fratura
Dogger S António	141455.5	285720.5	188.56	246.56	Fratura
Dogger S António	140345	285206	122.41	94.69	Fratura
Dogger S António	140866	285159.5	728.58	92.28	Fratura
Dogger S António	141053	285086	1097.87	93.34	Fratura
Dogger S António	141894.5	285064.5	357.17	88.24	Fratura
Dogger S António	142130.5	285082	286.97	73.4	Fratura
Dogger S António	142151	285049	298.9	74.48	Fratura
Dogger S António	141882.5	284999.5	253.71	274.29	Fratura
Dogger S António	140964.5	285219.5	569.96	93.32	Fratura
Dogger S António	140837	285286	279.27	101.15	Fratura
Dogger S António	141184	284974.5	367.05	307.81	Fratura
Dogger S António	140908	285005	282.73	244.89	Fratura
Dogger S António	141306	285017	250.32	67.94	Fratura
Dogger S António	141295.5	284934	570.74	64.47	Fratura
Dogger S António	141090	284908.5	269.25	253.38	Fratura
Dogger S António	140946.5	284948	224.12	207.94	Fratura
Dogger S António	141253	285130	154.31	47.63	Fratura
Dogger S António	141195.5	285112.5	94.79	46.71	Fratura
Dogger S António	141129.5	285115	94.11	47.15	Fratura
Dogger S António	140976	285194.5	173.42	147.96	Fratura
Dogger S António	142200	285015.5	148.96	72.42	Fratura
Dogger S António	141932	284964.5	216.84	279.29	Fratura
Dogger S António	141828	284936.5	176.34	93.58	Fratura
Dogger S António	141845.5	284897	173.1	91.99	Fratura
Dogger S António	141806.5	284852.5	364.68	95.51	Fratura
Dogger S António	141817.5	284819	318.64	98.66	Fratura
Dogger S António	142246.5	284835.5	317.57	250.31	Fratura
Dogger S António	142275	284966	339.09	255.31	Fratura
Dogger S António	141680	284718	343.49	107.27	Fratura
Dogger S António	141777	284783.5	346.1	103.88	Fratura
Dogger S António	140910	284787	1828.63	94.08	Fratura
Dogger S António	145066	283729	187.45	230.19	Fratura
Dogger S António	144959.5	284061	186.94	213.44	Fratura
Dogger S António	144979.5	284072.5	211.06	178.64	Fratura
Dogger S António	145381	284347.5	41.34	32.15	Fratura
Dogger S António	145445	284488	92.2	220.6	Fratura
Dogger S António	145897	284138.5	327.5	155.08	Fratura
Dogger S António	140791	289273.5	655.2	178.6	Fratura
Dogger S António	142469	289557	411.66	151.57	Fratura
Dogger S António	149061	285080	241.08	247.05	Fratura
Dogger S António	143927.5	287233.5	270.57	242.96	Fratura
Dogger S António	144191.5	286788	250.98	230.98	Fratura
Dogger S António	142636.5	285186.5	336.94	222.35	Fratura
Dogger S António	143925	284660	600.21	21.09	Fratura
Dogger S António	141656.5	284589.5	426.13	94.17	Fratura
Dogger S António	140841	284419	264.12	91.74	Fratura
Dogger S António	142061	284050	275.28	253.54	Fratura
Dogger S António	142321.5	284075.5	272.61	258.36	Fratura
Dogger S António	142890.5	283899	427.48	83.82	Fratura
Dogger S António	141908.5	283463	344.49	95.33	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	142076.5	283284.5	149.16	50.44	Fratura
Dogger S António	142777	283359	379.42	61.68	Fratura
Dogger S António	147087	282650	376.09	146.06	Fratura
Dogger S António	147024	283435.5	695.75	9.1	Fratura
Dogger S António	143288.5	284863.5	235.99	76.02	Fratura
Dogger S António	143495	283590.5	298.52	65.67	Fratura
Dogger S António	142792	283414.5	309.78	77.13	Fratura
Dogger S António	143996	282998.5	294.02	61.34	Fratura
Dogger S António	143552.5	282725	278.33	65.37	Fratura
Dogger S António	143833	283186.5	984.08	55.81	Fratura
Dogger S António	139978	283818.5	368.85	112.81	Fratura
Dogger S António	140597	283541.5	382.24	112.94	Fratura
Dogger S António	140197	283493	296.38	111.37	Fratura
Dogger S António	141195.5	282639.5	1048.69	123.25	Fratura
Dogger S António	143011.5	282742.5	295.99	108.31	Fratura
Dogger S António	148318.5	283554	236.21	142.74	Fratura
Dogger S António	148214.5	283714	617.47	325.36	Fratura
Dogger S António	147969.5	284067	241.92	324.93	Fratura
Dogger S António	147887	284233	136.5	349.02	Fratura
Dogger S António	147840	284367	150.27	333.09	Fratura
Dogger S António	139126.5	281432	419.15	122.63	Fratura
Dogger S António	139232.5	281831.5	463	115.18	Fratura
Dogger S António	139191.5	282001	249.09	113.17	Fratura
Dogger S António	139294.5	282042.5	419.61	119.56	Fratura
Dogger S António	140119	280540.5	1195.36	121.97	Fratura
Dogger S António	141526	279120.5	383.68	97.94	Fratura
Dogger S António	141508.5	280195.5	663.72	92.68	Fratura
Dogger S António	140795	280276.5	353.93	252.74	Fratura
Dogger S António	139968	282608	367.55	70.28	Fratura
Dogger S António	139620	282458.5	735.56	119.21	Fratura
Dogger S António	139345.5	282217.5	373.07	111.54	Fratura
Dogger S António	139286.5	282347	282.41	109.01	Fratura
Dogger S António	141296	280318	532.38	230.03	Fratura
Dogger S António	143497.5	283254.5	149.97	46.62	Fratura
Dogger S António	143223.5	283054	266.87	188.4	Fratura
Dogger S António	143366.5	283056	233.81	16.65	Fratura
Dogger S António	143655	283224.5	121.59	185.66	Fratura
Dogger S António	143208	283171.5	263.8	257.97	Fratura
Dogger S António	144642	281575.5	244.12	122.45	Fratura
Dogger S António	144663.5	281898	240.16	153.01	Fratura
Dogger S António	144952.5	282122	353.36	213.11	Fratura
Dogger S António	146300	281674	341.71	154.33	Fratura
Dogger S António	146409	281577.5	259.02	162.47	Fratura
Dogger S António	145250	280636	457.11	154.33	Fratura
Dogger S António	145650	280200	316.14	168.69	Fratura
Dogger S António	146582.5	279642.5	627.03	353.5	Fratura
Dogger S António	147162.5	278733.5	940.96	121.88	Fratura
Dogger S António	147496	278561	216.48	106.09	Fratura
Dogger S António	147743	278189.5	52.7	123.39	Fratura
Dogger S António	147779	278166	33.29	122.74	Fratura
Dogger S António	147811.5	278144.5	44.65	124.05	Fratura
Dogger S António	147848.5	278120	44.1	122.97	Fratura
Dogger S António	147875.5	278102.5	20.25	122.91	Fratura
Dogger S António	147900.5	278086	39.66	123.69	Fratura
Dogger S António	147921.5	278071.5	11.4	127.87	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S António	148021	278005.5	227.43	123.34	Fratura
Dogger S António	147728	278256.5	237.7	146.84	Fratura
Dogger S António	147646.5	278337.5	305.76	150.84	Fratura
Dogger S António	145351	278641.5	479.84	52.37	Fratura
Dogger S António	144457.5	277516.5	334.57	198.65	Fratura
Dogger S António	145684	279045.5	353.62	131.22	Fratura
Dogger S António	148105	284415.5	552.07	338.31	Fratura
Dogger S António	148492	283760	358.47	329.86	Fratura
Dogger S António	148678	284179	297.87	154.12	Fratura
Dogger S António	148809	283621.5	139.32	113.25	Fratura
Dogger S António	148753	283701.5	106.21	188.66	Fratura
Dogger S António	149985.5	283032.5	397.06	209.08	Fratura
Dogger S António	149803	282526	274.07	13.93	Fratura
Dogger S António	149810	282207.5	194.73	57.37	Fratura
Dogger S António	149416	281680	491.68	119.48	Fratura
Dogger S António	149004	281870.5	240.65	108.66	Fratura
Dogger S António	148657	281961.5	253.95	107.65	Fratura
Dogger S António	142687	275751.5	287.33	220.34	Fratura
Dogger S António	138044	279764.5	251.59	188.23	Fratura
Dogger S António	138016	279550	181.11	186.34	Fratura
Dogger S António	137988	279249	423.53	184.88	Fratura
Dogger S António	137936	278891.5	300.79	193.07	Fratura
Dogger S António	137809.5	278520.5	485.62	202.39	Fratura
Dogger S Mamede	152023	284735	250.6	28.61	Fratura
Dogger S Mamede	152136.5	284928.5	198.34	32.65	Fratura
Dogger S Mamede	152284	285145.5	326.55	35.15	Fratura
Dogger S Mamede	152381	285283	10	36.87	Fratura
Dogger S Mamede	152189.5	284782.5	246.97	300.41	Fratura
Dogger S Mamede	151995	284933.5	135.87	308.73	Fratura
Dogger S Mamede	152104.5	285034	176.57	284.43	Fratura
Dogger S Mamede	152144	285145.5	174.77	259.78	Fratura
Dogger S Mamede	152229.5	285186	147.67	328.57	Fratura
Dogger S Mamede	152107	285357.5	282.39	235.24	Fratura
Dogger S Mamede	152536.5	285380	357.24	58.62	Fratura
Dogger S Mamede	152498.5	285318.5	253.62	71.85	Fratura
Dogger S Mamede	152743	285371.5	386.45	66.35	Fratura
Dogger S Mamede	152745	285247	373.36	69.62	Fratura
Dogger S Mamede	152855	285348.5	385.83	232.48	Fratura
Dogger S Mamede	152890.5	285492.5	136.42	244.37	Fratura
Dogger S Mamede	152834	285334.5	379.18	342.19	Fratura
Dogger S Mamede	152695.5	285807.5	297.74	347.78	Fratura
Dogger S Mamede	152722	285532.5	788.25	347.99	Fratura
Dogger S Mamede	152643.5	285752	433.66	167.89	Fratura
Dogger S Mamede	152640	285493.5	310.98	166.99	Fratura
Dogger S Mamede	152718.5	285281	147.26	164.64	Fratura
Dogger S Mamede	152528	285653.5	697.53	346.06	Fratura
Dogger S Mamede	152659	285210.5	109.77	163.05	Fratura
Dogger S Mamede	153198.5	286060	138.68	218.85	Fratura
Dogger S Mamede	153120	285965.5	107.06	220.83	Fratura
Dogger S Mamede	152939.5	285816.5	363	233.29	Fratura
Dogger S Mamede	152883	285699	124.45	45	Fratura
Dogger S Mamede	153000.5	285773	158.77	67.8	Fratura
Dogger S Mamede	153121.5	285862.5	152.27	38.6	Fratura
Dogger S Mamede	153217.5	285717.5	322.57	124.13	Fratura
Dogger S Mamede	153158.5	285984.5	323.67	291.57	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	153272	286056.5	272.8	278.22	Fratura
Dogger S Mamede	153288	285990	211.37	276.52	Fratura
Dogger S Mamede	153139	285704.5	163.64	123.79	Fratura
Dogger S Mamede	153151.5	285783.5	145.11	212.05	Fratura
Dogger S Mamede	153184.5	285752.5	129.53	214.3	Fratura
Dogger S Mamede	152972.5	285660.5	170.82	239.38	Fratura
Dogger S Mamede	152957	285588.5	183.17	249.88	Fratura
Dogger S Mamede	153016.5	285647.5	68.95	340.51	Fratura
Dogger S Mamede	152820	285853.5	132.91	346.07	Fratura
Dogger S Mamede	152736	285881.5	154.35	348.03	Fratura
Dogger S Mamede	152790	286090	204.48	356.07	Fratura
Dogger S Mamede	152823.5	286200.5	179.81	174.57	Fratura
Dogger S Mamede	152873	286179.5	151.33	176.21	Fratura
Dogger S Mamede	152589	286232	387.66	335.95	Fratura
Dogger S Mamede	152461	286344	129.03	341	Fratura
Dogger S Mamede	151620	285590.5	824.75	31.26	Fratura
Dogger S Mamede	154238	285613	358.85	110.56	Fratura
Dogger S Mamede	150831.5	286225	413.7	332.82	Fratura
Dogger S Mamede	151176.5	286318	131.05	138.4	Fratura
Dogger S Mamede	151192	286220	163.27	30.96	Fratura
Dogger S Mamede	151226	285724	655.89	19.04	Fratura
Dogger S Mamede	151212	285811.5	105.68	214.59	Fratura
Dogger S Mamede	151176.5	285667.5	157.56	196.59	Fratura
Dogger S Mamede	151246.5	286016.5	162.93	188.83	Fratura
Dogger S Mamede	151380	286262	210.77	4.9	Fratura
Dogger S Mamede	151325.5	286321	78.26	333.43	Fratura
Dogger S Mamede	151506	286324.5	195.88	333.3	Fratura
Dogger S Mamede	151628.5	286033.5	136.57	330.62	Fratura
Dogger S Mamede	154636	286435	391.09	157.76	Fratura
Dogger S Mamede	154553.5	286391.5	214.46	150.69	Fratura
Dogger S Mamede	154499	286282.5	185.32	164.99	Fratura
Dogger S Mamede	155108	291072	60.96	131.01	Fratura
Dogger S Mamede	155242	290932	287.07	129.35	Fratura
Dogger S Mamede	155714.5	290882.5	131.13	241.28	Fratura
Dogger S Mamede	155608.5	290547	254.4	240.31	Fratura
Dogger S Mamede	155788.5	290596.5	331.54	234.82	Fratura
Dogger S Mamede	154919.5	290520.5	154.8	309.76	Fratura
Dogger S Mamede	154956.5	290557	70.18	130.96	Fratura
Dogger S Mamede	155612	289205.5	417.8	233.08	Fratura
Dogger S Mamede	155552.5	288903.5	237.17	325.3	Fratura
Dogger S Mamede	155075	288931	564.79	57.44	Fratura
Dogger S Mamede	155612	288457	183.36	320.75	Fratura
Dogger S Mamede	155205.5	288550	469.26	320.1	Fratura
Dogger S Mamede	155440	288451	312.47	305.62	Fratura
Dogger S Mamede	155398	288465.5	202.08	66.99	Fratura
Dogger S Mamede	155570.5	288459	212.62	323.99	Fratura
Dogger S Mamede	155542.5	288446	267.49	324.59	Fratura
Dogger S Mamede	155399.5	288422.5	87.78	312.23	Fratura
Dogger S Mamede	155366.5	288415.5	72.12	315	Fratura
Dogger S Mamede	155511	288473.5	143.38	69.16	Fratura
Dogger S Mamede	155552.5	288436.5	120.31	62.8	Fratura
Dogger S Mamede	155490	288485.5	210.06	324.49	Fratura
Dogger S Mamede	155401	288523.5	104.69	335.15	Fratura
Dogger S Mamede	155336	288488	152.59	259.43	Fratura
Dogger S Mamede	155273	288588	70.94	338.5	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	155355	288538	88.57	334.59	Fratura
Dogger S Mamede	155164.5	288512	422.39	320.09	Fratura
Dogger S Mamede	155242	288361.5	149.28	316.9	Fratura
Dogger S Mamede	155207.5	288342	124.33	320.55	Fratura
Dogger S Mamede	154982.5	288307	280.85	243.34	Fratura
Dogger S Mamede	154911.5	288216.5	250.71	279.88	Fratura
Dogger S Mamede	154914.5	288323.5	175.48	274.25	Fratura
Dogger S Mamede	154901.5	288373.5	169.5	274.4	Fratura
Dogger S Mamede	154911.5	288407.5	125.13	280.59	Fratura
Dogger S Mamede	155079.5	288535	330.95	302.54	Fratura
Dogger S Mamede	154966	288546.5	162.37	319.25	Fratura
Dogger S Mamede	154994	288636	207.62	324.01	Fratura
Dogger S Mamede	154981	288472.5	249.9	317.76	Fratura
Dogger S Mamede	154980.5	288424.5	149.97	313.38	Fratura
Dogger S Mamede	155141.5	288264	173.31	136.64	Fratura
Dogger S Mamede	155080	288257.5	138.29	319.4	Fratura
Dogger S Mamede	154734.5	287617	269.82	143.89	Fratura
Dogger S Mamede	154837	287786.5	522.46	173.41	Fratura
Dogger S Mamede	154434	289526	112.16	140.06	Fratura
Dogger S Mamede	154746.5	289209	773.06	141.14	Fratura
Dogger S Mamede	153969.5	287982.5	48.02	58.63	Fratura
Dogger S Mamede	154116.5	288081.5	306.49	55.64	Fratura
Dogger S Mamede	154435.5	288277.5	442.93	60.37	Fratura
Dogger S Mamede	154643.5	288395	34.89	62.7	Fratura
Dogger S Mamede	154735	288847.5	725.83	296.78	Fratura
Dogger S Mamede	154669.5	288789	193.63	239.59	Fratura
Dogger S Mamede	154538	288697	128.89	228.14	Fratura
Dogger S Mamede	154381	288566.5	279.55	231.24	Fratura
Dogger S Mamede	154169.5	288386.5	276.13	227.94	Fratura
Dogger S Mamede	154017.5	288241	145.04	223.04	Fratura
Dogger S Mamede	154264	288769.5	507.61	297.07	Fratura
Dogger S Mamede	154272	289090	864.09	315.28	Fratura
Dogger S Mamede	154447.5	288806	201.59	316.41	Fratura
Dogger S Mamede	154492	288824	168.34	316.44	Fratura
Dogger S Mamede	154688.5	288629	116.21	183.45	Fratura
Dogger S Mamede	154612.5	288470.5	143.28	220.47	Fratura
Dogger S Mamede	154503.5	288388	325.61	139.61	Fratura
Dogger S Mamede	154368	288231	257.78	318.14	Fratura
Dogger S Mamede	154429.5	288280.5	282.93	316.43	Fratura
Dogger S Mamede	154416	288345	276.38	311.19	Fratura
Dogger S Mamede	154472	288351.5	295.01	316.79	Fratura
Dogger S Mamede	154659	288186	114.77	131.47	Fratura
Dogger S Mamede	154688.5	288287	117.44	38.43	Fratura
Dogger S Mamede	154608.5	288324	171.9	313.35	Fratura
Dogger S Mamede	154666.5	288347.5	110.32	315.73	Fratura
Dogger S Mamede	154708.5	288265	104.04	72.09	Fratura
Dogger S Mamede	154556.5	288266.5	101	269.43	Fratura
Dogger S Mamede	154269	288108.5	325.07	167.2	Fratura
Dogger S Mamede	154313.5	288157	345.79	169.5	Fratura
Dogger S Mamede	154407.5	288005	130.08	73.93	Fratura
Dogger S Mamede	154397.5	288064	213.18	311.77	Fratura
Dogger S Mamede	154075	287961	607.82	238.45	Fratura
Dogger S Mamede	154432.5	287757	174.29	321.29	Fratura
Dogger S Mamede	154209.5	288170.5	192.96	319.62	Fratura
Dogger S Mamede	154130.5	288109	158.09	146.61	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	154223	288016	90.55	149.47	Fratura
Dogger S Mamede	153904	288531.5	229.01	307.37	Fratura
Dogger S Mamede	153823	288690.5	285.01	316	Fratura
Dogger S Mamede	154381	288277.5	261.08	317.02	Fratura
Dogger S Mamede	153755.5	288964.5	358.7	139.07	Fratura
Dogger S Mamede	153666	288944.5	286.23	148.86	Fratura
Dogger S Mamede	153299.5	288576	128	53.58	Fratura
Dogger S Mamede	153443	288654	284.49	338.12	Fratura
Dogger S Mamede	153516	288751.5	461.3	354.28	Fratura
Dogger S Mamede	153634.5	288190	277.76	344.76	Fratura
Dogger S Mamede	153393.5	288025	417.28	329.62	Fratura
Dogger S Mamede	153431.5	287745.5	177.12	252.59	Fratura
Dogger S Mamede	154778	289413.5	56.65	20.67	Fratura
Dogger S Mamede	154756.5	289460	62.36	15.82	Fratura
Dogger S Mamede	154563	289736	124.74	347.97	Fratura
Dogger S Mamede	154520	289765.5	112.06	346.58	Fratura
Dogger S Mamede	154479	289797	104.4	343.3	Fratura
Dogger S Mamede	154353	290140.5	195.33	74.26	Fratura
Dogger S Mamede	154252.5	290251.5	199.72	318.25	Fratura
Dogger S Mamede	154408	290187	179.12	83.59	Fratura
Dogger S Mamede	154355	290220	178.04	75.03	Fratura
Dogger S Mamede	154234	290216.5	120.1	320.74	Fratura
Dogger S Mamede	154231	290261	96.04	58.63	Fratura
Dogger S Mamede	154272.5	290165.5	95.8	76.11	Fratura
Dogger S Mamede	154155	290116	79.2	225	Fratura
Dogger S Mamede	154125.5	290141	106.04	231.51	Fratura
Dogger S Mamede	154092	290168.5	123.15	235.92	Fratura
Dogger S Mamede	154076	290210	113.21	237.99	Fratura
Dogger S Mamede	154052.5	290235	85.21	234.07	Fratura
Dogger S Mamede	153940.5	290446.5	325.8	323.24	Fratura
Dogger S Mamede	154112	290357	114.02	322.13	Fratura
Dogger S Mamede	154135.5	290411.5	112.33	325.89	Fratura
Dogger S Mamede	153915.5	290550.5	237.63	313.98	Fratura
Dogger S Mamede	153966.5	290590	277.9	315.44	Fratura
Dogger S Mamede	153986.5	290643	255.55	312.3	Fratura
Dogger S Mamede	154036	290657.5	80.43	141.56	Fratura
Dogger S Mamede	154180	290760	147.11	313.9	Fratura
Dogger S Mamede	154267.5	290723.5	93.43	312.4	Fratura
Dogger S Mamede	154231	290852.5	75.82	318.74	Fratura
Dogger S Mamede	154731.5	290742	112.81	319.67	Fratura
Dogger S Mamede	154333.5	290752	78.01	126.14	Fratura
Dogger S Mamede	152955.5	287205.5	261.02	359.34	Fratura
Dogger S Mamede	153819.5	287968	62.94	134.36	Fratura
Dogger S Mamede	153932.5	287839	280.28	139.78	Fratura
Dogger S Mamede	154081.5	287666	176.39	138.45	Fratura
Dogger S Mamede	154222.5	287413.5	407.87	156.14	Fratura
Dogger S Mamede	154308.5	287208.5	37.66	169.29	Fratura
Dogger S Mamede	153771.5	287058	238.61	184.09	Fratura
Dogger S Mamede	153750	286852	118.88	192.63	Fratura
Dogger S Mamede	153833	286889.5	53.34	186.46	Fratura
Dogger S Mamede	154026	286724.5	179.71	185.11	Fratura
Dogger S Mamede	153760	287100.5	156.21	194.84	Fratura
Dogger S Mamede	154274	287465	248.08	343.61	Fratura
Dogger S Mamede	154310	287488	268.96	343.59	Fratura
Dogger S Mamede	154380	287428.5	181.66	335.27	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	154480.5	287434.5	192.42	329.04	Fratura
Dogger S Mamede	154609	287534	169.29	321.23	Fratura
Dogger S Mamede	154171.5	287773.5	162.56	342.46	Fratura
Dogger S Mamede	153986.5	287854	363.57	321.36	Fratura
Dogger S Mamede	154006	287907	260.17	326.92	Fratura
Dogger S Mamede	154045	287916.5	191.7	324.98	Fratura
Dogger S Mamede	154044.5	287853	245.79	190.08	Fratura
Dogger S Mamede	153891	287834.5	196.82	323.89	Fratura
Dogger S Mamede	153796	287877	165.86	213.69	Fratura
Dogger S Mamede	153360.5	286439	448.19	297.65	Fratura
Dogger S Mamede	153339	286519.5	379.25	160.28	Fratura
Dogger S Mamede	153610	286039.5	197.29	351.25	Fratura
Dogger S Mamede	153684.5	286087	191.69	313.52	Fratura
Dogger S Mamede	149642	287353.5	611.57	185.25	Fratura
Dogger S Mamede	149713	287635	72.03	178.41	Fratura
Dogger S Mamede	147717.5	287539.5	144.2	52.89	Fratura
Dogger S Mamede	147853.5	287449.5	431.27	150.4	Fratura
Dogger S Mamede	147967	287331.5	173.61	341.88	Fratura
Dogger S Mamede	148096	287422.5	308.6	240.28	Fratura
Dogger S Mamede	147795	287327.5	107.62	303.25	Fratura
Dogger S Mamede	147887	287653	186.95	145.46	Fratura
Dogger S Mamede	147922	287724	141.45	226.15	Fratura
Dogger S Mamede	146416	287746	234.69	94.4	Fratura
Dogger S Mamede	144831.5	288297.5	453.65	111.87	Falha
Dogger S Mamede	145131	288089.5	286.92	149.41	Falha
Dogger S Mamede	145181	288106.5	152.78	107.13	Falha
Dogger S Mamede	145390	288201	172.66	108.23	Fratura
Dogger S Mamede	145777.5	287891.5	1062.09	109.53	Falha
Dogger S Mamede	144658	288530.5	234.8	301.59	Fratura
Dogger S Mamede	145092	288650.5	234.34	261.9	Falha
Dogger S Mamede	146389	288230.5	235.54	11.26	Fratura
Dogger S Mamede	146607	287862	117.71	170.22	Fratura
Dogger S Mamede	146665	287909.5	151.21	309.9	Fratura
Dogger S Mamede	146732.5	287900.5	177.88	308.61	Fratura
Dogger S Mamede	147238.5	288022.5	273.47	38.17	Fratura
Dogger S Mamede	147433.5	288249.5	196.7	215.06	Fratura
Dogger S Mamede	147709	288166	183.36	153.43	Fratura
Dogger S Mamede	147621.5	287684.5	352.87	333.94	Fratura
Dogger S Mamede	147369.5	288581	332.4	233.44	Fratura
Dogger S Mamede	147403	288683.5	85.8	220.75	Fratura
Dogger S Mamede	147303	288560.5	132.31	212.97	Fratura
Dogger S Mamede	147739.5	288437	255.37	211.39	Fratura
Dogger S Mamede	148434	288260	132.8	142.96	Fratura
Dogger S Mamede	148540.5	287810.5	81.74	194.89	Fratura
Dogger S Mamede	148901.5	287826	290.51	209.04	Fratura
Dogger S Mamede	148902	287708	108.26	348.27	Fratura
Dogger S Mamede	149041	287881	376.9	204.12	Fratura
Dogger S Mamede	149401.5	288021	15	216.87	Fratura
Dogger S Mamede	149303.5	287913.5	276	222.65	Fratura
Dogger S Mamede	149159	287698.5	248.86	204.2	Fratura
Dogger S Mamede	149464	287892.5	413.57	214.46	Fratura
Dogger S Mamede	149712.5	287777	263.21	344.8	Fratura
Dogger S Mamede	148427.5	288867.5	100.85	149.62	Fratura
Dogger S Mamede	148557	288754.5	250.17	123.75	Fratura
Dogger S Mamede	148803.5	288638.5	299.79	108.07	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	148608.5	288803	245.73	131.87	Fratura
Dogger S Mamede	148713	288902	216.38	188.5	Fratura
Dogger S Mamede	148809	288973.5	100.7	32.43	Fratura
Dogger S Mamede	148775.5	288977.5	83.77	23.2	Fratura
Dogger S Mamede	148762.5	288849	137.44	38.2	Fratura
Dogger S Mamede	149425.5	288723.5	193.87	330.66	Fratura
Dogger S Mamede	149560	288709	423.09	344.65	Fratura
Dogger S Mamede	149548.5	288931	202.02	179.15	Fratura
Dogger S Mamede	149706.5	288763	274.69	144.63	Fratura
Dogger S Mamede	149660	289312.5	190.43	190.9	Fratura
Dogger S Mamede	149515	289080.5	375.83	222.52	Fratura
Dogger S Mamede	149545.5	289282	172.49	184.32	Fratura
Dogger S Mamede	149611.5	289403.5	159.71	185.39	Fratura
Dogger S Mamede	149710	289418	275.8	314.12	Fratura
Dogger S Mamede	149209.5	289230.5	755.03	339.45	Fratura
Dogger S Mamede	149257	289388.5	249.95	212.42	Fratura
Dogger S Mamede	149099.5	289435	176.39	318.45	Fratura
Dogger S Mamede	149383	289433.5	347	180	Fratura
Dogger S Mamede	147930.5	288966	224.24	35.75	Fratura
Dogger S Mamede	148082.5	289142	81.34	46.49	Fratura
Dogger S Mamede	147721.5	289047	328.12	48.83	Fratura
Dogger S Mamede	147970.5	289216	171.33	50.92	Fratura
Dogger S Mamede	147644.5	289246	290.37	59.81	Fratura
Dogger S Mamede	147887	289406.5	222.75	44.45	Fratura
Dogger S Mamede	147808.5	289121.5	283.64	139.29	Fratura
Dogger S Mamede	148165.5	289337	579.65	319.69	Fratura
Dogger S Mamede	147996	289469	380.28	319.69	Fratura
Dogger S Mamede	146036	289004.5	206.9	123.77	Fratura
Dogger S Mamede	146304	289056	146.49	194.23	Fratura
Dogger S Mamede	146344	289051	142.94	197.93	Fratura
Dogger S Mamede	146329.5	288963.5	384.23	205.43	Fratura
Dogger S Mamede	146699.5	289003	334.01	327.59	Fratura
Dogger S Mamede	146685	288915	213.21	306.22	Fratura
Dogger S Mamede	146706	288856	181.95	303.34	Fratura
Dogger S Mamede	146703.5	288877.5	150.76	351.22	Fratura
Dogger S Mamede	146747.5	288829	78.06	2.2	Fratura
Dogger S Mamede	146382.5	289311.5	94.37	295.75	Fratura
Dogger S Mamede	145810	289149.5	95.19	109.01	Fratura
Dogger S Mamede	145830.5	289194.5	172.45	284.44	Fratura
Dogger S Mamede	145825.5	289266.5	138.66	316.75	Fratura
Dogger S Mamede	145885	289361.5	329.24	332.11	Fratura
Dogger S Mamede	145815	289365.5	121.76	252.31	Fratura
Dogger S Mamede	145912.5	289427.5	163.71	193.78	Fratura
Dogger S Mamede	145924	289595	239.01	204.21	Fratura
Dogger S Mamede	145671	289636	104.65	135	Fratura
Dogger S Mamede	145219	290237	392.17	312.31	Fratura
Dogger S Mamede	145314	290228	265.55	337.88	Fratura
Dogger S Mamede	145319.5	290368	144.56	340.19	Fratura
Dogger S Mamede	145822.5	290403	411.82	350.35	Fratura
Dogger S Mamede	146983	289712	525.64	192.08	Fratura
Dogger S Mamede	146335	289989	414.82	323.63	Fratura
Dogger S Mamede	146461	289938	109.12	318.72	Fratura
Dogger S Mamede	146459.5	289989.5	141.03	308.09	Fratura
Dogger S Mamede	146460.5	290032.5	195.06	305.4	Fratura
Dogger S Mamede	146504.5	290162.5	77.32	275.19	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	146381	290240	206.18	288.08	Fratura
Dogger S Mamede	147175.5	289628.5	576.15	212.67	Fratura
Dogger S Mamede	146880.5	290430.5	119.54	199.04	Fratura
Dogger S Mamede	147030.5	290386	329.21	137.83	Fratura
Dogger S Mamede	147994.5	289763	1069.81	299.94	Fratura
Dogger S Mamede	147662.5	289991	336	223.43	Fratura
Dogger S Mamede	147708.5	289919	266.92	222.11	Fratura
Dogger S Mamede	147741.5	289826.5	85.15	220.24	Fratura
Dogger S Mamede	147813.5	289774.5	161.4	159.32	Fratura
Dogger S Mamede	147653.5	290171.5	201.06	345.89	Fratura
Dogger S Mamede	148314.5	289995.5	399.65	218.91	Fratura
Dogger S Mamede	147572.5	290472	131.05	138.4	Fratura
Dogger S Mamede	147903	290463	178.81	143.64	Fratura
Dogger S Mamede	148018.5	290428	328.22	139.08	Fratura
Dogger S Mamede	147173.5	290748	143.85	189.2	Fratura
Dogger S Mamede	147279.5	290672.5	135.36	197.63	Fratura
Dogger S Mamede	147347.5	290643	228.66	197.56	Fratura
Dogger S Mamede	147313	290413	90.24	192.8	Fratura
Dogger S Mamede	148601	290116.5	828.63	132.8	Fratura
Dogger S Mamede	148809	289839	149.25	302.41	Fratura
Dogger S Mamede	148650	289885.5	111.36	296.1	Fratura
Dogger S Mamede	148563.5	289825	523.99	304.66	Fratura
Dogger S Mamede	148580.5	289813	58.25	214.51	Fratura
Dogger S Mamede	148727	290486	1645.75	317.02	Fratura
Dogger S Mamede	148020.5	290884	246.05	111.46	Fratura
Dogger S Mamede	148644.5	290824	277.89	134.85	Fratura
Dogger S Mamede	149165.5	290552	364.46	137.34	Fratura
Dogger S Mamede	149049.5	290642	136.49	315.89	Fratura
Dogger S Mamede	148891	290628	223.89	131.38	Fratura
Dogger S Mamede	148997	290541	51.11	120.58	Fratura
Dogger S Mamede	149079.5	290495	137.83	118.61	Fratura
Dogger S Mamede	149168	290440.5	70.6	127.52	Fratura
Dogger S Mamede	149250	290379	134.4	126.53	Fratura
Dogger S Mamede	149342	290306.5	100	130.54	Fratura
Dogger S Mamede	149480.5	290220	228.18	118.25	Fratura
Dogger S Mamede	149345.5	290126.5	177.14	357.74	Fratura
Dogger S Mamede	149388	290093	147.36	7.8	Fratura
Dogger S Mamede	149428	290116	100.32	355.43	Fratura
Dogger S Mamede	149519	290066	229.09	326.03	Fratura
Dogger S Mamede	149393	289966.5	260.22	307.66	Fratura
Dogger S Mamede	149731	290068	262.27	130.98	Fratura
Dogger S Mamede	147728	290932	190.01	179.4	Fratura
Dogger S Mamede	146249	290510.5	76.92	285.84	Fratura
Dogger S Mamede	148969	290665	295.66	226.37	Fratura
Dogger S Mamede	148995.5	290642	295.01	226.79	Fratura
Dogger S Mamede	149281	290163	152.8	232.98	Fratura
Dogger S Mamede	148511.5	289707	321.1	116.64	Fratura
Dogger S Mamede	148611	289586.5	171.84	343.78	Fratura
Dogger S Mamede	149180.5	289414	222.62	216.05	Fratura
Dogger S Mamede	149290	289355	129.52	346.61	Fratura
Dogger S Mamede	149704	289277.5	209.01	307.42	Fratura
Dogger S Mamede	149734	288827	428.32	203.09	Fratura
Dogger S Mamede	149397	288819.5	242.44	57.29	Fratura
Dogger S Mamede	149250	288705	290.56	166.06	Fratura
Dogger S Mamede	149200.5	288627.5	191.38	255.17	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	148978.5	288387.5	251.96	208.7	Fratura
Dogger S Mamede	148866.5	288272	108.23	215.6	Fratura
Dogger S Mamede	149320.5	288285	143.38	339.16	Fratura
Dogger S Mamede	149166	288565	173.95	315.47	Fratura
Dogger S Mamede	149176	288565.5	145.25	69.44	Fratura
Dogger S Mamede	149722.5	288408.5	137.27	342.62	Fratura
Dogger S Mamede	148521	287874	335.63	57.16	Fratura
Dogger S Mamede	148451.5	287948.5	127.63	156.45	Fratura
Dogger S Mamede	148470	287806	81.58	191.31	Fratura
Dogger S Mamede	148847	287835	441.98	201.22	Fratura
Dogger S Mamede	148692.5	287763	157.8	217.02	Fratura
Dogger S Mamede	149215	287952	196.54	211.26	Fratura
Dogger S Mamede	149326.5	287877	309.93	207.06	Fratura
Dogger S Mamede	149465	288134.5	571.95	345.21	Fratura
Dogger S Mamede	149351	288527.5	345.58	183.32	Fratura
Dogger S Mamede	149400	288210.5	315.55	339.21	Fratura
Dogger S Mamede	149750	288155	476.81	127.16	Fratura
Dogger S Mamede	149236.5	287769.5	89.14	93.22	Fratura
Dogger S Mamede	149216.5	287739.5	79.01	90.73	Fratura
Dogger S Mamede	149551	287665.5	275.11	172.9	Fratura
Dogger S Mamede	149871	287981.5	129.56	227.82	Fratura
Dogger S Mamede	149844.5	288013.5	115.97	240.56	Fratura
Dogger S Mamede	149610.5	287706	188.13	182.13	Fratura
Dogger S Mamede	150423	286896.5	401.99	199.47	Fratura
Dogger S Mamede	150521	286815	311.08	347.75	Fratura
Dogger S Mamede	149883	287339.5	70.18	40.96	Fratura
Dogger S Mamede	149906	287324	63.66	43.73	Fratura
Dogger S Mamede	149935.5	287310.5	206.6	46.96	Fratura
Dogger S Mamede	149927	287238.5	77.7	58.15	Fratura
Dogger S Mamede	150021.5	287328.5	123	27.61	Fratura
Dogger S Mamede	149967	287209.5	181.18	62.02	Fratura
Dogger S Mamede	150067	287311.5	73.16	68.34	Fratura
Dogger S Mamede	150241	287333.5	850.06	204.91	Fratura
Dogger S Mamede	150290.5	287774.5	789	166.44	Falha
Dogger S Mamede	149964.5	287814.5	830.7	34.21	Fratura
Dogger S Mamede	150437	288063.5	107.07	124.73	Fratura
Dogger S Mamede	150501	287958	284.68	131.87	Fratura
Dogger S Mamede	150400	288015	104.8	131.91	Fratura
Dogger S Mamede	149874.5	287804.5	179.03	197.22	Fratura
Dogger S Mamede	150377	288253.5	145.34	310.82	Fratura
Dogger S Mamede	150525.5	288280.5	85.29	4.71	Fratura
Dogger S Mamede	150593.5	288320.5	122.19	8	Fratura
Dogger S Mamede	150645	288442.5	81.39	26.25	Fratura
Dogger S Mamede	150670	288410.5	121.84	16.2	Fratura
Dogger S Mamede	150571.5	288380	163.23	14.55	Fratura
Dogger S Mamede	150088.5	288815	425.21	166.81	Fratura
Dogger S Mamede	150153	289063	338.9	308.29	Fratura
Dogger S Mamede	149985	288984	144.01	179.2	Fratura
Dogger S Mamede	150124	289294	310.01	166.95	Fratura
Dogger S Mamede	150175	289295.5	431.37	347.41	Fratura
Dogger S Mamede	150194.5	289435.5	231.19	164.7	Fratura
Dogger S Mamede	150262.5	289323.5	285.41	172.55	Fratura
Dogger S Mamede	149401	289861.5	111.66	218.82	Fratura
Dogger S Mamede	149829.5	290833.5	123.04	225	Fratura
Dogger S Mamede	149858	290827	105	229.64	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	149868.5	290783.5	75.01	227.16	Fratura
Dogger S Mamede	151230.5	290695.5	250.46	313.06	Fratura
Dogger S Mamede	151429	290819	376.96	195.07	Fratura
Dogger S Mamede	151408.5	290785.5	200.12	203.88	Fratura
Dogger S Mamede	151372.5	290796	185.32	201.86	Fratura
Dogger S Mamede	151434.5	290639	92.91	188.04	Fratura
Dogger S Mamede	151506.5	290940.5	72.4	212.59	Fratura
Dogger S Mamede	151863	290712.5	340.33	349.85	Falha
Dogger S Mamede	151541	289711	198.98	309.29	Fratura
Dogger S Mamede	150901	289128	381.37	198.34	Fratura
Dogger S Mamede	151015.5	289275.5	740.14	197.21	Fratura
Dogger S Mamede	150907.5	289024.5	225.8	197.79	Fratura
Dogger S Mamede	150872.5	289023.5	232.81	97.16	Fratura
Dogger S Mamede	150892	288974	114.86	97	Fratura
Dogger S Mamede	151111.5	289405	124.89	204.1	Fratura
Dogger S Mamede	151147	289401	130.51	195.1	Fratura
Dogger S Mamede	151076	289185	237.86	199.65	Fratura
Dogger S Mamede	151118.5	289119.5	446.75	20.3	Fratura
Dogger S Mamede	151115	289179.5	231.28	200.24	Fratura
Dogger S Mamede	151142.5	289009	513.33	197.34	Fratura
Dogger S Mamede	151231	289125.5	175.57	199.98	Fratura
Dogger S Mamede	151154.5	288950.5	171.49	193.14	Fratura
Dogger S Mamede	151260.5	289090	150.42	201.45	Fratura
Dogger S Mamede	151124	288977.5	233.99	68.7	Fratura
Dogger S Mamede	151106	288901.5	137.48	66.42	Fratura
Dogger S Mamede	151283.5	289118.5	115.73	83.55	Fratura
Dogger S Mamede	151286.5	289081.5	149.75	84.25	Fratura
Dogger S Mamede	151379.5	288912.5	110.54	221.33	Fratura
Dogger S Mamede	151448.5	288901	194.92	228.95	Fratura
Dogger S Mamede	151473.5	288867.5	186.72	223.7	Fratura
Dogger S Mamede	151494	288876	115.41	261.03	Fratura
Dogger S Mamede	151933.5	289055.5	165.8	233.34	Fratura
Dogger S Mamede	151927	289090	92.02	227.64	Fratura
Dogger S Mamede	151927	289267.5	132.77	202.12	Fratura
Dogger S Mamede	151936	289189.5	120.5	197.38	Fratura
Dogger S Mamede	150950	288641	616.2	138.29	Fratura
Dogger S Mamede	150906	288720	118.41	164.32	Fratura
Dogger S Mamede	150957	288671.5	138.32	164.05	Fratura
Dogger S Mamede	151259.5	288537	253.86	134.52	Fratura
Dogger S Mamede	151219.5	288537	142.27	312.44	Fratura
Dogger S Mamede	151322.5	288426	169.05	296.72	Fratura
Dogger S Mamede	151602	288341	147.51	319.4	Fratura
Dogger S Mamede	151865	288115.5	115	306.87	Fratura
Dogger S Mamede	151828.5	288106	152.9	308.89	Fratura
Dogger S Mamede	151809	288076.5	141.82	307.84	Fratura
Dogger S Mamede	150995	288183	163.77	28.44	Fratura
Dogger S Mamede	150890.5	288469	462.91	303.28	Fratura
Dogger S Mamede	151054.5	288172	168.66	200.48	Fratura
Dogger S Mamede	151123	288092.5	318.69	130.04	Fratura
Dogger S Mamede	151376	287789	479.84	146.91	Fratura
Dogger S Mamede	151669	287337.5	596.64	147.11	Fratura
Dogger S Mamede	151883.5	287025.5	161.72	139.51	Fratura
Dogger S Mamede	151105	288036.5	152	217.25	Fratura
Dogger S Mamede	151153	288029.5	194.44	213.04	Fratura
Dogger S Mamede	151151.5	287970	200.48	210.91	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	151183.5	287978	155.19	207.23	Fratura
Dogger S Mamede	151194	287576.5	195.54	202.24	Fratura
Dogger S Mamede	151115	287418	103.73	199.13	Fratura
Dogger S Mamede	151132	287356	152.43	19.15	Fratura
Dogger S Mamede	151214	287512	381.41	19.29	Fratura
Dogger S Mamede	151243.5	287521	317.19	18.95	Fratura
Dogger S Mamede	151306	287594.5	169.37	195.76	Fratura
Dogger S Mamede	151444.5	287204	129.2	52.86	Fratura
Dogger S Mamede	151478	287804	283.75	319.57	Fratura
Dogger S Mamede	151879	287859	118.73	212.62	Fratura
Dogger S Mamede	152203	287938	345.59	34.15	Fratura
Dogger S Mamede	151967	287159.5	507.48	329.44	Fratura
Dogger S Mamede	151863	287190.5	99.72	74.29	Fratura
Dogger S Mamede	151961	287123.5	112.38	78.19	Fratura
Dogger S Mamede	152338.5	287702	89	334.01	Fratura
Dogger S Mamede	152285.5	286681.5	241.98	312.99	Fratura
Dogger S Mamede	152035.5	286868.5	97.62	226.66	Fratura
Dogger S Mamede	151314.5	286801	71.11	86.78	Fratura
Dogger S Mamede	151314.5	286763	73.76	105.73	Fratura
Dogger S Mamede	151282.5	286692	86.49	100.66	Fratura
Dogger S Mamede	150830	286776	167.63	342.65	Fratura
Dogger S Mamede	151576.5	286584.5	322.52	46.26	Fratura
Dogger S Mamede	152439	285783	353.64	345.26	Fratura
Dogger S Mamede	152210.5	286357.5	206.46	164.55	Fratura
Dogger S Mamede	152576.5	285775	266.17	167.63	Fratura
Dogger S Mamede	152581	286057.5	140.94	158.35	Fratura
Dogger S Mamede	152712.5	285828.5	203.18	348.36	Fratura
Dogger S Mamede	153169.5	286295	343.7	114.4	Fratura
Dogger S Mamede	153514	286069	237.86	317.73	Fratura
Dogger S Mamede	152545.5	286543.5	309.03	333.68	Fratura
Dogger S Mamede	152523.5	286290	237.88	238.58	Fratura
Dogger S Mamede	152521	286385	250.73	236.06	Fratura
Dogger S Mamede	152469	286307.5	261.93	57.95	Fratura
Dogger S Mamede	152426	286270.5	144.09	155.39	Fratura
Dogger S Mamede	152505	286485	258.15	347.47	Fratura
Dogger S Mamede	152472	286445.5	323.74	159.38	Fratura
Dogger S Mamede	152723	286470	143.18	347.91	Fratura
Dogger S Mamede	152775.5	286624.5	319.92	346.44	Fratura
Dogger S Mamede	152506.5	286782.5	243.25	235.72	Fratura
Dogger S Mamede	152510	286747	241.9	237.49	Fratura
Dogger S Mamede	152520	286653	280.01	242.34	Fratura
Dogger S Mamede	152433	286536.5	359.3	241.58	Fratura
Dogger S Mamede	152511	286528.5	189.21	237.74	Fratura
Dogger S Mamede	152332	286457.5	121.25	245.13	Fratura
Dogger S Mamede	152335.5	286423	98.41	244.74	Fratura
Dogger S Mamede	152535	286507.5	227.59	238.47	Fratura
Dogger S Mamede	152626.5	286557	108.85	100.59	Fratura
Dogger S Mamede	152634	286628.5	182.95	297.69	Fratura
Dogger S Mamede	152518	286698	263.1	58.36	Fratura
Dogger S Mamede	152658.5	286701	156.63	221.12	Fratura
Dogger S Mamede	152667	286661.5	65.46	304.42	Fratura
Dogger S Mamede	152694.5	286694.5	62.63	308.52	Fratura
Dogger S Mamede	152526	286728	186.1	339.23	Fratura
Dogger S Mamede	152560	286788.5	110.8	323.44	Fratura
Dogger S Mamede	152420.5	286709.5	161.4	339.32	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	152435.5	286758.5	105.54	347.41	Fratura
Dogger S Mamede	152331	286825	94.02	271.22	Fratura
Dogger S Mamede	153049	287098.5	200.55	214.64	Fratura
Dogger S Mamede	152482	287742.5	247.54	337.68	Fratura
Dogger S Mamede	152570.5	287713.5	155.36	190.01	Fratura
Dogger S Mamede	152508.5	287767.5	94.92	343.47	Fratura
Dogger S Mamede	152764	288293	136.31	247.57	Fratura
Dogger S Mamede	152814	288437.5	179.57	328.43	Fratura
Dogger S Mamede	152417	288416.5	56.08	219.94	Fratura
Dogger S Mamede	153214	288493	143.01	312.17	Fratura
Dogger S Mamede	153330	288318	108.66	276.34	Fratura
Dogger S Mamede	153483.5	288239	225.47	241.96	Fratura
Dogger S Mamede	152142	288769.5	389.72	173.22	Fratura
Dogger S Mamede	152204	288783	248.17	229.25	Fratura
Dogger S Mamede	152229.5	288762.5	212.25	226.91	Fratura
Dogger S Mamede	152212	288686	125.17	282.93	Fratura
Dogger S Mamede	152292.5	288664	82.71	194.71	Fratura
Dogger S Mamede	152333.5	288575	69.84	240.87	Fratura
Dogger S Mamede	152846.5	288855	82.76	136.47	Fratura
Dogger S Mamede	152943	288760	67.88	135	Fratura
Dogger S Mamede	152750.5	288760.5	43.57	260.75	Fratura
Dogger S Mamede	152578.5	288735	201.25	261.43	Fratura
Dogger S Mamede	152488	288744.5	135.33	30.17	Fratura
Dogger S Mamede	152603.5	288811	163.78	84.39	Fratura
Dogger S Mamede	152586.5	288772.5	176.03	263.8	Fratura
Dogger S Mamede	152587.5	288701	104.24	81.17	Fratura
Dogger S Mamede	152466.5	288786.5	123	27.61	Fratura
Dogger S Mamede	152469.5	288959	272.88	30.14	Fratura
Dogger S Mamede	152484	288925	263.53	32.6	Fratura
Dogger S Mamede	152508.5	288897.5	202.77	34.55	Fratura
Dogger S Mamede	152550.5	288846	163.6	85.09	Fratura
Dogger S Mamede	152207.5	289020	231.45	35.68	Fratura
Dogger S Mamede	152141	289056.5	211.65	241.5	Fratura
Dogger S Mamede	152129.5	289096	187.17	240.56	Fratura
Dogger S Mamede	152105.5	289130.5	162.29	237.58	Fratura
Dogger S Mamede	152100	289165.5	168.37	230.54	Fratura
Dogger S Mamede	152185.5	289226.5	179.07	88.4	Fratura
Dogger S Mamede	152041.5	289193	95.88	239.96	Fratura
Dogger S Mamede	153122.5	288709	166.41	62.05	Fratura
Dogger S Mamede	153350	288810.5	68.45	64.93	Fratura
Dogger S Mamede	152913	289320	626.8	348.4	Falha
Dogger S Mamede	152753.5	288957	105.38	316.15	Falha
Dogger S Mamede	152582	289102.5	345.14	308.53	Falha
Dogger S Mamede	152410.5	289244.5	100.45	313.39	Falha
Dogger S Mamede	152301.5	289381	250.28	324.6	Falha
Dogger S Mamede	152116	289793	659.91	339.97	Falha
Dogger S Mamede	152407	289188	213.21	306.22	Falha
Dogger S Mamede	152108	289314.5	183.99	309.49	Falha
Dogger S Mamede	152030.5	289380	19.1	317.12	Falha
Dogger S Mamede	151990.5	289424.5	100.57	318.22	Falha
Dogger S Mamede	151923	289522.5	138.8	330.66	Falha
Dogger S Mamede	151885	289590	16.12	330.26	Falha
Dogger S Mamede	151850.5	289703.5	181.14	357.79	Falha
Dogger S Mamede	151940.5	289627	337.65	153.43	Falha
Dogger S Mamede	152046.5	289408.5	62.24	46.3	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	152020	289659	206.01	179.44	Fratura
Dogger S Mamede	152057.5	289518.5	356.08	198.84	Fratura
Dogger S Mamede	151945.5	289609.5	218.51	79.72	Fratura
Dogger S Mamede	151861	289496	182.79	197.84	Fratura
Dogger S Mamede	151896	289495.5	205.87	198.7	Fratura
Dogger S Mamede	151929.5	289519.5	283.59	200.86	Fratura
Dogger S Mamede	151936	289514.5	379.95	12.46	Fratura
Dogger S Mamede	151968.5	289435	144.85	22.32	Fratura
Dogger S Mamede	152031	289534.5	320.36	197.81	Fratura
Dogger S Mamede	152048	289267.5	106.02	64.89	Fratura
Dogger S Mamede	152044.5	289304	149.38	148.97	Fratura
Dogger S Mamede	152044.5	289253.5	141.4	14.33	Fratura
Dogger S Mamede	152064.5	289245.5	135.98	251.57	Fratura
Dogger S Mamede	152298	289416	80.62	203.39	Fratura
Dogger S Mamede	152315	289353.5	112	203.13	Fratura
Dogger S Mamede	152364	289656	157.58	203.96	Fratura
Dogger S Mamede	152455	289810	108.9	224.26	Fratura
Dogger S Mamede	152474	289788.5	112.45	223.92	Fratura
Dogger S Mamede	152505.5	289736	61.85	219.09	Fratura
Dogger S Mamede	152454.5	289598.5	93.52	204.65	Fratura
Dogger S Mamede	152503	289601.5	132.38	205.98	Fratura
Dogger S Mamede	152562.5	289614	106	207.53	Fratura
Dogger S Mamede	152605	289617	119.63	218.21	Fratura
Dogger S Mamede	152618	289523	88.29	346.91	Fratura
Dogger S Mamede	152456	289404	112.87	187.13	Fratura
Dogger S Mamede	152416	289378.5	92.72	196.28	Fratura
Dogger S Mamede	152511	289412.5	107.86	197.26	Fratura
Dogger S Mamede	152574	289360	79.32	213.69	Fratura
Dogger S Mamede	152509.5	289214.5	72.01	205.5	Fratura
Dogger S Mamede	152466	289245.5	80.45	237.69	Fratura
Dogger S Mamede	152559.5	289077.5	111.04	128.42	Fratura
Dogger S Mamede	152645.5	289010	58.9	130.18	Fratura
Dogger S Mamede	152474.5	290128.5	263.47	152.17	Fratura
Dogger S Mamede	152423	290472	215.26	221.99	Fratura
Dogger S Mamede	152378.5	290345	108.91	329.67	Fratura
Dogger S Mamede	152169.5	291216.5	306.14	289.26	Fratura
Dogger S Mamede	152130	291258.5	250.84	289.81	Fratura
Dogger S Mamede	152132	291294.5	238.44	291.4	Fratura
Dogger S Mamede	152160.5	291321.5	112.72	291.33	Fratura
Dogger S Mamede	152123	291208.5	118.21	266.61	Fratura
Dogger S Mamede	152432	290679	421.28	153.8	Fratura
Dogger S Mamede	152464	290805.5	233.08	107.74	Fratura
Dogger S Mamede	152560	290835.5	117.27	204.16	Fratura
Dogger S Mamede	152528	290859.5	209.27	83.69	Fratura
Dogger S Mamede	152633.5	290790.5	77.37	104.22	Fratura
Dogger S Mamede	152483.5	290893.5	72.9	296.92	Fratura
Dogger S Mamede	152878.5	291155.5	183.22	357.18	Fratura
Dogger S Mamede	153218.5	290834	278.2	297.39	Fratura
Dogger S Mamede	153196	290736	196.87	20.83	Fratura
Dogger S Mamede	153357	289395.5	130.36	235.94	Fratura
Dogger S Mamede	153682.5	288354	132.23	97.82	Fratura
Dogger S Mamede	153635.5	287190	299.71	64.72	Fratura
Dogger S Mamede	153667.5	286943	354.49	238.73	Fratura
Dogger S Mamede	153592	286827.5	592.66	102.77	Fratura
Dogger S Mamede	144857	288540.5	172.04	209.99	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	143508.5	290237.5	381.97	46.49	Falha
Dogger S Mamede	143882	290729.5	860.66	33.1	Falha
Dogger S Mamede	144352.5	291551.5	1036.23	27.03	Falha
Dogger S Mamede	144659	292398	782.98	10.45	Falha
Dogger S Mamede	143747	290354.5	115.52	168.01	Fratura
Dogger S Mamede	143948.5	289976	169.58	155.25	Fratura
Dogger S Mamede	144230.5	289243.5	289.06	160.81	Fratura
Dogger S Mamede	144443	288773.5	89.49	341.77	Fratura
Dogger S Mamede	144539.5	289715	412.5	102.32	Fratura
Dogger S Mamede	144557	289618	231.84	100.44	Fratura
Dogger S Mamede	144227	290116	678.19	115.13	Fratura
Dogger S Mamede	144559	291241	198.96	210.17	Fratura
Dogger S Mamede	144656.5	291709	364.78	328.79	Fratura
Dogger S Mamede	144527	291645.5	102.9	214.31	Fratura
Dogger S Mamede	144662.5	291658	130.19	204.99	Fratura
Dogger S Mamede	144565.5	291567	203.63	212.36	Fratura
Dogger S Mamede	144656	291494.5	213.01	208.61	Fratura
Dogger S Mamede	144622	291510	230.87	211.9	Fratura
Dogger S Mamede	144693	291472	166.48	208.72	Fratura
Dogger S Mamede	144849.5	291387	127.8	217.05	Fratura
Dogger S Mamede	144888.5	291367.5	139.18	219.75	Fratura
Dogger S Mamede	144917	291341	157.49	220.36	Fratura
Dogger S Mamede	145091	291635	139.94	210.96	Fratura
Dogger S Mamede	145120	291586.5	89.63	215.46	Fratura
Dogger S Mamede	145080.5	291557.5	419.49	301.15	Fratura
Dogger S Mamede	145413.5	291539	140	207.66	Fratura
Dogger S Mamede	145378	291780	258.01	212.33	Fratura
Dogger S Mamede	145411	291784	218.58	214.56	Fratura
Dogger S Mamede	145145.5	291518	275.14	213.29	Fratura
Dogger S Mamede	145934	293632.5	128.8	206.76	Fratura
Dogger S Mamede	145692.5	293479.5	106.1	223.47	Fratura
Dogger S Mamede	145723	293447	105.39	213.39	Fratura
Dogger S Mamede	145886	293464	174.23	228.26	Fratura
Dogger S Mamede	144675.5	292181	145	36.87	Fratura
Dogger S Mamede	144779.5	292340.5	118.7	23.33	Fratura
Dogger S Mamede	145982	295685	84.38	31.43	Fratura
Dogger S Mamede	145323	293871.5	125.72	11.94	Falha
Dogger S Mamede	145572.5	294360	976.24	28.98	Falha
Dogger S Mamede	145825	294898	224.29	8.2	Falha
Dogger S Mamede	145869.5	295236	457.56	7.16	Falha
Dogger S Mamede	145922.5	295529	140.8	20.37	Falha
Dogger S Mamede	145965	295444.5	139.01	105.44	Fratura
Dogger S Mamede	145969.5	295389.5	173.35	109.9	Fratura
Dogger S Mamede	145980	294966	427.61	36.44	Fratura
Dogger S Mamede	146094.5	295301.5	950.99	352.57	Fratura
Dogger S Mamede	146038.5	294960	305.48	38.22	Fratura
Dogger S Mamede	146096.5	294894	174.77	317.09	Fratura
Dogger S Mamede	146213.5	295397.5	396.3	150.52	Fratura
Dogger S Mamede	146309	295181.5	261.12	308.63	Fratura
Dogger S Mamede	146327	295266.5	220.54	353.23	Fratura
Dogger S Mamede	146538	295460.5	499.43	197.24	Fratura
Dogger S Mamede	146537	295286	231.14	9.46	Fratura
Dogger S Mamede	146392	295946.5	293.2	140.12	Fratura
Dogger S Mamede	145917	294517	266.91	107.89	Fratura
Dogger S Mamede	146184	294738	94.25	342.72	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	146633.5	295109	94.26	355.74	Fratura
Dogger S Mamede	146702.5	295380.5	149.94	340.11	Fratura
Dogger S Mamede	146647.5	295621.5	141.29	356.35	Fratura
Dogger S Mamede	146743	295565.5	208.87	244.17	Fratura
Dogger S Mamede	146752.5	295875.5	145.09	128.84	Fratura
Dogger S Mamede	146822	295540	339.91	263.92	Fratura
Dogger S Mamede	146751	294879	196.82	295.26	Fratura
Dogger S Mamede	146782	294783.5	539.69	276.7	Fratura
Dogger S Mamede	146829.5	294731.5	297.41	286.61	Fratura
Dogger S Mamede	146696	294753.5	103.83	151.21	Fratura
Dogger S Mamede	146571	294758	103.79	295.08	Fratura
Dogger S Mamede	146748	294579.5	224.84	341.32	Fratura
Dogger S Mamede	146845.5	294627	356.13	294.91	Fratura
Dogger S Mamede	146647	294748	200.18	338.3	Fratura
Dogger S Mamede	146604	294686.5	207.8	306.98	Fratura
Dogger S Mamede	146585	294606	356.95	297.71	Fratura
Dogger S Mamede	146271.5	294653.5	475.33	185.67	Fratura
Dogger S Mamede	146230.5	294407	101.08	244.2	Fratura
Dogger S Mamede	146194.5	294506	304.59	3.58	Fratura
Dogger S Mamede	146038	294523.5	359.2	343.84	Fratura
Dogger S Mamede	146077.5	294315	112.41	305.95	Fratura
Dogger S Mamede	146309.5	294336.5	74.95	45	Fratura
Dogger S Mamede	146427	294329	264	180	Fratura
Dogger S Mamede	146394	294420	82.8	52.85	Fratura
Dogger S Mamede	146340.5	294272.5	83.49	214.26	Fratura
Dogger S Mamede	146502	294337	189.62	52.28	Fratura
Dogger S Mamede	146491	294366.5	170.74	48.56	Fratura
Dogger S Mamede	146474	294406	122.15	50.31	Fratura
Dogger S Mamede	146474	294438.5	120.25	51.41	Fratura
Dogger S Mamede	146501	294511	196.96	9.94	Fratura
Dogger S Mamede	146489.5	294242.5	109.48	219.07	Fratura
Dogger S Mamede	146513	294205.5	76.22	51.93	Fratura
Dogger S Mamede	146528.5	294161.5	94.37	64.25	Fratura
Dogger S Mamede	146131.5	294441.5	133.96	304.05	Fratura
Dogger S Mamede	146477	294115.5	247.8	286.17	Fratura
Dogger S Mamede	146634	294051.5	95.19	99.07	Fratura
Dogger S Mamede	146379.5	294082.5	185.97	185.86	Fratura
Dogger S Mamede	146406.5	294026.5	65.62	7.88	Fratura
Dogger S Mamede	146426.5	294136	67.27	11.14	Fratura
Dogger S Mamede	146403.5	294126.5	107.79	64.15	Fratura
Dogger S Mamede	146030.5	294068.5	225.04	301.92	Fratura
Dogger S Mamede	146058.5	294106.5	115.66	303	Fratura
Dogger S Mamede	145706	294056	101.39	292.01	Fratura
Dogger S Mamede	146113.5	293868	313	90	Fratura
Dogger S Mamede	145884.5	293976.5	397.46	303.09	Fratura
Dogger S Mamede	146029	294211.5	448.23	304.36	Fratura
Dogger S Mamede	146544.5	294020	98.31	99.37	Fratura
Dogger S Mamede	146184	293752.5	192.48	303.77	Fratura
Dogger S Mamede	146188.5	293675.5	350.49	193.36	Fratura
Dogger S Mamede	146099.5	293609.5	179.27	195.2	Fratura
Dogger S Mamede	146198	293613	155.05	186.67	Fratura
Dogger S Mamede	145615	293628.5	200.87	115.03	Fratura
Dogger S Mamede	146646	293581.5	276.49	315.44	Fratura
Dogger S Mamede	146666.5	293438.5	132.67	103.51	Fratura
Dogger S Mamede	145952	293468.5	280.08	120.23	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	146017	293327	197.02	185.83	Fratura
Dogger S Mamede	146052.5	293312	180.35	189.25	Fratura
Dogger S Mamede	146034.5	293271	447.35	118	Fratura
Dogger S Mamede	146075.5	293214.5	223.81	184.87	Fratura
Dogger S Mamede	146033	293086	169.45	78.42	Fratura
Dogger S Mamede	146273.5	293166	160.23	258.48	Fratura
Dogger S Mamede	146335	293098	189.5	315	Fratura
Dogger S Mamede	146401.5	293034.5	339.92	184.22	Fratura
Dogger S Mamede	146415.5	292864	184.07	330.37	Fratura
Dogger S Mamede	146445.5	292918.5	271.9	14.7	Fratura
Dogger S Mamede	146591	292920.5	408.22	313.11	Fratura
Dogger S Mamede	146511	293050.5	92.03	340.97	Fratura
Dogger S Mamede	146475	293073	59.4	45	Fratura
Dogger S Mamede	146243	292917	387.7	50.23	Fratura
Dogger S Mamede	146265.5	293038	235.64	305.85	Fratura
Dogger S Mamede	146187	293119	74.22	75.96	Fratura
Dogger S Mamede	146305	293066	254.62	313.73	Fratura
Dogger S Mamede	146463	292963.5	81.02	125.46	Fratura
Dogger S Mamede	146493.5	292947	179.45	348.75	Fratura
Dogger S Mamede	146503.5	292826	67.68	192.8	Fratura
Dogger S Mamede	146555.5	292807.5	100.17	194.45	Fratura
Dogger S Mamede	146591	293106	68.12	356.63	Fratura
Dogger S Mamede	146587.5	293166	52.09	356.7	Fratura
Dogger S Mamede	146582.5	293220.5	57.43	353	Fratura
Dogger S Mamede	146523	293527.5	568.15	348.63	Fratura
Dogger S Mamede	145613	293373	413.27	322.08	Fratura
Dogger S Mamede	146251.5	293300.5	177	112.94	Fratura
Dogger S Mamede	146397	293327.5	146.56	344.16	Fratura
Dogger S Mamede	145900	293323	145.73	223.33	Fratura
Dogger S Mamede	146368.5	293431	407.43	333.94	Fratura
Dogger S Mamede	145273	293340	322	180	Fratura
Dogger S Mamede	145185.5	293349.5	276.87	248.16	Fratura
Dogger S Mamede	145336	293282	186.87	222.4	Fratura
Dogger S Mamede	145458.5	293183.5	127.48	242.43	Fratura
Dogger S Mamede	145469.5	293151.5	91.92	239.25	Fratura
Dogger S Mamede	145492.5	292586.5	148.06	242.22	Fratura
Dogger S Mamede	145347	292453	254.57	218.94	Fratura
Dogger S Mamede	145229	292781.5	657.87	306.03	Fratura
Dogger S Mamede	145294.5	292796.5	600.14	310.4	Fratura
Dogger S Mamede	144981	293008.5	122.43	159.94	Fratura
Dogger S Mamede	144991	292990.5	121.49	124.61	Fratura
Dogger S Mamede	145146	293073.5	246.46	301.56	Fratura
Dogger S Mamede	145169	292999.5	139.45	349.25	Fratura
Dogger S Mamede	145195.5	293002.5	94.54	349.64	Fratura
Dogger S Mamede	145310	292884	154.84	215.54	Fratura
Dogger S Mamede	145337.5	292868	167.22	210.55	Fratura
Dogger S Mamede	145356.5	292773	292.96	207.44	Fratura
Dogger S Mamede	145375	292744.5	262.35	209.2	Fratura
Dogger S Mamede	145435	292696	327.23	210.48	Fratura
Dogger S Mamede	145322	292544	222	71.08	Fratura
Dogger S Mamede	145419.5	292596.5	86.45	330.17	Fratura
Dogger S Mamede	145253.5	292652	186.6	216.5	Fratura
Dogger S Mamede	145261.5	292715	98.13	177.08	Fratura
Dogger S Mamede	145217	292713	79.32	213.69	Fratura
Dogger S Mamede	145156	292691	144.8	212.59	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	145154.5	292751	147.56	214.23	Fratura
Dogger S Mamede	145075.5	292652.5	122.97	345.4	Fratura
Dogger S Mamede	145052	292808.5	168.07	339.08	Fratura
Dogger S Mamede	145852	292802.5	115.12	191.02	Fratura
Dogger S Mamede	145367.5	292826	130.77	344.48	Fratura
Dogger S Mamede	145301	292965	142.62	345.38	Fratura
Dogger S Mamede	145335	293037	110.44	54.58	Fratura
Dogger S Mamede	145399	292984	169.54	342.85	Fratura
Dogger S Mamede	145340.5	293045.5	116.46	159.39	Fratura
Dogger S Mamede	145356	292843	155.65	207.55	Fratura
Dogger S Mamede	145724.5	292667.5	139.98	206.75	Fratura
Dogger S Mamede	145807	292697.5	130.31	93.96	Fratura
Dogger S Mamede	145807.5	292685	78.52	186.58	Fratura
Dogger S Mamede	145699.5	292522	269.13	129.72	Fratura
Dogger S Mamede	145770	292592.5	445.58	252.09	Fratura
Dogger S Mamede	145644.5	292459.5	108.45	302.96	Fratura
Dogger S Mamede	145873.5	292607	198.98	261.91	Fratura
Dogger S Mamede	145807	292515	231.21	217.27	Fratura
Dogger S Mamede	145727.5	292477	120.25	218.59	Fratura
Dogger S Mamede	145746.5	292550	103.17	213.54	Fratura
Dogger S Mamede	145456	292392.5	245.42	306.22	Fratura
Dogger S Mamede	145726	292312	151.86	130.19	Fratura
Dogger S Mamede	145696	292257	182.13	211.07	Fratura
Dogger S Mamede	146025.5	292567.5	331.8	240.58	Fratura
Dogger S Mamede	146057	292654	173.37	196.76	Fratura
Dogger S Mamede	145324.5	292247.5	177	127.19	Fratura
Dogger S Mamede	145627.5	292263.5	76.28	214.32	Fratura
Dogger S Mamede	145759	292240.5	68.88	207.68	Fratura
Dogger S Mamede	145730.5	292265	67.54	207.32	Fratura
Dogger S Mamede	146403.5	292551.5	169.24	183.05	Fratura
Dogger S Mamede	146364	292569	134.13	182.56	Fratura
Dogger S Mamede	146282.5	292453	68.68	196.06	Fratura
Dogger S Mamede	146341	292447	63.91	200.14	Fratura
Dogger S Mamede	146629	292777.5	89.74	194.19	Fratura
Dogger S Mamede	146550.5	292619	223.4	217.18	Fratura
Dogger S Mamede	146527	292528.5	60.14	227.02	Fratura
Dogger S Mamede	146625.5	292445.5	309.73	352.39	Fratura
Dogger S Mamede	146378	293135	109.42	329.22	Fratura
Dogger S Mamede	146151	292915.5	300.27	10.75	Fratura
Dogger S Mamede	144826.5	292127	246.6	323.41	Fratura
Dogger S Mamede	145555	292144.5	473.21	308.57	Fratura
Dogger S Mamede	145817	292144.5	332.78	207.57	Fratura
Dogger S Mamede	145762.5	292122.5	334.18	28.02	Fratura
Dogger S Mamede	145906.5	292041	115.62	220.44	Fratura
Dogger S Mamede	146083.5	292255.5	80.21	215.87	Fratura
Dogger S Mamede	146137	292247.5	71.59	208.35	Fratura
Dogger S Mamede	146281	292192.5	196.42	340.37	Fratura
Dogger S Mamede	146404.5	292225.5	434.25	316.12	Fratura
Dogger S Mamede	146300	292305	129.07	220.6	Fratura
Dogger S Mamede	146420.5	292105	187.42	332.34	Fratura
Dogger S Mamede	146458.5	292086	323.04	219.85	Fratura
Dogger S Mamede	146286	291949.5	191.23	31.53	Fratura
Dogger S Mamede	146296.5	292059.5	88.24	23.37	Fratura
Dogger S Mamede	145784.5	291947	139.3	187.84	Fratura
Dogger S Mamede	145939	291892	234.67	299.62	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	146014.5	291959.5	48.76	254.54	Fratura
Dogger S Mamede	146120	292052	201.32	249.04	Fratura
Dogger S Mamede	146072.5	291934.5	122.97	194.6	Fratura
Dogger S Mamede	145875	291889	138.68	33.23	Fratura
Dogger S Mamede	145900	291803	112.61	33.41	Fratura
Dogger S Mamede	145883	291850	64.03	218.66	Fratura
Dogger S Mamede	146044.5	291707	257.42	322.42	Fratura
Dogger S Mamede	145504	291865	187.88	297.93	Fratura
Dogger S Mamede	145614.5	291928	59.91	326.58	Fratura
Dogger S Mamede	145550.5	291937	79.2	335.38	Fratura
Dogger S Mamede	145489	291966.5	70.01	314.42	Fratura
Dogger S Mamede	145436.5	291962.5	89.1	315	Fratura
Dogger S Mamede	145386	291964	82.8	322.85	Fratura
Dogger S Mamede	144710.5	291793.5	345.33	309.36	Fratura
Dogger S Mamede	144505	291543	120.81	353.35	Fratura
Dogger S Mamede	144572	291494.5	161.38	210.54	Fratura
Dogger S Mamede	144748.5	291446.5	159.51	214.79	Fratura
Dogger S Mamede	144781	291418.5	126.19	213.69	Fratura
Dogger S Mamede	144816.5	291401.5	117.35	212.47	Fratura
Dogger S Mamede	144633	291293	54.92	33.11	Fratura
Dogger S Mamede	145116.5	291752.5	77.52	149.8	Fratura
Dogger S Mamede	145232.5	291644	244.44	127.85	Fratura
Dogger S Mamede	145394.5	291527.5	155.08	122.36	Fratura
Dogger S Mamede	145478.5	291473	45.22	125.1	Fratura
Dogger S Mamede	145462	291554	234.69	212.47	Fratura
Dogger S Mamede	145482	291514	71.22	218.16	Fratura
Dogger S Mamede	145462	291458.5	42.01	218.23	Fratura
Dogger S Mamede	145698.5	291365	351.26	307.95	Fratura
Dogger S Mamede	145236.5	291544.5	146.29	208.14	Fratura
Dogger S Mamede	145218.5	291556.5	149.57	211.88	Fratura
Dogger S Mamede	145288.5	291728.5	230.71	12.77	Fratura
Dogger S Mamede	145249	291928.5	76.06	320.87	Fratura
Dogger S Mamede	145196.5	291889.5	189.64	312.86	Fratura
Dogger S Mamede	145169.5	291870	182.12	311.22	Fratura
Dogger S Mamede	145155.5	291845	210.35	311.72	Fratura
Dogger S Mamede	145154	291810	171.17	313.58	Fratura
Dogger S Mamede	145147.5	291783	116.73	313.26	Fratura
Dogger S Mamede	145049	291782	76.42	317.12	Fratura
Dogger S Mamede	145012	291764.5	101.53	309.81	Fratura
Dogger S Mamede	144996	291699.5	225.66	313.38	Fratura
Dogger S Mamede	144793	291676	150.01	180.76	Fratura
Dogger S Mamede	144772.5	291649	103.62	337.89	Fratura
Dogger S Mamede	144645	291715.5	63.63	210.19	Fratura
Dogger S Mamede	145069	291306.5	147.83	316.37	Fratura
Dogger S Mamede	145423	291753.5	217.31	300.1	Fratura
Dogger S Mamede	145366.5	291824.5	201.1	212.82	Fratura
Dogger S Mamede	145389.5	291659	181.57	296.14	Fratura
Dogger S Mamede	145623	291740.5	127.02	291.72	Fratura
Dogger S Mamede	145623.5	291676.5	183.81	296.15	Fratura
Dogger S Mamede	145353	291628.5	87.37	33.33	Fratura
Dogger S Mamede	145399	291706.5	53.26	39.67	Fratura
Dogger S Mamede	145470.5	291805.5	137.91	31.96	Fratura
Dogger S Mamede	145381.5	291588.5	87.92	213.87	Fratura
Dogger S Mamede	145587.5	291648	79.08	302.08	Fratura
Dogger S Mamede	145584	291926.5	71.59	331.65	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	145634	291699	144.14	299.05	Fratura
Dogger S Mamede	145737.5	291548	121.74	114.25	Fratura
Dogger S Mamede	145774.5	291563	58.18	298.77	Fratura
Dogger S Mamede	145811.5	291570	51	298.07	Fratura
Dogger S Mamede	145822.5	291582.5	67.6	299.22	Fratura
Dogger S Mamede	145915	291591	100.66	220.97	Fratura
Dogger S Mamede	145832.5	291477.5	139.46	218.6	Fratura
Dogger S Mamede	145797.5	291331	83.24	308.66	Fratura
Dogger S Mamede	145970.5	291436.5	142.27	218.72	Fratura
Dogger S Mamede	145948.5	291446.5	156.77	301.97	Fratura
Dogger S Mamede	146076	291562	194	132.08	Fratura
Dogger S Mamede	145940.5	291521	243.66	219.5	Fratura
Dogger S Mamede	145988	291541.5	112	217.38	Fratura
Dogger S Mamede	146045.5	291630	62.17	205.74	Fratura
Dogger S Mamede	146004	291518.5	81.84	212.52	Fratura
Dogger S Mamede	145878.5	291376	62.2	216.5	Fratura
Dogger S Mamede	146168	291529.5	104.39	265.05	Fratura
Dogger S Mamede	145004.5	291275.5	135.77	224.4	Fratura
Dogger S Mamede	144871.5	291233.5	155.72	227.6	Fratura
Dogger S Mamede	145322	291265	93.23	305.39	Fratura
Dogger S Mamede	145288	291255	132.97	313.78	Fratura
Dogger S Mamede	145263	291231.5	161.94	314.25	Fratura
Dogger S Mamede	145228	291180	147.11	316.1	Fratura
Dogger S Mamede	145158.5	291132	132.23	315.31	Fratura
Dogger S Mamede	145143.5	291038.5	68.6	323.3	Fratura
Dogger S Mamede	145447	291010	64.03	141.34	Fratura
Dogger S Mamede	144482	291464	101.98	168.69	Fratura
Dogger S Mamede	144493	291336.5	155.01	179.26	Fratura
Dogger S Mamede	144501.5	291207	105.08	171.79	Fratura
Dogger S Mamede	144553.5	291061.5	207.1	154.55	Fratura
Dogger S Mamede	144630.5	290857	231.32	163.68	Fratura
Dogger S Mamede	144487.5	291259.5	121.7	186.13	Fratura
Dogger S Mamede	144484	291165	68.26	174.96	Fratura
Dogger S Mamede	144525	290995	282.42	164.39	Fratura
Dogger S Mamede	144458.5	291070	154.15	20.9	Fratura
Dogger S Mamede	144426	291123.5	170.84	40.97	Fratura
Dogger S Mamede	144524	291286.5	120.77	27.63	Fratura
Dogger S Mamede	145541.5	291000.5	219.53	328.41	Fratura
Dogger S Mamede	145674.5	291040.5	239.87	278.87	Fratura
Dogger S Mamede	145712.5	290964.5	218.23	292.92	Fratura
Dogger S Mamede	145675.5	290950.5	134.08	288.71	Fratura
Dogger S Mamede	145723	290830	154.35	58.78	Fratura
Dogger S Mamede	145785.5	290868.5	243.82	298.14	Fratura
Dogger S Mamede	144493.5	290729.5	536.95	173.05	Fratura
Dogger S Mamede	145736.5	290732	187.62	200.27	Fratura
Dogger S Mamede	145792	290725.5	70.66	206.93	Fratura
Dogger S Mamede	145809	290703.5	49.65	214.33	Fratura
Dogger S Mamede	145973.5	290658.5	245.7	13.41	Fratura
Dogger S Mamede	146057.5	290675	364.28	316.45	Fratura
Dogger S Mamede	146084.5	290570.5	120.21	16.93	Fratura
Dogger S Mamede	146388.5	290798	153.85	242.94	Fratura
Dogger S Mamede	146380	290837.5	117.55	201.98	Fratura
Dogger S Mamede	146411	290698	131.85	189.61	Fratura
Dogger S Mamede	146489.5	290789	179.23	193.88	Fratura
Dogger S Mamede	146520	290737.5	239.85	11.54	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	146561	290817.5	82.01	15.56	Fratura
Dogger S Mamede	146391.5	290797	134.97	210.75	Fratura
Dogger S Mamede	146451	290861	66.48	186.91	Fratura
Dogger S Mamede	146646	291080	243.34	25.3	Fratura
Dogger S Mamede	146776	291100.5	217.31	300.1	Fratura
Dogger S Mamede	146642	291156	72.72	301.5	Fratura
Dogger S Mamede	146748.5	291091	149.48	298.79	Fratura
Dogger S Mamede	146678.5	291005	122.77	293.01	Fratura
Dogger S Mamede	146775	291041.5	192.78	295.5	Fratura
Dogger S Mamede	146721	291045.5	108.67	14.93	Fratura
Dogger S Mamede	146661	291029.5	119	28.07	Fratura
Dogger S Mamede	146685.5	291090.5	167.6	341.57	Fratura
Dogger S Mamede	146786.5	291057	119.85	197.98	Fratura
Dogger S Mamede	146768.5	291141	63.16	203.32	Fratura
Dogger S Mamede	146715	291176	71.69	202.99	Fratura
Dogger S Mamede	146735	291127	121.46	197.24	Fratura
Dogger S Mamede	146765.5	291067	126.18	198	Fratura
Dogger S Mamede	146250	291386.5	174.15	299.21	Fratura
Dogger S Mamede	146096.5	291394	65.8	316.85	Fratura
Dogger S Mamede	146214	291748	138.52	342.35	Fratura
Dogger S Mamede	146246.5	291836	115.69	67.65	Fratura
Dogger S Mamede	146362	291795	119.88	297.85	Fratura
Dogger S Mamede	146477.5	291711	98.41	64.74	Fratura
Dogger S Mamede	146560.5	291735	215.42	197	Fratura
Dogger S Mamede	146569	291706	248.97	66.32	Fratura
Dogger S Mamede	146573	291647.5	224.24	305.75	Fratura
Dogger S Mamede	146501.5	291636.5	98.68	19.54	Fratura
Dogger S Mamede	146656	291633	157.1	201.67	Fratura
Dogger S Mamede	146606.5	291667.5	127.35	195.02	Fratura
Dogger S Mamede	146579	291658	128.39	198.15	Fratura
Dogger S Mamede	146623.5	291625.5	89.05	192.32	Fratura
Dogger S Mamede	146887	291818.5	124.33	85.85	Fratura
Dogger S Mamede	146666.5	292318.5	129.87	173.37	Fratura
Dogger S Mamede	146687.5	292356.5	65.19	175.6	Fratura
Dogger S Mamede	146745	292256	146.7	169	Fratura
Dogger S Mamede	146910.5	292206	169.92	253.59	Fratura
Dogger S Mamede	146865.5	292237.5	86.03	160.3	Fratura
Dogger S Mamede	146899.5	292230.5	52.17	167.83	Fratura
Dogger S Mamede	147119.5	292162.5	437.25	320.01	Fratura
Dogger S Mamede	145651.5	292238	80.45	212.31	Fratura
Dogger S Mamede	147039	292415	166.77	5.51	Fratura
Dogger S Mamede	147123.5	292313.5	253.16	23.02	Fratura
Dogger S Mamede	147158	292537	486.6	15.01	Fratura
Dogger S Mamede	146653	292718.5	92.96	319.8	Fratura
Dogger S Mamede	146831	292506.5	460.68	320.02	Falha
Dogger S Mamede	146966	292823.5	170.99	103.87	Fratura
Dogger S Mamede	146930.5	292791.5	94.79	226.71	Fratura
Dogger S Mamede	147019.5	292718	224.4	336.63	Fratura
Dogger S Mamede	147020.5	292764.5	303.73	183.96	Fratura
Dogger S Mamede	147014	292603.5	148.48	333.61	Fratura
Dogger S Mamede	147029	292628.5	124.39	335.29	Fratura
Dogger S Mamede	147013	292412	68.26	5.04	Fratura
Dogger S Mamede	147024.5	292558	125.16	7.81	Fratura
Dogger S Mamede	147073	292824.5	70.6	232.48	Fratura
Dogger S Mamede	147059	292850.5	72.2	233.45	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	147001	292836.5	145.06	1.58	Fratura
Dogger S Mamede	147050	292708	90.35	332.3	Fratura
Dogger S Mamede	147187	292767	203.27	13.08	Fratura
Dogger S Mamede	146622	293091	134.13	249.94	Fratura
Dogger S Mamede	146718	293125	228.43	40.38	Fratura
Dogger S Mamede	146768	293142	156.01	216.14	Fratura
Dogger S Mamede	146783.5	293123	171.68	210.45	Fratura
Dogger S Mamede	146795.5	293068	246.44	25.73	Fratura
Dogger S Mamede	146808.5	293175	159	270	Fratura
Dogger S Mamede	146638.5	293118	150.28	249.76	Fratura
Dogger S Mamede	146430	293145.5	111.68	343.35	Fratura
Dogger S Mamede	146441.5	293119.5	76.49	244.44	Fratura
Dogger S Mamede	146680.5	293233.5	206.42	66.29	Fratura
Dogger S Mamede	147039	293146.5	1088.18	301.28	Fratura
Dogger S Mamede	146712	293219	268.16	247.64	Fratura
Dogger S Mamede	146639.5	293158.5	107.56	249.88	Fratura
Dogger S Mamede	146709	293282	135.09	244.57	Fratura
Dogger S Mamede	146634	293300	161.62	220.99	Fratura
Dogger S Mamede	147135.5	293375	177.43	322.1	Fratura
Dogger S Mamede	147147.5	293143	276.28	300.93	Fratura
Dogger S Mamede	147221	293189	257.64	317.52	Fratura
Dogger S Mamede	147398	293034.5	230.65	283.8	Fratura
Dogger S Mamede	147401.5	293085.5	133.75	101.65	Fratura
Dogger S Mamede	147344.5	293393.5	450.73	339.07	Fratura
Dogger S Mamede	147315	293350	104.79	103.24	Fratura
Dogger S Mamede	147408	293216.5	129.29	118.15	Fratura
Dogger S Mamede	147193.5	293389.5	82.38	100.49	Fratura
Dogger S Mamede	147371	293923.5	439.05	326.24	Fratura
Dogger S Mamede	147336.5	293937.5	183.96	241.07	Fratura
Dogger S Mamede	147334	293845	172.1	308.87	Fratura
Dogger S Mamede	147231	293963.5	158.14	310.64	Fratura
Dogger S Mamede	147365	293881.5	126.78	327.56	Fratura
Dogger S Mamede	147225	294235	113.17	46.43	Fratura
Dogger S Mamede	147332.5	294363.5	174.77	39.43	Fratura
Dogger S Mamede	147198	294412	240.42	323.8	Fratura
Dogger S Mamede	146960.5	294499.5	439.03	298.73	Fratura
Dogger S Mamede	147215.5	294181.5	68.54	336.8	Fratura
Dogger S Mamede	147279.5	294907.5	620.21	328.18	Fratura
Dogger S Mamede	147447	294518	88.2	212.97	Fratura
Dogger S Mamede	147387	294595	74.73	344.48	Fratura
Dogger S Mamede	146892	295759.5	293.98	101.58	Fratura
Dogger S Mamede	146950	295816	291.35	264.49	Fratura
Dogger S Mamede	147219	295854	81.44	245.32	Fratura
Dogger S Mamede	147445	295759.5	217.67	188.99	Fratura
Dogger S Mamede	147527.5	295637.5	120.44	119.33	Fratura
Dogger S Mamede	147608.5	295450.5	268.5	103.57	Fratura
Dogger S Mamede	147491	295394.5	695.91	325.72	Fratura
Dogger S Mamede	147436.5	295394	134.85	283.73	Fratura
Dogger S Mamede	147973	295149	188.31	202.48	Fratura
Dogger S Mamede	147984.5	294963	100.3	200.42	Fratura
Dogger S Mamede	148283	295296	134.13	110.06	Fratura
Dogger S Mamede	147538.5	294584	189.62	219.65	Fratura
Dogger S Mamede	147475.5	294470	360.22	132.64	Fratura
Dogger S Mamede	147832.5	294054	240.6	4.05	Fratura
Dogger S Mamede	147917	294177	236.14	10.74	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	148012.5	294045	253.34	301.93	Fratura
Dogger S Mamede	147549.5	293827.5	213.19	140.71	Fratura
Dogger S Mamede	147425	292763.5	254.43	37.82	Fratura
Dogger S Mamede	147336	292676.5	231.98	200.7	Fratura
Dogger S Mamede	147233.5	292689.5	175.91	200.29	Fratura
Dogger S Mamede	147838.5	292516.5	604.2	306.93	Fratura
Dogger S Mamede	147504	292284.5	228.09	206	Fratura
Dogger S Mamede	147853	292688.5	102.65	125.08	Fratura
Dogger S Mamede	148135	292691.5	111.2	318.28	Fratura
Dogger S Mamede	148004	292426	200.84	225.81	Fratura
Dogger S Mamede	148028	292373	153.67	218.66	Fratura
Dogger S Mamede	148086	292378	217.38	205.62	Fratura
Dogger S Mamede	148153	292494.5	273.8	306.54	Fratura
Dogger S Mamede	148358	292348.5	89.81	134.55	Fratura
Dogger S Mamede	148304.5	292615	238.48	308.36	Fratura
Dogger S Mamede	147005	292004	176.65	195.77	Fratura
Dogger S Mamede	147065	291967	193.49	60.26	Fratura
Dogger S Mamede	147067	292006.5	157.88	64.08	Fratura
Dogger S Mamede	147068	292033	144.94	62.02	Fratura
Dogger S Mamede	147058.5	292063.5	104.62	58.28	Fratura
Dogger S Mamede	147394	291889.5	148.11	123.15	Fratura
Dogger S Mamede	147226	291718	127.12	192.72	Fratura
Dogger S Mamede	147266.5	291633	118.31	112.88	Fratura
Dogger S Mamede	147277	291659.5	127.02	291.72	Fratura
Dogger S Mamede	147268	291717	90.24	77.2	Fratura
Dogger S Mamede	147255	291574.5	121.59	5.66	Fratura
Dogger S Mamede	147264.5	291535.5	115.77	289.69	Fratura
Dogger S Mamede	147254	291710.5	76.84	198.2	Fratura
Dogger S Mamede	147073	291849	126.82	217.95	Fratura
Dogger S Mamede	147102.5	291823	164.94	222.3	Fratura
Dogger S Mamede	147079	291898	161.31	70.44	Fratura
Dogger S Mamede	147801	291434.5	157.47	112	Fratura
Dogger S Mamede	147834.5	291538	710.65	314.71	Fratura
Dogger S Mamede	147759	291295	290.5	200.56	Fratura
Dogger S Mamede	147731	291165	268.37	205.61	Fratura
Dogger S Mamede	147759.5	291159.5	237.04	210.13	Fratura
Dogger S Mamede	147503.5	291012.5	140.72	309.23	Fratura
Dogger S Mamede	147924.5	291263	95.67	318.81	Fratura
Dogger S Mamede	148070.5	291084	126.73	317.88	Fratura
Dogger S Mamede	147115	290770	123.71	55.54	Fratura
Dogger S Mamede	147159	290676.5	145.91	124.67	Fratura
Dogger S Mamede	147256.5	290721	132.19	194.46	Fratura
Dogger S Mamede	147170.5	290708.5	173	306.54	Fratura
Dogger S Mamede	147168.5	290714.5	163.44	215.54	Fratura
Dogger S Mamede	147187	290682.5	166.82	215.98	Fratura
Dogger S Mamede	147206.5	290660.5	165.08	38.61	Fratura
Dogger S Mamede	147404.5	290529.5	111.97	72.86	Fratura
Dogger S Mamede	147414.5	290796	176.82	72.9	Fratura
Dogger S Mamede	147495	290898	104.31	122.47	Fratura
Dogger S Mamede	147569	290924.5	124.42	208.83	Fratura
Dogger S Mamede	147634	290976.5	61.1	201.1	Fratura
Dogger S Mamede	147664	290965.5	65.55	201.48	Fratura
Dogger S Mamede	147633	290723	96.52	214.02	Fratura
Dogger S Mamede	147951	290665	239.74	19.49	Fratura
Dogger S Mamede	148094.5	290730.5	227.76	294.65	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	148290.5	290739.5	112.29	39.22	Fratura
Dogger S Mamede	147989	290918	212.9	205.6	Fratura
Dogger S Mamede	147882	290592	559.47	121.7	Fratura
Dogger S Mamede	148341.5	290395.5	146.32	77.77	Fratura
Dogger S Mamede	148573.5	291062.5	400.26	243.76	Fratura
Dogger S Mamede	148289.5	291146.5	318.29	106.61	Fratura
Dogger S Mamede	148042.5	291250.5	159.53	327.8	Fratura
Dogger S Mamede	148825	290804.5	184.56	44.78	Fratura
Dogger S Mamede	149275	290520.5	257.24	217.89	Fratura
Dogger S Mamede	149308	290685	52.8	294.62	Fratura
Dogger S Mamede	149238	290564.5	282.65	214.48	Fratura
Dogger S Mamede	149197	290542	196.46	35.47	Fratura
Dogger S Mamede	149267.5	290678	114.83	213.27	Fratura
Dogger S Mamede	149198	290677.5	112	217.38	Fratura
Dogger S Mamede	149142	290550.5	145.06	213.47	Fratura
Dogger S Mamede	149191.5	290803.5	63.95	189.9	Fratura
Dogger S Mamede	149450.5	290364.5	194.8	108.25	Fratura
Dogger S Mamede	149438	290451.5	166.03	217.91	Fratura
Dogger S Mamede	149461	290414.5	109.88	220.94	Fratura
Dogger S Mamede	149421.5	290345.5	140.52	286.11	Fratura
Dogger S Mamede	149070.5	290964.5	159.83	345.88	Fratura
Dogger S Mamede	149089	291175.5	238.21	5.78	Fratura
Dogger S Mamede	149052	291157.5	378.86	56.52	Fratura
Dogger S Mamede	148445	291209.5	206.02	209.68	Fratura
Dogger S Mamede	148510.5	291200.5	169.1	192.64	Fratura
Dogger S Mamede	148449.5	291383.5	357.84	68.53	Fratura
Dogger S Mamede	148268.5	291305.5	150.71	206.4	Fratura
Dogger S Mamede	148334.5	291262	227.98	209.71	Fratura
Dogger S Mamede	148922.5	291328	103.83	241.21	Fratura
Dogger S Mamede	149044	291256	160.56	230.56	Fratura
Dogger S Mamede	149027	291151	180.04	358.73	Fratura
Dogger S Mamede	149059	291219	224.08	1.53	Fratura
Dogger S Mamede	149202.5	290993	76.06	2.26	Fratura
Dogger S Mamede	149197	291284.5	507.19	358.42	Fratura
Dogger S Mamede	149167.5	291631.5	192.34	346.47	Fratura
Dogger S Mamede	149142.5	291803.5	157.08	358.18	Fratura
Dogger S Mamede	149151.5	291069	168.12	220.42	Fratura
Dogger S Mamede	149170	291029.5	95.46	225.42	Fratura
Dogger S Mamede	149176.5	290999.5	83.63	221.12	Fratura
Dogger S Mamede	149139.5	291134	77.34	229.72	Fratura
Dogger S Mamede	148260	291486	445.65	208.41	Fratura
Dogger S Mamede	148357	291359.5	291.11	209.65	Fratura
Dogger S Mamede	148372	291489	167.26	333.74	Fratura
Dogger S Mamede	148331.5	291492	99.74	334.46	Fratura
Dogger S Mamede	148214.5	291419	174.32	73.33	Fratura
Dogger S Mamede	148474	291748	112.73	154.8	Fratura
Dogger S Mamede	149309	291620.5	176.37	257.22	Fratura
Dogger S Mamede	149332	291584	409.26	132.03	Fratura
Dogger S Mamede	149320	291713.5	237.32	112.03	Fratura
Dogger S Mamede	149308	291842.5	134.03	144.41	Fratura
Dogger S Mamede	149414	291824.5	201.64	142.05	Fratura
Dogger S Mamede	148252.5	292249.5	55.44	129.14	Fratura
Dogger S Mamede	148411.5	292123.5	58.05	132.21	Fratura
Dogger S Mamede	148790	292095	127.28	188.13	Fratura
Dogger S Mamede	148798.5	291985	44.82	128.66	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	148832.5	292002.5	43.93	138.69	Fratura
Dogger S Mamede	148683	292192.5	97.19	310.41	Fratura
Dogger S Mamede	148799	292098.5	97.19	310.41	Fratura
Dogger S Mamede	149352.5	292066	589.59	117.91	Fratura
Dogger S Mamede	148475.5	293096	187.43	322.15	Fratura
Dogger S Mamede	148619	293022	188.04	321.91	Fratura
Dogger S Mamede	148746.5	293084.5	119.21	310.24	Fratura
Dogger S Mamede	148742.5	293383.5	75.8	329.04	Fratura
Dogger S Mamede	148802	293447.5	292.91	302.88	Fratura
Dogger S Mamede	148800	293509	173.54	297.45	Fratura
Dogger S Mamede	149095	293252	97.2	306.63	Fratura
Dogger S Mamede	148950	293544.5	204.5	312.82	Fratura
Dogger S Mamede	149036	293572	269.07	311.99	Fratura
Dogger S Mamede	148354.5	294632	576.84	94.57	Fratura
Dogger S Mamede	149834.5	293231	275.04	129.25	Fratura
Dogger S Mamede	149676	292661.5	438	349.74	Fratura
Dogger S Mamede	149586.5	292621.5	106.25	234.96	Fratura
Dogger S Mamede	149570	291780	125.17	192.93	Fratura
Dogger S Mamede	149511.5	291547	207.42	195.38	Fratura
Dogger S Mamede	149590	291629.5	202.74	199.6	Fratura
Dogger S Mamede	149504	291373	136.31	202.43	Fratura
Dogger S Mamede	149560.5	291222.5	227.41	210.96	Fratura
Dogger S Mamede	149722.5	291407.5	183.61	184.69	Fratura
Dogger S Mamede	149717.5	291385.5	160.61	327.2	Fratura
Dogger S Mamede	149618.5	291234.5	245.52	206.88	Fratura
Dogger S Mamede	149849	291202.5	152.23	137.93	Fratura
Dogger S Mamede	149731.5	291127	254.92	193.38	Fratura
Dogger S Mamede	147245	298904	151.01	78.54	Fratura
Dogger S Mamede	146819.5	297799.5	626	335.36	Falha
Dogger S Mamede	146822	298348	1040.96	24.4	Falha
Dogger S Mamede	146999	298471	231.74	64.98	Falha
Dogger S Mamede	146909	298225	387.74	299.34	Falha
Dogger S Mamede	146804	297976.5	811.38	337.39	Falha
Dogger S Mamede	146778.5	297776.5	403.28	61.08	Falha
Dogger S Mamede	146695	297864.5	298.88	189.24	Falha
Dogger S Mamede	147785.5	298051	375.28	4.74	Falha
Dogger S Mamede	147770.5	298368.5	148.06	339.85	Falha
Dogger S Mamede	147708.5	298555.5	110.86	338.29	Falha
Dogger S Mamede	147147.5	298133	479.73	341.9	Fratura
Dogger S Mamede	148095.5	298266	240.17	138.54	Fratura
Dogger S Mamede	148418.5	298609.5	217.19	209.52	Fratura
Dogger S Mamede	148457	298519.5	339.27	28.91	Fratura
Dogger S Mamede	148536.5	298204.5	326.99	317.48	Fratura
Dogger S Mamede	148838.5	297887	170.99	81.25	Fratura
Dogger S Mamede	148708	298460.5	507.75	200.04	Fratura
Dogger S Mamede	149651.5	297992	257.87	353.1	Fratura
Dogger S Mamede	149510.5	298279	298.09	298.89	Fratura
Dogger S Mamede	149192.5	298468.5	346.52	302.27	Fratura
Dogger S Mamede	149241	298514.5	284.02	295.66	Fratura
Dogger S Mamede	146745	297466	476.82	139.76	Fratura
Dogger S Mamede	146663.5	297338	225.83	166.95	Fratura
Dogger S Mamede	146717	297105	112.16	183.07	Fratura
Dogger S Mamede	146983.5	296908	441.12	171.26	Fratura
Dogger S Mamede	146835	297117.5	249.87	164.68	Fratura
Dogger S Mamede	147057	297754.5	1095.54	157.34	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	147175.5	297825	109.11	109.27	Falha
Dogger S Mamede	147401	297789	148.43	104.04	Falha
Dogger S Mamede	147562.5	297786.5	195.76	105.1	Falha
Dogger S Mamede	147575.5	297682	126.12	116.36	Falha
Dogger S Mamede	147167.5	297671	189.47	107.19	Falha
Dogger S Mamede	147276.5	297592	375.71	290.9	Falha
Dogger S Mamede	147122	297274	259.54	155.41	Falha
Dogger S Mamede	147719	297530.5	219.86	259.25	Falha
Dogger S Mamede	147608.5	297474	251.8	94.56	Falha
Dogger S Mamede	147778	297682	117.39	113.07	Falha
Dogger S Mamede	147934	297633	239.94	140.07	Falha
Dogger S Mamede	148003.5	297771.5	222.43	194.85	Falha
Dogger S Mamede	147918.5	297707.5	164.2	194.46	Falha
Dogger S Mamede	147924	297407.5	266.9	15.65	Falha
Dogger S Mamede	148026.5	297161	566.61	339.87	Falha
Dogger S Mamede	148331.5	297028	502.02	180.57	Falha
Dogger S Mamede	148283	296928	306.15	342.51	Falha
Dogger S Mamede	147019.5	296279.5	435.34	147.95	Falha
Dogger S Mamede	147665	296420.5	301.98	75.23	Falha
Dogger S Mamede	146335.5	296616	122	67.85	Falha
Dogger S Mamede	146408.5	296534.5	206.69	337.53	Falha
Dogger S Mamede	146512	296423.5	198.3	349.54	Falha
Dogger S Mamede	146481.5	297582	635.65	203.26	Falha
Dogger S Mamede	146222.5	296920.5	785.75	199.86	Falha
Dogger S Mamede	146079	296518	68.96	196.86	Falha
Dogger S Mamede	146187.5	296670	280.72	352.01	Fratura
Dogger S Mamede	146209.5	296377	98.35	137.06	Fratura
Dogger S Mamede	146342.5	296251.5	123.85	141.56	Fratura
Dogger S Mamede	146273.5	296226	148.48	116.39	Fratura
Dogger S Mamede	146135.5	296023.5	696.23	350.66	Falha
Dogger S Mamede	146266	295934	247.11	129.75	Fratura
Dogger S Mamede	146501.5	295908.5	246.17	316.65	Fratura
Dogger S Mamede	146476	296021	166.88	135	Fratura
Dogger S Mamede	146498	296076	113.65	208.37	Fratura
Dogger S Mamede	146317.5	295688	256.56	249.94	Fratura
Dogger S Mamede	146928	295977	475.99	212.82	Fratura
Dogger S Mamede	146953	295682.5	140.9	123.13	Fratura
Dogger S Mamede	146371.5	294806.5	540.56	184.35	Fratura
Dogger S Mamede	146663.5	294476	242.41	126.44	Fratura
Dogger S Mamede	146509.5	294689	344.45	305.91	Fratura
Dogger S Mamede	146850	294440.5	298.52	294.33	Fratura
Dogger S Mamede	146043.5	295545.5	153.06	71.33	Fratura
Dogger S Mamede	147198.5	295880	330.93	102.57	Fratura
Dogger S Mamede	147201.5	295995.5	293.49	109.3	Fratura
Dogger S Mamede	147443.5	294879	212.41	233.62	Fratura
Dogger S Mamede	147627	295070.5	141.01	233.94	Fratura
Dogger S Mamede	148066	295200.5	133.79	289.65	Fratura
Dogger S Mamede	148188	294937.5	137.79	291.72	Fratura
Dogger S Mamede	148472.5	294950	122	292.15	Fratura
Dogger S Mamede	148508	294689	292.37	122.71	Fratura
Dogger S Mamede	146735	294263	774.48	306.07	Fratura
Dogger S Mamede	147291	293784	309.35	139.72	Fratura
Dogger S Mamede	147283.5	294168.5	77.47	336.41	Fratura
Dogger S Mamede	144958	293219	872.48	204.8	Falha
Dogger S Mamede	149077	296170	98.79	111.37	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	150220	295567.5	171.42	122.86	Fratura
Dogger S Mamede	149981.5	295678	103.46	122.77	Fratura
Dogger S Mamede	149646	295916	290.23	302.05	Fratura
Dogger S Mamede	149087.5	296559	164.3	218.82	Fratura
Dogger S Mamede	149431	296957	246.81	175.35	Fratura
Dogger S Mamede	149249	296769.5	89.69	210.85	Fratura
Dogger S Mamede	149300	297202.5	186.21	232.64	Fratura
Dogger S Mamede	152449	293755.5	365.7	202.85	Fratura
Dogger S Mamede	152155	294101	103.32	255.43	Fratura
Dogger S Mamede	152200	294056	147	303.91	Fratura
Dogger S Mamede	152626	293697	186.6	252.54	Fratura
Dogger S Mamede	152466	293567.5	275.94	243.06	Fratura
Dogger S Mamede	152484	293613	206.49	81.09	Fratura
Dogger S Mamede	151420.5	293859	204.02	107.1	Fratura
Dogger S Mamede	151474.5	293790.5	218.2	108.43	Fratura
Dogger S Mamede	151459	293723.5	135.07	19.91	Fratura
Dogger S Mamede	151511.5	293516	238.92	5.04	Fratura
Dogger S Mamede	151961	293507	169.52	70.71	Fratura
Dogger S Mamede	152040.5	293539.5	149.03	305.72	Fratura
Dogger S Mamede	152064	293533	104.4	196.7	Fratura
Dogger S Mamede	152023	293544	114.98	193.07	Fratura
Dogger S Mamede	151703.5	293975.5	114.27	81.44	Fratura
Dogger S Mamede	151746.5	293913.5	102.69	67.68	Fratura
Dogger S Mamede	152473	293343	290.11	236.53	Fratura
Dogger S Mamede	152513.5	293265	480.34	242.74	Fratura
Dogger S Mamede	152340.5	292889.5	241.81	148.87	Fratura
Dogger S Mamede	152420.5	292819	247.15	166.19	Fratura
Dogger S Mamede	152449	292628	305.71	159.31	Fratura
Dogger S Mamede	151651.5	292349	175.58	99.84	Fratura
Dogger S Mamede	151835.5	292060	160.08	308.66	Fratura
Dogger S Mamede	153203	292409.5	187.56	60.98	Fratura
Dogger S Mamede	153343	292528.5	413.89	65.29	Fratura
Dogger S Mamede	152965	292358	168.96	353.88	Fratura
Dogger S Mamede	153008.5	292105.5	251.16	357.95	Fratura
Dogger S Mamede	153064	291876.5	123.76	347.87	Fratura
Dogger S Mamede	152943	291932.5	415	0	Fratura
Dogger S Mamede	152766.5	291960.5	169.85	354.26	Fratura
Dogger S Mamede	152718.5	291915.5	288.23	351.42	Fratura
Dogger S Mamede	152669	291872	401.92	351.99	Fratura
Dogger S Mamede	152578.5	291956	517.15	173.67	Fratura
Dogger S Mamede	152524.5	291958.5	517.79	349.43	Fratura
Dogger S Mamede	152412	291830.5	217.47	158.98	Fratura
Dogger S Mamede	152479.5	291891	201.43	102.04	Fratura
Dogger S Mamede	152483	291821	145.99	99.46	Fratura
Dogger S Mamede	152636	291791.5	93.56	100.47	Fratura
Dogger S Mamede	153228.5	292332.5	259.33	92.87	Fratura
Dogger S Mamede	153399	292207	142.34	109.71	Fratura
Dogger S Mamede	153258.5	291500.5	285.87	115.04	Fratura
Dogger S Mamede	153266.5	291599.5	191.67	219.92	Fratura
Dogger S Mamede	153175	291429.5	146.51	47.49	Fratura
Dogger S Mamede	153168	291364.5	87.21	63.43	Fratura
Dogger S Mamede	152600	291576	187.3	353.25	Fratura
Dogger S Mamede	152522.5	291526	169.19	252.1	Fratura
Dogger S Mamede	152573.5	291641	37.22	83.83	Fratura
Dogger S Mamede	152576	291600.5	42.01	88.64	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	152455	291640.5	163.48	293.43	Fratura
Dogger S Mamede	152478	291599	244.31	294.68	Fratura
Dogger S Mamede	151639	291176.5	214.35	226.7	Fratura
Dogger S Mamede	151599.5	291193.5	171.12	225	Fratura
Dogger S Mamede	151202.5	291122.5	224.45	309.58	Fratura
Dogger S Mamede	150978	291161.5	211.03	69.76	Fratura
Dogger S Mamede	150941.5	291237	114.81	307.57	Fratura
Dogger S Mamede	150924	291535.5	141.83	328.55	Fratura
Dogger S Mamede	150954	291550	99.3	325.67	Fratura
Dogger S Mamede	151135.5	291379.5	151.4	323.05	Fratura
Dogger S Mamede	151105	291369	193.04	325.98	Fratura
Dogger S Mamede	151081.5	291332	148.22	324.06	Fratura
Dogger S Mamede	151070.5	291284.5	113.57	320	Fratura
Dogger S Mamede	152146.5	291271.5	211.97	339.86	Fratura
Dogger S Mamede	152167.5	290991.5	243.82	331.86	Fratura
Dogger S Mamede	152092.5	291037.5	90.52	253.97	Fratura
Dogger S Mamede	152067	291064.5	109.73	251.4	Fratura
Dogger S Mamede	152113.5	290987	99.72	248.84	Fratura
Dogger S Mamede	152133	290944.5	97.31	247.65	Fratura
Dogger S Mamede	151757.5	290690.5	240.35	197.68	Fratura
Dogger S Mamede	151732.5	290754	104.81	74.51	Fratura
Dogger S Mamede	151887	290656	142.34	70.29	Fratura
Dogger S Mamede	152917.5	291094.5	497.23	197.2	Fratura
Dogger S Mamede	152721	290785.5	535.56	33.81	Fratura
Dogger S Mamede	149297.5	292535.5	769.14	229.75	Fratura
Dogger S Mamede	149585.5	292060.5	877.96	320.45	Fratura
Dogger S Mamede	149236.5	292498.5	153.84	321.86	Fratura
Dogger S Mamede	149196	292466	140.58	320.19	Fratura
Dogger S Mamede	149546	292356	60.13	176.19	Fratura
Dogger S Mamede	149565.5	292221.5	71.06	166.16	Fratura
Dogger S Mamede	149502.5	292271.5	206.71	317.74	Fratura
Dogger S Mamede	149786	292429.5	232.12	291.48	Fratura
Dogger S Mamede	149796	292926	173.08	337.58	Fratura
Dogger S Mamede	149857.5	292969.5	159.73	245.2	Fratura
Dogger S Mamede	151070	291607.5	347.47	305.75	Fratura
Dogger S Mamede	151057	291508	92.09	325.62	Fratura
Dogger S Mamede	150916	291481.5	135.68	327.95	Fratura
Dogger S Mamede	151545	291267.5	190.07	243.43	Fratura
Dogger S Mamede	152096.5	291061	202.03	165.96	Fratura
Dogger S Mamede	152257	291025	215.65	151.77	Fratura
Dogger S Mamede	152239.5	290998.5	202.07	12.87	Fratura
Dogger S Mamede	152273	291066	60.93	336.8	Fratura
Dogger S Mamede	152252.5	291142.5	98.48	350.06	Fratura
Dogger S Mamede	152228.5	291258.5	138.51	347.07	Fratura
Dogger S Mamede	152191.5	291413	179.23	346.12	Fratura
Dogger S Mamede	152211.5	291206.5	169.81	329.96	Fratura
Dogger S Mamede	152131	291400.5	133.14	182.58	Fratura
Dogger S Mamede	152389.5	291231	310.46	64.84	Fratura
Dogger S Mamede	152416	291165.5	285.25	58.04	Fratura
Dogger S Mamede	152533.5	291126.5	232.14	227.44	Fratura
Dogger S Mamede	152492.5	291138	158.26	229.87	Fratura
Dogger S Mamede	152483.5	291185	161.64	156.29	Fratura
Dogger S Mamede	152279	291316	289.17	192.79	Fratura
Dogger S Mamede	152322	291334.5	252.68	198.94	Fratura
Dogger S Mamede	152339.5	291302.5	236.55	197.98	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	152365	291288.5	265.38	202.6	Fratura
Dogger S Mamede	152419	291283.5	269.85	202.67	Fratura
Dogger S Mamede	152445	291260	268.52	201.41	Fratura
Dogger S Mamede	152652	291098.5	200.77	139.65	Fratura
Dogger S Mamede	152669	290836.5	214.19	159.79	Fratura
Dogger S Mamede	151796.5	292236.5	163.25	139.97	Fratura
Dogger S Mamede	151764	290894	78.23	184.4	Fratura
Dogger S Mamede	152497.5	291965	182	339.08	Fratura
Dogger S Mamede	152409	292115.5	46.87	326.31	Fratura
Dogger S Mamede	153180	291271	252	90	Fratura
Dogger S Mamede	153242.5	291437.5	423.86	93.65	Fratura
Dogger S Mamede	153304.5	291624.5	481.18	88.45	Fratura
Dogger S Mamede	153216	291564	298.24	111.23	Fratura
Dogger S Mamede	153077	291711	122.65	114.06	Fratura
Dogger S Mamede	153103	291899	255.54	292.55	Fratura
Dogger S Mamede	153495	291938.5	300.54	82.54	Fratura
Dogger S Mamede	153577	292024	163.22	197.1	Fratura
Dogger S Mamede	153678	292216.5	105.95	236.16	Fratura
Dogger S Mamede	153855	291534	236.89	139.45	Fratura
Dogger S Mamede	153763	291311.5	125.5	139.2	Fratura
Dogger S Mamede	154025	290948	230.21	330.32	Fratura
Dogger S Mamede	153227.5	291721	111	108.92	Fratura
Dogger S Mamede	153055.5	292099	170.04	100.85	Fratura
Dogger S Mamede	152903.5	292191.5	129.81	142.51	Fratura
Dogger S Mamede	152866	292043.5	85.42	242.84	Fratura
Dogger S Mamede	154136	291699.5	86.33	288.23	Fratura
Dogger S Mamede	154146	291724	87.32	290.1	Fratura
Dogger S Mamede	154151.5	291752	90.82	290.63	Fratura
Dogger S Mamede	154153	291779.5	86.98	289.48	Fratura
Dogger S Mamede	153902	292280.5	670.22	304.85	Fratura
Dogger S Mamede	153764.5	292433	88.55	116.85	Fratura
Dogger S Mamede	153581	292523	78	112.62	Fratura
Dogger S Mamede	152934.5	292483.5	294.7	104.74	Fratura
Dogger S Mamede	152659.5	292575.5	234.8	187.09	Fratura
Dogger S Mamede	152607.5	292534.5	146.81	189.01	Fratura
Dogger S Mamede	152979.5	291881.5	131.19	213.81	Fratura
Dogger S Mamede	152653	292794.5	126.61	233.67	Fratura
Dogger S Mamede	152523	292749.5	177.53	235.33	Fratura
Dogger S Mamede	152915	292979.5	203.04	181.13	Fratura
Dogger S Mamede	152964	292974.5	272.16	193.17	Fratura
Dogger S Mamede	153768	292823	279.73	200.51	Fratura
Dogger S Mamede	152270.5	292828.5	330.95	8.86	Fratura
Dogger S Mamede	152327	293086.5	208.41	333.8	Fratura
Dogger S Mamede	152261.5	293353	216.11	358.14	Fratura
Dogger S Mamede	151273	292942	110.94	303.98	Fratura
Dogger S Mamede	151171.5	293004	198.35	320.93	Fratura
Dogger S Mamede	151236.5	293053.5	318.66	120.35	Fratura
Dogger S Mamede	152118	293721.5	452.01	90.38	Fratura
Dogger S Mamede	152083.5	293651	307.66	223.81	Fratura
Dogger S Mamede	151980.5	293553	354.18	123.6	Fratura
Dogger S Mamede	152122.5	293516.5	111.54	185.66	Fratura
Dogger S Mamede	152048.5	293392.5	54.57	193.78	Fratura
Dogger S Mamede	151965.5	293392.5	55.66	197.78	Fratura
Dogger S Mamede	151923	293433.5	52.43	214.9	Fratura
Dogger S Mamede	151892	293527.5	122.67	220.7	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Dogger S Mamede	151913.5	293512	122.12	207.82	Fratura
Dogger S Mamede	151998.5	293646.5	69.3	225	Fratura
Dogger S Mamede	151862.5	293675.5	76.69	309.71	Fratura
Dogger S Mamede	151233.5	293272.5	247.75	47.62	Fratura
Dogger S Mamede	151325.5	293292.5	95.72	327.8	Fratura
Dogger S Mamede	151092.5	293697	115.52	73.92	Fratura
Dogger S Mamede	151392.5	293641.5	158.4	68.13	Fratura
Dogger S Mamede	151427	293603.5	200.17	71.66	Fratura
Dogger S Mamede	151368.5	293543.5	99.37	200.62	Fratura
Dogger S Mamede	151455.5	293557	107.06	171.95	Fratura
Dogger S Mamede	151410.5	293724.5	182.15	76.35	Fratura
Dogger S Mamede	151464.5	293764	167.05	88.63	Fratura
Dogger S Mamede	151684	293914.5	137.06	110.95	Fratura
Dogger S Mamede	151903	293931	83.55	227.91	Fratura
Dogger S Mamede	151770.5	293798	201.23	234.1	Fratura
Dogger S Mamede	151641.5	293700.5	59.08	236.04	Fratura
Dogger S Mamede	151765.5	293851	119.2	232.84	Fratura
Dogger S Mamede	151729.5	293879	126.57	224.68	Fratura
Dogger S Mamede	149878	295710	220.13	287.45	Fratura
Dogger S Mamede	149618	295782.5	112.93	286.99	Fratura
Dogger S Mamede	149232.5	296688.5	595.81	222.82	Fratura
Dogger S Mamede	148918.5	296498	541.87	281.5	Fratura
Dogger S Mamede	148675	297045	248.62	188.33	Fratura
Dogger S Mamede	148704	296755	150.85	173.91	Fratura
Dogger S Mamede	149107	297274.5	333.62	98.45	Fratura
Dogger S Mamede	148892.5	297397	273.98	227.81	Fratura
Dogger S Mamede	153760.5	294309.5	535.65	327.35	Fratura
Dogger S Mamede	153750.5	294420.5	160.43	101.87	Fratura
Dogger S Mamede	153810	294429	178.55	318.63	Fratura
Dogger S Mamede	153790.5	294448.5	73.17	93.92	Fratura
Dogger S Mamede	146943	295109.5	326.14	106.93	Fratura
Dogger S Mamede	148209	294263	508.89	345.2	Fratura
Dogger S Mamede	148278	293649.5	453.96	148.97	Fratura
Dogger S Mamede	144839.5	289748.5	703.09	305.97	Fratura
Dogger S Mamede	144095.5	289616.5	460.09	339.52	Fratura
Dogger S Mamede	147649.5	288207.5	161	157.74	Fratura
Dogger S Mamede	149195.5	288262.5	420.71	203.09	Fratura
Dogger S Mamede	147708.5	287242	504.48	132.99	Fratura
Dogger S Mamede	150477	288736	399.94	303.37	Fratura
Dogger S Mamede	150161	288976.5	195.39	320.61	Fratura
Dogger S Mamede	151627	289457.5	212.95	193.58	Fratura
Dogger S Mamede	153444.5	289447	794.61	330.85	Fratura
Dogger S Mamede	152813	290551.5	504.48	345.77	Fratura
Dogger S Mamede	151082	285935.5	123.23	195.05	Fratura
Dogger S Mamede	150963	285701	406.12	210.48	Fratura
Jurássico Amiais	144787.5	270829	182.66	347.03	Fratura
Jurássico Amiais	144718.5	271017	69.63	347.56	Fratura
Jurássico Amiais	144957.5	270876.5	196.13	353.85	Fratura
Jurássico Amiais	145109	270972	127.64	35.43	Fratura
Jurássico Amiais	145069	271080	236.14	38.81	Fratura
Jurássico Amiais	144875	271111	201.61	349.14	Fratura
Jurássico Amiais	144842.5	271313.5	208.75	352.57	Fratura
Jurássico Amiais	144790.5	271124.5	167.53	350.03	Fratura
Jurássico Amiais	144739	271152.5	166.11	348.89	Fratura
Jurássico Amiais	144712.5	271472	203.05	347.2	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Jurássico Amiais	145441.5	270827.5	363.66	325.3	Fratura
Jurássico Amiais	145568	271068	124.15	92.77	Fratura
Jurássico Amiais	145581.5	271101	109.17	93.15	Fratura
Jurássico Amiais	145747	271256	82.46	104.04	Fratura
Jurássico Amiais	145778	271212	156.22	108.67	Fratura
Jurássico Amiais	145723.5	271173.5	123.98	102.58	Fratura
Jurássico Amiais	146029.5	271591.5	315.67	97.46	Fratura
Jurássico Amiais	146026.5	271506	224.93	113.03	Fratura
Jurássico Amiais	145060.5	271355	193.81	323.6	Fratura
Jurássico Amiais	145205.5	271297.5	89.59	326.84	Fratura
Jurássico Amiais	145056	271604	200	306.87	Fratura
Jurássico Amiais	146075	271936	692.83	56.54	Fratura
Jurássico Amiais	145808	271989	144.36	169.62	Fratura
Jurássico Amiais	145821	271873.5	89	180	Fratura
Jurássico Amiais	145941	271985.5	134.33	203.7	Fratura
Jurássico Amiais	145899	271890	74.32	203.81	Fratura
Jurássico Amiais	145999.5	272102.5	60.22	324.46	Fratura
Jurássico Amiais	146070.5	271933.5	82.76	334.98	Fratura
Jurássico Amiais	146146	271976	138.75	344.96	Fratura
Jurássico Amiais	146083	272170	118.27	341.26	Fratura
Jurássico Amiais	146047.5	272274	101.51	341.03	Fratura
Jurássico Amiais	146024	272342.5	43.32	341.15	Fratura
Jurássico Amiais	146104	272322.5	146	89.61	Fratura
Jurássico Amiais	146428	272300	21.54	68.2	Fratura
Jurássico Amiais	146501	272328	134.83	69.15	Fratura
Jurássico Amiais	146566.5	272353	5.39	68.2	Fratura
Jurássico Amiais	146543	272319.5	77.39	212.87	Fratura
Jurássico Amiais	146487.5	272234	126.48	213.06	Fratura
Jurássico Amiais	146435.5	272238.5	120.21	343.07	Fratura
Jurássico Amiais	146480	272295.5	85.7	101.44	Fratura
Jurássico Amiais	148905	273898	115.97	32.32	Fratura
Jurássico Amiais	149416.5	274036	138.41	40.02	Fratura
Jurássico Amiais	149552	274131.5	122.04	56.7	Fratura
Paleog Alcanede	140046.5	272564.9	99.56	112.62	Fratura
Paleog Alcanede	139932.5	272496.8	177.57	203.53	Fratura
Paleog Alcanede	139907.5	272637.2	137.46	178.29	Fratura
Paleog Alcanede	139911.3	272508.9	119.35	178.27	Fratura
Paleog Alcanede	140156.6	272533.2	67.03	88.29	Fratura
Paleog Alcanede	140236.1	272491.1	57.6	111.49	Fratura
Paleog Alcanede	139830.7	272444.2	70.51	86.75	Fratura
Paleog Alcanede	139914	272449	96.36	86.67	Fratura
Paleog Alcanede	139953	272419.7	66.73	195.83	Fratura
Paleog Alcanede	139934.8	272355.5	66.73	195.83	Fratura
Paleog Alcanede	139920	272266.9	113.57	185.76	Fratura
Paleog Alcanede	139899	272115.6	192.17	189.19	Fratura
Paleog Alcanede	139871.2	271945.1	153.34	189.35	Fratura
Paleog Alcanede	139821.3	271857	175.18	13.27	Fratura
Paleog Alcanede	139844.3	271972.9	61.57	5.41	Fratura
Paleog Alcanede	139867.3	272120.4	237.13	9.76	Fratura
Paleog Alcanede	139892.2	272326.3	178.46	3.08	Fratura
Paleog Alcanede	139863.3	272347.5	197.57	1.54	Fratura
Paleog Alcanede	139875	272365.6	185.24	280.73	Fratura
Paleog Alcanede	139784.3	272403	40.4	0.85	Fratura
Paleog Alcanede	139786.2	272520.9	195.33	0.94	Fratura
Paleog Alcanede	139864.3	272405.4	163.23	282.6	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Paleog Alcanede	139625	272168.3	200.54	46.56	Fratura
Paleog Alcanede	139585.7	272189.3	225.39	232.25	Fratura
Paleog Alcanede	139565.6	272176.9	258.73	0.84	Fratura
Paleog Alcanede	139539.4	272206.3	34.17	320.58	Fratura
Paleog Alcanede	139507.8	272244.7	65.21	320.48	Fratura
Paleog Alcanede	139616.2	272025.4	145.86	285.88	Fratura
Paleog Alcanede	139420.7	272080.9	260.52	285.86	Fratura
Paleog Alcanede	139375	272102.2	165.34	243.14	Fratura
Paleog Alcanede	139199.7	272040.8	173.36	275.69	Fratura
Paleog Alcanede	139168.1	272019.8	266.59	19.75	Fratura
Paleog Alcanede	139249.5	272064.8	126.92	354.8	Fratura
Paleog Alcanede	139007.1	271621.3	139.93	210.39	Fratura
Paleog Alcanede	138883.6	271685.5	280.31	338.33	Fratura
Paleog Alcanede	138852	271410.5	366.43	318.4	Fratura
Paleog Alcanede	138761	271432.6	151.75	135	Fratura
Paleog Alcanede	138684.3	271532.2	222.44	227.81	Fratura
Paleog Alcanede	138621.1	271521.7	182.86	45.44	Fratura
Paleog Alcanede	138712.1	271614.6	77.32	41.96	Fratura
Paleog Alcanede	138619.2	271596.4	305.2	227.8	Fratura
Paleog Alcanede	138670.9	271698.9	226.43	336.03	Fratura
Paleog Alcanede	138464	271403.8	219.83	228.52	Fratura
Paleog Alcanede	138435.3	271375.1	285.55	191.62	Fratura
Paleog Alcanede	138378.7	271420.1	185.5	199.92	Fratura
Paleog Alcanede	138448.6	271190.2	234.53	312.68	Fratura
Paleog Alcanede	138351.9	271281.2	31.21	317.47	Fratura
Paleog Alcanede	138330.3	271304.7	32.56	317.49	Fratura
Paleog Alcanede	138277.7	271362.2	123.3	317.5	Fratura
Paleog Alcanede	138210.1	271215.1	318.29	186.57	Fratura
Paleog Alcanede	138277.2	271163.4	272.6	218.72	Fratura
Paleog Alcanede	138291.5	271235.2	152.14	220.9	Fratura
Paleog Alcanede	138232.6	271208	278.16	218.56	Fratura
Paleog Alcanede	138343	271438	102.2	191.06	Fratura
Paleog Alcanede	138326.3	271352.3	72.45	191.06	Fratura
Paleog Alcanede	138222.3	271265.6	330.11	222.21	Fratura
Paleog Alcanede	138148.9	270884.6	219.35	308.99	Fratura
Paleog Alcanede	138036.3	270988.1	72.41	205.96	Fratura
Paleog Alcanede	138004.6	270923	72.36	205.89	Fratura
Paleog Alcanede	138363.4	270604	136.74	307	Fratura
Paleog Alcanede	138164.6	270800.3	423.7	317.1	Fratura
Paleog Alcanede	137808.8	270443	486.2	241.02	Fratura
Paleog Alcanede	137554.1	270298.2	99.94	237.3	Fratura
Paleog Alcanede	137487	270255.1	59.47	237.22	Fratura
Paleog Alcanede	137753.2	270085.8	228.09	299.15	Fratura
Paleog Alcanede	137582.8	270206.3	192.16	312.53	Fratura
Paleog Alcanede	137404.5	270216	236.32	8.37	Fratura
Paleog Alcanede	137402.6	270350.1	144.25	309.63	Fratura
Paleog Alcanede	137282.9	270169.1	161.16	249.86	Fratura
Paleog Alcanede	137332.7	270132.7	138.32	21.95	Fratura
Paleog Alcanede	137118.1	270105.8	109.26	248.41	Fratura
Paleog Alcanede	137171.8	270083.8	84.39	356.13	Fratura
Paleog Alcanede	137251.3	269985.2	129.21	6.8	Fratura
Paleog Alcanede	137203.4	269862.5	139.18	157.3	Fratura
Paleog Alcanede	137211	269807	165.41	298.33	Fratura
Paleog Alcanede	137001.4	269780.2	433.53	316.81	Fratura
Paleog Alcanede	136840.4	269951.6	36.79	316.76	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Paleog Alcanede	136801.9	270000.5	87.95	323.83	Fratura
Paleog Alcanede	136747.1	270061.6	77.07	311.63	Fratura
Paleog Alcanede	137217.7	269428.6	167.3	336.39	Fratura
Paleog Alcanede	136843.2	269679.6	57	289.58	Fratura
Paleog Alcanede	136755	269733.2	151.03	305.73	Fratura
Paleog Alcanede	136644.9	269823.3	134.13	313.25	Fratura
Paleog Alcanede	136820.2	269767.7	109.71	294.79	Fratura
Paleog Alcanede	136763.7	269848.2	112.63	318.46	Fratura
Paleog Alcanede	136705.2	269925.8	82.51	329.24	Fratura
Paleog Alcanede	136642	269921	146.7	319.23	Fratura
Paleog Alcanede	136698.5	269600.1	116.59	312.32	Fratura
Paleog Alcanede	136619	269684.4	115.84	321.06	Fratura
Paleog Alcanede	137008	270004.3	88.05	315.87	Fratura
Paleog Alcanede	136947.6	270054.1	69.67	301.5	Fratura
Paleog Alcanede	137404.3	270137.4	220.11	101.74	Fratura
Paleog Alcanede	137489.6	270118.2	96.21	176.19	Fratura
Paleog Alcanede	137449.1	270131	104.62	178.85	Fratura
Paleog Alcanede	137346.6	270150.2	117.57	183.12	Fratura
Paleog Alcanede	136838	270026.6	179.34	170.34	Fratura
Paleog Alcanede	136823.5	269719.3	164.49	176.62	Fratura
Paleog Alcanede	136832	269575.3	124.12	176.58	Fratura
Paleog Alcanede	136886.4	269613.7	125.35	292.02	Fratura
Paleog Alcanede	136779.7	269650	100.49	284.7	Fratura
Paleog Alcanede	136826.1	269612.6	193.13	224.1	Fratura
Paleog Alcanede	136701.3	269475	178.61	220.16	Fratura
Paleog Alcanede	136609.6	269359.8	116.11	216.03	Fratura
Paleog Alcanede	136527.4	269242.4	170.41	214.29	Fratura
Paleog Alcanede	136564.8	269476	134.97	320.8	Fratura
Paleog Alcanede	136447.4	269617.9	76.06	321.83	Fratura
Paleog Alcanede	135628.1	268906.4	147.76	107.65	Fratura
Paleog Alcanede	135872.4	268872.3	348.59	93.87	Fratura
Paleog Alcanede	135375.5	268690.1	624.28	335.29	Fratura
Paleog Alcanede	135390.6	268416.5	211.76	301.42	Fratura
Paleog Alcanede	139896	272574.1	29.29	292.27	Fratura
Paleog Alcanede	139859	272589.2	50.59	292.31	Fratura
Paleog Alcanede	139811.7	272608.7	51.7	292.4	Fratura
Paleog Alcanede	139768.4	272644.4	64.64	323.11	Fratura
Paleog Alcanede	139480.3	271606.1	147.09	32.9	Fratura
Paleog Alcanede	139533.1	271856.6	378.38	3.91	Fratura
Paleog Alcanede	139517.1	272110.7	218.79	5.98	Fratura
Paleog Alcanede	139907	272370.6	305.31	212.36	Fratura
Paleog Alcanede	140766	272317.9	685.47	295.75	Falha
Paleog Alcanede	141459.8	272052.8	878.48	119.75	Fratura
Paleog Alcanede	141270.9	272036.4	473.53	124.06	Fratura
Paleog Alcanede	141732.2	271742.2	621.03	121.36	Fratura
Malm Alcobaça	126418.5	262516.5	259.83	333.73	Fratura
Malm Alcobaça	126272.5	262780.5	135.77	337.02	Fratura
Malm Alcobaça	126253	263162	301.97	110.96	Fratura
Malm Alcobaça	126196	263103	196.06	161.57	Fratura
Malm Alcobaça	126199	263236	113.17	313.57	Fratura
Malm Alcobaça	126267.5	263250.5	149.16	309.56	Fratura
Malm Alcobaça	126331.5	263342	530.17	112.16	Fratura
Malm Alcobaça	126639.5	264565	104.64	321.6	Fratura
Malm Alcobaça	126518.5	264678.5	203.89	317.78	Fratura
Malm Alcobaça	126587.5	264675	125.26	317.26	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	126238	264843.5	269.92	343.65	Fratura
Malm Alcobaça	126251	265011.5	348.17	341.93	Fratura
Malm Alcobaça	126265.5	265137	472.18	1.58	Fratura
Malm Alcobaça	126117	265272	178.55	311.37	Fratura
Malm Alcobaça	126189	265266.5	180.02	90.95	Fratura
Malm Alcobaça	126175	265309.5	202.89	84.63	Fratura
Malm Alcobaça	126959	265681.5	90.8	295.44	Fratura
Malm Alcobaça	126138.5	264945.5	395.43	351.42	Fratura
Malm Alcobaça	126164.5	265003	205.36	286.41	Fratura
Malm Alcobaça	126137.5	264971	154.31	292.08	Fratura
Malm Alcobaça	126209	264843.5	211.57	289.03	Fratura
Malm Alcobaça	126449.5	264888	152.12	287.6	Fratura
Malm Alcobaça	126170	264859	154.84	215.54	Fratura
Malm Alcobaça	126254.5	265042	394.44	97.58	Fratura
Malm Alcobaça	126227	264962	191.43	242.63	Fratura
Malm Alcobaça	126148.5	265160.5	126.75	214.07	Fratura
Malm Alcobaça	126133.5	265215	185.15	310.4	Fratura
Malm Alcobaça	126219	265205.5	173.05	96.3	Fratura
Malm Alcobaça	126121.5	265378	301.17	91.9	Fratura
Malm Alcobaça	126910.5	266250	95.52	30.86	Fratura
Malm Alcobaça	126936.5	266210.5	81.3	31.93	Fratura
Malm Alcobaça	126936.5	266255	110.98	294.49	Fratura
Malm Alcobaça	127018.5	266732.5	78.45	252.95	Fratura
Malm Alcobaça	127003.5	266778	86.82	245.5	Fratura
Malm Alcobaça	126972	266799	117.39	246.93	Fratura
Malm Alcobaça	126970.5	266896	187.4	224.35	Fratura
Malm Alcobaça	126730	266727	174.26	238.13	Fratura
Malm Alcobaça	126656	266749	429.03	222.17	Fratura
Malm Alcobaça	126526.5	266781.5	98.84	244.21	Fratura
Malm Alcobaça	128133	269877.5	185.74	69.52	Fratura
Malm Alcobaça	128307	269938.5	116.25	68.29	Fratura
Malm Alcobaça	128118	269833	194.16	71.38	Fratura
Malm Alcobaça	128172	269613.5	220.02	89.22	Fratura
Malm Alcobaça	126984	270195.5	183.22	142.32	Fratura
Malm Alcobaça	127089	269990.5	173.42	147.96	Fratura
Malm Alcobaça	126212	267396	160.72	106.63	Fratura
Malm Alcobaça	104568	262228	166.9	314.03	Fratura
Malm Alcobaça	104601	262093	99.64	321.52	Fratura
Malm Alcobaça	104506	262194.5	72.92	312.22	Fratura
Malm Alcobaça	104614	261797.5	131.23	240.31	Fratura
Malm Alcobaça	104573.5	261797	112.41	125.95	Fratura
Malm Alcobaça	104744	261991.5	255.67	346.89	Fratura
Malm Alcobaça	104747	262107.5	268.34	333.91	Fratura
Malm Alcobaça	104835	261875.5	166.36	153.59	Fratura
Malm Alcobaça	104951	261865	155.59	316.04	Fratura
Malm Alcobaça	104926.5	261841	120.6	322.75	Fratura
Malm Alcobaça	104860.5	262005.5	123.85	321.56	Fratura
Malm Alcobaça	104768.5	262381	166.87	354.15	Fratura
Malm Alcobaça	104739.5	262488.5	63.89	140.08	Fratura
Malm Alcobaça	105193.5	262204.5	523.84	196.98	Fratura
Malm Alcobaça	105236	262043	214.9	321.42	Fratura
Malm Alcobaça	110575	263544.5	207.14	71.13	Fratura
Malm Alcobaça	110741.5	263646	119.37	74.45	Fratura
Malm Alcobaça	110642	263466	262.49	86.51	Fratura
Malm Alcobaça	110963.5	263478.5	158.78	62.63	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	110963.5	263424	147.6	62.57	Fratura
Malm Alcobaça	110469.5	262679	105	90	Fratura
Malm Alcobaça	110451	262642.5	110.55	95.71	Fratura
Malm Alcobaça	110407	262577	117.1	97.85	Fratura
Malm Alcobaça	111026	262140.5	401.93	71.88	Fratura
Malm Alcobaça	110256	262145.5	349.72	79.62	Fratura
Malm Alcobaça	110122.5	262165	141.06	80.2	Fratura
Malm Alcobaça	110134.5	262075	185.32	74.99	Fratura
Malm Alcobaça	110943.5	262162	170.26	104.28	Fratura
Malm Alcobaça	110655.5	263336	100.62	100.3	Fratura
Malm Alcobaça	110636.5	263369	115.43	94.97	Fratura
Malm Alcobaça	112929	264755.5	166.09	16.8	Fratura
Malm Alcobaça	112330.5	265287.5	408.38	157.39	Fratura
Malm Alcobaça	111041.5	264448.5	198.64	166.31	Fratura
Malm Alcobaça	112608	261659.5	283.7	316.86	Fratura
Malm Alcobaça	116602.5	278861.5	364.3	210.15	Fratura
Malm Alcobaça	116431.5	278564	163.81	216.31	Fratura
Malm Alcobaça	116288	278342.5	54.71	210.78	Fratura
Malm Alcobaça	116109.5	278124.5	207.52	210.4	Fratura
Malm Alcobaça	116231.5	278094	163.78	148.74	Fratura
Malm Alcobaça	116171.5	277837.5	341.18	339.23	Fratura
Malm Alcobaça	115926.5	277897.5	301.08	234.46	Fratura
Malm Alcobaça	126513	281591	419.45	214.9	Fratura
Malm Alcobaça	126577	281466	260.19	219.07	Fratura
Malm Alcobaça	126478	281249.5	101.12	208.34	Fratura
Malm Alcobaça	126461.5	281122.5	108.05	210.6	Fratura
Malm Alcobaça	126373.5	280985	125.67	206.97	Fratura
Malm Alcobaça	125985.5	280581	123.07	204.48	Fratura
Malm Alcobaça	125676.5	273503.5	704.18	119.15	Fratura
Malm Alcobaça	126006.5	273395.5	130.3	109.27	Fratura
Malm Alcobaça	126157	273315	125.3	118.61	Fratura
Malm Alcobaça	126123.5	273277	117.48	120.71	Fratura
Malm Alcobaça	126383.5	273109.5	104.62	121.72	Fratura
Malm Alcobaça	126568.5	272987	135.12	118.27	Fratura
Malm Alcobaça	126146.5	274393.5	134.74	114.09	Fratura
Malm Alcobaça	126443	274266	381.85	112.8	Fratura
Malm Alcobaça	127962	273014.5	154.04	80.66	Fratura
Malm Alcobaça	128144	273012	123.97	72.15	Fratura
Malm Alcobaça	128199.5	272997	91.55	68.2	Fratura
Malm Alcobaça	128116.5	273116	170.26	75.72	Fratura
Malm Alcobaça	128120.5	273154	167.04	81.05	Fratura
Malm Alcobaça	128155	273190.5	258.85	85.35	Fratura
Malm Alcobaça	128146	273245	106.08	87.84	Fratura
Malm Alcobaça	128136	273216	96.83	51.71	Fratura
Malm Alcobaça	128165.5	273285.5	161.9	263.97	Fratura
Malm Alcobaça	128339	273145.5	128.32	85.98	Fratura
Malm Alcobaça	128332.5	273112	191	90	Fratura
Malm Alcobaça	128324.5	273082	157.2	87.08	Fratura
Malm Alcobaça	128349.5	273357.5	71.12	62.35	Fratura
Malm Alcobaça	128508.5	273463.5	112.29	81.29	Fratura
Malm Alcobaça	128495.5	273425	91.55	68.2	Fratura
Malm Alcobaça	128430	273308.5	67.36	71.83	Fratura
Malm Alcobaça	128475	273291.5	95.27	159.09	Fratura
Malm Alcobaça	128519	273137.5	60.21	191.5	Fratura
Malm Alcobaça	128536	273274.5	55.15	184.16	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	128980.5	273342.5	200.1	83.98	Fratura
Malm Alcobaça	129006.5	273400	157	90	Fratura
Malm Alcobaça	128167.5	274192	129.97	71.15	Fratura
Malm Alcobaça	128493.5	274543.5	89.45	84.23	Fratura
Malm Alcobaça	128481	274507.5	123.79	80.23	Fratura
Malm Alcobaça	128487	274467.5	103.41	80.54	Fratura
Malm Alcobaça	128584.5	274486.5	165.08	162	Fratura
Malm Alcobaça	128606	274537	114.02	158.39	Fratura
Malm Alcobaça	129292	274518.5	330.12	88.44	Fratura
Malm Alcobaça	127839.5	274978	177.9	100.36	Fratura
Malm Alcobaça	127795.5	274992	102.61	347.05	Fratura
Malm Alcobaça	127822	275034	94.87	108.43	Fratura
Malm Alcobaça	127841.5	275057	68.01	107.1	Fratura
Malm Alcobaça	127874.5	275133.5	73.17	176.08	Fratura
Malm Alcobaça	128144	275327.5	154.69	73.09	Fratura
Malm Alcobaça	128126	275271	150.43	215.8	Fratura
Malm Alcobaça	128125	275210	70.71	225	Fratura
Malm Alcobaça	128405.5	275010.5	125.2	93.21	Fratura
Malm Alcobaça	128536	274999	50	90	Fratura
Malm Alcobaça	128435.5	274977	126.59	99.09	Fratura
Malm Alcobaça	128662.5	274991.5	117.11	92.45	Fratura
Malm Alcobaça	128614	275058	194.54	14.89	Fratura
Malm Alcobaça	128608.5	275161	150.28	290.24	Fratura
Malm Alcobaça	128503	275172	63.25	251.57	Fratura
Malm Alcobaça	128572	275149.5	85.49	114.17	Fratura
Malm Alcobaça	128558.5	275123	85.7	109.07	Fratura
Malm Alcobaça	128594.5	275192	97.72	107.88	Fratura
Malm Alcobaça	130873.5	277334	438.46	292.53	Fratura
Malm Alcobaça	130685	277217.5	281.6	283.35	Fratura
Malm Alcobaça	126015.5	276323.5	540.71	77.07	Fratura
Malm Alcobaça	126788.5	276230.5	147.14	99.78	Fratura
Malm Alcobaça	127232.5	276180.5	184.35	100.94	Fratura
Malm Alcobaça	126746	277008.5	114.13	118.81	Fratura
Malm Alcobaça	126884	276943.5	100	130.54	Fratura
Malm Alcobaça	126961.5	276933.5	183.92	124.81	Fratura
Malm Alcobaça	127104.5	276784	101.24	132.2	Fratura
Malm Alcobaça	129957	281158.5	208.97	114.6	Fratura
Malm Alcobaça	130194	281125.5	96.57	111.25	Fratura
Malm Alcobaça	130415.5	281027	342.47	108.38	Fratura
Malm Alcobaça	130318.5	280911	210.34	287.14	Fratura
Malm Alcobaça	129886.5	281052	501.24	287.89	Fratura
Malm Alcobaça	129862	281104.5	173.18	298.64	Fratura
Malm Alcobaça	129897.5	280983	429.3	106.79	Fratura
Malm Alcobaça	130328.5	280849	197.01	108.34	Fratura
Malm Alcobaça	130241	280755.5	292.04	106.51	Fratura
Malm Alcobaça	130088.5	280738	234.92	112.53	Fratura
Malm Alcobaça	130470.5	280439.5	250.92	97.1	Fratura
Malm Alcobaça	129922.5	280133	116.73	99.87	Fratura
Malm Alcobaça	128982	280344	110.92	115.64	Fratura
Malm Alcobaça	129350	281208.5	244.62	123.5	Fratura
Malm Alcobaça	129398	281219	156.06	120.84	Fratura
Malm Alcobaça	129644	279562.5	143	112.62	Fratura
Malm Alcobaça	129632	279519.5	109.66	114.23	Fratura
Malm Alcobaça	129513	279436.5	233.33	113.49	Fratura
Malm Alcobaça	129481.5	279491.5	94.41	118.47	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	129762	278945	373.63	105.52	Fratura
Malm Alcobaça	130123	278890	55.03	109.09	Fratura
Malm Alcobaça	129590.5	278394	261.01	110.17	Fratura
Malm Alcobaça	128984	279272	103.32	132.65	Fratura
Malm Alcobaça	129016.5	279303	72.42	305.45	Fratura
Malm Alcobaça	128330	278311	159.76	304.29	Fratura
Malm Alcobaça	128295.5	278214	202.07	310.79	Fratura
Malm Alcobaça	129303.5	278158.5	304.38	292.61	Fratura
Malm Alcobaça	129134	277854.5	152.28	291.17	Fratura
Malm Alcobaça	129053	277852.5	341.23	297.02	Fratura
Malm Alcobaça	128966	277972	276.32	292.11	Fratura
Malm Alcobaça	128733	277909.5	186.94	289.7	Fratura
Malm Alcobaça	128930	277571	180.89	305.1	Fratura
Malm Alcobaça	128707	277650	84.88	304.44	Fratura
Malm Alcobaça	128735	277591.5	275.18	118.43	Fratura
Malm Alcobaça	129020	277417	258.5	116.17	Fratura
Malm Alcobaça	129073.5	277358	177.99	116.71	Fratura
Malm Alcobaça	128742	277557	275.66	298.61	Fratura
Malm Alcobaça	128753.5	277501.5	379.82	118.12	Fratura
Malm Alcobaça	129047.5	277322	221.05	124.12	Fratura
Malm Alcobaça	128821	277417	244.23	301.61	Fratura
Malm Alcobaça	128790	277394.5	250.94	297.79	Fratura
Malm Alcobaça	128491	277500	277.31	297.49	Fratura
Malm Alcobaça	129032	277207.5	272.52	149.58	Fratura
Malm Alcobaça	129063	277211	195.89	147.93	Fratura
Malm Alcobaça	129015	277171	140.47	298.02	Fratura
Malm Alcobaça	128848.5	277199	462.43	296.18	Fratura
Malm Alcobaça	128959.5	277111	120.93	293.39	Fratura
Malm Alcobaça	128745	277213	291.6	296.04	Fratura
Malm Alcobaça	128543	277332	117.66	301.8	Fratura
Malm Alcobaça	128504.5	277304.5	148.98	295.02	Fratura
Malm Alcobaça	128446	277285.5	124.89	294.1	Fratura
Malm Alcobaça	128406.5	277252.5	80.26	300.72	Fratura
Malm Alcobaça	128734.5	277183.5	266.18	118.01	Fratura
Malm Alcobaça	128963	277079.5	148.95	117.6	Fratura
Malm Alcobaça	128705.5	277143.5	292.07	117.53	Fratura
Malm Alcobaça	128347.5	277040	298.46	128.06	Fratura
Malm Alcobaça	128266	277062.5	175.42	125.96	Fratura
Malm Alcobaça	128868	276953	437.16	107.03	Fratura
Malm Alcobaça	128554.5	276998	104.18	111.39	Fratura
Malm Alcobaça	128615.5	276947	113.55	109.55	Fratura
Malm Alcobaça	128887	276886	336.49	109.08	Fratura
Malm Alcobaça	128641	276875.5	287.57	117.1	Fratura
Malm Alcobaça	128599.5	276753	257.19	205.57	Fratura
Malm Alcobaça	128631	276819	291.6	116.04	Fratura
Malm Alcobaça	128878	276824	325.08	108.66	Fratura
Malm Alcobaça	128726	276791.5	164.5	214.85	Fratura
Malm Alcobaça	128828	276651	142.13	103.84	Fratura
Malm Alcobaça	128788.5	276618	227.85	112.17	Fratura
Malm Alcobaça	129177	276568	144.25	106.93	Fratura
Malm Alcobaça	129238	276533.5	160.8	171.42	Fratura
Malm Alcobaça	129245	276497	89.29	105.59	Fratura
Malm Alcobaça	128753.5	276397	171.09	107.69	Fratura
Malm Alcobaça	128152	276618	126.57	211.43	Fratura
Malm Alcobaça	127879	276786	78.23	302.47	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	128152	276379.5	213.18	291.75	Fratura
Malm Alcobaça	128119.5	276493.5	49.66	205.02	Fratura
Malm Alcobaça	127829	276118.5	220.23	204.12	Fratura
Malm Alcobaça	127922	275840	101.19	108.43	Fratura
Malm Alcobaça	128038	276196	131.73	120.07	Fratura
Malm Alcobaça	128055	276218.5	114.13	118.81	Fratura
Malm Alcobaça	128133	276241	128.95	113.78	Fratura
Malm Alcobaça	128126	276217	109.18	118.44	Fratura
Malm Alcobaça	128331.5	276199.5	122.19	118.87	Fratura
Malm Alcobaça	128380.5	276219	203.93	116.19	Fratura
Malm Alcobaça	128432	276225.5	247.41	118.22	Fratura
Malm Alcobaça	128392	276293	116.28	116.57	Fratura
Malm Alcobaça	128655	276220.5	300.57	105.24	Fratura
Malm Alcobaça	128586	276197.5	211.01	113.16	Fratura
Malm Alcobaça	129018	276244.5	123.66	149.91	Fratura
Malm Alcobaça	128632.5	276095.5	186.57	108.43	Fratura
Malm Alcobaça	128638	276049	201.25	116.57	Fratura
Malm Alcobaça	129224	276161.5	253.9	97.01	Fratura
Malm Alcobaça	129260.5	276115	294.02	98.21	Fratura
Malm Alcobaça	129329.5	276054.5	111.04	91.55	Fratura
Malm Alcobaça	129276	276134	156.05	1.47	Fratura
Malm Alcobaça	129260.5	275938.5	145.17	2.76	Fratura
Malm Alcobaça	129334.5	275999	94.73	280.95	Fratura
Malm Alcobaça	129395	275914.5	195.87	277.92	Fratura
Malm Alcobaça	129196.5	275997.5	136.62	261.16	Fratura
Malm Alcobaça	129182.5	275980	93.41	195.52	Fratura
Malm Alcobaça	129170	276018	189.08	280.36	Fratura
Malm Alcobaça	129089.5	276030	91.42	160.18	Fratura
Malm Alcobaça	129136.5	275922.5	211.59	171.03	Fratura
Malm Alcobaça	128984	276038	202.09	88.3	Fratura
Malm Alcobaça	129074	275990.5	125.78	6.39	Fratura
Malm Alcobaça	128994	275912.5	182.65	279.77	Fratura
Malm Alcobaça	129046	275879.5	119.85	100.09	Fratura
Malm Alcobaça	129002.5	275854	255.84	98.54	Fratura
Malm Alcobaça	128997.5	275801.5	272.74	99.5	Fratura
Malm Alcobaça	128959	275806	123.37	340.1	Fratura
Malm Alcobaça	128902.5	275926	5	216.87	Fratura
Malm Alcobaça	128891	275910.5	33.6	216.53	Fratura
Malm Alcobaça	128870	275882	37.2	216.25	Fratura
Malm Alcobaça	128844.5	275847.5	48.6	216.63	Fratura
Malm Alcobaça	128822	275817.5	26.4	217.3	Fratura
Malm Alcobaça	128840.5	275954	135.06	296.38	Fratura
Malm Alcobaça	128820	275921	131.1	291.48	Fratura
Malm Alcobaça	128784.5	275885.5	153.53	283.95	Fratura
Malm Alcobaça	128768.5	275845	127.61	285.45	Fratura
Malm Alcobaça	128586	275935	140.46	289.98	Fratura
Malm Alcobaça	128598	275964.5	109.66	294.23	Fratura
Malm Alcobaça	128603	276004.5	117.65	297.87	Fratura
Malm Alcobaça	128591	275895	138.16	292.11	Fratura
Malm Alcobaça	128423.5	275966.5	136.57	293.75	Fratura
Malm Alcobaça	128415	275909.5	98.98	108.25	Fratura
Malm Alcobaça	128563.5	275864	150.28	110.24	Fratura
Malm Alcobaça	128529	275845	121.49	290.22	Fratura
Malm Alcobaça	128532.5	275812.5	103.32	295.82	Fratura
Malm Alcobaça	128576	275935	262.49	215.39	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	128596.5	275881.5	200.64	215.67	Fratura
Malm Alcobaça	129527	276167	242	90	Fratura
Malm Alcobaça	129886	276136	214.46	93.74	Fratura
Malm Alcobaça	129912	276066.5	314.27	87.63	Fratura
Malm Alcobaça	129668.5	275936.5	268.03	194.92	Fratura
Malm Alcobaça	129853.5	276019.5	321.45	93.03	Fratura
Malm Alcobaça	129830	275971	300.43	93.05	Fratura
Malm Alcobaça	129792.5	275935	249	90	Fratura
Malm Alcobaça	129537	276019.5	139.04	97.02	Fratura
Malm Alcobaça	128539.5	275502.5	297.61	213.21	Fratura
Malm Alcobaça	128520.5	275655	125	270	Fratura
Malm Alcobaça	128482.5	275220.5	129.65	301.12	Fratura
Malm Alcobaça	128037.5	275421.5	135.45	85.34	Fratura
Malm Alcobaça	127967	278561.5	425.61	320.63	Fratura
Malm Alcobaça	127777	278800	81.61	323.97	Fratura
Malm Alcobaça	127690.5	278907	119.52	316.02	Fratura
Malm Alcobaça	127790.5	278955.5	193.77	314.16	Fratura
Malm Alcobaça	130130	276396	339.7	81.54	Fratura
Malm Alcobaça	129619.5	276890.5	180.43	113.87	Fratura
Malm Alcobaça	127788.5	276016.5	354.6	101.88	Fratura
Malm Alcobaça	127791	276216	219.32	204.23	Fratura
Malm Alcobaça	128158.5	275909	334.21	303.4	Fratura
Malm Alcobaça	130534	282321.5	507.92	82.87	Fratura
Malm Alcobaça	130282.5	282148.5	315.19	88	Fratura
Malm Alcobaça	130712.5	282243	442.16	85.85	Fratura
Malm Alcobaça	130592	282122.5	228.84	74.02	Fratura
Malm Alcobaça	131678	283978.5	111.52	309.54	Fratura
Malm Alcobaça	130998.5	283640.5	290.51	278.91	Fratura
Malm Alcobaça	131029	283595	192.63	282.59	Fratura
Malm Alcobaça	130946	283560	236.14	280.74	Fratura
Malm Alcobaça	140001.5	291603.5	65.07	136.25	Fratura
Malm Alcobaça	140060.5	291533.5	53.91	139.51	Fratura
Malm Alcobaça	140459	291103.5	99.28	26.31	Fratura
Malm Alcobaça	140532	291236.5	57.25	27.01	Fratura
Malm Alcobaça	140579.5	291346	65	22.62	Fratura
Malm Alcobaça	140622.5	291452.5	66.89	31.55	Fratura
Malm Alcobaça	132853.5	283652	117.55	111.98	Fratura
Malm Alcobaça	132471.5	284392	338.6	332.38	Fratura
Malm Alcobaça	132738.5	284718	98.09	156.57	Fratura
Malm Alcobaça	132884.5	285431	255	295.06	Fratura
Malm Alcobaça	132550	285259	359.54	157.43	Fratura
Malm Alcobaça	132525	285149.5	294.72	158.92	Fratura
Malm Alcobaça	132596.5	285022.5	165.66	256.38	Fratura
Malm Alcobaça	132490.5	285045.5	99.13	149.04	Fratura
Malm Alcobaça	132590.5	284845	349.37	154.76	Fratura
Malm Alcobaça	132752	284586.5	265.85	139.12	Fratura
Malm Alcobaça	132893	284443.5	137.44	128.2	Fratura
Malm Alcobaça	132534.5	284695	75.58	197.72	Fratura
Malm Alcobaça	132645.5	284631.5	117.65	199.36	Fratura
Malm Alcobaça	132205	283698.5	226.75	115.89	Fratura
Malm Alcobaça	132531	283520	516.98	119.94	Fratura
Malm Alcobaça	132813	283354	137.59	122.54	Fratura
Malm Alcobaça	132742.5	283471.5	212.51	288.95	Fratura
Malm Alcobaça	132758	283437.5	157.2	289.7	Fratura
Malm Alcobaça	132775	283503.5	169.53	297.77	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	132633.5	283531.5	72.73	288.43	Fratura
Malm Alcobaça	132611.5	283174.5	329.51	315	Fratura
Malm Alcobaça	133671.5	289716	88.14	204.82	Fratura
Malm Alcobaça	133724	289684.5	111.88	187.19	Fratura
Malm Alcobaça	133767	289685	87.32	110.1	Fratura
Malm Alcobaça	133868	289730.5	104.35	129.95	Fratura
Malm Alcobaça	133943.5	289742	111.25	125.12	Fratura
Malm Alcobaça	134161	289545.5	215.7	135.94	Fratura
Malm Alcobaça	134167	289491	119.68	170.38	Fratura
Malm Alcobaça	134119.5	289471.5	116.87	336.29	Fratura
Malm Alcobaça	134040.5	289545.5	102.07	311.03	Fratura
Malm Alcobaça	134017	289530.5	133.06	308.59	Fratura
Malm Alcobaça	133977	289140	136.13	169.85	Fratura
Malm Alcobaça	134017.5	289170	75.93	347.06	Fratura
Malm Alcobaça	133627	289136.5	360.01	296.57	Fratura
Malm Alcobaça	133680.5	289050.5	235.72	309.84	Fratura
Malm Alcobaça	133177	289032	123.43	220.4	Fratura
Malm Alcobaça	133139	289270.5	73.41	335.88	Fratura
Malm Alcobaça	133603.5	289080	75.43	263.91	Fratura
Malm Alcobaça	133521	288989	254.64	327.18	Fratura
Malm Alcobaça	133625	288950	50.12	331.39	Fratura
Malm Alcobaça	133576.5	288958.5	81.84	324.95	Fratura
Malm Alcobaça	133618	289005.5	67.74	188.49	Fratura
Malm Alcobaça	133507.5	289078	62.2	143.5	Fratura
Malm Alcobaça	133574.5	289045.5	98.15	98.79	Fratura
Malm Alcobaça	133560.5	289015.5	117.21	273.42	Fratura
Malm Alcobaça	133538	288917	66.48	195.71	Fratura
Malm Alcobaça	133518	288803	64.78	188.88	Fratura
Malm Alcobaça	133476	288747	192.21	257.99	Fratura
Malm Alcobaça	133524.5	288737	68.15	14.44	Fratura
Malm Alcobaça	133413.5	288848	89.2	307.26	Fratura
Malm Alcobaça	133417	288787.5	104.24	266.15	Fratura
Malm Alcobaça	133404.5	288790	124.81	307.51	Fratura
Malm Alcobaça	133185.5	288823	275.63	200.6	Fratura
Malm Alcobaça	133661.5	288841.5	82.76	191.85	Fratura
Malm Alcobaça	133588	288794.5	126.24	196.57	Fratura
Malm Alcobaça	133616.5	288789	107.45	194.55	Fratura
Malm Alcobaça	133544.5	288847	168.8	291.55	Fratura
Malm Alcobaça	133217.5	288641.5	273.25	206.28	Fratura
Malm Alcobaça	133313	288534.5	230.8	323.28	Fratura
Malm Alcobaça	133216.5	288571	63.79	99.02	Fratura
Malm Alcobaça	133220.5	288593.5	58.67	150.38	Fratura
Malm Alcobaça	133259.5	288496	82.73	153.43	Fratura
Malm Alcobaça	132902	288690.5	134.18	92.99	Fratura
Malm Alcobaça	132909	288685.5	99.4	203.73	Fratura
Malm Alcobaça	133130.5	288651.5	69.12	75.76	Fratura
Malm Alcobaça	133041	288318	256.12	165.53	Fratura
Malm Alcobaça	133308	288294.5	378.93	97.13	Fratura
Malm Alcobaça	133195.5	288272.5	98.48	99.94	Fratura
Malm Alcobaça	133263	288229	64.78	98.88	Fratura
Malm Alcobaça	133205.5	288244.5	81.99	240	Fratura
Malm Alcobaça	131592.5	288433.5	135.09	55.25	Fratura
Malm Alcobaça	131529	288358.5	216.27	66.28	Fratura
Malm Alcobaça	131661	288313	88.41	217.65	Fratura
Malm Alcobaça	131699.5	288310.5	126.85	67.28	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	131689.5	288212.5	214.46	72.92	Fratura
Malm Alcobaça	131713	288254.5	107.45	75.45	Fratura
Malm Alcobaça	131748	288283	65.3	220.03	Fratura
Malm Alcobaça	131804	288144.5	249.13	125.03	Fratura
Malm Alcobaça	131768	288105	180.04	88.73	Fratura
Malm Alcobaça	131824	288145	183.36	193.88	Fratura
Malm Alcobaça	131780	288105.5	105.48	185.44	Fratura
Malm Alcobaça	131732.5	288144.5	86.03	199.7	Fratura
Malm Alcobaça	131812.5	288115	216.07	236.9	Fratura
Malm Alcobaça	132008.5	288086.5	98.23	231.61	Fratura
Malm Alcobaça	131913	288033	65.39	246.57	Fratura
Malm Alcobaça	131896	288055	97.02	255.68	Fratura
Malm Alcobaça	131894.5	287944	286.25	282.92	Fratura
Malm Alcobaça	132141	288051.5	101.83	308.22	Fratura
Malm Alcobaça	131889	287752.5	164.21	69.69	Fratura
Malm Alcobaça	131931.5	287984	57.87	99.95	Fratura
Malm Alcobaça	132155.5	287852	188.79	115.07	Fratura
Malm Alcobaça	132385.5	287770	149.6	109.53	Fratura
Malm Alcobaça	132401	287573.5	183.31	137.43	Fratura
Malm Alcobaça	132501.5	287684.5	121.04	1.42	Fratura
Malm Alcobaça	132500	287867	158	0	Fratura
Malm Alcobaça	132423	287998	141.61	306.38	Fratura
Malm Alcobaça	132550	287843.5	319.31	177.49	Fratura
Malm Alcobaça	132397.5	287903.5	98.48	350.06	Fratura
Malm Alcobaça	132340.5	287895.5	181.69	256.96	Fratura
Malm Alcobaça	132340.5	287930.5	174.96	257.79	Fratura
Malm Alcobaça	132352	288019.5	80.06	311.46	Fratura
Malm Alcobaça	132308.5	287999.5	90.61	312.32	Fratura
Malm Alcobaça	132280	287971	89.55	299.43	Fratura
Malm Alcobaça	132240	287951	87.36	285.95	Fratura
Malm Alcobaça	132171	287807	112.09	285.52	Fratura
Malm Alcobaça	132776.5	287831.5	253	342.28	Fratura
Malm Alcobaça	132753	287857	146.78	109.92	Fratura
Malm Alcobaça	132756.5	287756.5	73.01	346.53	Fratura
Malm Alcobaça	132182.5	287402.5	285.58	195.64	Fratura
Malm Alcobaça	132082	287250	317.65	249.74	Fratura
Malm Alcobaça	132147.5	287488	287.56	333.79	Fratura
Malm Alcobaça	132145	287416	123.04	187.47	Fratura
Malm Alcobaça	132086.5	287491	217.64	328.72	Fratura
Malm Alcobaça	132220.5	287402	195.13	173.82	Fratura
Malm Alcobaça	131767	287261.5	254.61	123.63	Fratura
Malm Alcobaça	131994.5	287021.5	95.8	143.49	Fratura
Malm Alcobaça	132139.5	287020.5	336.01	114.81	Fratura
Malm Alcobaça	132337	286914.5	271.94	334.28	Fratura
Malm Alcobaça	132273.5	287041.5	148.38	247.41	Fratura
Malm Alcobaça	132201	287095.5	194.02	89.11	Fratura
Malm Alcobaça	132283	287085.5	202.71	241.41	Fratura
Malm Alcobaça	132292	286988	181.04	286.03	Fratura
Malm Alcobaça	132323	287023.5	88.53	283.72	Fratura
Malm Alcobaça	132519.5	286973	49.04	286.59	Fratura
Malm Alcobaça	132117	286945.5	198.88	346.03	Fratura
Malm Alcobaça	132084	286906	121.66	350.54	Fratura
Malm Alcobaça	132037.5	287036.5	88.1	333.73	Fratura
Malm Alcobaça	132006.5	287176	192.13	357.91	Fratura
Malm Alcobaça	132016.5	287245.5	411.78	316.97	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	132135.5	287186	291.11	240.35	Fratura
Malm Alcobaça	132172	287136.5	133.41	307.39	Fratura
Malm Alcobaça	132081	287118	66.48	316.22	Fratura
Malm Alcobaça	132469.5	286861	109.66	282.64	Fratura
Malm Alcobaça	132276	286898	144.84	342.32	Fratura
Malm Alcobaça	132153	286978.5	90.14	340.56	Fratura
Malm Alcobaça	131814	286500	168.81	103.71	Fratura
Malm Alcobaça	131997	286450	138.25	104.24	Fratura
Malm Alcobaça	131911	286386	105.91	100.89	Fratura
Malm Alcobaça	131988	286418	104.08	272.2	Fratura
Malm Alcobaça	131939.5	286327.5	151.58	104.13	Fratura
Malm Alcobaça	131404.5	286413	146.37	150.98	Fratura
Malm Alcobaça	131288.5	286512	299.25	246.78	Fratura
Malm Alcobaça	131436.5	286612.5	167.31	247.88	Fratura
Malm Alcobaça	131208	286534	96.1	77.99	Fratura
Malm Alcobaça	131158.5	286579	97.49	296.83	Fratura
Malm Alcobaça	131228.5	286624.5	74.69	243.78	Fratura
Malm Alcobaça	131228.5	286658	80.53	245.03	Fratura
Malm Alcobaça	131242	286696.5	64.26	249.03	Fratura
Malm Alcobaça	131096	286673	65.97	345.96	Fratura
Malm Alcobaça	131071	286651	57.58	339.68	Fratura
Malm Alcobaça	131059	286611	67.08	333.43	Fratura
Malm Alcobaça	130926.5	286353	60.37	333.43	Fratura
Malm Alcobaça	130906.5	286274	116.73	333	Fratura
Malm Alcobaça	130870	286265.5	56.65	339.33	Fratura
Malm Alcobaça	130808	286217	26	337.38	Fratura
Malm Alcobaça	130777.5	286191.5	31.91	327.8	Fratura
Malm Alcobaça	132424	285916.5	158.53	94.7	Fratura
Malm Alcobaça	132433	285875	208.24	92.75	Fratura
Malm Alcobaça	131438	285972	184.27	93.11	Fratura
Malm Alcobaça	131274	285977	70.26	274.9	Fratura
Malm Alcobaça	131357.5	285906.5	97.25	85.87	Fratura
Malm Alcobaça	131361	285801	321.91	261.06	Fratura
Malm Alcobaça	131378	285872.5	136.19	352.41	Fratura
Malm Alcobaça	131002.5	285960.5	225.38	86.69	Fratura
Malm Alcobaça	130821	285896.5	333.1	94.65	Fratura
Malm Alcobaça	130791	285861.5	159.67	81.72	Fratura
Malm Alcobaça	130707	285814.5	126.12	79.49	Fratura
Malm Alcobaça	131094.5	285901.5	108.34	99.03	Fratura
Malm Alcobaça	131045.5	285794	226.99	82.41	Fratura
Malm Alcobaça	131125	285829.5	149.82	63.43	Fratura
Malm Alcobaça	130673.5	285727	172.68	97.99	Fratura
Malm Alcobaça	130918.5	285593	228.09	190.87	Fratura
Malm Alcobaça	130884.5	285709	111.65	96.17	Fratura
Malm Alcobaça	130895	285658.5	181.03	100.5	Fratura
Malm Alcobaça	130829.5	285608	87.21	93.95	Fratura
Malm Alcobaça	130955	285580	78.03	88.53	Fratura
Malm Alcobaça	130880	285637.5	103.41	307.53	Fratura
Malm Alcobaça	130415	285647	138.36	94.14	Fratura
Malm Alcobaça	130315	285911.5	315.01	321.06	Fratura
Malm Alcobaça	129249.5	281165.5	265.97	133.48	Fratura
Malm Alcobaça	129312.5	280922.5	310.32	192.47	Fratura
Malm Alcobaça	129246.5	281103	228	306.62	Fratura
Malm Alcobaça	129243	281133.5	253.94	308.77	Fratura
Malm Alcobaça	129240.5	281049	207.77	302.62	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	129260	280990	141.45	303.47	Fratura
Malm Alcobaça	129277	281056	132.26	200.35	Fratura
Malm Alcobaça	129302.5	281035.5	126.53	199.87	Fratura
Malm Alcobaça	129211.5	281110.5	164.35	7.34	Fratura
Malm Alcobaça	129277	280814	156.22	108.67	Fratura
Malm Alcobaça	129187.5	280776	143.89	107.81	Fratura
Malm Alcobaça	129398.5	280949.5	78.29	298.2	Fratura
Malm Alcobaça	129397	281002.5	82.15	301.56	Fratura
Malm Alcobaça	129413.5	281069.5	83.63	296.26	Fratura
Malm Alcobaça	129548.5	280891.5	105.31	202.91	Fratura
Malm Alcobaça	129574.5	280995.5	48.1	200.7	Fratura
Malm Alcobaça	129639.5	281106	49.65	207.6	Fratura
Malm Alcobaça	129570.5	281120	196.65	291.48	Fratura
Malm Alcobaça	129554	281171.5	86.15	189.35	Fratura
Malm Alcobaça	129925.5	280927	102.88	105.79	Fratura
Malm Alcobaça	129932.5	280898	99.72	195.71	Fratura
Malm Alcobaça	129890	280971.5	66.73	199.25	Fratura
Malm Alcobaça	129785.5	280809.5	69.35	118.41	Fratura
Malm Alcobaça	129456.5	280529.5	114.24	113.2	Fratura
Malm Alcobaça	129598	280464.5	128.36	117.36	Fratura
Malm Alcobaça	129755	280516	70.94	111.5	Fratura
Malm Alcobaça	129738.5	280487	87.09	111.56	Fratura
Malm Alcobaça	129722.5	280464.5	77.47	113.59	Fratura
Malm Alcobaça	129293	281504.5	87.66	122.42	Fratura
Malm Alcobaça	129249	281474.5	100.24	18.62	Fratura
Malm Alcobaça	129271	281461	144.55	194.42	Fratura
Malm Alcobaça	129306.5	281468	114.53	298.13	Fratura
Malm Alcobaça	129279.5	281438.5	80.96	295.62	Fratura
Malm Alcobaça	129295	281447	98.67	17.7	Fratura
Malm Alcobaça	129563	281586.5	100.62	116.57	Fratura
Malm Alcobaça	129991.5	281472.5	123.98	102.58	Fratura
Malm Alcobaça	129902	281566.5	53.15	175.68	Fratura
Malm Alcobaça	129928	281554	52.04	177.8	Fratura
Malm Alcobaça	129991	281408.5	61.33	114.06	Fratura
Malm Alcobaça	130145.5	281352.5	65.92	112.29	Fratura
Malm Alcobaça	129975	281388	63.25	108.43	Fratura
Malm Alcobaça	130129	281327.5	61.68	109.9	Fratura
Malm Alcobaça	130347.5	281280.5	164.4	113.29	Fratura
Malm Alcobaça	130374.5	281309.5	122.78	110.5	Fratura
Malm Alcobaça	130261	281157	199.85	112.97	Fratura
Malm Alcobaça	130208.5	281103	124.04	358.61	Fratura
Malm Alcobaça	130793	280773.5	84.93	192.24	Fratura
Malm Alcobaça	130876.5	280728	104.68	108.95	Fratura
Malm Alcobaça	130866	280691	93.64	109.98	Fratura
Malm Alcobaça	131026.5	281128	175.17	102.53	Fratura
Malm Alcobaça	131007.5	281081.5	165.25	105.8	Fratura
Malm Alcobaça	131011.5	281093	77.41	208.55	Fratura
Malm Alcobaça	131662	281130	109.42	120.78	Fratura
Malm Alcobaça	131924.5	281125.5	95.72	122.2	Fratura
Malm Alcobaça	131553	280888.5	81.69	219.54	Fratura
Malm Alcobaça	131582	280842.5	113.76	284.77	Fratura
Malm Alcobaça	131560.5	280878.5	82.38	280.49	Fratura
Malm Alcobaça	131703	280827	127.01	206.16	Fratura
Malm Alcobaça	131747	280819	117.18	207.44	Fratura
Malm Alcobaça	131712	280813.5	97.74	289.73	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	131743	280862	96.93	111.8	Fratura
Malm Alcobaça	131076	281911	116.02	90.99	Fratura
Malm Alcobaça	131084	281878.5	124.1	92.31	Fratura
Malm Alcobaça	131089.5	281850.5	117.21	86.58	Fratura
Malm Alcobaça	131056	281881.5	101	180	Fratura
Malm Alcobaça	131081	281893.5	87.21	176.05	Fratura
Malm Alcobaça	131111	281899	94.02	178.78	Fratura
Malm Alcobaça	131596.5	281785.5	99.05	91.74	Fratura
Malm Alcobaça	131610	281807.5	72.34	84.45	Fratura
Malm Alcobaça	131583.5	281791	69.23	169.18	Fratura
Malm Alcobaça	131615	281793.5	82.98	167.47	Fratura
Malm Alcobaça	131681	281921.5	49.24	156.04	Fratura
Malm Alcobaça	131720	281927	61.61	166.87	Fratura
Malm Alcobaça	131023.5	281996.5	116.76	56.17	Fratura
Malm Alcobaça	130993	281979.5	68.45	168.2	Fratura
Malm Alcobaça	131020	281995	79.12	163.86	Fratura
Malm Alcobaça	131049.5	282007.5	83.49	161.13	Fratura
Malm Alcobaça	131070.5	282191.5	119.21	93.37	Fratura
Malm Alcobaça	131073.5	282136.5	121.33	85.75	Fratura
Malm Alcobaça	131070.5	282161.5	141.09	87.97	Fratura
Malm Alcobaça	131075	282160	92.02	178.75	Fratura
Malm Alcobaça	131106	282123.5	131.97	186.96	Fratura
Malm Alcobaça	131104.5	282068.5	65.38	83.85	Fratura
Malm Alcobaça	130616	282134.5	159.89	201.27	Fratura
Malm Alcobaça	130979.5	282509.5	99.73	116.82	Fratura
Malm Alcobaça	130950.5	282544.5	37.12	27.26	Fratura
Malm Alcobaça	130969.5	282533	33.84	34.16	Fratura
Malm Alcobaça	131004	282513.5	29.21	38.05	Fratura
Malm Alcobaça	131365.5	282527.5	66.53	227.44	Fratura
Malm Alcobaça	131376	282508	53.74	225	Fratura
Malm Alcobaça	130329.5	281252.5	97.95	297.35	Fratura
Malm Alcobaça	130512.5	282063.5	119.71	186.23	Fratura
Malm Alcobaça	130535	282197.5	100.66	283.21	Fratura
Malm Alcobaça	130599.5	282222.5	78.29	204.93	Fratura
Malm Alcobaça	130097	281968.5	115.52	110.79	Fratura
Malm Alcobaça	130311.5	281916.5	87.97	98.5	Fratura
Malm Alcobaça	129786.5	282552	51.2	192.41	Fratura
Malm Alcobaça	129775.5	282481	52.47	187.67	Fratura
Malm Alcobaça	129780	282471.5	78.77	110.05	Fratura
Malm Alcobaça	129748.5	282292	171.48	194.52	Fratura
Malm Alcobaça	129763	282229	58.86	99.78	Fratura
Malm Alcobaça	129771.5	282269	56.75	104.28	Fratura
Malm Alcobaça	129761	282310.5	59.51	114.84	Fratura
Malm Alcobaça	129751.5	282253.5	103.47	235.23	Fratura
Malm Alcobaça	129766.5	282350	46.62	112.71	Fratura
Malm Alcobaça	129667.5	282408.5	55.95	114.27	Fratura
Malm Alcobaça	129653	282376	53.85	111.8	Fratura
Malm Alcobaça	129661	282401.5	52.92	202.2	Fratura
Malm Alcobaça	129833.5	282712.5	69.07	177.51	Fratura
Malm Alcobaça	129828	282722.5	62.65	98.26	Fratura
Malm Alcobaça	129809.5	282702.5	49.25	95.83	Fratura
Malm Alcobaça	129925.5	282637	72.42	107.68	Fratura
Malm Alcobaça	129894	282645.5	65.03	178.24	Fratura
Malm Alcobaça	129923.5	282638.5	65.38	173.85	Fratura
Malm Alcobaça	129842.5	282786.5	76.49	101.31	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	129902	282912.5	76.32	328.39	Fratura
Malm Alcobaça	129920.5	282920.5	65.19	110.66	Fratura
Malm Alcobaça	129973.5	282901	71.31	157.75	Fratura
Malm Alcobaça	130192.5	282907.5	69.35	95.79	Fratura
Malm Alcobaça	130183.5	282863	87.66	244.31	Fratura
Malm Alcobaça	130507	282804.5	66.1	190.46	Fratura
Malm Alcobaça	130358	282868.5	86.88	191.96	Fratura
Malm Alcobaça	130531.5	282794.5	89.68	187.05	Fratura
Malm Alcobaça	130564.5	282787	74.55	186.93	Fratura
Malm Alcobaça	130749.5	282895.5	85.05	182.02	Fratura
Malm Alcobaça	130649.5	282824.5	97.42	185.3	Fratura
Malm Alcobaça	130654	282925	54.15	355.76	Fratura
Malm Alcobaça	130653	283042	128.02	359.1	Fratura
Malm Alcobaça	130618	283093	69.43	258.37	Fratura
Malm Alcobaça	130776.5	283148	160.38	176.07	Fratura
Malm Alcobaça	130758.5	283195	111.66	289.9	Fratura
Malm Alcobaça	130730	283168.5	134.48	290.46	Fratura
Malm Alcobaça	130734.5	283134.5	129.81	111.23	Fratura
Malm Alcobaça	130749.5	283158	130.03	178.68	Fratura
Malm Alcobaça	130706.5	283179.5	69.01	179.17	Fratura
Malm Alcobaça	130158	283702.5	122.64	122.01	Fratura
Malm Alcobaça	130804.5	283347.5	111.62	112.66	Fratura
Malm Alcobaça	130764	283564.5	407.3	200.7	Fratura
Malm Alcobaça	130889.5	283575.5	266.6	122.44	Fratura
Malm Alcobaça	130822	283559	155.4	211.85	Fratura
Malm Alcobaça	130839	283482.5	246.02	217.57	Fratura
Malm Alcobaça	131162.5	283500.5	107.94	103.39	Fratura
Malm Alcobaça	131179.5	283471.5	88.6	106.39	Fratura
Malm Alcobaça	130859.5	283410.5	87.92	199.26	Fratura
Malm Alcobaça	131437	282668	141.55	113.3	Fratura
Malm Alcobaça	131451	282693.5	138.93	110.65	Fratura
Malm Alcobaça	131438.5	282633	121.76	109.18	Fratura
Malm Alcobaça	131516	282661	104	202.62	Fratura
Malm Alcobaça	131477.5	282673	102.55	203.57	Fratura
Malm Alcobaça	131438.5	282642.5	183.44	199.42	Fratura
Malm Alcobaça	131417.5	282696	105.48	201.7	Fratura
Malm Alcobaça	131395.5	282708	79.48	201.4	Fratura
Malm Alcobaça	131391.5	282591	63.06	207.38	Fratura
Malm Alcobaça	131416.5	282575.5	58.67	119.62	Fratura
Malm Alcobaça	132768	283519	116.1	222.21	Fratura
Malm Alcobaça	132823.5	283398.5	86.31	206.86	Fratura
Malm Alcobaça	132836	283527.5	94.43	294.39	Fratura
Malm Alcobaça	132815.5	283468.5	196.64	217.98	Fratura
Malm Alcobaça	132780	283637	93.74	191.07	Fratura
Malm Alcobaça	132810.5	283706	141.65	104.72	Fratura
Malm Alcobaça	132819	283730.5	118.14	105.21	Fratura
Malm Alcobaça	132820.5	283746.5	83.68	194.53	Fratura
Malm Alcobaça	132834.5	283615	89.69	112.28	Fratura
Malm Alcobaça	131985	283813.5	189.86	301.43	Fratura
Malm Alcobaça	131998.5	283930.5	216.91	62.84	Fratura
Malm Alcobaça	132169.5	283782	55.22	305.42	Fratura
Malm Alcobaça	132092.5	283903	150.8	306.64	Fratura
Malm Alcobaça	132043	283873	160.9	304.88	Fratura
Malm Alcobaça	132040.5	283825	122.05	262.47	Fratura
Malm Alcobaça	132050.5	283925	235.7	205.91	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	131992	283885.5	143.13	55.53	Fratura
Malm Alcobaça	131761	283955	141.21	232.48	Fratura
Malm Alcobaça	131576.5	283874	86.77	242.55	Fratura
Malm Alcobaça	131795.5	283631	85.21	125.93	Fratura
Malm Alcobaça	131873	283576	104.86	124.9	Fratura
Malm Alcobaça	131955	283519.5	94.3	124.2	Fratura
Malm Alcobaça	131640	283709	4.47	296.57	Fratura
Malm Alcobaça	131568.5	283748	158.42	298.67	Fratura
Malm Alcobaça	131441.5	283811	125.4	293.5	Fratura
Malm Alcobaça	132043.5	283215	425.13	175.82	Fratura
Malm Alcobaça	132372.5	283098.5	98.88	118.38	Fratura
Malm Alcobaça	132372	283071.5	103.31	117.06	Fratura
Malm Alcobaça	132165	283218.5	72.56	97.13	Fratura
Malm Alcobaça	132196.5	283194	107.45	194.55	Fratura
Malm Alcobaça	132156.5	283192.5	77.32	95.19	Fratura
Malm Alcobaça	132153	283197.5	79	180	Fratura
Malm Alcobaça	131327.5	283770.5	391.83	113.62	Fratura
Malm Alcobaça	131883	283222	81.63	120.96	Fratura
Malm Alcobaça	131809	283174.5	87.66	122.42	Fratura
Malm Alcobaça	131850.5	283193	59.64	124.76	Fratura
Malm Alcobaça	132077	283204.5	65	180	Fratura
Malm Alcobaça	131566.5	283638.5	446.71	113.06	Fratura
Malm Alcobaça	131563	283610.5	417.46	292.39	Fratura
Malm Alcobaça	131573.5	283591	270.71	208.46	Fratura
Malm Alcobaça	131524.5	283547	129.63	228.44	Fratura
Malm Alcobaça	131443.5	283615.5	229.58	294.44	Fratura
Malm Alcobaça	131387	283630	384.43	190.49	Fratura
Malm Alcobaça	131450.5	283762.5	82.86	197.56	Fratura
Malm Alcobaça	131486.5	283746.5	82.86	197.56	Fratura
Malm Alcobaça	131437.5	283589	146.93	113.25	Fratura
Malm Alcobaça	131591	283466.5	89.07	118.87	Fratura
Malm Alcobaça	131619.5	283492.5	110.46	116.33	Fratura
Malm Alcobaça	131622	283528	146.01	113.4	Fratura
Malm Alcobaça	131403.5	283523	129.71	115.58	Fratura
Malm Alcobaça	131389	283492.5	122.1	115.73	Fratura
Malm Alcobaça	131384.5	283463.5	128.69	112.38	Fratura
Malm Alcobaça	131368	283442	118.19	113.96	Fratura
Malm Alcobaça	131397	283492.5	153.29	193.58	Fratura
Malm Alcobaça	131428	283467	129.26	188	Fratura
Malm Alcobaça	131721.5	283407	132.38	115.98	Fratura
Malm Alcobaça	131809	283399	223.79	114.27	Fratura
Malm Alcobaça	131861.5	283515.5	191.65	160.81	Fratura
Malm Alcobaça	131915.5	283417	193.69	292.46	Fratura
Malm Alcobaça	131857	283487.5	172.2	233.26	Fratura
Malm Alcobaça	131914.5	283452.5	225.94	167.99	Fratura
Malm Alcobaça	131948.5	283412.5	274.8	346.32	Fratura
Malm Alcobaça	132019.5	283292.5	100.85	292.75	Fratura
Malm Alcobaça	131921.5	283281.5	96.38	300.56	Fratura
Malm Alcobaça	131906.5	283326.5	151	293	Fratura
Malm Alcobaça	131845.5	283383	116.73	27	Fratura
Malm Alcobaça	131832.5	283461.5	178.47	11.31	Fratura
Malm Alcobaça	131983	283405	120.33	344.58	Fratura
Malm Alcobaça	131175	283616	153.31	195.12	Fratura
Malm Alcobaça	131137.5	283763	133.27	296.76	Fratura
Malm Alcobaça	131114.5	283712.5	90.79	116.85	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	131121	283744	103.73	34	Fratura
Malm Alcobaça	131630.5	284171.5	223.06	181.28	Fratura
Malm Alcobaça	131580	284130	144.07	166.35	Fratura
Malm Alcobaça	131491	284125.5	100.62	296.57	Fratura
Malm Alcobaça	130936	284031	508.19	115.15	Fratura
Malm Alcobaça	130940	284069.5	81.02	178.59	Fratura
Malm Alcobaça	130825.5	284163.5	255.38	297.27	Fratura
Malm Alcobaça	130791	283977.5	315.13	158.4	Fratura
Malm Alcobaça	130698.5	283983	142.28	183.63	Fratura
Malm Alcobaça	130707	283868.5	137.28	194.34	Fratura
Malm Alcobaça	130968	284427.5	216.98	302.01	Fratura
Malm Alcobaça	130626	284170.5	58.59	297.44	Fratura
Malm Alcobaça	130498	284212	86.76	115.97	Fratura
Malm Alcobaça	130353.5	284238	87.8	284.51	Fratura
Malm Alcobaça	130314	284160.5	115.62	185.96	Fratura
Malm Alcobaça	130328.5	284098.5	41.98	282.38	Fratura
Malm Alcobaça	130097.5	284230	99.72	276.91	Fratura
Malm Alcobaça	130220.5	284188.5	89.19	107.62	Fratura
Malm Alcobaça	130112	284287.5	98.47	325.34	Fratura
Malm Alcobaça	130120.5	284344.5	174.8	98.22	Fratura
Malm Alcobaça	130108	284248.5	60.21	138.37	Fratura
Malm Alcobaça	130225	284380.5	117.78	113.52	Fratura
Malm Alcobaça	130048	284409.5	73.55	101.77	Fratura
Malm Alcobaça	129791	284511.5	75	306.87	Fratura
Malm Alcobaça	129637	285032.5	146.41	66.24	Fratura
Malm Alcobaça	129704.5	284981	215.76	226.69	Fratura
Malm Alcobaça	129531.5	284563	113.16	213.83	Fratura
Malm Alcobaça	130640.5	285610	193.66	147.87	Fratura
Malm Alcobaça	130765	285440	65.51	148.74	Fratura
Malm Alcobaça	131157.5	285289.5	115.04	335.89	Fratura
Malm Alcobaça	131188.5	285281.5	83.01	338.07	Fratura
Malm Alcobaça	131103	285340	62.13	266.31	Fratura
Malm Alcobaça	131194.5	285438.5	121.33	4.25	Fratura
Malm Alcobaça	131227.5	285411	110.22	356.36	Fratura
Malm Alcobaça	131274	285420.5	140.16	352.62	Fratura
Malm Alcobaça	131078.5	285421	121	90	Fratura
Malm Alcobaça	131570	284874	243.7	113.2	Fratura
Malm Alcobaça	131760.5	284770.5	107	105.72	Fratura
Malm Alcobaça	131461	284828	157.44	295.59	Fratura
Malm Alcobaça	132419.5	285323	173.1	268.01	Fratura
Malm Alcobaça	132383.5	285516	155.01	269.26	Fratura
Malm Alcobaça	132353	285485	126.02	269.09	Fratura
Malm Alcobaça	132171.5	285445.5	71.18	274.03	Fratura
Malm Alcobaça	129215	284792.5	274.58	303.86	Fratura
Malm Alcobaça	129621	284152	233	304.51	Fratura
Malm Alcobaça	129744	284092.5	237.5	348.83	Fratura
Malm Alcobaça	126774	283210	222.44	93.61	Fratura
Malm Alcobaça	128263	282076.5	448.61	117.48	Fratura
Malm Alcobaça	128327	282110.5	157.01	295.26	Fratura
Malm Alcobaça	128329	282154.5	162.35	295.93	Fratura
Malm Alcobaça	128316.5	282206.5	138.31	298.97	Fratura
Malm Alcobaça	128355	282102.5	72.42	215.45	Fratura
Malm Alcobaça	122864.5	285828	666.2	163.88	Fratura
Malm Alcobaça	122862	285487.5	143.89	162.19	Fratura
Malm Alcobaça	122947	285437.5	218.63	159.66	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	118601	284504	152.12	92.26	Fratura
Malm Alcobaça	118604.5	283468.5	633.94	39.24	Fratura
Malm Alcobaça	121967	282936	228.67	129.68	Fratura
Malm Alcobaça	121427	284190.5	310.25	329.38	Fratura
Malm Alcobaça	121799.5	285990	126.83	234.3	Fratura
Malm Alcobaça	121773.5	285259.5	216.17	102.56	Fratura
Malm Alcobaça	122137.5	285161.5	124.91	104.37	Fratura
Malm Alcobaça	118562	278237.5	276.9	321.6	Fratura
Malm Alcobaça	118242.5	278778.5	630.24	334.53	Fratura
Malm Alcobaça	118638	284648	333.64	154.05	Fratura
Malm Alcobaça	118454.5	283966.5	378.43	246.48	Fratura
Malm Alcobaça	118298	283541	167.73	210.85	Fratura
Malm Alcobaça	118156.5	283262	123.41	217.43	Fratura
Malm Alcobaça	122289	289293	171.23	165.8	Fratura
Malm Alcobaça	123555.5	290170	177.16	149.09	Fratura
Malm Alcobaça	123604	290003.5	110.48	350.62	Fratura
Malm Alcobaça	124890.5	289449.5	337.65	243.06	Fratura
Malm Alcobaça	124467.5	289232	386.58	245.22	Fratura
Malm Alcobaça	124595	289436.5	103	180	Fratura
Malm Alcobaça	124636	289359.5	101.02	1.13	Fratura
Malm Alcobaça	124246.5	289567	113.64	245.01	Fratura
Malm Alcobaça	124231	289218.5	160.64	245.35	Fratura
Malm Alcobaça	124205.5	288921.5	137.88	288.17	Fratura
Malm Alcobaça	125285.5	288443	154.73	69.57	Fratura
Malm Alcobaça	125500.5	288579	120.5	72.62	Fratura
Malm Alcobaça	122698	289503.5	71.17	340.29	Fratura
Malm Alcobaça	125301	289112.5	358.81	174.24	Fratura
Malm Alcobaça	125291.5	289164.5	176.64	231.9	Fratura
Malm Alcobaça	125065	288990	333.72	244.82	Fratura
Malm Alcobaça	125458.5	288828	205.92	166.23	Fratura
Malm Alcobaça	125398	288812.5	181	0	Fratura
Malm Alcobaça	125837.5	289033.5	128.69	225	Fratura
Malm Alcobaça	126533.5	288209	1069.07	7.47	Fratura
Malm Alcobaça	126036	288637	292.75	172.15	Fratura
Malm Alcobaça	126337.5	288312.5	259.48	196.34	Fratura
Malm Alcobaça	126567.5	288506	261.84	220.2	Fratura
Malm Alcobaça	135563.5	291176.5	120.11	57.24	Fratura
Malm Alcobaça	136165	291563.5	532.05	302.64	Fratura
Malm Alcobaça	136487	291342.5	93.81	125.89	Fratura
Malm Alcobaça	136333	291740	163.82	342.23	Fratura
Malm Alcobaça	136185	291621.5	221.89	303.05	Fratura
Malm Alcobaça	136484.5	291873	112.7	296.34	Fratura
Malm Alcobaça	140318	297377	257.41	214.55	Fratura
Malm Alcobaça	140691	298362.5	150.96	196.15	Fratura
Malm Alcobaça	140624.5	298156.5	128.41	199.56	Fratura
Malm Alcobaça	140618	298893.5	130.5	193.29	Fratura
Malm Alcobaça	140737	297711	200.09	181.72	Fratura
Malm Alcobaça	140732.5	297498.5	139.03	181.24	Fratura
Malm Alcobaça	140412.5	296194	376.7	165.08	Fratura
Malm Alcobaça	140705.5	298941	132.88	124.89	Fratura
Malm Alcobaça	140626	298866	70	306.87	Fratura
Malm Alcobaça	140733	298790	54.41	306.03	Fratura
Malm Alcobaça	140746	298196	423.61	203.66	Fratura
Malm Alcobaça	130634	285013.5	302.7	120.8	Fratura
Malm Alcobaça	131241	284270	413.57	118.92	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alcobaça	131372.5	284527.5	147.38	289.42	Fratura
Malm Alcobaça	131403.5	284505	225	196.26	Fratura
Malm Alcobaça	131458	284465.5	384.06	91.04	Fratura
Malm Alcobaça	131628.5	284522	313.77	94.02	Fratura
Malm Alcobaça	131364	284610.5	137.31	297.31	Fratura
Malm Alcobaça	131510	284627	505.76	196.07	Fratura
Malm Alcobaça	132379	284906.5	241.51	276.42	Fratura
Malm Alcobaça	130893	283443	409.18	293.93	Fratura
Malm Alcobaça	130414.5	283508.5	110.57	294.02	Fratura
Malm Alcobaça	130985	283074	191.64	288.25	Fratura
Malm Alcobaça	130810	283015.5	100.28	286.81	Fratura
Malm Alcobaça	130658.5	282682	568.07	103.23	Fratura
Malm Alcobaça	130033	282774.5	219.67	97.06	Fratura
Malm Alcobaça	129986	282509.5	208.52	106.44	Fratura
Malm Alcobaça	131021	282940.5	210.44	339.41	Fratura
Malm Alcobaça	132858.5	283057.5	1493.07	293.9	Fratura
Malm Alcobaça	123428	286555	496.63	321.38	Fratura
Malm Alcobaça	123943.5	285991	500.97	325.33	Fratura
Malm Alcobaça	124419	286324.5	334.59	316.57	Fratura
Malm Alcobaça	124007	286706.5	377.3	317.69	Fratura
Malm Alcobaça	118160.5	278849	327.2	158.3	Fratura
Malm Alcobaça	118642.5	278189	180.35	136.12	Fratura
Malm Alcobaça	118344.5	278611	270.71	151.54	Fratura
Malm Alcobaça	118240	278913.5	327.36	153.51	Fratura
Malm Alcobaça	118248	279039	167.06	148.21	Fratura
Malm Alcobaça	118267	279175	104.79	156.37	Fratura
Malm Alcobaça	128764.5	281868.5	511.17	123.35	Fratura
Malm Alcobaça	129737	281878.5	685.8	97.46	Fratura
Malm Alcobaça	129697	282057	94.15	102.26	Fratura
Malm Alcobaça	129920	282026.5	119.1	103.1	Fratura
Malm Alcobaça	129930	282298	208.81	110.17	Fratura
Malm Alcobaça	130358.5	281786.5	249.85	101.31	Fratura
Malm Alcobaça	130625	281900	407.33	97.33	Fratura
Malm Alcobaça	118964	277596.5	228.48	165.29	Fratura
Malm Alcobaça	119027	277819.5	133.96	173.14	Fratura
Malm Alcobaça	118864.5	277297.5	330.41	339.26	Fratura
Malm Alcobaça	118914	277423.5	167.19	357.26	Fratura
Malm Alcobaça	125743	267528.5	741.48	286.21	Fratura
Malm Alcobaça	105412.5	262424.5	265.41	322.66	Fratura
Malm Alcobaça	105589	261995.5	402.4	143.39	Fratura
Malm Alqueidão	141721	291806	242.98	249.78	Fratura
Malm Alqueidão	142317	291953	894.79	259.57	Fratura
Malm Alqueidão	142846	291896.5	450.43	98.04	Fratura
Malm Alqueidão	142297.5	292728	252.49	223.88	Fratura
Malm Alqueidão	142965	291699	343.95	278.7	Fratura
Malm Alqueidão	142771.5	291519.5	414.13	9.03	Fratura
Malm Alqueidão	142894.5	291903.5	451.17	336.9	Fratura
Malm Alqueidão	142781.5	292008	219.53	344.95	Fratura
Malm Alqueidão	142884.5	291613	91.55	220.13	Fratura
Malm Alqueidão	142963.5	291530.5	185.28	225.87	Fratura
Malm Alqueidão	142923	291558.5	134.06	229.54	Fratura
Malm Alqueidão	142609.5	292603.5	733.03	179.45	Fratura
Malm Alqueidão	142970.5	292198.5	305.8	306.76	Fratura
Malm Alqueidão	143038.5	292221	248.64	318.42	Fratura
Malm Alqueidão	142686	292806.5	309.61	323.54	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alqueidão	142576.5	293073	373.26	320.98	Fratura
Malm Alqueidão	142790	292899.5	80.53	331.84	Fratura
Malm Alqueidão	142739	293010	66.21	334.98	Fratura
Malm Alqueidão	142699	293124	83.76	326.69	Fratura
Malm Alqueidão	142607.5	293278	193.74	335.29	Fratura
Malm Alqueidão	143794.5	292480.5	846.01	204.96	Fratura
Malm Alqueidão	143687	293204.5	648.73	220.81	Fratura
Malm Alqueidão	143456	292352.5	163.64	123.79	Fratura
Malm Alqueidão	143554	292670	154.47	318.67	Fratura
Malm Alqueidão	143347.5	292151	654.55	308.11	Falha
Malm Alqueidão	143459	291875.5	435.45	161.52	Fratura
Malm Alqueidão	143287.5	291934	263.77	236.91	Fratura
Malm Alqueidão	143182	291689.5	558.46	312.46	Fratura
Malm Alqueidão	143065.5	291844.5	206	350.22	Fratura
Malm Alqueidão	143044.5	291702.5	137.18	2.92	Fratura
Malm Alqueidão	144010	291750	178.94	298	Fratura
Malm Alqueidão	144031	291788	154.51	291.25	Fratura
Malm Alqueidão	144031	291819.5	81.86	295.31	Fratura
Malm Alqueidão	143775	291868.5	269.31	292.95	Fratura
Malm Alqueidão	143766	291171	112.87	299.74	Fratura
Malm Alqueidão	143473.5	291385.5	121.83	318.33	Fratura
Malm Alqueidão	143589	291279.5	108.23	125.6	Fratura
Malm Alqueidão	143398	291236.5	887.85	107.23	Fratura
Malm Alqueidão	143364	291283	392.94	97.02	Fratura
Malm Alqueidão	143952	291335.5	591.59	146.1	Fratura
Malm Alqueidão	142081.5	290679.5	541.22	230.4	Fratura
Malm Alqueidão	142445	290782	337.16	318.37	Fratura
Malm Alqueidão	142599	290777	265.89	314.39	Fratura
Malm Alqueidão	143081	290568.5	260.65	100.84	Fratura
Malm Alqueidão	143224.5	290468.5	178.4	32.18	Fratura
Malm Alqueidão	143347.5	290575	611.66	355.78	Fratura
Malm Alqueidão	143182.5	290855.5	99.01	336.8	Fratura
Malm Alqueidão	143182.5	290696	83.65	332.21	Fratura
Malm Alqueidão	143215.5	290719	46.96	333.43	Fratura
Malm Alqueidão	143387.5	290254.5	421.74	63.98	Fratura
Malm Alqueidão	143397.5	290673.5	790.03	353.53	Fratura
Malm Alqueidão	143415.5	290903.5	380.26	350.46	Fratura
Malm Alqueidão	143526	290861	366.27	345.13	Fratura
Malm Alqueidão	143481.5	290864	118.68	249.27	Fratura
Malm Alqueidão	143457.5	291219	201.1	185.99	Fratura
Malm Alqueidão	143503.5	291199	224.98	185.36	Fratura
Malm Alqueidão	142993	290018.5	458.06	332.15	Fratura
Malm Alqueidão	143147.5	290060	99.32	147.75	Fratura
Malm Alqueidão	141002	293011	202	348.58	Fratura
Malm Alqueidão	140964	293660	236.75	351.25	Fratura
Malm Alqueidão	140879	293640	200.36	356.57	Fratura
Malm Alqueidão	140932	293108	167.09	312.09	Fratura
Malm Alqueidão	142273	297886.5	177.5	315.68	Fratura
Malm Alqueidão	142001.5	296805.5	633.77	130.91	Fratura
Malm Alqueidão	141959	295886.5	195.56	192.4	Fratura
Malm Alqueidão	141911.5	295659	61.68	199.9	Fratura
Malm Alqueidão	141898	295565	60.73	197.24	Fratura
Malm Alqueidão	141857.5	295443.5	81.94	203.75	Fratura
Malm Alqueidão	141878.5	295326.5	106.48	165.31	Fratura
Malm Alqueidão	141942.5	295344.5	113.89	163.16	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alqueidão	141913.5	295126.5	126.53	163	Fratura
Malm Alqueidão	141966.5	295110	135.72	163.3	Fratura
Malm Alqueidão	142556	295094.5	284.97	224.57	Fratura
Malm Alqueidão	142539.5	294911	208.69	223.25	Fratura
Malm Alqueidão	142480.5	294908.5	99.09	227.45	Fratura
Malm Alqueidão	142609.5	294932.5	140.46	229.62	Fratura
Malm Alqueidão	142352	294632	404.18	218.57	Fratura
Malm Alqueidão	142499	294633.5	160.33	71.45	Fratura
Malm Alqueidão	142558	294737	78.82	35.71	Fratura
Malm Alqueidão	142656.5	294736.5	102.46	71.21	Fratura
Malm Alqueidão	142667	294703.5	93.98	69.44	Fratura
Malm Alqueidão	142697	294668.5	89.96	65.71	Fratura
Malm Alqueidão	141839.5	293847	182.02	359.06	Fratura
Malm Alqueidão	141877	293916.5	151	0	Fratura
Malm Alqueidão	142059	293868	146	90	Fratura
Malm Alqueidão	142257.5	293939	204.48	54.76	Fratura
Malm Alqueidão	142239.5	293986.5	278.89	348.21	Fratura
Malm Alqueidão	142404.5	293959	150.42	201.45	Fratura
Malm Alqueidão	142432	293959	150.37	193.85	Fratura
Malm Alqueidão	141902.5	293660	176.79	289.15	Fratura
Malm Alqueidão	141902.5	293610	160.63	291.93	Fratura
Malm Alqueidão	143144	293365.5	120.07	352.34	Fratura
Malm Alqueidão	143116	293505	90.71	345.96	Fratura
Malm Alqueidão	143022	293527	73.38	17.45	Fratura
Malm Alqueidão	142957	293552.5	110.48	189.38	Fratura
Malm Alqueidão	142841.5	294732	78.92	247.66	Fratura
Malm Alqueidão	142843	295308.5	85.45	55.01	Fratura
Malm Alqueidão	143120.5	295716.5	116.9	79.65	Fratura
Malm Alqueidão	142474.5	296388	124.62	292.66	Fratura
Malm Alqueidão	142709.5	296327.5	131.22	14.57	Fratura
Malm Alqueidão	142582	296531	112.16	86.93	Fratura
Malm Alqueidão	142543	296647.5	172.35	40.53	Fratura
Malm Alqueidão	142489.5	296529	84.39	40.67	Fratura
Malm Alqueidão	142681	296682.5	209.16	351.75	Fratura
Malm Alqueidão	142615.5	296897.5	72.24	21.95	Fratura
Malm Alqueidão	142663	297063	58	0	Fratura
Malm Alqueidão	143137.5	296203.5	217	65.21	Fratura
Malm Alqueidão	143199.5	296175.5	299.18	252.29	Fratura
Malm Alqueidão	142632	297372.5	240.2	354.27	Fratura
Malm Alqueidão	142714	297413.5	79	0	Fratura
Malm Alqueidão	143308.5	297036	131.38	351.68	Fratura
Malm Alqueidão	143295	297396.5	173.22	15.4	Fratura
Malm Alqueidão	143318	297598.5	121.59	354.34	Fratura
Malm Alqueidão	143301	297874.5	231.55	356.04	Fratura
Malm Alqueidão	143402.5	297913.5	111.83	347.08	Fratura
Malm Alqueidão	142655	297666.5	384.37	350.42	Fratura
Malm Alqueidão	142653.5	297528.5	69.64	344.17	Fratura
Malm Alqueidão	142745.5	297628.5	127.04	178.65	Fratura
Malm Alqueidão	142547.5	298003.5	531.84	350.8	Fratura
Malm Alqueidão	142626	297845.5	137.79	68.28	Fratura
Malm Alqueidão	146214	297716.5	358.3	342.12	Falha
Malm Alqueidão	145993.5	298211	727.64	332.94	Falha
Malm Alqueidão	145835.5	298612	154.73	5.56	Falha
Malm Alqueidão	145812.5	298978.5	582.2	353.99	Falha
Malm Alqueidão	145697	299596.5	678.64	345.49	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alqueidão	145665	299917	107.2	98.58	Fratura
Malm Alqueidão	145660.5	299891.5	115.32	168.5	Fratura
Malm Alqueidão	145760	299776.5	129.62	112.21	Fratura
Malm Alqueidão	145886.5	299747.5	58.19	109.06	Fratura
Malm Alqueidão	145825	299880	182.53	304.73	Fratura
Malm Alqueidão	145831.5	299910	120.8	306.59	Fratura
Malm Alqueidão	145964	299840	78.1	76.68	Fratura
Malm Alqueidão	145938.5	299793.5	151.43	79.73	Fratura
Malm Alqueidão	145895.5	299726	53.45	287.42	Fratura
Malm Alqueidão	145885.5	299634.5	79.21	226.02	Fratura
Malm Alqueidão	145807	299687.5	146.28	266.47	Fratura
Malm Alqueidão	145827.5	299645	56.22	218.5	Fratura
Malm Alqueidão	145786	299643.5	92.03	199.03	Fratura
Malm Alqueidão	145838.5	299458	175.41	266.08	Fratura
Malm Alqueidão	145824.5	299584	129	270	Fratura
Malm Alqueidão	145968.5	299427	106.74	285.21	Fratura
Malm Alqueidão	145943	299361	76.55	289.86	Fratura
Malm Alqueidão	145879.5	299287.5	198.86	258.69	Fratura
Malm Alqueidão	146028.5	298917	111.5	325.6	Fratura
Malm Alqueidão	146003	298885.5	65.46	288.71	Fratura
Malm Alqueidão	145916.5	298882	123.86	111.8	Fratura
Malm Alqueidão	145896	298916	70.68	115.11	Fratura
Malm Alqueidão	141441.5	299512.5	116.28	301.64	Fratura
Malm Alqueidão	142166	299720	292.98	51.1	Fratura
Malm Alqueidão	143617.5	299318	92.66	186.82	Fratura
Malm Alqueidão	143749	299197	256.53	79.22	Fratura
Malm Alqueidão	143718.5	299151.5	194.37	74.18	Fratura
Malm Alqueidão	143661.5	299174	145.33	344.43	Fratura
Malm Alqueidão	143842.5	298958	70.41	101.47	Fratura
Malm Alqueidão	143880	298916	108.24	253.91	Fratura
Malm Alqueidão	144129.5	299010.5	232.3	80.33	Fratura
Malm Alqueidão	144265	299013	112.18	281.31	Fratura
Malm Alqueidão	144428.5	298843	66.76	16.53	Fratura
Malm Alqueidão	144341.5	299078.5	266	85.04	Fratura
Malm Alqueidão	144263	299132.5	261.43	78.3	Fratura
Malm Alqueidão	144368	299233	220.33	74.2	Fratura
Malm Alqueidão	144297	299450	319.61	45	Fratura
Malm Alqueidão	144195.5	299249	98.66	280.51	Fratura
Malm Alqueidão	144137.5	299281.5	89.99	284.81	Fratura
Malm Alqueidão	144382	299279	217.62	72.9	Fratura
Malm Alqueidão	144406.5	299362	106.4	233.02	Fratura
Malm Alqueidão	144392.5	299409.5	108.89	225	Fratura
Malm Alqueidão	144362.5	299446.5	159.81	225	Fratura
Malm Alqueidão	145388.5	298816.5	176.78	98.13	Fratura
Malm Alqueidão	145510	298749.5	125	73.74	Fratura
Malm Alqueidão	145430	298434.5	209.03	221.31	Fratura
Malm Alqueidão	145357.5	298287.5	139.18	2.88	Fratura
Malm Alqueidão	145328.5	298335.5	70.38	247.44	Fratura
Malm Alqueidão	146260.5	298715	132.65	310.41	Fratura
Malm Alqueidão	146200.5	298703.5	64.2	307.41	Fratura
Malm Alqueidão	146169	298801.5	44.6	317.73	Fratura
Malm Alqueidão	146121.5	298771.5	55.23	317.94	Fratura
Malm Alqueidão	146135	298808.5	60.14	312.98	Fratura
Malm Alqueidão	146125.5	298682.5	83.68	284.53	Fratura
Malm Alqueidão	146122	298656	76.16	283.67	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alqueidão	146212	298551	169.62	232.18	Fratura
Malm Alqueidão	146119	298622.5	267.93	289.86	Fratura
Malm Alqueidão	146161	298589	137.77	230.3	Fratura
Malm Alqueidão	146082.5	298475	97.02	271.18	Fratura
Malm Alqueidão	146158	298541.5	200.47	228.44	Fratura
Malm Alqueidão	146233	298443	89.44	100.3	Fratura
Malm Alqueidão	145959	298527	139.31	230.83	Fratura
Malm Alqueidão	146010	298497	93.72	230.19	Fratura
Malm Alqueidão	145976	298484.5	117.24	278.34	Fratura
Malm Alqueidão	145980	298519	87.82	329.93	Fratura
Malm Alqueidão	145982	298507	117.8	229.82	Fratura
Malm Alqueidão	145961.5	298415	176.82	320.28	Fratura
Malm Alqueidão	146072.5	298246.5	75.27	70.6	Fratura
Malm Alqueidão	146100	298209.5	88.62	220.88	Fratura
Malm Alqueidão	146203	298176	200.36	63.95	Fratura
Malm Alqueidão	145110	298192.5	180.97	209.82	Fratura
Malm Alqueidão	144329	298324	99.3	62.4	Fratura
Malm Alqueidão	144479	298413	150.59	59.69	Fratura
Malm Alqueidão	144426	298165.5	138.18	92.9	Fratura
Malm Alqueidão	144766.5	298132	127.94	62.03	Fratura
Malm Alqueidão	144821.5	298033	395.83	69.6	Fratura
Malm Alqueidão	144503.5	298032	109.02	37.92	Fratura
Malm Alqueidão	144096	298321.5	520.49	343.48	Fratura
Malm Alqueidão	142473	298725	457.7	170.95	Fratura
Malm Alqueidão	142749.5	298243	398.45	129.6	Fratura
Malm Alqueidão	142683	298912	198.36	183.47	Fratura
Malm Alqueidão	142694.5	298599.5	315.1	166.98	Fratura
Malm Alqueidão	142775	298600.5	306.84	154.52	Fratura
Malm Alqueidão	142605.5	298431	159.29	317.8	Fratura
Malm Alqueidão	141717.5	298426.5	371.5	83.35	Fratura
Malm Alqueidão	141662	298299.5	222.34	72.46	Fratura
Malm Alqueidão	143526.5	294251.5	163.84	38.06	Fratura
Malm Alqueidão	143539.5	294222	147.8	37.02	Fratura
Malm Alqueidão	143613	294178.5	159.8	174.25	Fratura
Malm Alqueidão	143583.5	294215	79.88	214.29	Fratura
Malm Alqueidão	143581	294152.5	107.34	213.99	Fratura
Malm Alqueidão	143634.5	294202	82.86	209.66	Fratura
Malm Alqueidão	143600.5	294115.5	87.92	199.26	Fratura
Malm Alqueidão	143643.5	294170.5	97.42	211.57	Fratura
Malm Alqueidão	143630	294040	119.36	351.33	Fratura
Malm Alqueidão	143573	293983	217.41	207.98	Fratura
Malm Alqueidão	143591	293945	209.09	21.9	Fratura
Malm Alqueidão	143686.5	293993	88.75	213.51	Fratura
Malm Alqueidão	143669	293902	95.71	190.84	Fratura
Malm Alqueidão	143716.5	293980	85.42	207.16	Fratura
Malm Alqueidão	143716	293844.5	204.2	349.85	Fratura
Malm Alqueidão	143508	293706	148.65	203.81	Fratura
Malm Alqueidão	143560.5	293703	117.65	207.87	Fratura
Malm Alqueidão	143831.5	293757.5	103.16	11.75	Fratura
Malm Alqueidão	143866.5	294083	90.27	219.16	Fratura
Malm Alqueidão	143880	294043	95.6	217.35	Fratura
Malm Alqueidão	143212.5	295215.5	277.95	85.25	Fratura
Malm Alqueidão	143528.5	295654.5	237.79	42.61	Fratura
Malm Alqueidão	143653.5	295610	122.18	190.85	Fratura
Malm Alqueidão	143628	295626.5	114.34	309.68	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alqueidão	143632	295532	115.6	127.27	Fratura
Malm Alqueidão	143991	296106.5	142.21	226.99	Fratura
Malm Alqueidão	143998	296014.5	168.24	219.94	Fratura
Malm Alqueidão	143985	295939	85.44	212.57	Fratura
Malm Alqueidão	144023	295925.5	188.96	203.72	Fratura
Malm Alqueidão	143476.5	296254	103.95	82.26	Fratura
Malm Alqueidão	143554	296784.5	264.94	186.94	Fratura
Malm Alqueidão	143665	297152	512.64	339.44	Fratura
Malm Alqueidão	143822.5	297261	121.26	111.27	Fratura
Malm Alqueidão	143796	297380	313.79	197.05	Fratura
Malm Alqueidão	142623.5	298620.5	211.65	309.63	Fratura
Malm Alqueidão	142406	298597.5	119.07	358.07	Fratura
Malm Alqueidão	142185.5	298016.5	108.89	315	Fratura
Malm Alqueidão	143720	297742	88	0	Fratura
Malm Alqueidão	143722	297750	80.89	261.47	Fratura
Malm Alqueidão	144328.5	298249.5	182.28	196.25	Fratura
Malm Alqueidão	144405	298408	237.7	239.12	Fratura
Malm Alqueidão	144419	298471	189.79	209	Fratura
Malm Alqueidão	144506.5	298445.5	194.14	276.21	Fratura
Malm Alqueidão	144448	298456.5	119.27	356.15	Fratura
Malm Alqueidão	144530	298249.5	214.8	217.24	Fratura
Malm Alqueidão	144564	298110.5	393.94	226.13	Fratura
Malm Alqueidão	144908	297971	831.24	252.79	Fratura
Malm Alqueidão	144940	297861	212.94	151.99	Fratura
Malm Alqueidão	145052	297631	262.07	349.89	Fratura
Malm Alqueidão	145114.5	297554.5	129.84	12	Fratura
Malm Alqueidão	145162.5	297563.5	117.28	11.31	Fratura
Malm Alqueidão	144869.5	298438.5	343.12	297.98	Fratura
Malm Alqueidão	144743	298680	281.33	212.22	Fratura
Malm Alqueidão	144766	298573.5	160.8	284.04	Fratura
Malm Alqueidão	144741	298630.5	110.42	282.02	Fratura
Malm Alqueidão	144771.5	298754	69.72	278.25	Fratura
Malm Alqueidão	144745	298694	128.02	0.9	Fratura
Malm Alqueidão	144762	298726.5	66.37	276.05	Fratura
Malm Alqueidão	144742	298680	82	270	Fratura
Malm Alqueidão	144725.5	298656.5	123.69	276.03	Fratura
Malm Alqueidão	145045.5	297959.5	120.51	9.07	Fratura
Malm Alqueidão	144277.5	297227	103.46	57.23	Fratura
Malm Alqueidão	144594	297299.5	122.25	193.24	Fratura
Malm Alqueidão	144515	297159	189.08	100.36	Fratura
Malm Alqueidão	144335	297191.5	145.96	238.16	Fratura
Malm Alqueidão	144181.5	297099.5	117.62	63.22	Fratura
Malm Alqueidão	144184	297010	166.87	166.13	Fratura
Malm Alqueidão	144194	296924.5	69.89	70.79	Fratura
Malm Alqueidão	144182.5	296961.5	96.84	73.81	Fratura
Malm Alqueidão	144231	297062.5	117.83	353.18	Fratura
Malm Alqueidão	144148	297015	122.07	341.86	Fratura
Malm Alqueidão	144597	296791.5	142.28	86.37	Fratura
Malm Alqueidão	144403	296710	167.55	293.2	Fratura
Malm Alqueidão	144348	296820	295.11	325.77	Fratura
Malm Alqueidão	144538.5	296751.5	281.14	88.17	Fratura
Malm Alqueidão	144452	297087	118.07	206.13	Fratura
Malm Alqueidão	144242	296645.5	646.69	203.51	Fratura
Malm Alqueidão	144536.5	296631.5	128.41	289.56	Fratura
Malm Alqueidão	144541.5	296576.5	149.97	330.87	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alqueidão	144680	296974.5	171.84	16.22	Fratura
Malm Alqueidão	144723.5	296550	282.55	194.13	Fratura
Malm Alqueidão	144630.5	296340	101.08	87.73	Fratura
Malm Alqueidão	144084	296433.5	277.41	199.81	Fratura
Malm Alqueidão	144260.5	296475	339.51	12.07	Fratura
Malm Alqueidão	144663	296260.5	77.13	13.5	Fratura
Malm Alqueidão	144185	296196	105.6	24.62	Fratura
Malm Alqueidão	144215.5	296237.5	207	307.15	Fratura
Malm Alqueidão	144241.5	296178	64.26	200.97	Fratura
Malm Alqueidão	144241.5	296257	109.11	342.4	Fratura
Malm Alqueidão	144713	296170	106.17	93.24	Fratura
Malm Alqueidão	144885.5	296245	288.76	57.3	Fratura
Malm Alqueidão	144857	296269	270.74	237.37	Fratura
Malm Alqueidão	144825.5	296137	81.02	271.41	Fratura
Malm Alqueidão	144258.5	296029	224.7	65.83	Fratura
Malm Alqueidão	144734	295991	666.8	232.92	Fratura
Malm Alqueidão	144732.5	295894.5	639.04	228.55	Fratura
Malm Alqueidão	145158	295978	208.56	245.65	Fratura
Malm Alqueidão	145252	295882.5	303.36	208.34	Fratura
Malm Alqueidão	145189.5	295934.5	244.97	69.2	Fratura
Malm Alqueidão	145199.5	295900.5	130.18	242.06	Fratura
Malm Alqueidão	145256.5	295872.5	182.21	96.62	Fratura
Malm Alqueidão	145390	295889	325.66	237.29	Fratura
Malm Alqueidão	145254.5	295839.5	71.12	207.65	Fratura
Malm Alqueidão	144358	295635	148.01	0.77	Fratura
Malm Alqueidão	144319	295645	88.09	2.6	Fratura
Malm Alqueidão	144433.5	295567.5	264.82	353.28	Fratura
Malm Alqueidão	144655	295418.5	305.1	358.5	Fratura
Malm Alqueidão	145316.5	294275.5	384.53	9.73	Fratura
Malm Alqueidão	144466	295836.5	141.48	235.07	Fratura
Malm Alqueidão	144497.5	295738	61.72	229.6	Fratura
Malm Alqueidão	144688.5	295755	280.73	224.57	Fratura
Malm Alqueidão	144872	295691.5	376.77	125.17	Fratura
Malm Alqueidão	144612	295713	207.42	219.52	Fratura
Malm Alqueidão	144539.5	295697	153.46	224.21	Fratura
Malm Alqueidão	144795.5	295675	305.49	248.9	Fratura
Malm Alqueidão	144613.5	295546.5	154.49	236.62	Fratura
Malm Alqueidão	144619	295321	90.62	247.96	Fratura
Malm Alqueidão	144471	295393	188.22	227.15	Fratura
Malm Alqueidão	144463	295324	110.63	229.4	Fratura
Malm Alqueidão	144392.5	295379.5	159.81	225	Fratura
Malm Alqueidão	144786	295411.5	291.37	196.76	Fratura
Malm Alqueidão	145215.5	295803.5	263.23	339.78	Fratura
Malm Alqueidão	145184	295642.5	171.29	244.03	Fratura
Malm Alqueidão	144715.5	295117	572.88	68.5	Fratura
Malm Alqueidão	145133.5	295269.5	215.08	223.12	Fratura
Malm Alqueidão	145051.5	295317.5	186.32	308.9	Fratura
Malm Alqueidão	145447	295361.5	138.54	67.51	Fratura
Malm Alqueidão	145491.5	295298	247.54	67.68	Fratura
Malm Alqueidão	145054	295105	513.63	233.71	Fratura
Malm Alqueidão	144794	295018.5	138.19	341.43	Fratura
Malm Alqueidão	144751.5	295059.5	352.24	234.01	Fratura
Malm Alqueidão	144555.5	294941.5	221.38	356.63	Fratura
Malm Alqueidão	145295.5	294650	183.7	66.92	Fratura
Malm Alqueidão	146642.5	299979	109.79	290.25	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alqueidão	146449	299940.5	113.85	22.74	Fratura
Malm Alqueidão	146965.5	299824	269.31	303.34	Fratura
Malm Alqueidão	146169	298338	232.22	239.46	Fratura
Malm Alqueidão	146233	298227.5	334.26	252.05	Fratura
Malm Alqueidão	146378.5	298356	105.42	226.92	Fratura
Malm Alqueidão	146527.5	298471	81.27	55.53	Fratura
Malm Alqueidão	146371	298478.5	131.65	38.52	Fratura
Malm Alqueidão	146361	298609.5	180.57	325.61	Fratura
Malm Alqueidão	146568.5	298479	242.56	315.84	Fratura
Malm Alqueidão	146509.5	298576	125.67	235.05	Fratura
Malm Alqueidão	146412	298614.5	166.69	326.5	Fratura
Malm Alqueidão	146198.5	297924	108.25	226.87	Falha
Malm Alqueidão	146430	298114.5	91.53	56.14	Falha
Malm Alqueidão	146483.5	298043	500.47	34.99	Falha
Malm Alqueidão	146652	298144.5	206.73	344.28	Falha
Malm Alqueidão	145236	297920.5	290.66	189.11	Fratura
Malm Alqueidão	145179.5	297520	248.48	188.1	Fratura
Malm Alqueidão	145118	297656	158.81	264.22	Fratura
Malm Alqueidão	145190	297051	293.16	174.91	Fratura
Malm Alqueidão	144997.5	297228	304.59	250.43	Fratura
Malm Alqueidão	144777	297217.5	114.04	296.57	Fratura
Malm Alqueidão	144582	297315	183.36	116.57	Fratura
Malm Alqueidão	144892.5	297146	303.16	271.89	Fratura
Malm Alqueidão	144797.5	296961.5	216.95	109.1	Fratura
Malm Alqueidão	145136	297871.5	331.31	336.14	Fratura
Malm Alqueidão	145113	298053.5	580.51	336.66	Fratura
Malm Alqueidão	145909.5	297451	224.9	72.93	Fratura
Malm Alqueidão	145958.5	297261.5	213.85	213.17	Fratura
Malm Alqueidão	142259.5	296549	586.32	207.09	Fratura
Malm Alvados - Minde	153209	281862	151.17	252.28	Fratura
Malm Alvados - Minde	153053.5	281914.5	165.66	256.38	Fratura
Malm Alvados - Minde	153037.5	282011	293.03	322.35	Fratura
Malm Alvados - Minde	153009.5	281956.5	162.12	248.66	Fratura
Malm Alvados - Minde	153717.5	281474.5	140.41	161.31	Fratura
Malm Alvados - Minde	153603.5	281336	290.58	284.75	Fratura
Malm Alvados - Minde	148932	285687	179.29	321.34	Fratura
Malm Alvados - Minde	149305.5	285326	270.52	119.69	Fratura
Malm Alvados - Minde	149264.5	285289	254.24	324.12	Fratura
Malm Alvados - Minde	152689.5	282443	335.41	143.61	Fratura
Malm Alvados - Minde	152870.5	282206.5	89.05	325.06	Fratura
Malm Alvados - Minde	144949	286300.5	240.23	127.73	Fratura
Malm Alvados - Minde	145090	286172	143.4	140.09	Fratura
Malm Alvados - Minde	145163.5	286084	85.91	140.19	Fratura
Malm Alvados - Minde	145203.5	286035.5	39.82	141.12	Fratura
Malm Alvados - Minde	145253.5	285855	338.42	167.2	Fratura
Malm Alvados - Minde	145423	286105	176.11	195.14	Fratura
Malm Alvados - Minde	145387	285996	54.59	208.44	Fratura
Malm Alvados - Minde	145384	285931.5	83.43	166.13	Fratura
Malm Alvados - Minde	145399.5	285828	126.48	175.01	Fratura
Malm Alvados - Minde	145401	285666	198.16	182.31	Fratura
Malm Alvados - Minde	144851.5	286290.5	178.87	310.01	Fratura
Malm Alvados - Minde	145149.5	286283	245.08	185.38	Fratura
Malm Alvados - Minde	145202	286133.5	166.46	187.59	Fratura
Malm Alvados - Minde	145244.5	286089.5	149.97	186.51	Fratura
Malm Alvados - Minde	145272.5	286077	116.04	178.52	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Alvados - Minde	144507	286494	211.36	60.52	Fratura
Malm Alvados - Minde	144346.5	286873.5	172.19	25.82	Fratura
Malm Alvados - Minde	144419.5	287120	150.28	16.63	Fratura
Malm Alvados - Minde	144481	287038	204.95	28.57	Fratura
Malm Alvados - Minde	144436.5	287458.5	185.61	189.61	Fratura
Malm Alvados - Minde	144368	287938	312.24	332.12	Fratura
Malm Alvados - Minde	144258.5	287798.5	189.17	343.1	Fratura
Malm Alvados - Minde	145718.5	287727	211.56	108.18	Fratura
Malm Alvados - Minde	145557.5	287776	278.52	183.5	Fratura
Malm Alvados - Minde	145510.5	287796	210.02	180.82	Fratura
Malm Alvados - Minde	145409.5	287850	178.47	207.71	Fratura
Malm Alvados - Minde	143079	289788.5	593.21	217.12	Falha
Malm Alvados - Minde	143463	289686.5	468.11	140.46	Fratura
Malm Alvados - Minde	143540	289220.5	276.93	202.95	Fratura
Malm Alvados - Minde	143671.5	289776.5	170.3	277.08	Fratura
Malm Alvados - Minde	143783.5	289713	59.81	200.56	Fratura
Malm Alvados - Minde	143931	288949	261.5	96.15	Fratura
Malm Alvados - Minde	143406	288769.5	258.7	192.05	Fratura
Malm Alvados - Minde	143880	289941	316.06	201.53	Fratura
Malm Alvados - Minde	152072.5	283230	86.59	194.04	Fratura
Malm Alvados - Minde	152191.5	283016.5	429.8	142.94	Fratura
Malm Alvados - Minde	152380.5	282831	122.25	103.24	Fratura
Malm Alvados - Minde	152503	282778.5	147.67	121.43	Fratura
Malm Alvados - Minde	152676	282639.5	297.99	132.42	Fratura
Malm Alvados - Minde	152795	282531	24.08	131.63	Fratura
Malm Alvados - Minde	152955	282326.5	495.63	142.46	Fratura
Malm Fátima	157501.5	290890.5	298.47	219.29	Fratura
Malm Fátima	157723	290644.5	246.95	222.87	Fratura
Malm Fátima	157742.5	290462.5	470.94	207.16	Fratura
Malm Fátima	157637	290512	208.63	240.73	Fratura
Malm Fátima	157450.5	290777	154.99	194.57	Fratura
Malm Fátima	158242.5	290260.5	1162.21	309.48	Fratura
Malm Fátima	157526	290372	150.36	241.39	Fratura
Malm Fátima	157592.5	290215.5	113.36	228.58	Fratura
Malm Fátima	152843	297577	102.18	86.63	Fratura
Malm Fátima	153154	296875	206.04	181.11	Fratura
Malm Fátima	153236	297254.5	450	176.18	Fratura
Malm Fátima	152908.5	299795.5	262.77	338.81	Fratura
Malm Fátima	153141	299691	258.15	347.47	Fratura
Malm Fátima	153319.5	299658	441.21	338.32	Fratura
Malm Fátima	154703.5	299819	338.09	250.65	Fratura
Malm Fátima	154911	299833	163.27	239.04	Fratura
Malm Fátima	155505	299382	245.77	145.28	Fratura
Malm Fátima	156194	297651	258.07	358.67	Fratura
Malm Fátima	155914	297648	138.23	238.61	Fratura
Malm Fátima	155917	297839	168.44	240.09	Fratura
Malm Fátima	155070.5	297973	240.25	2.62	Fratura
Malm Fátima	155118.5	298045.5	123.17	209.69	Fratura
Malm Fátima	154600	297415.5	95.27	339.09	Fratura
Malm Fátima	154835	297312	171.41	340.93	Fratura
Malm Fátima	153429	298412.5	135.28	318.3	Fratura
Malm Fátima	154249.5	297488	175.57	163.11	Fratura
Malm Fátima	154326.5	297491	148.49	74.37	Fratura
Malm Fátima	154779	296950	313.05	169.7	Fratura
Malm Fátima	154836.5	296851	249.54	342.51	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Fátima	154830	296655	69.86	336.37	Fratura
Malm Fátima	154873	297103	102.49	17.02	Fratura
Malm Fátima	154923.5	297116	86.12	12.75	Fratura
Malm Fátima	154936	297066.5	212.95	25	Fratura
Malm Fátima	157070	296558	184.14	81.25	Fratura
Malm Fátima	156510	296827	200.25	124.01	Fratura
Malm Fátima	156827	296631	358.57	128.66	Fratura
Malm Fátima	156785.5	296603	214.39	123.39	Fratura
Malm Fátima	156911	296536	123.11	136.97	Fratura
Malm Fátima	157022	296408	123.24	138.29	Fratura
Malm Fátima	156677.5	296555.5	89.27	318.63	Fratura
Malm Fátima	156495.5	296509	137.84	303.46	Fratura
Malm Fátima	156513.5	296349.5	163.37	331.08	Fratura
Malm Fátima	156681.5	296334	102.53	134.6	Fratura
Malm Fátima	156791	296303	109.29	304.56	Fratura
Malm Fátima	156688.5	296393	85.59	316.42	Fratura
Malm Fátima	156803.5	296384	207.04	324.24	Fratura
Malm Fátima	156739	296391.5	138.84	321.73	Fratura
Malm Fátima	156787.5	296385	83.6	306.73	Fratura
Malm Fátima	156786	296779	237.9	352.76	Fratura
Malm Fátima	156825.5	296831	353.99	351.39	Fratura
Malm Fátima	156876	296829.5	213.94	354.64	Fratura
Malm Fátima	156831.5	296908	208.02	0.83	Fratura
Malm Fátima	156928	296765.5	301.18	350.44	Fratura
Malm Fátima	156704	296273	258.01	89.56	Fratura
Malm Fátima	157911.5	296670.5	121.2	123.56	Fratura
Malm Fátima	158213	296851	72.8	74.05	Fratura
Malm Fátima	158633	296978.5	143.41	74.22	Fratura
Malm Fátima	158442.5	296551	145.8	243.96	Fratura
Malm Fátima	158343	296481	199.28	79.59	Fratura
Malm Fátima	158338.5	296434	231.59	236.45	Fratura
Malm Fátima	158130	296420.5	133.69	236.9	Fratura
Malm Fátima	157969	296352	277.42	298.41	Fratura
Malm Fátima	157936.5	296389	224.8	307.23	Fratura
Malm Fátima	157871	296351	189.28	308.57	Fratura
Malm Fátima	158459.5	296176	172	307.2	Fratura
Malm Fátima	157862.5	296276.5	397.89	317.85	Fratura
Malm Fátima	156695.5	295688	319.1	35.43	Fratura
Malm Fátima	156683	296103	144.14	29.05	Fratura
Malm Fátima	156585	296149	126.49	288.43	Fratura
Malm Fátima	157033	295925	132.08	212.01	Fratura
Malm Fátima	157045.5	295901	158.86	345.79	Fratura
Malm Fátima	157044.5	295884.5	132.31	235.47	Fratura
Malm Fátima	157177.5	295775.5	232.66	167.34	Fratura
Malm Fátima	157086	295828.5	66.49	347.85	Fratura
Malm Fátima	157123	295821.5	80.23	349.95	Fratura
Malm Fátima	153961	295847.5	287.96	293.54	Fratura
Malm Fátima	154370	295745.5	320.4	109.51	Fratura
Malm Fátima	154838	296163	322.97	51.28	Fratura
Malm Fátima	155052.5	296346.5	64.64	55.08	Fratura
Malm Fátima	154863	295476.5	209.15	110.43	Fratura
Malm Fátima	154022.5	294585.5	178.6	155.87	Fratura
Malm Fátima	154042.5	294386.5	237.31	187.99	Fratura
Malm Fátima	156505	295727	167.34	294.73	Fratura
Malm Fátima	156691	295761	382.77	214.35	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Fátima	156508	295418	138.25	194.24	Fratura
Malm Fátima	156572	295405	179.25	190.93	Fratura
Malm Fátima	156879	295767	252.25	194.7	Fratura
Malm Fátima	156953.5	295704	160.75	209.44	Fratura
Malm Fátima	157120	295746	303.12	228.21	Fratura
Malm Fátima	157809.5	296111.5	234.34	173.88	Fratura
Malm Fátima	157745	296117	138.52	107.65	Fratura
Malm Fátima	156684.5	295104	88.23	324.69	Fratura
Malm Fátima	156701.5	295143	76.61	324.03	Fratura
Malm Fátima	158308	295837	180.16	292.86	Fratura
Malm Fátima	158478.5	295891.5	130.18	62.06	Fratura
Malm Fátima	158462	295404	83.26	294.1	Fratura
Malm Fátima	158983	295429	210.09	88.36	Fratura
Malm Fátima	158850.5	295208	317.42	110.66	Fratura
Malm Fátima	158424	293952	257.75	68.61	Fratura
Malm Fátima	158313.5	293816.5	92.36	70.39	Fratura
Malm Fátima	156585	294910.5	55.11	258.49	Fratura
Malm Fátima	156595	294884	57.72	255.96	Fratura
Malm Fátima	156603.5	294857.5	129.47	265.13	Fratura
Malm Fátima	156628.5	294822.5	102.77	259.35	Fratura
Malm Fátima	156655	294797	98.99	261.87	Fratura
Malm Fátima	156538.5	294763.5	237.89	278.95	Fratura
Malm Fátima	156558.5	294751	107.45	321.42	Fratura
Malm Fátima	156682	294689.5	120.7	291.89	Fratura
Malm Fátima	156568	294514.5	83.1	230.37	Fratura
Malm Fátima	156645	294515.5	236.5	238.66	Fratura
Malm Fátima	155940.5	294192	97.08	161.38	Fratura
Malm Fátima	156066.5	294046.5	149.16	336.7	Fratura
Malm Fátima	158182	293274.5	152.74	341.68	Fratura
Malm Fátima	158037.5	293574	237.99	325.44	Fratura
Malm Fátima	157851.5	293715.5	110.14	302.39	Fratura
Malm Fátima	158338.5	292790	244.19	248.37	Fratura
Malm Fátima	158276	292689	120.03	10.56	Fratura
Malm Fátima	157375	292504	288.06	271.19	Fratura
Malm Fátima	157454.5	292548	93.56	349.53	Fratura
Malm Fátima	157526	292148.5	47.13	162.72	Fratura
Malm Fátima	157557	292054.5	96.57	164.38	Fratura
Malm Fátima	157655.5	292074	135.59	166.78	Fratura
Malm Fátima	158914.5	292083.5	294.57	311.97	Fratura
Malm Fátima	158740.5	291823	146.86	40.31	Fratura
Malm Fátima	158945.5	291786.5	77.52	210.2	Fratura
Malm Fátima	158898	291827.5	62.97	212.68	Fratura
Malm Fátima	158875	291887.5	86.01	203.29	Fratura
Malm Fátima	158774.5	291812	157.89	207.54	Fratura
Malm Fátima	158225.5	291664.5	144.84	189.14	Fratura
Malm Fátima	158280	291693	138.71	185.79	Fratura
Malm Fátima	156432	296405	284.25	2.42	Fratura
Malm Fátima	156486	296548	184.04	1.25	Fratura
Malm Fátima	156643.5	296311.5	100.77	139.83	Fratura
Malm Fátima	156747	296283.5	391.43	336.51	Fratura
Malm Fátima	156729	296169.5	146.58	318.04	Fratura
Malm Fátima	157374	296691.5	229.58	309.17	Fratura
Malm Fátima	162149.5	294773	205.43	28.81	Fratura
Malm Fátima	162246.5	294782	101.71	329.91	Fratura
Malm Fátima	162274	294802.5	88.89	342.99	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Fátima	162340.5	294778.5	123.88	333.64	Fratura
Malm Fátima	162373.5	294791	136.44	184.62	Fratura
Malm Fátima	162468.5	294631.5	182.54	337.79	Fratura
Malm Fátima	162434	294782	132	0	Fratura
Malm Fátima	162432	294828	122.8	300.32	Fratura
Malm Fátima	162452	294894	168.44	132.59	Fratura
Malm Fátima	161826.5	294157	159.77	339.86	Fratura
Malm Fátima	161887.5	294109	109.9	344.7	Fratura
Malm Fátima	161885.5	294254	156.02	350.78	Fratura
Malm Fátima	161937	294193.5	226.56	349.83	Fratura
Malm Fátima	161986	294188	250	339.39	Fratura
Malm Fátima	163661	294406	118.79	315	Fratura
Malm Fátima	163628	294409.5	79.08	346.84	Fratura
Malm Fátima	163567.5	294747.5	89.81	341.16	Fratura
Malm Fátima	163578	294822.5	243.46	338.81	Fratura
Malm Fátima	163130.5	293857.5	205.55	355.82	Fratura
Malm Fátima	163095.5	293879.5	170.14	198.86	Fratura
Malm Fátima	162954.5	293853.5	114.73	165.36	Fratura
Malm Fátima	162911	293861.5	83.93	164.8	Fratura
Malm Fátima	161637.5	293632	109.29	147.33	Fratura
Malm Fátima	161463.5	293968	250.07	165.41	Fratura
Malm Fátima	161231	294076	96.21	136.68	Fratura
Malm Fátima	157036.5	295601	124.04	234.52	Fratura
Malm Fátima	157098	295462	60.83	226.33	Fratura
Malm Fátima	157470.5	294668.5	109.88	13.15	Fratura
Malm Fátima	157694.5	294549.5	92.23	99.36	Fratura
Malm Fátima	157705.5	294507	108.5	99.55	Fratura
Malm Fátima	157845	294619	280.24	24	Fratura
Malm Fátima	157876	294762	446.65	34.97	Fratura
Malm Fátima	157998.5	294877.5	150.23	30.83	Fratura
Malm Fátima	159948.5	295083	106.23	176.22	Fratura
Malm Fátima	159991	295083	151.08	173.16	Fratura
Malm Fátima	160023.5	295066	88.68	172.87	Fratura
Malm Fátima	160110	293183	510	115.06	Fratura
Malm Fátima	160453	293025.5	382.21	303.15	Fratura
Malm Fátima	159957.5	292839.5	159.46	38.38	Fratura
Malm Fátima	159163.5	292932	278.92	76.31	Fratura
Malm Fátima	159173.5	293064	257.3	155.43	Fratura
Malm Fátima	157425	293623	112.45	51.5	Fratura
Malm Fátima	157544	293704	104.4	53.57	Fratura
Malm Fátima	157835	293789.5	107.34	213.99	Fratura
Malm Fátima	157857	293774.5	104.56	213.69	Fratura
Malm Fátima	157940.5	293929	101.41	282.53	Fratura
Malm Fátima	158094	293993.5	110.02	205.87	Fratura
Malm Fátima	158046.5	293861.5	125.42	217.87	Fratura
Malm Fátima	158154.5	293935	107.06	49.17	Fratura
Malm Fátima	158542	293744	172.05	91.33	Fratura
Malm Fátima	158598.5	293796.5	152.79	226.59	Fratura
Malm Fátima	158664.5	293907	146.4	233.05	Fratura
Malm Fátima	158347.5	293692.5	562.01	346.73	Fratura
Malm Fátima	158485	293267.5	105.34	340.02	Fratura
Malm Fátima	158477.5	293423	85.09	340.07	Fratura
Malm Fátima	158971	293792	124.58	222.4	Fratura
Malm Fátima	159257	292088	217.62	323.97	Fratura
Malm Fátima	159352.5	291900.5	109.77	329.93	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Fátima	159370.5	292099	123.07	321.27	Fratura
Malm Fátima	159206	292093.5	48.55	327.62	Fratura
Malm Fátima	160177.5	292121	200.12	314.39	Fratura
Malm Fátima	158719.5	290514	225.64	305.8	Fratura
Malm Fátima	158890.5	290466	134.45	175.31	Fratura
Malm Fátima	158996.5	290486.5	127.76	161.28	Fratura
Malm Fátima	158948.5	290475.5	85.71	172.63	Fratura
Malm Fátima	158918	290478.5	93.49	212.33	Fratura
Malm Fátima	105589	261995.5	402.4	143.39	Fratura
Malm Mendiga	140771	272674	197.96	288.25	Fratura
Malm Mendiga	131280	268762	513.49	282.14	Fratura
Malm Mendiga	131472	268321	545.95	21.49	Fratura
Malm Mendiga	132553	271453.5	123.47	81.15	Fratura
Malm Mendiga	132710.5	271674.5	172.96	74.92	Fratura
Malm Mendiga	132454.5	271850.5	74.69	153.78	Fratura
Malm Mendiga	134234.5	272497	288.5	176.62	Fratura
Malm Mendiga	134337.5	272458.5	157	164.1	Fratura
Malm Mendiga	132531	272263.5	443.42	23.39	Fratura
Malm Mendiga	132642	272568	61.74	24.9	Fratura
Malm Mendiga	132764.5	272721.5	57.01	201.61	Fratura
Malm Mendiga	132692	272586	91.41	259.92	Fratura
Malm Mendiga	132663.5	272494	84.48	253.5	Fratura
Malm Mendiga	132639	272538	58.31	292.17	Fratura
Malm Mendiga	132703	272437.5	145	263.27	Fratura
Malm Mendiga	132650.5	272351	103.45	253.14	Fratura
Malm Mendiga	132871.5	272547.5	132.85	342.93	Fratura
Malm Mendiga	132818.5	272648.5	130.3	340.73	Fratura
Malm Mendiga	132848	272748.5	171.09	342.31	Fratura
Malm Mendiga	132875	272866	187.93	343.3	Fratura
Malm Mendiga	133055	273090.5	12.53	208.61	Fratura
Malm Mendiga	133028.5	273040.5	100.65	207.84	Fratura
Malm Mendiga	132982	272953	97.53	208.14	Fratura
Malm Mendiga	132935.5	272866.5	98.88	208.38	Fratura
Malm Mendiga	133095.5	273143	160.44	196.29	Fratura
Malm Mendiga	133032.5	273070	154.03	346.87	Fratura
Malm Mendiga	133032.5	273203	341.05	348.33	Fratura
Malm Mendiga	133109.5	273403.5	184.09	203.36	Fratura
Malm Mendiga	133004	273187	297.89	207.6	Fratura
Malm Mendiga	132914	273013	93.91	206.57	Fratura
Malm Mendiga	132883.5	272952	42.49	206.57	Fratura
Malm Mendiga	133175.5	273159	75.24	274.57	Fratura
Malm Mendiga	133211.5	273312.5	179.74	193.19	Fratura
Malm Mendiga	133119.5	273311.5	226.74	153.55	Fratura
Malm Mendiga	133079.5	273307	190.28	156.13	Fratura
Malm Mendiga	133069.5	273193.5	79.06	288.43	Fratura
Malm Mendiga	133013.5	273092.5	78.45	101.02	Fratura
Malm Mendiga	132966	273019.5	148.95	170.73	Fratura
Malm Mendiga	132999	273071	85.16	99.46	Fratura
Malm Mendiga	132980.5	273045	93.17	282.4	Fratura
Malm Mendiga	132959	273004	93.38	279.87	Fratura
Malm Mendiga	132948.5	272983	92.4	279.97	Fratura
Malm Mendiga	132935	272961.5	86.12	282.75	Fratura
Malm Mendiga	132909.5	272913.5	99.25	274.04	Fratura
Malm Mendiga	132931	272874.5	118.04	271.46	Fratura
Malm Mendiga	132913.5	273135.5	421.73	201.27	Falha

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	133042.5	273559	64.94	189.75	Fratura
Malm Mendiga	133029.5	273438	95.46	202.8	Fratura
Malm Mendiga	133320	273525	154.98	109.6	Fratura
Malm Mendiga	133229	273592.5	213.6	290.56	Fratura
Malm Mendiga	133724	275125.5	141.83	211.45	Fratura
Malm Mendiga	133234.5	273918	176.85	20.18	Fratura
Malm Mendiga	133307.5	274125.5	74.04	16.48	Fratura
Malm Mendiga	133342	274361.5	209.95	5.47	Fratura
Malm Mendiga	133458	274040.5	734.06	21.92	Fratura
Malm Mendiga	133371	274008.5	112.89	198.6	Fratura
Malm Mendiga	133371	273769	233.62	122.06	Fratura
Malm Mendiga	133316	273877.5	182.88	345.43	Fratura
Malm Mendiga	133336.5	273950.5	200.32	329.72	Fratura
Malm Mendiga	133393.5	273974	101.02	158.51	Fratura
Malm Mendiga	133582	273927	247.95	160.69	Fratura
Malm Mendiga	133658.5	273973	275.44	342.03	Fratura
Malm Mendiga	133645	274238	370.91	184.02	Fratura
Malm Mendiga	133605	274107.5	135.72	185.92	Fratura
Malm Mendiga	133618	274301	166.48	343.96	Fratura
Malm Mendiga	134160.5	274021	91.02	324.39	Fratura
Malm Mendiga	134048.5	274194.5	237.59	331.6	Fratura
Malm Mendiga	134114	273833	297.58	171.11	Fratura
Malm Mendiga	134151.5	273650.5	141.4	143.05	Fratura
Malm Mendiga	134170	273558.5	143.13	177.6	Fratura
Malm Mendiga	134213.5	273455.5	58.05	169.08	Fratura
Malm Mendiga	134094.5	273691	116.85	330.8	Fratura
Malm Mendiga	134061	273962.5	342.17	211.74	Fratura
Malm Mendiga	134222.5	273623.5	87.97	139.61	Fratura
Malm Mendiga	134270	273644.5	200.35	166.73	Fratura
Malm Mendiga	134348.5	273939	131.49	242.85	Fratura
Malm Mendiga	134424.5	274067	75.5	348.54	Fratura
Malm Mendiga	134696	274104.5	434.18	355.77	Fratura
Malm Mendiga	134672.5	274326	127.94	297.97	Fratura
Malm Mendiga	134674.5	274365	88.68	172.87	Fratura
Malm Mendiga	134540	274258.5	69.38	344.96	Fratura
Malm Mendiga	134768.5	274356	419.46	355.21	Fratura
Malm Mendiga	133737.5	274388.5	141.74	237.09	Fratura
Malm Mendiga	133761.5	274537	102.18	191.86	Fratura
Malm Mendiga	134094.5	274444.5	130.48	319.35	Fratura
Malm Mendiga	133678	274759	135.82	283.63	Fratura
Malm Mendiga	134343	275375.5	78.16	196.35	Fratura
Malm Mendiga	134272	275163	234.68	197.35	Fratura
Malm Mendiga	134355	275106	257.69	51.62	Fratura
Malm Mendiga	134258.5	275116.5	139.18	309.75	Fratura
Malm Mendiga	134288	274778	310.72	163.55	Fratura
Malm Mendiga	134268.5	274680.5	163.52	309.04	Fratura
Malm Mendiga	134527	274884.5	86.15	189.35	Falha
Malm Mendiga	134489	274736.5	219.92	196.37	Falha
Malm Mendiga	134450.5	274610.5	43.66	200.1	Falha
Malm Mendiga	134373.5	274443	325.2	205.3	Falha
Malm Mendiga	134444	274396	216.16	157.71	Fratura
Malm Mendiga	134467	274435	260.16	163.93	Fratura
Malm Mendiga	134502	274511	172.53	304.61	Fratura
Malm Mendiga	134593	274545.5	312.92	286.52	Fratura
Malm Mendiga	134640	274611.5	358.8	102.72	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	134633	274585.5	361.64	104.57	Fratura
Malm Mendiga	134850.5	274588	156.25	238.34	Fratura
Malm Mendiga	135128.5	274482	188.88	106.61	Fratura
Malm Mendiga	135064.5	274388	416.08	200.39	Fratura
Malm Mendiga	134561.5	274890	268.84	351.66	Fratura
Malm Mendiga	134538	274975	96.33	184.76	Fratura
Malm Mendiga	134618	274874	263.95	6.96	Fratura
Malm Mendiga	134656.5	274787	178.32	12.63	Fratura
Malm Mendiga	134692	274801.5	132.23	7.82	Fratura
Malm Mendiga	135011.5	274744.5	524.6	327.61	Falha
Malm Mendiga	134846.5	275541	674.09	202.23	Fratura
Malm Mendiga	134529.5	275233.5	136.68	343.42	Fratura
Malm Mendiga	134729.5	274930.5	108.05	172.02	Fratura
Malm Mendiga	134738	274774.5	117.44	15.81	Fratura
Malm Mendiga	134767	274666.5	69.38	15.04	Fratura
Malm Mendiga	134790	274771	38.63	21.25	Fratura
Malm Mendiga	134793	274921.5	89	0	Fratura
Malm Mendiga	134812.5	274725	164.76	18.76	Fratura
Malm Mendiga	134857	274746	156.63	5.13	Fratura
Malm Mendiga	134845	274927	162.64	196.43	Fratura
Malm Mendiga	134933.5	274776.5	110.54	208.65	Fratura
Malm Mendiga	134880	274901.5	67.42	200.85	Fratura
Malm Mendiga	134995.5	274960.5	187.52	195.15	Fratura
Malm Mendiga	135004	274881	80.05	192.99	Fratura
Malm Mendiga	135064.5	274787	138.03	181.25	Fratura
Malm Mendiga	135130	274741	146.78	160.08	Fratura
Malm Mendiga	135276	274599	386.25	177.92	Fratura
Malm Mendiga	135266.5	274301	217.44	173.4	Fratura
Malm Mendiga	134038	275173.5	427.6	27.58	Fratura
Malm Mendiga	134203	275661	93.38	133.26	Fratura
Malm Mendiga	134359	275484	300.17	141.22	Fratura
Malm Mendiga	134543.5	275824.5	714.18	231.25	Fratura
Malm Mendiga	134825.5	275120	234.47	301.93	Fratura
Malm Mendiga	134896.5	275031	81.39	190.62	Fratura
Malm Mendiga	135128.5	274989.5	223.4	330.8	Fratura
Malm Mendiga	134910.5	275209	84.6	122.94	Fratura
Malm Mendiga	135070	275122	279.08	117.3	Fratura
Malm Mendiga	135303.5	275036	223.38	101.36	Fratura
Malm Mendiga	135461.5	274995.5	103.82	110.88	Fratura
Malm Mendiga	135139	275023	245.42	197.55	Fratura
Malm Mendiga	135222	275000.5	144.25	330.06	Fratura
Malm Mendiga	135125	275221.5	261.12	290.86	Fratura
Malm Mendiga	134983.5	275202	137.64	16.46	Fratura
Malm Mendiga	135069	275207	157.84	8.75	Fratura
Malm Mendiga	135114.5	275251.5	201.34	149.23	Fratura
Malm Mendiga	135146	275280	176.28	335.18	Fratura
Malm Mendiga	135219	275358	266.37	356.99	Fratura
Malm Mendiga	135327	275113	138.36	355.86	Fratura
Malm Mendiga	135676.5	274308	348.94	102.24	Fratura
Malm Mendiga	135634	274446.5	493.49	2.56	Fratura
Malm Mendiga	135668	274686	309.86	11.16	Fratura
Malm Mendiga	135645.5	274767	104.29	325.55	Fratura
Malm Mendiga	135866	274510.5	566.17	333.57	Fratura
Malm Mendiga	135832.5	274762	328.07	339.85	Fratura
Malm Mendiga	135799	274760.5	220.8	323.29	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	135587.5	275061.5	788.13	313.15	Fratura
Malm Mendiga	135243.5	275446.5	419.93	337.16	Fratura
Malm Mendiga	135266	275283.5	87.3	80.11	Fratura
Malm Mendiga	135442.5	275491	415.95	193.77	Fratura
Malm Mendiga	135354.5	275525	268.82	237.61	Fratura
Malm Mendiga	135400.5	275624	155.71	188.49	Fratura
Malm Mendiga	135366	275436	234.76	225	Fratura
Malm Mendiga	135705	275299.5	248.5	329	Fratura
Malm Mendiga	135566.5	275243	156.16	177.43	Fratura
Malm Mendiga	135733.5	275053	199.06	311.54	Fratura
Malm Mendiga	135611	275220	223.65	334.58	Fratura
Malm Mendiga	135521	275394	168.44	330.09	Fratura
Malm Mendiga	135464	275493	60.03	330.02	Fratura
Malm Mendiga	135318.5	275714	469.28	326.21	Fratura
Malm Mendiga	135155.5	275957	115.94	325.9	Fratura
Malm Mendiga	135027.5	276037	201.44	288.52	Fratura
Malm Mendiga	136635.5	275083.5	241.25	182.61	Fratura
Malm Mendiga	136644.5	275262.5	117.21	3.42	Falha
Malm Mendiga	136651.5	275390.5	139.18	2.88	Falha
Malm Mendiga	136657	275493	66.12	3.47	Falha
Malm Mendiga	136669.5	275606	161.37	7.48	Fratura
Malm Mendiga	136685.5	275769.5	167.36	3.77	Fratura
Malm Mendiga	136671.5	275942.5	183.2	347.71	Fratura
Malm Mendiga	136652	276082.5	101	0	Fratura
Malm Mendiga	136652.5	276135	4.12	14.04	Fratura
Malm Mendiga	136657.5	276157	41	12.68	Fratura
Malm Mendiga	136690.5	276293.5	239.87	13.75	Fratura
Malm Mendiga	136731.5	276555	291.08	4.93	Fratura
Malm Mendiga	136561	275329	174.73	275.25	Falha
Malm Mendiga	136391	275345	166.77	275.51	Falha
Malm Mendiga	136160.5	275315.5	304.38	255.74	Falha
Malm Mendiga	136259.5	275363	119.05	280.65	Falha
Malm Mendiga	136103.5	275443	238.89	305.29	Falha
Malm Mendiga	135869.5	275645	381.16	314.26	Falha
Malm Mendiga	135787.5	275674.5	233.77	355.34	Falha
Malm Mendiga	135775.5	275811.5	41.3	353.05	Falha
Malm Mendiga	135744	275949	241.08	346.08	Falha
Malm Mendiga	135827	276211	158.8	220.91	Falha
Malm Mendiga	135664.5	276023	338.2	220.8	Falha
Malm Mendiga	135530	275867	73.76	220.6	Falha
Malm Mendiga	135504.5	275837	5	216.87	Falha
Malm Mendiga	136231.5	276303	492.38	103.39	Falha
Malm Mendiga	136486.5	276216	170.04	100.85	Falha
Malm Mendiga	136549.5	276158	211.22	101.47	Fratura
Malm Mendiga	136409	276154	83.19	99.69	Fratura
Malm Mendiga	134797	275609	146.01	283.47	Fratura
Malm Mendiga	134704.5	275578	105.19	204.13	Fratura
Malm Mendiga	134483	275184	146.05	358.43	Fratura
Malm Mendiga	134813	275755	157.85	292.34	Fratura
Malm Mendiga	134807.5	275789	175.31	296.42	Fratura
Malm Mendiga	134976	275859.5	258.38	289.21	Fratura
Malm Mendiga	135055.5	275783.5	106.4	291.5	Fratura
Malm Mendiga	135054	275868.5	109.2	290.92	Fratura
Malm Mendiga	134784.5	275932.5	48.27	283.17	Fratura
Malm Mendiga	135013	275585	203.93	187.89	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	134979.5	275617	167.87	188.56	Fratura
Malm Mendiga	134997	275702	68	298.07	Fratura
Malm Mendiga	135022	275730	93.64	289.98	Fratura
Malm Mendiga	134873	275881	132.97	226.22	Fratura
Malm Mendiga	134870.5	275834	70.01	291.8	Fratura
Malm Mendiga	134887	275855	59.93	295.71	Fratura
Malm Mendiga	134782.5	275888.5	60.75	290.22	Fratura
Malm Mendiga	134842.5	275927.5	125.9	223.71	Fratura
Malm Mendiga	134876.5	275918	180.38	226.57	Fratura
Malm Mendiga	134756	275854.5	49.04	290.28	Fratura
Malm Mendiga	134548.5	275911	84.6	237.06	Fratura
Malm Mendiga	134619.5	275353	149.04	58.44	Fratura
Malm Mendiga	134098.5	276267.5	215.13	27.4	Fratura
Malm Mendiga	134178	276078	245.18	95.62	Fratura
Malm Mendiga	134192	276101	129.32	219.35	Fratura
Malm Mendiga	134265	276078	77.2	196.56	Fratura
Malm Mendiga	134618	276044	188.52	94.26	Falha
Malm Mendiga	134850.5	276154	367.21	230.41	Fratura
Malm Mendiga	133999	276010.5	122.92	39.39	Fratura
Malm Mendiga	134501	276457.5	443.54	214.62	Fratura
Malm Mendiga	134566.5	276065.5	89.81	251.16	Fratura
Malm Mendiga	134701.5	276129	85	90	Falha
Malm Mendiga	134765	276196.5	92.27	94.35	Falha
Malm Mendiga	134804	276271	93.06	98.65	Fratura
Malm Mendiga	134873	276344	163.17	101.31	Falha
Malm Mendiga	134928	276399	114.86	97	Fratura
Malm Mendiga	134889	276440	137.77	283.43	Falha
Malm Mendiga	134747	276494.5	132.7	285.29	Fratura
Malm Mendiga	134527.5	276427.5	180.43	101.19	Fratura
Malm Mendiga	134557	276466.5	268.29	97.5	Fratura
Malm Mendiga	134603.5	276500.5	148.71	102.82	Fratura
Malm Mendiga	134554	276560.5	170.52	283.22	Fratura
Malm Mendiga	134393	276588.5	398.85	215.92	Fratura
Malm Mendiga	134496.5	276624	136.8	103.53	Fratura
Malm Mendiga	134347	276575	64.78	278.88	Fratura
Malm Mendiga	135048.5	276281.5	80.61	225	Fratura
Malm Mendiga	134999	276379.5	213.91	327.8	Fratura
Malm Mendiga	135052.5	276200.5	74.04	163.52	Fratura
Malm Mendiga	135210	276381	301.53	61.91	Falha
Malm Mendiga	135206.5	276399	436.03	100.3	Fratura
Malm Mendiga	135217	276431.5	98.74	56.15	Falha
Malm Mendiga	135291.5	276360.5	133	260.04	Fratura
Malm Mendiga	135293.5	276306.5	112.58	288.11	Fratura
Malm Mendiga	135405.5	276303	106.74	285.21	Fratura
Malm Mendiga	135514	276322	140.43	243.8	Fratura
Malm Mendiga	135549	276324.5	173.57	101.63	Fratura
Malm Mendiga	135799	276236	273.39	112.81	Fratura
Malm Mendiga	135942	276190	342.99	256.86	Fratura
Malm Mendiga	135651.5	276099.5	130.15	334.03	Fratura
Malm Mendiga	135685.5	275945	140.94	291.65	Fratura
Malm Mendiga	135857.5	276092.5	189.07	78.1	Fratura
Malm Mendiga	135321.5	276040.5	155.08	253.9	Fratura
Malm Mendiga	135341	276021.5	181.89	253.06	Fratura
Malm Mendiga	135348.5	275985.5	157.89	255.7	Fratura
Malm Mendiga	135444	275998	177.91	248.92	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	135473.5	275890	161.31	86.45	Fratura
Malm Mendiga	135482	275856.5	91.68	219.25	Fratura
Malm Mendiga	135441	275766	185.53	221.94	Fratura
Malm Mendiga	135467.5	275973	173.57	11.63	Fratura
Malm Mendiga	135506	276028.5	213.18	11.36	Fratura
Malm Mendiga	135550.5	275973	107.35	9.11	Fratura
Malm Mendiga	135509.5	276253.5	83.01	238.8	Fratura
Malm Mendiga	135430	276140	89.55	66.3	Fratura
Malm Mendiga	135422.5	276134.5	115.84	332.77	Fratura
Malm Mendiga	135526.5	275564	216.01	26.09	Fratura
Malm Mendiga	135816.5	275421.5	348.74	321.52	Fratura
Malm Mendiga	135868.5	275516.5	607.12	317.14	Fratura
Malm Mendiga	135691	275667.5	74.46	255.22	Fratura
Malm Mendiga	135657	275698.5	82.73	262.36	Fratura
Malm Mendiga	135659	275737.5	129.12	262.43	Fratura
Malm Mendiga	135663.5	275768.5	233.38	258.88	Falha
Malm Mendiga	135557.5	275797.5	150.15	254.95	Falha
Malm Mendiga	135571.5	275851	133.18	79.62	Fratura
Malm Mendiga	135670.5	275892.5	196.84	286.23	Fratura
Malm Mendiga	135724.5	275844	99.92	283.9	Fratura
Malm Mendiga	135559.5	275524.5	161.45	206.09	Fratura
Malm Mendiga	136236.5	275478.5	214.85	292.15	Fratura
Malm Mendiga	136160.5	275565.5	143.84	38.22	Fratura
Malm Mendiga	136081.5	275677.5	301.77	337.6	Fratura
Malm Mendiga	135188	276658.5	504.61	191.2	Fratura
Malm Mendiga	135122	276515	198.93	192.78	Fratura
Malm Mendiga	135098	276489.5	170.03	91.01	Fratura
Malm Mendiga	135315	276565.5	173.1	235.12	Fratura
Malm Mendiga	135453	276518	307.67	84.03	Fratura
Malm Mendiga	135545	276491.5	212.22	283.91	Fratura
Malm Mendiga	135834	276533.5	395.74	250.05	Fratura
Malm Mendiga	135573.5	276448.5	218.56	282.96	Fratura
Malm Mendiga	135953	276070.5	68.71	248.66	Fratura
Malm Mendiga	135964	276033.5	54.23	247.22	Fratura
Malm Mendiga	135889.5	275985.5	154.02	255.33	Fratura
Malm Mendiga	135887.5	275937.5	154.43	262.18	Fratura
Malm Mendiga	135935.5	275888.5	71.34	275.63	Fratura
Malm Mendiga	135933.5	275845.5	75.33	264.67	Fratura
Malm Mendiga	135843	275854.5	108.91	103.27	Fratura
Malm Mendiga	135859	275768	203.93	262.11	Falha
Malm Mendiga	135898	275736	60	270	Falha
Malm Mendiga	135864.5	276012.5	57.43	263	Falha
Malm Mendiga	135600.5	276244.5	118.23	261.73	Falha
Malm Mendiga	135615.5	276219	56.86	156.14	Falha
Malm Mendiga	136059.5	276053	108.85	231.34	Falha
Malm Mendiga	135854	276391.5	80.78	105.07	Falha
Malm Mendiga	135800.5	275366	203.04	322	Falha
Malm Mendiga	135751	275147	197.47	146.15	Falha
Malm Mendiga	136078.5	275931	121.26	58.14	Fratura
Malm Mendiga	136098.5	275919	149.04	58.44	Fratura
Malm Mendiga	136104	275899	139.94	59.04	Fratura
Malm Mendiga	136125	275882.5	107.62	56.75	Fratura
Malm Mendiga	136133.5	275842.5	126.25	57.95	Fratura
Malm Mendiga	136156	275811	145.89	236.75	Fratura
Malm Mendiga	136090.5	275819	113.05	285.39	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	136167	275785.5	146.21	52.5	Fratura
Malm Mendiga	136016.5	275735	71.59	241.65	Fratura
Malm Mendiga	136050.5	276149	70.66	296.93	Fratura
Malm Mendiga	136132	276148	49.4	58.24	Fratura
Malm Mendiga	136207.5	276133.5	63.32	254.43	Fratura
Malm Mendiga	136143	276071	110.94	62.05	Fratura
Malm Mendiga	136370.5	276098.5	671.48	307.74	Fratura
Malm Mendiga	136333.5	276085	228.48	284.71	Fratura
Malm Mendiga	136423	276023	92.35	252.35	Fratura
Malm Mendiga	136440	276006	95.35	279.66	Fratura
Malm Mendiga	136439	275980.5	120.93	277.13	Fratura
Malm Mendiga	136244	275975	120.17	251.57	Fratura
Malm Mendiga	136274.5	275946.5	60.08	251.57	Fratura
Malm Mendiga	136286.5	275925.5	54.42	249.57	Fratura
Malm Mendiga	136223.5	276056	189.61	248.98	Fratura
Malm Mendiga	136227.5	276028	142.2	257.82	Fratura
Malm Mendiga	136236.5	276000	142.17	74.5	Fratura
Malm Mendiga	136278	275816	402.12	42.18	Fratura
Malm Mendiga	136462	275956.5	167.32	277.21	Fratura
Malm Mendiga	136352.5	275942.5	72.18	227.25	Fratura
Malm Mendiga	136417	275904	144	270	Fratura
Malm Mendiga	136407.5	275936.5	121.04	271.42	Fratura
Malm Mendiga	136412.5	275865.5	127	270.45	Fratura
Malm Mendiga	136328.5	275755	341.81	37.27	Fratura
Malm Mendiga	136581	275619	549.28	352.05	Fratura
Malm Mendiga	136633.5	275730	142.21	243.25	Fratura
Malm Mendiga	136777	275434.5	256.42	77.16	Fratura
Malm Mendiga	136711	275446	115.45	284.04	Fratura
Malm Mendiga	136758	275483.5	209.1	106.96	Fratura
Malm Mendiga	136832.5	275676.5	530.9	68.22	Fratura
Malm Mendiga	136829	275594.5	602.91	355.43	Fratura
Malm Mendiga	136413	275313.5	130.74	248.93	Fratura
Malm Mendiga	136954.5	275587	188.72	243.57	Fratura
Malm Mendiga	137079.5	275520	423.8	273.52	Fratura
Malm Mendiga	137106	275483	358.27	92.24	Fratura
Malm Mendiga	137016.5	275653.5	179.49	241.01	Fratura
Malm Mendiga	136977.5	275704.5	177.34	248.5	Fratura
Malm Mendiga	136901.5	275617	131.24	192.77	Fratura
Malm Mendiga	136690.5	275968	77.03	91.49	Fratura
Malm Mendiga	136458	276096.5	79.43	100.89	Fratura
Malm Mendiga	136249.5	276083	58.25	281.89	Fratura
Malm Mendiga	139295.5	275460	66.31	293.09	Falha
Malm Mendiga	138927	275587	713.41	288.64	Falha
Malm Mendiga	138178.5	275795	842.25	282.9	Falha
Malm Mendiga	137379	275971	795.1	281.9	Falha
Malm Mendiga	136821	276091	346.44	282.67	Falha
Malm Mendiga	136697	276084	95.52	250.43	Fratura
Malm Mendiga	136821	276042.5	338.65	266.44	Fratura
Malm Mendiga	136887	275975	313.96	243.92	Fratura
Malm Mendiga	136741.5	275944.5	95.13	236.14	Fratura
Malm Mendiga	136875	275943.5	126.59	242.22	Fratura
Malm Mendiga	136918	275915	87.66	242.85	Fratura
Malm Mendiga	137063.5	275978.5	156.77	238.03	Fratura
Malm Mendiga	136783.5	275830	122	247.85	Fratura
Malm Mendiga	136959.5	275845.5	156.34	230.71	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	137129.5	275898	279.97	62.79	Fratura
Malm Mendiga	136841.5	275761	144.59	102.79	Fratura
Malm Mendiga	137249.5	275752	147.22	86.88	Fratura
Malm Mendiga	136994.5	275666.5	101.6	241.16	Fratura
Malm Mendiga	137401.5	275712.5	104.55	255.03	Fratura
Malm Mendiga	137323	275621.5	175.68	248.99	Fratura
Malm Mendiga	137429.5	275630.5	168.91	250.28	Fratura
Malm Mendiga	137440.5	275694.5	59.48	253.39	Fratura
Malm Mendiga	137585.5	275700.5	109.44	257.87	Fratura
Malm Mendiga	137550	275760.5	48.75	244.49	Fratura
Malm Mendiga	137595	275837.5	140.73	199.08	Fratura
Malm Mendiga	137377	275850.5	321.07	282.04	Fratura
Malm Mendiga	137500	275873	112.59	257.69	Fratura
Malm Mendiga	137354.5	275831	115.52	258.01	Fratura
Malm Mendiga	137515.5	275844.5	111.83	257.08	Fratura
Malm Mendiga	137496.5	275916	57.56	277.99	Fratura
Malm Mendiga	137359	275938	68.73	98.37	Fratura
Malm Mendiga	137385.5	275378	140.42	232.23	Fratura
Malm Mendiga	137408.5	275330	218.52	225.93	Fratura
Malm Mendiga	137468.5	275311.5	253.29	226.92	Fratura
Malm Mendiga	137314	275285.5	68.68	317.95	Fratura
Malm Mendiga	136997.5	275111	770.11	315.79	Fratura
Malm Mendiga	136975.5	275038.5	138.77	317.92	Fratura
Malm Mendiga	136856.5	274970	345.46	310.42	Fratura
Malm Mendiga	137100	274735	168.77	139.33	Fratura
Malm Mendiga	137037.5	275161.5	243.23	330.17	Fratura
Malm Mendiga	137165	275632.5	738.77	131.65	Fratura
Malm Mendiga	137196.5	275399	287.17	92	Fratura
Malm Mendiga	137200	275350.5	390.46	87.21	Fratura
Malm Mendiga	136972.5	275316.5	455.71	296.73	Fratura
Malm Mendiga	137016.5	275559	485.41	311.24	Fratura
Malm Mendiga	137164	275586	256.32	327.43	Fratura
Malm Mendiga	136585.5	275708.5	344.44	299.77	Fratura
Malm Mendiga	136615	275788.5	221.37	296.57	Fratura
Malm Mendiga	136656.5	275543	105.55	295.84	Fratura
Malm Mendiga	136500.5	275197.5	216.23	305.97	Fratura
Malm Mendiga	136324	275289	299.03	304.65	Falha
Malm Mendiga	136232.5	275613	198.7	314.8	Fratura
Malm Mendiga	136797.5	275141.5	282.45	291.39	Fratura
Malm Mendiga	137726.5	275274.5	313.51	350.27	Fratura
Malm Mendiga	136096	276539.5	436.77	349.18	Fratura
Malm Mendiga	136319	276452.5	762.2	97.31	Fratura
Malm Mendiga	136234	276335	348.69	101.25	Fratura
Malm Mendiga	136504	276341.5	316.19	63.92	Fratura
Malm Mendiga	136519.5	276257.5	256.36	283.77	Fratura
Malm Mendiga	136441	276259	139.67	240.87	Fratura
Malm Mendiga	136352	276214.5	129.29	282.96	Fratura
Malm Mendiga	136289.5	276242.5	217.39	273.43	Fratura
Malm Mendiga	136263.5	276270.5	233.05	271.23	Fratura
Malm Mendiga	136616	276188.5	94.83	284.04	Fratura
Malm Mendiga	136594	276276	130.23	280.62	Fratura
Malm Mendiga	136597.5	276313	148.35	277.75	Fratura
Malm Mendiga	136592	276350.5	105.38	279.28	Fratura
Malm Mendiga	136406	276344	230.87	72.35	Fratura
Malm Mendiga	136333	276383	101.55	237.88	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	136472	276394.5	74.46	75.22	Fratura
Malm Mendiga	136120.5	276384.5	150.76	278.78	Fratura
Malm Mendiga	136086	276434	60.17	74.58	Fratura
Malm Mendiga	136077	276404	64.03	255.53	Fratura
Malm Mendiga	136187.5	276402.5	75.43	104.59	Fratura
Malm Mendiga	136350.5	276491	174.42	30.68	Fratura
Malm Mendiga	136291.5	276607	275.73	41.03	Fratura
Malm Mendiga	136126	276636.5	184.46	200.3	Fratura
Malm Mendiga	136497.5	276468.5	109.44	77.87	Fratura
Malm Mendiga	136504	276502.5	139.46	71.18	Fratura
Malm Mendiga	136508	276544	158.81	253.16	Fratura
Malm Mendiga	136545	276669.5	157.99	279.1	Fratura
Malm Mendiga	136508	276617	124.79	276.44	Fratura
Malm Mendiga	136502	276655	92.35	252.35	Fratura
Malm Mendiga	136500.5	276622	130.92	247.55	Fratura
Malm Mendiga	136488.5	276577	110.82	259.6	Fratura
Malm Mendiga	136510	276556.5	130.42	281.05	Fratura
Malm Mendiga	136494	276528	102.84	283.5	Fratura
Malm Mendiga	136602.5	277002	267.34	259.66	Fratura
Malm Mendiga	136598.5	277062	304.8	260.94	Fratura
Malm Mendiga	136483	277171	207.74	293.85	Fratura
Malm Mendiga	136589	277160.5	133.14	288.84	Fratura
Malm Mendiga	136531.5	277208.5	84.58	294.44	Fratura
Malm Mendiga	137396.5	277215	117.27	86.09	Fratura
Malm Mendiga	137536.5	277219	85	90	Fratura
Malm Mendiga	137686	277065	162.69	110.89	Fratura
Malm Mendiga	137684	276987	210.16	106.02	Fratura
Malm Mendiga	137676.5	276886	211.54	247.19	Fratura
Malm Mendiga	134756.5	276720.5	118.87	42.95	Fratura
Malm Mendiga	134925	276828.5	214.89	58.9	Fratura
Malm Mendiga	135096.5	276938.5	88.24	51.44	Fratura
Malm Mendiga	134946.5	276925	232.48	176.3	Fratura
Malm Mendiga	134994.5	276937	262.02	179.34	Fratura
Malm Mendiga	135049	276946	204.4	196.48	Fratura
Malm Mendiga	134925	276910	266.12	231.41	Fratura
Malm Mendiga	134795	276897	177.67	211.18	Fratura
Malm Mendiga	134722	276746	76.37	225	Fratura
Malm Mendiga	135063.5	276813.5	135.83	226.79	Fratura
Malm Mendiga	135031.5	276727	118.11	182.43	Fratura
Malm Mendiga	135107	276771.5	61.85	230.91	Fratura
Malm Mendiga	135465.5	277333	336.39	79.73	Fratura
Malm Mendiga	135751.5	277328.5	77.83	69.7	Fratura
Malm Mendiga	135085	277543.5	300.53	314.6	Fratura
Malm Mendiga	134984	277707.5	117.61	5.86	Fratura
Malm Mendiga	134916.5	277670	108.71	320.6	Fratura
Malm Mendiga	134921	277829.5	95.82	198.25	Fratura
Malm Mendiga	134988.5	277933.5	106.4	201.5	Fratura
Malm Mendiga	135158.5	277819	339.95	198.7	Fratura
Malm Mendiga	135158.5	277840	206.67	115.2	Fratura
Malm Mendiga	135239.5	277944.5	287.04	179	Fratura
Malm Mendiga	135724.5	277682	357.65	338.17	Fratura
Malm Mendiga	135336	277847.5	102.94	320.12	Fratura
Malm Mendiga	135839	277796	114.63	227.12	Fratura
Malm Mendiga	135154	278239	406	90	Fratura
Malm Mendiga	135166	277936.5	112.36	20.85	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	135273.5	278052.5	378.62	189.89	Fratura
Malm Mendiga	135349	278011.5	168.75	294.13	Fratura
Malm Mendiga	135325	278076	121.8	60.49	Fratura
Malm Mendiga	135340.5	278168	145.78	193.08	Fratura
Malm Mendiga	135265.5	278275	159.45	85.68	Fratura
Malm Mendiga	135301.5	278317	129.56	84.69	Fratura
Malm Mendiga	135236	278365	310.85	262.23	Fratura
Malm Mendiga	135205.5	278392	208.39	263.39	Fratura
Malm Mendiga	135282.5	278551.5	265.64	347.17	Fratura
Malm Mendiga	135232.5	278527.5	179.63	355.21	Fratura
Malm Mendiga	135511	278725	235.49	200.9	Fratura
Malm Mendiga	135470	278482.5	228.98	193.13	Fratura
Malm Mendiga	135926.5	278221	543.05	326.34	Fratura
Malm Mendiga	135726	278265.5	299.05	274.8	Fratura
Malm Mendiga	135796.5	277884	127.05	244.85	Fratura
Malm Mendiga	135908	277893	85.28	50.71	Fratura
Malm Mendiga	136037.5	278072	261.91	215.21	Fratura
Malm Mendiga	135941	277938	108	270	Fratura
Malm Mendiga	136006	277989	142.51	265.17	Fratura
Malm Mendiga	135997	278021.5	130.46	265.16	Fratura
Malm Mendiga	135690	278406	345.49	317.82	Fratura
Malm Mendiga	135762	278466	526.44	299.1	Fratura
Malm Mendiga	135545.5	278570	175.26	173.12	Fratura
Malm Mendiga	135375	278570	126.14	182.73	Fratura
Malm Mendiga	135327	278556.5	136.19	172.41	Fratura
Malm Mendiga	135562	278613.5	64.41	207.76	Fratura
Malm Mendiga	135876.5	278510	159	301.89	Fratura
Malm Mendiga	135768	278505.5	58.08	267.04	Fratura
Malm Mendiga	135869	278461	124.34	348.87	Fratura
Malm Mendiga	136045	278424	92.09	235.62	Fratura
Malm Mendiga	136031.5	278368	99.2	232.78	Fratura
Malm Mendiga	136148.5	278309.5	358.75	249.95	Fratura
Malm Mendiga	136179	278257	121.49	249.78	Fratura
Malm Mendiga	136069	278124	160.45	274.29	Fratura
Malm Mendiga	136499.5	278264	859.18	357	Fratura
Malm Mendiga	136367	278740	239.24	293.14	Fratura
Malm Mendiga	136307	278633.5	358.17	271.76	Fratura
Malm Mendiga	136021	278627	152.32	283.67	Fratura
Malm Mendiga	135985	278690	284.08	260.27	Fratura
Malm Mendiga	135811.5	278743.5	208.68	259.23	Fratura
Malm Mendiga	135756	279047	517.35	198.72	Fratura
Malm Mendiga	135647.5	278809.5	102.62	195.26	Fratura
Malm Mendiga	135755	278799	158.39	315	Fratura
Malm Mendiga	135569.5	279039.5	264.61	233.61	Fratura
Malm Mendiga	136173	278826	165.95	229.4	Fratura
Malm Mendiga	136157.5	278883.5	125.87	109.01	Fratura
Malm Mendiga	136055.5	278943	112.2	216.67	Fratura
Malm Mendiga	136141.5	279055	87.21	40.82	Fratura
Malm Mendiga	136095	279076	68.41	37.87	Fratura
Malm Mendiga	136010	278982.5	69.2	37.37	Fratura
Malm Mendiga	136541.5	278959.5	77.42	125.54	Fratura
Malm Mendiga	136514.5	278940	72.56	119.74	Fratura
Malm Mendiga	136510	278890.5	66.61	125.84	Fratura
Malm Mendiga	135843.5	279047	267.97	145.18	Fratura
Malm Mendiga	135876.5	278916	145.65	122.38	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	135854	279110.5	86.38	200.32	Fratura
Malm Mendiga	135936.5	279101.5	81.5	186.34	Fratura
Malm Mendiga	135965	278996	53.81	221.99	Fratura
Malm Mendiga	136411.5	278531.5	182.94	244.42	Fratura
Malm Mendiga	136334	278458.5	137.23	157.73	Fratura
Malm Mendiga	136256	278437.5	174.63	194.59	Fratura
Malm Mendiga	136233.5	278488.5	86.68	320.62	Fratura
Malm Mendiga	136216.5	278450.5	79.06	251.57	Fratura
Malm Mendiga	136189	278491	68.03	245.7	Fratura
Malm Mendiga	136313	278290	78.71	242.78	Fratura
Malm Mendiga	136239	278212	120.15	267.14	Fratura
Malm Mendiga	136233	278182	96.19	266.42	Fratura
Malm Mendiga	135797.5	278822.5	211.93	308.87	Falha
Malm Mendiga	136247	278704	410.59	295.69	Falha
Malm Mendiga	136602	278652.5	262.79	107.95	Falha
Malm Mendiga	136838.5	278606	219.36	285.87	Falha
Malm Mendiga	136713.5	278516	125.32	258.96	Falha
Malm Mendiga	136731.5	278483	158.66	254.65	Falha
Malm Mendiga	136748	278430	138.92	239.74	Falha
Malm Mendiga	136701.5	278447	122.41	252.9	Falha
Malm Mendiga	136836.5	278534	61.85	67.17	Falha
Malm Mendiga	136937.5	278525.5	200.86	316.21	Falha
Malm Mendiga	136639.5	278326	117.48	258.21	Fratura
Malm Mendiga	136779.5	278345.5	140.52	73.89	Fratura
Malm Mendiga	136805	278321.5	287.94	254.9	Fratura
Malm Mendiga	136844.5	278300.5	198.18	256.88	Fratura
Malm Mendiga	136844	278266	129.52	256.61	Fratura
Malm Mendiga	136875.5	278657.5	163.25	332.65	Fratura
Malm Mendiga	136802	278651	75.89	288.43	Fratura
Malm Mendiga	136914.5	278639.5	66.29	281.31	Fratura
Malm Mendiga	136974	278571.5	82.54	250.91	Fratura
Malm Mendiga	136982	278535	104.08	87.8	Fratura
Malm Mendiga	136719	277690	502	331.7	Fratura
Malm Mendiga	136872.5	277752.5	63.07	244.65	Fratura
Malm Mendiga	136659	277658	272.33	246.64	Fratura
Malm Mendiga	135918.5	278535.5	63.64	315	Fratura
Malm Mendiga	136213	279681.5	525.57	283.98	Fratura
Malm Mendiga	136008	279363.5	248.2	116.57	Fratura
Malm Mendiga	136144	279584.5	235.21	304.43	Fratura
Malm Mendiga	136141	279499	161.62	310.99	Fratura
Malm Mendiga	137245.5	279765.5	199.42	273.74	Fratura
Malm Mendiga	137168.5	279795	240.6	284.44	Fratura
Malm Mendiga	136903.5	279805.5	299.55	262.52	Fratura
Malm Mendiga	136744.5	279783	344.97	221.59	Fratura
Malm Mendiga	136848.5	279783	156.54	131.63	Fratura
Malm Mendiga	136553	280090.5	328.53	188.4	Fratura
Malm Mendiga	136424.5	280189	297.43	154.3	Fratura
Malm Mendiga	136614	280092.5	367.01	179.69	Fratura
Malm Mendiga	136749	279713.5	76.4	217.02	Fratura
Malm Mendiga	136770	279688	64.9	213.69	Fratura
Malm Mendiga	136815	279655.5	70.83	210.55	Fratura
Malm Mendiga	136726.5	279533.5	93.61	229.33	Fratura
Malm Mendiga	136742.5	279483	95.59	227.97	Fratura
Malm Mendiga	136776.5	279362.5	123.33	228.95	Fratura
Malm Mendiga	136655.5	279340	61.55	226.97	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	136647	279348	66.84	321.07	Fratura
Malm Mendiga	137608	280305	184	270	Fratura
Malm Mendiga	137408.5	274437	247.01	137.46	Fratura
Malm Mendiga	137738.5	274157.5	241.6	122.83	Fratura
Malm Mendiga	138258.5	273812.5	453.15	121.83	Fratura
Malm Mendiga	138770	273740	315.4	113.15	Fratura
Malm Mendiga	138726.5	273623.5	241.9	105.59	Fratura
Malm Mendiga	139010	273536.5	181.32	106.34	Fratura
Malm Mendiga	139253	273540.5	85.09	109.93	Fratura
Malm Mendiga	137749.5	274887.5	272.12	200.43	Fratura
Malm Mendiga	137706	275123.5	165.6	151.11	Fratura
Malm Mendiga	137916.5	275705	276.09	125.42	Fratura
Malm Mendiga	137935	275668.5	170.53	69.76	Fratura
Malm Mendiga	140045	274521	531.46	201.64	Fratura
Malm Mendiga	140132	274371.5	386.68	185.34	Fratura
Malm Mendiga	140161	274092	118.07	10.74	Fratura
Malm Mendiga	140457	274802.5	269.45	338.67	Fratura
Malm Mendiga	140252	274849.5	171.19	357.32	Fratura
Malm Mendiga	140030	274965.5	386.09	245.03	Fratura
Malm Mendiga	139743	275184	388.5	215.57	Fratura
Malm Mendiga	139768.5	275228.5	117.35	184.4	Fratura
Malm Mendiga	139595	275185.5	313.27	21.73	Fratura
Malm Mendiga	139196	275006	714.22	335.52	Fratura
Malm Mendiga	139157.5	275047.5	418.6	216.84	Fratura
Malm Mendiga	139283	275115.5	173.57	205.24	Fratura
Malm Mendiga	139420.5	275100	197.03	199.26	Fratura
Malm Mendiga	140630	274277.5	554.58	343.23	Fratura
Malm Mendiga	140691.5	274206.5	176.32	345.88	Fratura
Malm Mendiga	139369.5	275426	27.73	115.64	Falha
Malm Mendiga	139436	275404.5	69.46	112.87	Falha
Malm Mendiga	139743.5	275285.5	493.03	112.04	Falha
Malm Mendiga	139809	275346	66.48	15.71	Fratura
Malm Mendiga	139776.5	275356	70.24	28.02	Fratura
Malm Mendiga	139729.5	275397	93.41	195.52	Fratura
Malm Mendiga	139670.5	275410.5	79.31	193.86	Fratura
Malm Mendiga	139606.5	275425.5	96.14	198.81	Fratura
Malm Mendiga	139270	275446.5	224.59	190.26	Fratura
Malm Mendiga	139130.5	275440.5	110.35	14.16	Fratura
Malm Mendiga	139202.5	275631.5	67.78	21.64	Falha
Malm Mendiga	139093.5	275490.5	189.13	357.88	Fratura
Malm Mendiga	139914.5	275756	242.32	193.12	Fratura
Malm Mendiga	139947.5	275727.5	250.14	195.54	Fratura
Malm Mendiga	139948	275623.5	114.18	197.32	Fratura
Malm Mendiga	140007	275642	145.6	195.95	Fratura
Malm Mendiga	139023.5	275498	151.2	352.78	Fratura
Malm Mendiga	138725.5	276299.5	655.79	290.81	Falha
Malm Mendiga	137363	277511	243.32	321.34	Fratura
Malm Mendiga	137300	277627	106.28	289.8	Fratura
Malm Mendiga	137188.5	277657	45.88	290.41	Fratura
Malm Mendiga	137054	277705	157.85	292.34	Fratura
Malm Mendiga	136860	277783	66.57	327.26	Fratura
Malm Mendiga	137429.5	277487.5	236.58	340.49	Fratura
Malm Mendiga	137373	277499	154.78	295.24	Fratura
Malm Mendiga	137987	276654.5	89.2	183.86	Fratura
Malm Mendiga	137957	276795.5	79	0	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	138103.5	276596.5	242.74	214.93	Fratura
Malm Mendiga	137844.5	276968	110.68	122.83	Fratura
Malm Mendiga	137984	276817	100.66	139.03	Fratura
Malm Mendiga	138080	276417	140.7	185.71	Fratura
Malm Mendiga	138154.5	276306	156.03	1.1	Fratura
Malm Mendiga	137836	277044.5	128	187.18	Fratura
Malm Mendiga	137285	278308	689.49	123.64	Fratura
Malm Mendiga	137487.5	277815	135.19	21.25	Fratura
Malm Mendiga	137549.5	278026.5	186.51	13.96	Fratura
Malm Mendiga	137590.5	278114	79.08	350.54	Fratura
Malm Mendiga	137529	278177.5	86.35	298.35	Fratura
Malm Mendiga	136373.5	278668	160.38	240.08	Fratura
Malm Mendiga	136850	278767.5	230.37	93.24	Fratura
Malm Mendiga	136926.5	278988	214.9	76.55	Fratura
Malm Mendiga	136906	278904	204.98	72.98	Fratura
Malm Mendiga	136966.5	278913.5	69.12	345.76	Fratura
Malm Mendiga	136955	279030	113.3	339.33	Fratura
Malm Mendiga	136940	278835.5	142.64	72.45	Fratura
Malm Mendiga	136939.5	278875.5	180.36	69.56	Fratura
Malm Mendiga	136835.5	279007	65	270	Fratura
Malm Mendiga	136837	279056.5	62.01	270.92	Fratura
Malm Mendiga	136994	279053.5	100.24	94	Fratura
Malm Mendiga	137003	279084.5	136.03	268.74	Fratura
Malm Mendiga	136974.5	279144	105.59	241.74	Fratura
Malm Mendiga	136850	279120.5	76.53	276.75	Fratura
Malm Mendiga	136871.5	279262	213.71	352.74	Fratura
Malm Mendiga	136849.5	279167.5	69.64	248.96	Fratura
Malm Mendiga	136900	279296	140.01	248.2	Fratura
Malm Mendiga	137006	279302	106.45	244.4	Fratura
Malm Mendiga	137034	279249	101.55	237.88	Fratura
Malm Mendiga	136863.5	279230.5	81.15	247.54	Fratura
Malm Mendiga	136926.5	279454.5	153.94	186.34	Fratura
Malm Mendiga	137170.5	279486	60.9	240.49	Fratura
Malm Mendiga	137071	279430	85.44	249.44	Fratura
Malm Mendiga	136979.5	279393.5	54.13	244.86	Fratura
Malm Mendiga	137052.5	279380	103.46	69.64	Fratura
Malm Mendiga	137077.5	279626	176.23	244.45	Fratura
Malm Mendiga	137092.5	279527.5	146.76	257.01	Fratura
Malm Mendiga	137275	280979	139.63	51.98	Fratura
Malm Mendiga	136746	280395	183.85	188.13	Fratura
Malm Mendiga	141905.5	274589.5	573.08	349.24	Fratura
Malm Mendiga	141843.5	274818.5	575.04	349.28	Fratura
Malm Mendiga	142039	274582.5	453.1	346.73	Fratura
Malm Mendiga	141996.5	274555.5	111.4	335.05	Fratura
Malm Mendiga	141932	274807.5	233.14	358.03	Fratura
Malm Mendiga	140133.5	275831.5	161.38	47.51	Fratura
Malm Mendiga	142983	273973.5	249.87	238.92	Fratura
Malm Mendiga	142715	273821.5	86.98	225.47	Fratura
Malm Mendiga	143354	273627.5	267.78	247.84	Fratura
Malm Mendiga	143416	273728.5	779.02	184.12	Fratura
Malm Mendiga	143748	273818.5	300.11	55.73	Fratura
Malm Mendiga	143939	274156	380.76	289.01	Fratura
Malm Mendiga	143373.5	274586.5	236.56	102.45	Fratura
Malm Mendiga	138114.5	279999.5	379.12	346.73	Fratura
Malm Mendiga	137987.5	280416.5	264.46	343.07	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	138108.5	280557.5	268.93	301.62	Fratura
Malm Mendiga	137996	280627.5	260.74	350.28	Fratura
Malm Mendiga	138192.5	280625.5	110.57	294.02	Fratura
Malm Mendiga	138104	280719.5	256.81	335.13	Fratura
Malm Mendiga	138032	280731	190.55	295.49	Fratura
Malm Mendiga	138213	280834.5	294.88	65.35	Fratura
Malm Mendiga	138234.5	280896.5	251.78	243.33	Fratura
Malm Mendiga	138082	280866	95.41	303.02	Fratura
Malm Mendiga	138252.5	280776	129.03	104.36	Fratura
Malm Mendiga	137803	281819.5	240.17	339.53	Fratura
Malm Mendiga	137765	281799.5	241.6	338.64	Fratura
Malm Mendiga	138142	281974	156.82	354.14	Fratura
Malm Mendiga	141212.5	290956	211.65	28.5	Fratura
Malm Mendiga	139129.5	286224.5	367.49	109.22	Fratura
Malm Mendiga	139047	286432.5	338.53	201.49	Fratura
Malm Mendiga	137988	285082.5	115.52	110.79	Fratura
Malm Mendiga	138078.5	285019	112.81	139.67	Fratura
Malm Mendiga	138121	285151.5	354.49	71.41	Fratura
Malm Mendiga	138363	285124	241.23	310.29	Fratura
Malm Mendiga	138412	285251	352.23	344.86	Fratura
Malm Mendiga	138550	285146	215.71	342.74	Fratura
Malm Mendiga	138470	285157	125.87	342.43	Fratura
Malm Mendiga	138453	285387.5	119.05	349.35	Fratura
Malm Mendiga	138017.5	283891.5	153.06	76.78	Fratura
Malm Mendiga	138535.5	283319	141.69	67.6	Fratura
Malm Mendiga	138240.5	283526	136.82	305.78	Fratura
Malm Mendiga	138120.5	283625.5	175.5	312.69	Fratura
Malm Mendiga	138010.5	283727.5	124.52	313.05	Fratura
Malm Mendiga	137963.5	283771	3.61	303.69	Fratura
Malm Mendiga	138352.5	283594	245.42	328.84	Fratura
Malm Mendiga	138213.5	283697.5	332.79	330.28	Fratura
Malm Mendiga	138102	283729.5	207.48	171.13	Fratura
Malm Mendiga	138038.5	283803.5	110.79	239.04	Fratura
Malm Mendiga	138066.5	283768	137.61	232.38	Fratura
Malm Mendiga	138103	283719	116.02	234.12	Fratura
Malm Mendiga	138152.5	283699	93.94	242.07	Fratura
Malm Mendiga	138168	283653	108.76	237.77	Fratura
Malm Mendiga	138516.5	283170	169.53	152.23	Fratura
Malm Mendiga	138626	282946	479.7	191.54	Fratura
Malm Mendiga	138572	282987.5	474.05	333.71	Fratura
Malm Mendiga	138467.5	283089	392.21	139.45	Fratura
Malm Mendiga	138361	283151	183.41	152.04	Fratura
Malm Mendiga	138283	283122.5	250.05	168.47	Fratura
Malm Mendiga	138079.5	283200	127	270	Fratura
Malm Mendiga	138095.5	283121	101.71	96.78	Fratura
Malm Mendiga	138562.5	282831.5	409.12	146.97	Fratura
Malm Mendiga	138475	282833	297.11	335.33	Fratura
Malm Mendiga	138146.5	282935	116.5	327.26	Falha
Malm Mendiga	138069	283092.5	196.94	320.98	Falha
Malm Mendiga	138237	282790.5	138	203.04	Fratura
Malm Mendiga	138378	282679.5	258.63	155.32	Fratura
Malm Mendiga	138161	282593.5	135.77	200.7	Fratura
Malm Mendiga	138381.5	282496.5	195.49	163.05	Fratura
Malm Mendiga	138272	282701.5	163.45	328.25	Fratura
Malm Mendiga	138054.5	282771.5	82.38	213.11	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	138002	282824	52.8	335.38	Fratura
Malm Mendiga	138815	282401.5	117.43	184.89	Fratura
Malm Mendiga	138880	282428.5	323.56	160.5	Fratura
Malm Mendiga	140171	289430.5	143.89	120.49	Fratura
Malm Mendiga	140106.5	289418	107.34	123.99	Fratura
Malm Mendiga	140868.5	290633.5	72.62	218.29	Fratura
Malm Mendiga	140716	290392	499.08	211.4	Fratura
Malm Mendiga	140457.5	289944	535.68	208.67	Fratura
Malm Mendiga	139966.5	289318	119.89	211.7	Fratura
Malm Mendiga	139544	287250.5	83.02	80.99	Fratura
Malm Mendiga	139741	287261.5	76.06	92.26	Fratura
Malm Mendiga	136267	279811.5	139.43	59.39	Fratura
Malm Mendiga	136336	279800	175.33	57.58	Fratura
Malm Mendiga	136413	279798	68.88	64.18	Fratura
Malm Mendiga	136293	280021	92.2	167.47	Fratura
Malm Mendiga	136201	280075.5	211.29	155.98	Fratura
Malm Mendiga	136301	280211.5	71.31	165.38	Fratura
Malm Mendiga	136309.5	280069.5	146.29	164.54	Fratura
Malm Mendiga	136354	280049	176.92	169.58	Fratura
Malm Mendiga	136398	280006.5	166.39	165.38	Fratura
Malm Mendiga	136410.5	280149	76.92	164.16	Fratura
Malm Mendiga	136468	280237	110.16	164.2	Fratura
Malm Mendiga	136518	280165.5	151.34	193.76	Fratura
Malm Mendiga	136489	280007.5	53.04	182.16	Fratura
Malm Mendiga	136557.5	279977.5	214.22	153.08	Fratura
Malm Mendiga	136530.5	279879.5	101.04	178.3	Fratura
Malm Mendiga	136633.5	280125.5	100.21	143.93	Fratura
Malm Mendiga	136627.5	280069.5	99.05	144.87	Fratura
Malm Mendiga	136630.5	280003	108.72	145.87	Fratura
Malm Mendiga	136710.5	280196.5	274.35	165	Fratura
Malm Mendiga	136603.5	280332.5	114.59	350.46	Fratura
Malm Mendiga	136767.5	280118	211.65	151.5	Fratura
Malm Mendiga	136841	280090.5	124.28	124.84	Fratura
Malm Mendiga	136841.5	280211	330.78	321.26	Fratura
Malm Mendiga	135984.5	280023.5	178.2	44.55	Fratura
Malm Mendiga	136171	280209	158.8	40.91	Fratura
Malm Mendiga	136272.5	280305	122.41	53.97	Fratura
Malm Mendiga	136751	280505	129.27	55.08	Fratura
Malm Mendiga	137058	280673	181.75	65.97	Fratura
Malm Mendiga	136714.5	280421	133.99	189.88	Fratura
Malm Mendiga	136876.5	280347	170.47	151.63	Fratura
Malm Mendiga	136880.5	280217.5	178.02	173.87	Fratura
Malm Mendiga	136947	280207	98.79	111.37	Fratura
Malm Mendiga	136845.5	280141	119.75	138.72	Fratura
Malm Mendiga	137264.5	279923	130.05	77.57	Fratura
Malm Mendiga	137273.5	280084.5	84.2	74.15	Fratura
Malm Mendiga	137270	280045.5	97.74	70.27	Fratura
Malm Mendiga	137293.5	280010	70.04	80.13	Fratura
Malm Mendiga	137504.5	280112.5	69.64	74.17	Fratura
Malm Mendiga	137210	280297	460.49	78.98	Fratura
Malm Mendiga	137210.5	280348	203.48	86.05	Fratura
Malm Mendiga	137485.5	280388	217.08	97.94	Fratura
Malm Mendiga	137433.5	280287	81.84	237.48	Fratura
Malm Mendiga	137472	280248.5	83.24	106.04	Fratura
Malm Mendiga	137253	280618.5	166.09	163.2	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	137352	280609.5	86.28	85.35	Fratura
Malm Mendiga	137361	280523	149.41	62.06	Fratura
Malm Mendiga	137541.5	280500	127.77	83.71	Fratura
Malm Mendiga	137532	280567	87.13	80.75	Fratura
Malm Mendiga	137605.5	280553	67.12	86.58	Fratura
Malm Mendiga	137324.5	280553	81.27	235.53	Fratura
Malm Mendiga	137183.5	280859	109.73	161.4	Fratura
Malm Mendiga	137157	280705.5	99.92	166.1	Fratura
Malm Mendiga	137258.5	280826.5	152.43	162.04	Fratura
Malm Mendiga	137308	280763	111.57	75.47	Fratura
Malm Mendiga	137304.5	280878.5	323.87	324.3	Fratura
Malm Mendiga	137414	280784.5	161.82	285.41	Fratura
Malm Mendiga	137354	280832	104.94	277.67	Fratura
Malm Mendiga	137485.5	280844	65	202.62	Fratura
Malm Mendiga	137534.5	280805.5	67.9	99.32	Fratura
Malm Mendiga	137534.5	280726	122.04	146.7	Fratura
Malm Mendiga	137503	280678.5	115.36	317.46	Fratura
Malm Mendiga	137400.5	280713	128	82.82	Fratura
Malm Mendiga	137138.5	281090.5	140.24	336.91	Fratura
Malm Mendiga	137242.5	281494	138.03	222.36	Fratura
Malm Mendiga	137305	281607	102.86	63.43	Fratura
Malm Mendiga	137295.5	281631.5	165.46	67.62	Fratura
Malm Mendiga	137677.5	281652.5	438.33	76.95	Fratura
Malm Mendiga	137449	281700.5	498.45	75.24	Fratura
Malm Mendiga	137519.5	281757.5	389.17	79.79	Fratura
Malm Mendiga	137512.5	282105.5	406.69	162.1	Fratura
Malm Mendiga	137613	281854	313.21	163.3	Fratura
Malm Mendiga	137683	281899.5	328.26	26.8	Fratura
Malm Mendiga	137779	282007.5	211.14	171.83	Fratura
Malm Mendiga	137814.5	282008.5	187.92	169.89	Fratura
Malm Mendiga	137337	281930.5	295.17	27	Fratura
Malm Mendiga	137429.5	281866.5	346.39	67.06	Fratura
Malm Mendiga	137470.5	281819.5	292.2	71.44	Fratura
Malm Mendiga	137496	281917.5	173.93	354.06	Fratura
Malm Mendiga	137187	281888.5	183.74	17.74	Fratura
Malm Mendiga	137631.5	281864	313.25	118.61	Fratura
Malm Mendiga	137559.5	281811.5	143	126.47	Fratura
Malm Mendiga	137610.5	282280	313.73	164.28	Fratura
Malm Mendiga	137302.5	282215	509.03	200.11	Falha
Malm Mendiga	137299	282286.5	240.11	166.02	Fratura
Malm Mendiga	137429.5	282088.5	73.55	43.9	Fratura
Malm Mendiga	137463	282164	111.09	13.54	Fratura
Malm Mendiga	137401.5	282752.5	457.42	185.9	Fratura
Malm Mendiga	137410	282440.5	181.89	160.07	Fratura
Malm Mendiga	137414.5	282212	290.87	190.5	Fratura
Malm Mendiga	137303.5	282648.5	464.46	8.79	Fratura
Malm Mendiga	137348	282688	345.77	21.37	Fratura
Malm Mendiga	137350.5	282653.5	418.64	5.07	Fratura
Malm Mendiga	137446.5	282696.5	277.22	182.27	Fratura
Malm Mendiga	137464	282563	214.34	40.08	Fratura
Malm Mendiga	137590.5	282490	321.75	32.95	Fratura
Malm Mendiga	137699	282584.5	98.47	214.66	Fratura
Malm Mendiga	137514.5	282459	207.07	5.82	Fratura
Malm Mendiga	137529	282603.5	83.38	5.51	Fratura
Malm Mendiga	137558.5	282839	391.34	7.49	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
Malm Mendiga	137563	282566	154.95	336.41	Fratura
Malm Mendiga	137631.5	282604	189.86	211.43	Fratura
Malm Mendiga	137615	282635.5	176.14	214.59	Fratura
Malm Mendiga	137595.5	282783.5	273.75	326.02	Fratura
Malm Mendiga	137511	282906	301.63	11.09	Fratura
Malm Mendiga	137515	282795	99.16	41.73	Fratura
Malm Mendiga	137548	282694.5	189.43	325.97	Fratura
Malm Mendiga	137448	282438.5	79.98	42.47	Fratura
Malm Mendiga	137500	282515	106.47	28.01	Fratura
Malm Mendiga	137470	282516	202.51	214.95	Fratura
Malm Mendiga	137303	282459	79.32	236.31	Fratura
Malm Mendiga	137520.5	283045.5	319.21	68.5	Fratura
Malm Mendiga	137598.5	283289	463.14	10.07	Fratura
Malm Mendiga	137717	283560	183.85	239.25	Fratura
Malm Mendiga	137830.5	283628	96.9	301.07	Fratura
Malm Mendiga	137863.5	283657.5	93.43	5.53	Fratura
Malm Mendiga	137789	283655.5	155.13	258.47	Fratura
Malm Mendiga	137676.5	283750.5	280.32	249.75	Fratura
Malm Mendiga	137407	283246.5	50.61	240.4	Fratura
Malm Mendiga	137302.5	283171.5	74.79	60.35	Fratura
Malm Mendiga	137160.5	283248.5	198.22	105.51	Fratura
Malm Mendiga	137949	283856	182.48	152.59	Fratura
Malm Mendiga	137888.5	283818	180.62	302.11	Fratura
Malm Mendiga	137952.5	283810	182.88	284.57	Fratura
Malm Mendiga	137794	284124	271.92	99.74	Fratura
Malm Mendiga	137581.5	284025	122	232.66	Fratura
Malm Mendiga	137713	284130	84.88	235.56	Fratura
Malm Mendiga	137827	284249	430.84	126.13	Fratura
Malm Mendiga	137691	284306	116.52	129.43	Fratura
Malm Mendiga	142544	274659.5	239.26	116.57	Fratura
Malm Mendiga	142800	274525	173.67	118.93	Fratura
Malm Mendiga	143084	274370	217.41	117.98	Fratura
Malm Mendiga	143334	274252	198.04	110.08	Fratura
Malm Mendiga	143604	274139.5	166.11	113.79	Fratura
Malm Mendiga	143885.5	274041	206.53	107.47	Fratura
Malm Mendiga	143269.5	274856.5	441.26	314.45	Fratura
Malm Mendiga	137749	276368	270.68	278.07	Fratura
Malm Mendiga	143331	274257.5	451	180	Fratura
Malm Mendiga	135620.5	279714	791.06	50.8	Fratura
Malm Mendiga	136083	280118	95.02	49.27	Fratura
Malm Mendiga	136889.5	280589	195.13	61.2	Fratura
Malm Mendiga	136508	280403	401.62	71.11	Fratura
Malm Mendiga	134229	274256.5	170.8	216.67	Fratura
Malm Mendiga	134047.5	274812	353.31	296.93	Fratura
Malm Mendiga	133745	274649.5	336.88	199.78	Fratura
Malm Mendiga	133601.5	274469	176.48	184.22	Fratura
Malm Mendiga	133890.5	273601	461.03	200.44	Fratura
Malm Mendiga	133870.5	274896	223.04	217.9	Fratura
Malm Mendiga	133705	274682.5	317.23	217.7	Fratura
WCaldas	107379.5	269545.5	73.01	216.09	Fratura
WCaldas	107268	269424	131.61	216.35	Fratura
WCaldas	107569.5	269367	176.37	167.22	Fratura
WCaldas	107019.5	269087	81.86	205.31	Fratura
WCaldas	106918	268921	208.89	210.49	Fratura
WCaldas	106800.5	268735	565.21	226.65	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
WCaldas	106442.5	268063.5	346.39	275.13	Fratura
WCaldas	108527	271588.5	163.78	77.66	Fratura
WCaldas	108480	271614	100.9	76.24	Fratura
WCaldas	108658	270170	253.12	153.23	Fratura
WCaldas	108792	269887	68.26	148.17	Fratura
WCaldas	108819.5	269875.5	154.18	187.08	Fratura
WCaldas	108860.5	269774.5	209.8	217.25	Fratura
WCaldas	108538.5	264903	288.18	317.95	Fratura
WCaldas	108768	264869	224.62	294.74	Fratura
WCaldas	108692	264861.5	96.25	299.23	Fratura
WCaldas	108802	264924	119.08	299.15	Fratura
WCaldas	108713.5	265023	79.2	307.3	Fratura
WCaldas	109309	267574.5	63.82	305.43	Fratura
WCaldas	109147	267574	100.5	312.58	Fratura
WCaldas	106204.5	274627.5	261.35	82.3	Fratura
WCaldas	106020	275016.5	124.08	130.75	Fratura
WCaldas	106145.5	275112.5	345.14	136.17	Fratura
WCaldas	106272	275383.5	347.14	339.42	Fratura
WCaldas	106354.5	275273	371.36	330.12	Fratura
WCaldas	108098	275682.5	254.7	305.25	Fratura
WCaldas	107142	276696	344	90	Fratura
WCaldas	107173	276726.5	184.07	91.56	Fratura
WCaldas	107239.5	276879.5	257.86	38.07	Fratura
WCaldas	107254	276923	162.01	90.71	Fratura
WCaldas	107333.5	277095	90.8	78.57	Fratura
WCaldas	107692.5	277815.5	250.06	121.59	Fratura
WCaldas	107849.5	277814.5	282.08	124.31	Fratura
WCaldas	109155	276159.5	149	69.98	Fratura
WCaldas	109215	275850	182.96	254.14	Fratura
WCaldas	109178	275724.5	112.75	263.38	Fratura
WCaldas	109542	279997.5	320.66	169.22	Fratura
WCaldas	109597.5	280051	118.26	138.08	Fratura
WCaldas	118545	287101	136.01	197.1	Falha
WCaldas	117892.5	286115	491.46	200.61	Falha
WCaldas	117743.5	285831.5	266.67	305.54	Fratura
WCaldas	117713.5	285911	147.3	304.77	Fratura
WCaldas	117647	286054	49.19	296.57	Fratura
WCaldas	117799	286021	114.77	292.54	Fratura
WCaldas	117923.5	286013.5	291.78	290.67	Fratura
WCaldas	117675	286126.5	108.85	293.27	Fratura
WCaldas	117863	286085	85.09	293.55	Fratura
WCaldas	117999.5	286077	69.29	290.27	Fratura
WCaldas	117796.5	286156	227.11	291.71	Fratura
WCaldas	117824	286243	126.13	297.38	Fratura
WCaldas	117773	286213.5	91.79	293.77	Fratura
WCaldas	118215	286747	149.59	119.65	Fratura
WCaldas	117903.5	286772.5	55.23	301.68	Fratura
WCaldas	117920	286808	65.51	301.26	Fratura
WCaldas	117959	286869.5	69.46	300.26	Fratura
WCaldas	117978.5	286900.5	70.33	299.85	Fratura
WCaldas	109528	280059.5	139.04	97.02	Fratura
WCaldas	109760	280049	144.06	88.41	Fratura
WCaldas	109868.5	280438.5	217.83	328.13	Fratura
WCaldas	109913.5	280535	233.81	309.27	Fratura
WCaldas	110832.5	280048	299.95	261.95	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
WCaldas	110819.5	280094.5	290.51	261.09	Fratura
WCaldas	110715	280301.5	194.82	260.25	Fratura
WCaldas	110926	280494	410.16	343.86	Fratura
WCaldas	111166	280334	242	270	Fratura
WCaldas	111249.5	280512.5	674.85	333.32	Fratura
WCaldas	111422	280664	557.25	332.88	Fratura
WCaldas	111184.5	280481.5	239.07	329.04	Fratura
WCaldas	111176	280397.5	155.66	324.68	Fratura
WCaldas	111590	280799.5	183.74	310.36	Fratura
WCaldas	110672	281270.5	314.01	347.87	Fratura
WCaldas	110733	281375	336.38	357.27	Fratura
WCaldas	110689.5	281334	206.4	330.7	Fratura
WCaldas	111704.5	281164	295.41	103.71	Fratura
WCaldas	110860	281535	216.81	127.5	Fratura
WCaldas	110901.5	281360.5	154.18	316.05	Fratura
WCaldas	110809	281713.5	218	343.48	Fratura
WCaldas	110883	281736	124.48	316.3	Fratura
WCaldas	111528.5	282123.5	216.19	99.85	Fratura
WCaldas	111830	282069.5	172.03	102.42	Fratura
WCaldas	112047	282033	189.66	104.04	Fratura
WCaldas	112287	282627.5	127	180	Fratura
WCaldas	112397.5	282269	75.93	167.06	Fratura
WCaldas	112440.5	282397.5	142.3	161.57	Fratura
WCaldas	112340	282816	97.02	165.68	Fratura
WCaldas	112575.5	282717.5	260.62	186.39	Fratura
WCaldas	113493	283351	280.24	336	Falha
WCaldas	113399.5	283365	371.73	10.07	Fratura
WCaldas	113232.5	283863	694.71	332.11	Fratura
WCaldas	113299.5	283838.5	205.94	345.09	Fratura
WCaldas	113320	283908	192.52	325.15	Fratura
WCaldas	113279	284040	152.76	313.94	Fratura
WCaldas	113738.5	283745.5	231.19	338.43	Fratura
WCaldas	113805.5	283841	342.91	355.82	Fratura
WCaldas	113935.5	283806.5	100.45	313.39	Fratura
WCaldas	114045.5	283867.5	104.05	13.9	Fratura
WCaldas	114001	284038	94	0	Fratura
WCaldas	114037	284050.5	53.6	8.58	Fratura
WCaldas	113992.5	284249.5	200.56	352.84	Fratura
WCaldas	114037	284200.5	85	0	Fratura
WCaldas	114116.5	284030	247.08	159.88	Fratura
WCaldas	114121.5	283935.5	81.01	331.22	Fratura
WCaldas	114091.5	283921	105.19	331	Fratura
WCaldas	114171.5	283989.5	91.18	338.78	Fratura
WCaldas	114208	284007.5	76.84	341.8	Fratura
WCaldas	114350	284139.5	108.06	258.79	Fratura
WCaldas	114400.5	284170.5	135.98	341.57	Falha
WCaldas	114385	284253.5	321.55	296.41	Fratura
WCaldas	114421	284258.5	256.24	272.46	Fratura
WCaldas	114472.5	284450.5	483.66	335.18	Falha
WCaldas	114496.5	284308.5	110.06	287.45	Fratura
WCaldas	114482.5	284564	147.83	338.99	Fratura
WCaldas	114496.5	284652	291.48	343.87	Fratura
WCaldas	115003	284558.5	416.87	142.11	Fratura
WCaldas	114941.5	284842.5	969.07	324.92	Fratura
WCaldas	115449.5	284790	228.48	191.36	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
WCaldas	115197.5	284782	169.74	326.78	Fratura
WCaldas	115437.5	284831.5	71.18	335.96	Fratura
WCaldas	115374.5	284946	190.54	329.4	Fratura
WCaldas	115037.5	285410	957.41	322.94	Fratura
WCaldas	114940	285454.5	247.83	328.36	Fratura
WCaldas	115325.5	284958	270.87	313.95	Fratura
WCaldas	115539	285072.5	203.35	356.62	Fratura
WCaldas	115746	285351	418.81	340.18	Fratura
WCaldas	115775.5	285394.5	217.28	2.9	Fratura
WCaldas	115726	286033.5	191.38	183.6	Fratura
WCaldas	115789	285816	130	180	Fratura
WCaldas	116171.5	285550	336.7	146.26	Fratura
WCaldas	116354	285572.5	550.68	347.2	Fratura
WCaldas	116427.5	285554	392.84	349.29	Fratura
WCaldas	116512.5	285550	413.54	346.43	Fratura
WCaldas	116551	285726.5	96.01	337.98	Fratura
WCaldas	116672	285849	756.32	181.67	Fratura
WCaldas	116610	285789.5	67.12	236.55	Falha
WCaldas	116527	285737.5	36.62	235.01	Fratura
WCaldas	116447.5	286692	226.42	171.62	Fratura
WCaldas	116291	286391	476.15	358.56	Fratura
WCaldas	116889.5	286017	565.41	343.46	Fratura
WCaldas	116987	286283	678.19	193.3	Fratura
WCaldas	117046.5	286900.5	221.56	290.89	Fratura
WCaldas	117416	286734.5	287.08	105.97	Fratura
WCaldas	117274.5	285881	394.01	206.04	Fratura
WCaldas	117394	285961	126.3	280.95	Fratura
WCaldas	117032	285811.5	169.07	276.45	Fratura
WCaldas	116999.5	285881	91.35	275.02	Fratura
WCaldas	117163	285955.5	427.37	48.89	Fratura
WCaldas	117250.5	286141.5	121.2	295.93	Fratura
WCaldas	117214.5	286126.5	94.41	298.47	Fratura
WCaldas	117169	286099.5	108.47	102.24	Fratura
WCaldas	117018.5	286041.5	142.61	307.59	Fratura
WCaldas	117894.5	286333.5	103.59	310.3	Fratura
WCaldas	117868.5	286290	177.26	308.36	Fratura
WCaldas	118145	286397.5	125.4	122.3	Fratura
WCaldas	118109.5	286473	116.83	305.59	Fratura
WCaldas	117898.5	286633	525.67	328.46	Fratura
WCaldas	118403.5	286895	201.25	261.43	Fratura
WCaldas	118291	286813	193.08	219.96	Fratura
WCaldas	118285	287093	365.98	294.88	Fratura
WCaldas	118394	286955.5	65.22	215.64	Falha
WCaldas	118501.5	287108	130.6	198.3	Fratura
WCaldas	118143.5	287110.5	76.69	292.22	Fratura
WCaldas	118097	287050	94.83	297.65	Fratura
WCaldas	118078.5	287000.5	78.29	298.2	Fratura
WCaldas	118013.5	286976	166.87	301.02	Fratura
WCaldas	117980.5	286937	107.62	307.83	Fratura
WCaldas	118173.5	287232.5	337.5	83.02	Fratura
WCaldas	118407	287228.5	167.11	255.8	Fratura
WCaldas	118258	287072	304.11	206.57	Fratura
WCaldas	118492	286999	248.17	310.75	Fratura
WCaldas	118406	287079.5	178.81	264.54	Fratura
WCaldas	116981	287415	256.5	273.58	Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute	Tipo
WCaldas	116813.5	287454	201.59	316.41	Fratura
WCaldas	116956.5	287484.5	97.42	324.19	Fratura
WCaldas	117284	287577	153.88	152.1	Fratura
WCaldas	117116.5	287893.5	195.06	305.4	Fratura
WCaldas	117123.5	287931.5	140.21	306.3	Fratura
WCaldas	116525	287240	166.05	91.38	Fratura
WCaldas	116532	287287	68	90	Fratura
WCaldas	117702.5	288027.5	326.02	116.8	Fratura
WCaldas	118144	288435.5	212.36	106.13	Fratura
WCaldas	118218.5	288373.5	75.01	312.84	Fratura
WCaldas	118339	288269.5	105.82	329.31	Fratura
WCaldas	118386	288326	193.13	301.88	Fratura
WCaldas	118413.5	288311.5	275.26	335.76	Fratura
WCaldas	118352	288366.5	179.08	347.75	Fratura
WCaldas	118732.5	288706	180.24	334	Fratura
WCaldas	107697	277185	530.54	154.79	Fratura
WCaldas	105589	261995.5	402.4	143.39	Fratura

Anexo 4b- Lineamentos fotointerpretados

Sistema de Coordenadas: Hayford - Gauss/Datum de Lisboa/Ponto Fictício

Xmed e Ymed: coordenadas do ponto médio de cada fratura.

Ponderação: comprimento da Fratura

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Miocénico BTT	127916.5	263082	381.44	217.65
Miocénico BTT	160689	285653	77.67	235.49
Miocénico BTT	160640	285581	105.62	198.78
Miocénico BTT	160602.5	285489	93.47	206.02
Miocénico BTT	160572	285391.5	112.79	190.21
Miocénico BTT	160517.5	285269.5	160.03	213.79
Miocénico BTT	161648	287181.5	197.65	161.11
Miocénico BTT	161709.5	286947.5	242.9	70.52
Miocénico BTT	161693	286896.5	183.6	75.81
Miocénico BTT	162809	288153.5	724.04	63.51
Miocénico BTT	162442.5	288315	389.3	199.04
Miocénico BTT	162287	288116	208.4	232.8
Miocénico BTT	149906	268473.5	564.61	127.15
Miocénico BTT	148859	268785.5	571.83	208.4
Miocénico BTT	149552.5	270855.5	1207.84	99.58
Miocénico BTT	146814.5	269349	560.15	150.6
Miocénico BTT	147152	268831.5	741.49	333.75
Miocénico BTT	146868	269522	186.6	342.54
Miocénico BTT	146502.5	267861.5	431.77	157.53
Miocénico BTT	146697.5	267245.5	614.89	160.33
Miocénico BTT	150389	265130.5	392.78	137.37
Miocénico BTT	150514.5	265308	671.42	143.54
Miocénico BTT	150765.5	265673	1400.5	332.3
Miocénico BTT	150745.5	266658.5	168.43	148.1
Miocénico BTT	150922.5	266251	722.36	158.48
Miocénico BTT	151361.5	265365.5	1258.4	150.85
Miocénico BTT	152141	264199	1554.89	142.53
Miocénico BTT	153106	263186	399.93	64.84
Miocénico BTT	149639	262307	820.04	180.56
Miocénico BTT	150027	261819	807.96	29.67
Miocénico BTT	150377.5	265258.5	525.07	214.45
Miocénico BTT	150557.5	266901	307.16	329.26
Miocénico BTT	145480	265280	399.25	75.2
Miocénico BTT	145911	265371	271.19	75.04
Miocénico BTT	146350.5	265437.5	419.75	79.71
Miocénico BTT	145324.5	265375	364.45	301.42
Miocénico BTT	146717	265325.5	330.64	114.86
Miocénico BTT	147593	264853.5	554.66	110.36
Miocénico BTT	146265	264597	208.63	330.73
Miocénico BTT	146152	264840.5	141.52	330.36
Miocénico BTT	145276	264463	846.6	325.3
Miocénico BTT	144837	264184.5	345.28	334.25
Miocénico BTT	144671	264535	260.77	327.53
Miocénico BTT	147127	264305	875.84	230.93
Miocénico BTT	147039	263995.5	452.85	284.71
Miocénico BTT	146578	264093	152.12	320.87
Miocénico BTT	146294.5	264291.5	288.92	318.09
Miocénico BTT	146106.5	264489.5	136.65	321.54
Miocénico BTT	146396	263619	656.29	45.99
Miocénico BTT	147204.5	263560.5	1208	128.68
Miocénico BTT	147922.5	262858.5	226.23	126.01
Miocénico BTT	148035	262668.5	790.37	125.68
Miocénico BTT	145922	261899.5	521.56	287.29
Miocénico BTT	145903.5	261705.5	402.24	36.1
Miocénico BTT	154794.5	275097	104.24	81.17
Miocénico BTT	154993	275117.5	171.83	81.63
Miocénico BTT	155148	275231	213.78	332.72
Miocénico BTT	149492	272216	673.88	312.35
Miocénico BTT	148944.5	272826	845	323.13
Miocénico BTT	151012.5	276263.5	563.41	143.52
Miocénico BTT	152143.5	277057.5	459.31	152.93
Miocénico BTT	152531.5	276718.5	504.03	152.98
Miocénico BTT	152720	276216.5	390.7	159.94
Miocénico BTT	153000	279139	682.71	344.54
Miocénico BTT	153083	278579.5	461.28	181.99
Miocénico BTT	129880.5	262347.5	382.56	279.78
Miocénico BTT	129578.5	262391.5	228.16	275.79
Miocénico BTT	129324.5	262414.5	281.94	274.68
Miocénico BTT	129075.5	262429.5	217.11	271.85
Miocénico BTT	128841	262423	252.79	265.46
Miocénico BTT	130250.5	262467	806.82	135.35
Miocénico BTT	129326	264916	395.82	104.04
Miocénico BTT	137738.5	266249	843.9	174.49
Miocénico BTT	149493	268876	333.29	165.05
Miocénico BTT	149585.5	266415	274.42	220.71
Miocénico BTT	149405	266656.5	145.41	245.2
Miocénico BTT	149433.5	266702.5	110.14	249.26
Miocénico BTT	149537	266712	281.8	213.13
Miocénico BTT	149557	266690.5	304.87	212.54
Miocénico BTT	149583.5	266668.5	187.77	213.27
Miocénico BTT	149546	266824.5	373.37	239.59
Miocénico BTT	149911	266815.5	147.12	230.79
Miocénico BTT	150500.5	266561.5	184.09	193.51
Miocénico BTT	150533	266359.5	121.26	211.86
Miocénico BTT	150624	266491.5	142.9	219.04
Miocénico BTT	150450.5	266622.5	178.44	196.61
Miocénico BTT	150795.5	265192.5	117.69	192.26
Miocénico BTT	150747.5	265255	162.61	190.27
Miocénico BTT	148337	264403.5	243.4	229.83
Miocénico BTT	148553.5	265094	214.28	224.05
Miocénico BTT	148587	265027.5	231.09	212.45
Miocénico BTT	150322.5	262347.5	471.96	221.22
Miocénico BTT	150474.5	262384.5	125.71	297.99
Miocénico BTT	150681	262288.5	179.95	289.14
Candeeiros N	137614.5	285054	147.03	212.5
Candeeiros N	137730.5	285385.5	292.07	34.4
Candeeiros N	137651	285190.5	149.12	177.69
Candeeiros N	137922.5	285711	306.14	210.42
Candeeiros N	138260.5	286299	74.28	223.36
Candeeiros N	138210	286219.5	116.3	205.46
Candeeiros N	138169	286106.5	125.16	194.81
Candeeiros N	138110	285974.5	166.87	211.02

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Candeeiros N	138033.5	285873	89.94	228.15
Candeeiros N	137554	285319	212	90
Candeeiros N	137053	284984.5	450.82	207.19
Candeeiros N	136942.5	284767	37.16	203.81
Candeeiros N	136923.5	284694.5	113.36	191.71
Candeeiros N	137247.5	285818	243.98	98.96
Candeeiros N	137481	287285	787.81	194.71
Candeeiros N	137203	286434	726.74	197.79
Candeeiros N	137797	288364	1385.14	17.91
Candeeiros N	138718.5	288973.5	289.46	125.72
Candeeiros N	137965.5	289367.5	577.26	354.93
Candeeiros N	137298	289299	818.27	214.54
Candeeiros N	139085	289629.5	370.64	221.17
Candeeiros N	138998	289923.5	183.4	52.76
Candeeiros N	138184.5	290700	1392.26	205.94
Candeeiros N	138638.5	291071.5	568.6	154.92
Candeeiros N	137775	290839.5	305	180
Candeeiros N	138653	291500.5	478.94	223.22
Candeeiros N	137766.5	291093.5	83.05	357.93
Candeeiros N	137767	291268.5	57.87	350.05
Candeeiros N	137771.5	291416	92.91	188.04
Candeeiros N	137800.5	291602	109.66	189.98
Candeeiros N	136855	291256	587.95	149.77
Candeeiros N	139355	289785	153.38	77.96
Candeeiros N	139672.5	288883	505.11	204.94
Candeeiros N	139728.5	288649.5	340.41	207.84
Candeeiros N	139268	288047.5	1083.11	214.28
Candeeiros N	136556	287984	511.57	212.39
Candeeiros N	136156.5	287409.5	183.96	208.93
Candeeiros N	135732	286670	175.24	218.05
Candeeiros N	137899.5	291834.5	663	216.78
Candeeiros N	137691.5	291710	152.04	134.2
Candeeiros N	138248	286078	98.99	45
Candeeiros N	138330.5	286154.5	126.15	48.86
Candeeiros N	138405	286273.5	164.14	19.21
Candeeiros N	138449.5	286373.5	57.01	37.87
Candeeiros N	138508.5	286445	128.43	40.26
Candeeiros N	138567.5	286553	123.08	16.52
Candeeiros S	127318.5	266365	1074.02	187.01
Candeeiros S	128529.5	266511	172.46	350.32
Candeeiros S	128484	266640.5	108.47	325.14
Candeeiros S	128446	266735.5	101.97	352.11
Candeeiros S	128441	266858	144.06	1.59
Candeeiros S	128457.5	267027	196.16	8.5
Candeeiros S	128518	267194.5	168.36	33.12
Candeeiros S	128600	267345	175.45	24.23
Candeeiros S	128634.5	267535	220.02	359.22
Candeeiros S	128659	267776	267.11	11.23
Candeeiros S	128698	268018.5	224.51	6.65
Candeeiros S	128744	268241.5	232.56	16.49
Candeeiros S	130132.5	267638.5	58.05	227.79
Candeeiros S	130058.5	267594.5	115.87	244.98
Candeeiros S	129913	267548.5	190.91	256.98
Candeeiros S	129227.5	269242	264.61	37.48
Candeeiros S	129285	269478	266.01	350.04

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Candeeiros S	129345.5	269723.5	283.43	36.1
Candeeiros S	129441	269858	46.65	30.96
Candeeiros S	129531.5	270009	305.44	30.93
Candeeiros S	129626.5	270194	112.93	16.99
Candeeiros S	129647.5	270312	128.32	4.02
Candeeiros S	129647.5	270435	118.34	355.64
Candeeiros S	129623	270612	239.37	350.38
Candeeiros S	129594.5	270757.5	57.57	342.82
Candeeiros S	129739.5	271077.5	660.66	27.69
Candeeiros S	128969	268906.5	582.46	217.68
Candeeiros S	129837.5	272570	588.8	318.65
Candeeiros S	130895.5	275080.5	129.65	18.43
Candeeiros S	130914	275209.5	135.06	358.3
Candeeiros S	130926.5	275363	174.43	9.57
Candeeiros S	130953.5	275487.5	80.96	17.99
Candeeiros S	130992.5	275620.5	196.29	15.66
Candeeiros S	131154	275956.5	553.34	29.21
Candeeiros S	131686.5	276912.5	520.64	34.51
Candeeiros S	130429	273271.5	606.66	220.25
Candeeiros S	129946.5	271846	854.64	2.21
Candeeiros S	130080.5	272515.5	338.36	18.43
Candeeiros S	132230	277863.5	267.79	209.53
Candeeiros S	132111.5	277595.5	320.68	199.11
Candeeiros S	132024	277343	213.78	199.11
Candeeiros S	133129.5	281978	98.98	18.25
Candeeiros S	133156.5	282061.5	76.54	17.49
Candeeiros S	133174.5	282117.5	41.11	18.43
Candeeiros S	133187	282156.5	40.8	17.1
Candeeiros S	133253	282362	390.88	17.88
Candeeiros S	133316.5	282559.5	24.04	16.93
Candeeiros S	134726.5	279608.5	163.37	183.86
Candeeiros S	134705.5	279450.5	156.11	191.45
Candeeiros S	134697	279313.5	121.81	173.4
Candeeiros S	134719.5	279163	182.65	170.23
Candeeiros S	134728	279035.5	76.3	190.57
Candeeiros S	134704	278974.5	58.01	215.88
Candeeiros S	134669	278935.5	47.51	229.27
Candeeiros S	134586	278901	135.44	253.71
Candeeiros S	134531	278480.5	286.71	345.04
Candeeiros S	134325	278559	385.54	239.44
Candeeiros S	134574	278414.5	107.28	11.83
Candeeiros S	134648	278565.5	233.85	32.6
Candeeiros S	134770.5	278752.5	213.28	33.91
Candeeiros S	134848	278896	115.74	18.12
Candeeiros S	134933.5	279025	200.32	42.37
Candeeiros S	135038	279117	82.29	64.06
Candeeiros S	135131.5	279235	229.72	29.47
Diapiro Caldas	107241	264797.5	509.09	253.45
Diapiro Caldas	106884.5	264721	83.38	264.49
Diapiro Caldas	106284.5	263733.5	455.39	78.99
Diapiro Caldas	106972	263760	471.19	280.02
Diapiro Caldas	106800	263780.5	126.81	288.86
Diapiro Caldas	106692.5	263813.5	98.23	284.74
Diapiro Caldas	106597	263811.5	100.28	253.19
Diapiro Caldas	109653.5	263418.5	275.12	198.43

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Diapiro Caldas	109587	263101.5	107.67	186.4
Diapiro Caldas	109562.5	263000	102.88	201.08
Diapiro Caldas	109508.5	262911	108.47	220.89
Diapiro Caldas	109454	262850	55.17	223.53
Diapiro Caldas	109390	262783.5	129.42	224.06
Diapiro Caldas	110074	264917.5	300.31	202.72
Diapiro Caldas	109111	262277.5	381.02	0.6
Diapiro Caldas	110364.5	263596.5	286.46	194.76
Diapiro Caldas	110263	263196.5	399.71	194.49
Diapiro Caldas	110205.5	262713	466.24	181.84
Diapiro Caldas	108650	264736	588.31	67.62
Diapiro Caldas	109155	264929.5	217.8	62.96
Diapiro Caldas	109429.5	265110	142.41	53.85
Diapiro Caldas	109602	265353	463.15	29.78
Diapiro Caldas	109847.5	265703	396.14	41.21
Diapiro Caldas	110090.5	266043	443.34	30.5
Diapiro Caldas	110224	266385.5	305.9	7.89
Diapiro Caldas	110232	266706.5	340	355.61
Diapiro Caldas	110179.5	267004.5	268.87	342.91
Diapiro Caldas	110077.5	267224.5	221.62	325.66
Diapiro Caldas	109905	267365.5	241.25	294.23
Diapiro Caldas	109693	267449	215.03	288.43
Diapiro Caldas	113062	266646.5	357.91	20.61
Diapiro Caldas	107535.5	273992	294.03	325.39
Diapiro Caldas	107286.5	274271.5	458.31	313.76
Diapiro Caldas	107013.5	274457	221.68	284.1
Diapiro Caldas	106857	274426	151.86	220.19
Diapiro Caldas	106889.5	274228.5	323.13	149.71
Diapiro Caldas	107107.5	273874.5	508.5	147.53
Diapiro Caldas	107273	273620.5	98.01	143.71
Diapiro Caldas	107314	273523	118.46	168.31
Diapiro Caldas	107419.5	273444.5	191.44	102.37
Diapiro Caldas	107508	273356	136.37	184.21
Diapiro Caldas	107552.5	273243.5	133.12	131.96
Diapiro Caldas	107661.5	273092	244.86	150.92
Diapiro Caldas	107756.5	272891	200.96	159.31
Diapiro Caldas	107807.5	272736	125.88	165.74
Diapiro Caldas	107588	274239	315.68	57.42
Diapiro Caldas	106528	274995.5	129.5	42.81
Diapiro Caldas	106640	275098	174.92	51.03
Diapiro Caldas	106808.5	275239	264.55	49.45
Diapiro Caldas	109108.5	275062.5	177.54	63.58
Diapiro Caldas	109236.5	275144.5	128.97	48.77
Diapiro Caldas	109318.5	275230.5	109.81	37.6
Diapiro Caldas	109380	275364	188.51	17.28
Diapiro Caldas	108712.5	274918.5	220.84	79.3
Diapiro Caldas	109298.5	276204	381.8	174.44
Diapiro Caldas	114401	273540	558.46	18.37
Diapiro Caldas	114533.5	274021	109.66	9.98
Diapiro Caldas	114651.5	274117	512.89	85.08
Diapiro Caldas	114563	274274	162.31	3.53
Diapiro Caldas	114612	274612.5	173.61	9.95
Diapiro Caldas	114651.5	274803.5	216.61	13.07
Diapiro Caldas	114676	274978	138	0
Diapiro Caldas	114730	275272.5	463.75	13.47

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Diapiro Caldas	115099	276886.5	484.93	25.14
Diapiro Caldas	115213.5	277157	104.56	12.71
Diapiro Caldas	115211.5	277310.5	68.6	329.32
Diapiro Caldas	115116	277479.5	103.75	333.68
Diapiro Caldas	115069.5	277703	98.74	33.85
Diapiro Caldas	115263.5	277687.5	171.03	91.01
Diapiro Caldas	114963	276515.5	155.05	181.48
Diapiro Caldas	115030.5	276342.5	41.88	146.69
Diapiro Caldas	115163	276197	90.55	120.53
Diapiro Caldas	115516.5	277785	125.21	53.77
Diapiro Caldas	115682	277845	96.54	50.04
Diapiro Caldas	115763	277973	90.55	46.79
Diapiro Caldas	117349	281026	94.02	231.91
Diapiro Caldas	117197.5	280754	537.25	205.23
Diapiro Caldas	117083	280394.5	233	180
Diapiro Caldas	117057.5	280247	80.28	219.44
Diapiro Caldas	116983.5	280049	347.8	196.19
Diapiro Caldas	116896	279763	44.94	200.85
Diapiro Caldas	117436.5	281094	55	90
Diapiro Caldas	117619	281014.5	501.12	335.22
Diapiro Caldas	117573.5	281400.5	338.6	20.58
Diapiro Caldas	117670.5	281837.5	562.03	7.67
Diapiro Caldas	117745.5	282395	563.02	7.66
Diapiro Caldas	117802	282832.5	319.27	6.84
Diapiro Caldas	115858.5	281815	322.3	228.4
Diapiro Caldas	127187.5	290261	643.25	158.38
Diapiro Caldas	112676	282379.5	919.75	211.17
Diapiro Caldas	118251	284381.5	308.97	235.95
Diapiro Caldas	118013	283906.5	557.84	196.45
Diapiro Caldas	117863	283250.5	375.21	190.44
Diapiro Caldas	121049.5	291424	191.13	104.55
Diapiro Caldas	121553	292300.5	283.13	196.83
Diapiro Caldas	121620	292218	240.61	243.86
Diapiro Caldas	124328	289930.5	165.42	305.9
Diapiro Caldas	124212.5	289994.5	101.83	287.72
Diapiro Caldas	124118.5	290028	97.86	291.58
Diapiro Caldas	124040	290073	85.28	309.29
Diapiro Caldas	123946.5	290124.5	130.55	292.05
Diapiro Caldas	123789	290188.5	209.47	292.16
Diapiro Caldas	123652.5	290219	81.02	257.16
Diapiro Caldas	123562	290227	107.52	288.43
Diapiro Caldas	123434.5	290266	159.2	286.04
Diapiro Caldas	123209.5	290252	305.6	256.37
Diapiro Caldas	126225	289113	245.06	285.62
Diapiro Caldas	125995	289149	224.08	271.53
Diapiro Caldas	125846.5	289118.5	99.09	227.45
Diapiro Caldas	125749.5	289111	131.7	293.26
Diapiro Caldas	125643.5	289156.5	99.01	293.2
Diapiro Caldas	125543	289229.5	153.46	314.21
Diapiro Caldas	127040.5	290753	128.46	191.22
Diapiro Caldas	127112	290994.5	94.81	206.29
Diapiro Caldas	127151.5	291183	196.92	174.46
Diapiro Caldas	126845	289711	163.72	205.31
Diapiro Caldas	126949	289905	137.01	213.69
Diapiro Caldas	127025	289901	119.33	219.56

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Diapiro Caldas	125297	289369.5	419.35	114.36
Diapiro Caldas	125004.5	289568.5	195.78	139.56
Diapiro Caldas	116116	285092.5	171.42	175.99
Diapiro Caldas	114687.5	283810	394.41	348.15
Diapiro Caldas	116903.5	285648	182.88	255.43
Diapiro Caldas	112115	281584	156	0
Diapiro Caldas	112299.5	281717.5	110.86	201.71
Diapiro Caldas	110306.5	279545.5	328.75	218.58
Diapiro Caldas	110551	279828	226.27	225
Diapiro Caldas	110811	279979.5	83.02	80.99
Diapiro Caldas	110899	280012.5	107.91	60.58
Diapiro Caldas	110963.5	280054	46.1	49.4
Diapiro Caldas	111043.5	280123.5	165.85	48.91
Diapiro Caldas	111161.5	280233.5	156.98	45
Diapiro Caldas	108928	271843	90.35	185.08
Diapiro Caldas	108920	272095.5	173.18	177.35
Diapiro Caldas	109094.5	272266	281.31	8.79
Diapiro Caldas	108979	272459.5	102.08	302.6
Diapiro Caldas	109362.5	272800	160.8	194.04
Diapiro Caldas	118622.5	284858	173.25	44.3
Diapiro Caldas	118812.5	285053	169.01	45.72
Diapiro Caldas	119034	285261	196.62	43.76
Diapiro Caldas	119175	285413	64.03	218.66
Diapiro Caldas	119308.5	285521.5	153.94	235.59
Diapiro Caldas	119479.5	285673.5	160.21	229.05
Diapiro Caldas	119665.5	285863	244.03	226.49
Diapiro Caldas	119860.5	286060	185.04	220.84
Diapiro Caldas	119975.5	286189	94.07	223.71
Diapiro Caldas	120067	286330	87.66	214.78
Diapiro Caldas	120237.5	286606	390.19	211.69
Diapiro Caldas	120448.5	286981	191.82	217.59
Diapiro Caldas	120631.5	287181.5	198.04	223.77
Diapiro Caldas	120842.5	287407.5	140.01	225
Diapiro Caldas	121143.5	287629	268.15	51.21
Diapiro Caldas	121433	287912	198.49	40.91
Diapiro Caldas	121625.5	288114.5	163.37	33.01
Diapiro Caldas	121771	288342	188.73	27.11
Diapiro Caldas	121882.5	288553.5	137.3	26.38
Diapiro Caldas	122394.5	289706.5	234.92	21.21
Diapiro Caldas	122516	289909.5	49.24	29.17
Diapiro Caldas	122217	289285.5	382.4	209.45
Diapiro Caldas	121994	288834.5	278.16	16.28
Diapiro Caldas	118812.5	285053	169.01	45.72
Diapiro Caldas	116828.5	279636.5	54.2	29.88
Diapiro Caldas	116696.5	279188	74.71	27.94
Diapiro Caldas	116595.5	279005	61.03	34.99
Diapiro Caldas	116488.5	278783.5	239.27	27.1
Diapiro Caldas	116356	278616.5	103.37	65.42
Diapiro Caldas	116204.5	278465	85.91	39.81
Diapiro Caldas	116066.5	278292	69.03	38.53
Diapiro Caldas	115954	278119	140.98	31.66
Diapiro Caldas	116758.5	279421	53.49	20.81
Diapiro Caldas	110455	263845	155.67	20.3
Diapiro Caldas	110608	264077.5	231.63	37.81
Diapiro Caldas	110835	264312.5	169.46	33.69

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Diapiro Caldas	110978	264468	130.38	48.73
Diapiro Caldas	111232.5	264684	417.92	44.52
Diapiro Caldas	111543	264948.5	157.7	44.23
Diapiro Caldas	111766	265172	192.33	45
Diapiro Caldas	111959	265371	178.19	45
Diapiro Caldas	112254	265677	561.49	44.28
Diapiro Caldas	111860	266158	276.39	207.12
Diapiro Caldas	109866	264539.5	298.74	212.84
Diapiro Caldas	109601.5	264175	201.94	214.71
Diapiro Caldas	109499.5	264005	195.44	207.09
Diapiro Caldas	109439.5	263831.5	175.76	190.16
Diapiro Caldas	109413.5	263601.5	287.77	184.18
Diapiro Caldas	109435	262961.5	118.14	285.21
Diapiro Caldas	109470	263017.5	90.76	288.63
Diapiro Caldas	109408.5	263038.5	39.22	289.36
Diapiro Caldas	109402	263113	138.1	190.01
Diapiro Caldas	109384	263011	69.05	190.01
Diapiro Caldas	109372	262943	69.05	190.01
Diapiro Caldas	109431	262931	202.16	357.73
Diapiro Caldas	110025.5	261197.5	132.67	9.11
Diapiro Caldas	110064.5	261548.5	314.53	8.59
Diapiro Caldas	110066.5	261877.5	349.65	352.94
Diapiro Caldas	110043	262067	32.25	352.87
Diapiro Caldas	110047	262118	71.02	9.73
Diapiro Caldas	110065.5	262227.5	151.08	9.52
Diapiro Caldas	109308.5	268445	125.16	352.19
Diapiro Caldas	109295.5	268723	334.43	2.91
Diapiro Caldas	108863.5	270923	282.14	135.14
Diapiro Caldas	111826	280797	182.13	211.07
Diapiro Caldas	117498.5	286249	204.29	60.05
Diapiro Caldas	117670.5	286424	298.99	33.96
Diapiro Caldas	117804.5	286614	166.21	37.42
Diapiro Caldas	118106.5	286971.5	24.7	31.76
Diapiro Caldas	118146	287039	131.73	30.07
Diapiro Caldas	118429.5	287458	880.44	34.68
Diapiro Caldas	118833	288004	478.6	39.74
Diapiro Caldas	119049.5	288333.5	317.51	23.58
Diapiro Caldas	119128	288504.5	59.17	30.47
Diapiro Caldas	119150	288555.5	52.89	15.35
Diapiro Caldas	119173.5	288597.5	46.67	45
Diapiro Caldas	119189.5	288613.5	1.41	225
Diapiro Caldas	119256.5	288670.5	177.34	49.57
Diapiro Caldas	119373.5	288812	195	30.51
Diapiro Caldas	119461	289004	228.98	19.38
Diapiro Caldas	117916	286741.5	39.66	33.69
Diapiro Caldas	117937.5	286774.5	39.12	32.47
Diapiro Caldas	117968.5	286821.5	73.5	33.91
Diapiro Caldas	117999	286867.5	36.89	32.83
Diapiro Caldas	118016	286893.5	25.24	33.69
Diapiro Caldas	118027.5	286911	16.64	32.74
Diapiro Caldas	117135.5	286094	471.86	67.84
Diapiro Caldas	116793.5	285928	239.73	62.69
Diapiro Caldas	116392.5	285655	132.41	62.08
Diapiro Caldas	116276.5	285588.5	65.86	59.93
Diapiro Caldas	116079.5	285460.5	169.5	62.98

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Diapiro Caldas	115888.5	285328.5	168.43	58.1
Diapiro Caldas	115660.5	285166	294.82	56.2
Diapiro Caldas	114449.5	284129.5	89.5	50.44
Diapiro Caldas	114531.5	284239.5	67.01	52.28
Diapiro Caldas	114628.5	284312.5	80.26	59.28
Diapiro Caldas	114705.5	284369.5	62.43	58.09
Diapiro Caldas	114790.5	284438.5	65.44	51.2
Diapiro Caldas	114921	284540	132.57	56.07
Diapiro Caldas	115078	284637.5	113.37	239.82
Diapiro Caldas	115179.5	284722.5	87.92	56.13
Diapiro Caldas	115256.5	284802.5	90.21	234.02
Diapiro Caldas	115329.5	284885.5	46.67	225
Diapiro Caldas	115459	284998.5	198.67	234.63
Diapiro Caldas	114087.5	283846	82.73	45.49
Diapiro Caldas	114129	283887.5	34.66	43.83
Diapiro Caldas	114164.5	283923.5	66.47	45
Diapiro Caldas	114192	283951	11.31	45
Diapiro Caldas	114208	283963	28.84	56.31
Diapiro Caldas	114233	283980	31.62	55.3
Diapiro Caldas	114302	284026.5	134.79	56.19
Diapiro Caldas	113905	283706.5	156.58	58.85
Diapiro Caldas	113765	283587	66.57	57.26
Diapiro Caldas	113659.5	283509.5	72.62	51.71
Diapiro Caldas	113537.5	283384.5	111.4	53.03
Diapiro Caldas	113489	283190.5	138.24	61.95
Diapiro Caldas	113295.5	283022	220.41	52.56
Diapiro Caldas	107080	275396	82.61	83.05
Diapiro Caldas	107167	275404.5	92.27	85.65
Diapiro Caldas	107243.5	275406.5	61.07	92.82
Diapiro Caldas	107308.5	275401.5	69.35	95.79
Diapiro Caldas	107378.5	275387.5	74.04	106.48
Diapiro Caldas	107445	275363.5	67.62	113.53
Diapiro Caldas	107556	275301	187.63	121.49
Diapiro Caldas	107675.5	275225.5	95.13	123.86
Diapiro Caldas	107827	275105.5	123.15	124.08
Diapiro Caldas	107915.5	275053.5	82.76	115.02
Diapiro Caldas	107993.5	275026	83.43	103.87
Diapiro Caldas	108066.5	275012.5	65.38	96.15
Diapiro Caldas	108128	275007.5	58.08	92.96
Diapiro Caldas	108189.5	274995.5	68.31	107.9
Diapiro Caldas	108279	274968	118.96	106.61
Diapiro Caldas	108399.5	274934.5	131.22	104.57
Diapiro Caldas	106964	275360	76.03	63.43
Diapiro Caldas	121567	292607	270.88	16.29
Diapiro Caldas	121656.5	292818	191.97	32.45
Diapiro Caldas	121725	292916	48.08	45
Diapiro Caldas	121778	292943	74.73	74.48
Diapiro Caldas	121834.5	292944.5	44.38	112.52
Diapiro Caldas	121872	292912	58.82	144.69
Diapiro Caldas	121894.5	292771.5	233.26	177.3
Diapiro Caldas	121889.5	292531.5	247.89	184.86
Diapiro Caldas	121863.5	292338	143.39	192.49
Diapiro Caldas	121819	292228.5	98.01	216.29
Diapiro Caldas	121781.5	292161.5	57.57	197.18
Diapiro Caldas	121778	292094.5	79.63	172.79

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Diapiro Caldas	121807	291991.5	135.77	159.3
Diapiro Caldas	121827.5	291890.5	75.33	185.33
Diapiro Caldas	121791.5	291832	77.39	237.13
Diapiro Caldas	121719.5	291816.5	79.76	277.93
Diapiro Caldas	121642.5	291842.5	85.48	298.66
Diapiro Caldas	121575.5	291904	101.02	324.26
Diapiro Caldas	121522	292000	120.02	336.43
Diapiro Caldas	121481	292195.5	283.05	353.1
Diapiro Caldas	121466	292380.5	89.09	2.57
Diapiro Caldas	121499.5	292454.5	86.31	46.88
Diapiro Caldas	121129.5	292303.5	48.1	110.7
Diapiro Caldas	121183	292242	122.8	149.68
Diapiro Caldas	121227.5	292125.5	129.84	168
Diapiro Caldas	121251.5	291947	230.96	174.78
Diapiro Caldas	121179.5	291708.5	297.04	213.74
Diapiro Caldas	121069.5	291583.5	55.08	266.88
Diapiro Caldas	121030	291595.5	36.12	318.37
Diapiro Caldas	120970	291734	267.8	338.99
Diapiro Caldas	120922	292003	288	0
Diapiro Caldas	120929	292169.5	47.13	17.28
Diapiro Caldas	120955	292207.5	49.04	50.79
Diapiro Caldas	121010	292254	95.02	49.27
Diapiro Caldas	121076.5	292298.5	66.71	66.12
Dogger S Aire	156270	281047	93.91	206.57
Dogger S Aire	156140.5	280700.5	199.22	198.43
Dogger S Aire	159198	288542	1018.8	313.09
Dogger S Aire	159090	288395.5	765.1	132.51
Dogger S Aire	159090.5	290355	425.82	68.8
Dogger S Aire	158885.5	290400.5	260.91	99.93
Dogger S Aire	159203	290457	437.27	249.66
Dogger S Aire	161682	290070.5	598.87	117.34
Dogger S Aire	160815.5	288929	393.55	116.24
Dogger S Antonio	140204	275862	52.8	335.38
Dogger S Antonio	140092.5	276104.5	481.01	335.3
Dogger S Antonio	139995	276522.5	399.05	0.86
Dogger S Antonio	139950.5	276787.5	161.82	324.05
Dogger S Antonio	138109.5	277964	133.14	325.71
Dogger S Antonio	138071	278020.5	3.61	326.31
Dogger S Antonio	138021.5	278092	170.32	325.28
Dogger S Antonio	137872.5	278278.5	307.72	319.22
Dogger S Antonio	138443	278206	831.83	63.74
Dogger S Antonio	138341	280408.5	873.74	191.89
Dogger S Antonio	148977	278270.5	816.84	79.06
Dogger S Antonio	148449.5	278047.5	307.2	51.08
Dogger S Antonio	144128	287181.5	87.6	198.64
Dogger S Antonio	144060.5	287055.5	200.02	212.34
Dogger S Antonio	143962.5	286950.5	97.99	245.27
Dogger S Antonio	142010	289788.5	525.8	168.37
Dogger S Antonio	141537	290015	439.58	164.7
Dogger S Antonio	141241	290471	681.7	135.71
Dogger S Antonio	142359	290292.5	331.11	189.04
Dogger S Antonio	146849.5	284802	175.29	273.27
Dogger S Antonio	146256.5	284966	1059.83	287.46
Dogger S Antonio	145402	285299.5	780.39	296.57
Dogger S Antonio	144690.5	286024.5	1318.27	326.64

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Dogger S Antonio	144251	286927	720.65	347.66
Dogger S Antonio	140104.5	286641	12.37	194.04
Dogger S Antonio	140044.5	286312	656.51	190.27
Dogger S Antonio	140035	285852.5	290.06	160.25
Dogger S Antonio	140030	285498.5	448.21	193.94
Dogger S Antonio	139753.5	284271	309.98	205.41
Dogger S Antonio	139601	283692.5	893.71	191.1
Dogger S Antonio	139386.5	282992	583.63	206.13
Dogger S Antonio	139212	282601.5	272.97	199.7
Dogger S Antonio	138988	282271.5	537.72	221.46
Dogger S Antonio	141185	289505.5	161.72	325.33
Dogger S Antonio	140994.5	289729.5	427.49	317.46
Dogger S Antonio	140714	290028.5	392.52	316.14
Dogger S Antonio	140552	290273	212.46	345.83
Dogger S Antonio	140525.5	289297.5	487.91	315.33
Dogger S Antonio	140127	286738	211.52	13.12
Dogger S Antonio	140149.5	286968	254.02	359.32
Dogger S Antonio	140111.5	287168	163.23	333.43
Dogger S Antonio	140113	287358.5	246.98	17.92
Dogger S Antonio	140108	287555.5	180.77	331.59
Dogger S Antonio	140062	287704.5	139.13	357.53
Dogger S Antonio	140092	287787	70.94	68.5
Dogger S Antonio	140146	287858.5	124.31	19.75
Dogger S Antonio	140163.5	288047.5	261.09	358.46
Dogger S Antonio	143433	284615	175.39	187.21
Dogger S Antonio	149719	284903	283.75	139.57
Dogger S Antonio	149892	284657.5	319.17	149.5
Dogger S Antonio	150092.5	284404	333.08	134.15
Dogger S Antonio	150930.5	283563.5	1570.01	135.98
Dogger S Mamede	144784.5	288752.5	619.22	70.86
Dogger S Mamede	144840.5	289114	633.45	189.91
Dogger S Mamede	145293	289702.5	552.94	47.86
Dogger S Mamede	144119.5	289976.5	419.87	239.83
Dogger S Mamede	147928	299527	356	64.01
Dogger S Mamede	149431.5	299091	414.89	125.68
Dogger S Mamede	149915	298810	231.93	135
Dogger S Mamede	149423	298961.5	229.01	232.63
Dogger S Mamede	149115	298843	224.32	238.86
Dogger S Mamede	148653.5	293615	498.81	232.74
Dogger S Mamede	148643.5	294840	462.01	180.37
Dogger S Mamede	149198	293187.5	259.2	217
Jurassico Amiais	145434.5	272347.5	1026.01	107.41
Jurassico Amiais	145994	272210	143.61	77.12
Jurassico Amiais	146353	272137.5	604.49	107.03
Jurassico Amiais	146805.5	271999	341.95	107
Jurassico Amiais	147027	271938	118.07	100.74
Jurassico Amiais	147120.5	271931.5	71.57	82.78
Jurassico Amiais	147183	271956	67.2	53.47
Jurassico Amiais	147310	272138.5	381.61	31.61
Jurassico Amiais	146472	271954.5	389	60.93
Jurassico Amiais	148965	274445.5	433.8	153.14
Jurassico Amiais	147240.5	273600	1292.19	29.74
Jurassico Amiais	148402	274877	414.04	31.77
Jurassico Amiais	150036	275444.5	570.07	98.37
Jurassico Amiais	149970.5	275602.5	278.23	193.09

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Jurassico Amiais	147608	274285	115.41	27.9
Jurassico Amiais	148324	273428.5	773.94	55.26
K Alpedriz	138180	298402.5	833.95	250.89
K Alpedriz	138556	298790.5	427.93	121.72
K Alpedriz	138116	298083.5	240.24	164.05
K Alpedriz	138216.5	298265.5	268.79	71.57
K Alpedriz	133110	291930.5	104.56	9.91
K Alpedriz	133155.5	292176.5	115.11	18.75
K Alpedriz	133797	292074.5	112.7	333.66
K Alpedriz	133641.5	292361.5	392.59	330.89
K Alpedriz	133792.5	292834.5	214.01	318.79
K Alpedriz	134179.5	292452	217.64	21.85
K Alpedriz	133505.5	293099	203.71	319.98
K Alpedriz	136082	293863.5	550.46	4.17
K Alpedriz	136062	293413	224.02	7.7
K Alpedriz	128073	290636	268.03	232.28
K Alpedriz	136919.5	296055	295.31	337.08
K Alpedriz	137405	295239	262.03	36
K Alpedriz	137517	295378.5	96.9	46.25
K Alpedriz	137578	295469.5	126.21	24.33
K Alpedriz	137625	295577	108.46	22.78
K Alpedriz	137681	295703	167.34	24.73
K Alpedriz	136748.5	296130.5	139.81	322.56
K Alpedriz	136746	296208.5	68.01	323.97
K Alpedriz	136821.5	295675	133.41	322.61
K Alpedriz	136871.5	295702.5	178.33	317.27
K Alpedriz	136819	296101.5	108.56	328.95
K Alpedriz	137882.5	297466.5	124.62	197.27
K Alpedriz	137931.5	297227	275.63	200.6
K Alpedriz	137643	297492.5	69.2	217.37
K Alpedriz	137473	297253	336.48	21.99
K Alpedriz	137644	297456.5	235.97	66.26
K Alpedriz	137989	297640	288.17	65.39
K Alpedriz	138384.5	297844	344.68	42.53
K Alpedriz	138518	297985	256.16	349.66
K Alpedriz	138560.5	297599.5	187.92	349.89
Mioc Alpedriz	133940.5	295428.5	121.04	321.71
Mioc Alpedriz	134029	296696.5	329.44	353.03
Mioc Alpedriz	132502	295385.5	117.29	320.88
Mioc Alpedriz	132549	296062.5	199.27	171.34
Plioc Alpedriz	136887.5	298211	103	90
Plioc Alpedriz	136871.5	298293	140.03	178.77
Plioc Alpedriz	136883.5	298162.5	122.81	170.15
Plioc Alpedriz	136899.5	298127.5	86.31	79.99
Plioc Alpedriz	136898	298159.5	106.23	86.22
Plioc Alpedriz	136884.5	298239.5	97.05	88.23
Plioc Alpedriz	136877	298284	88.2	86.1
Plioc Alpedriz	136877	298336.5	76.06	87.74
Plioc Alpedriz	136834.5	298407	82.49	6.26
Plioc Alpedriz	136856	298393	118	90
Plioc Alpedriz	136907.5	298240	248.2	352.36
Plioc Alpedriz	137047	298159.5	101.79	79.24
Plioc Alpedriz	136871.5	298416	70.58	7.33
Plioc Alpedriz	136860.5	298433.5	85.05	87.98
Plioc Alpedriz	136866.5	298475	91	90

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Plioc Alpedriz	136841	298524.5	82.05	87.9
Plioc Alpedriz	136848	298575	212.76	175.15
Plioc Alpedriz	137941.5	298576.5	443	290.48
Plioc Alpedriz	137773.5	297782	185.27	33.78
Plioc Alpedriz	137849	297968.5	113.05	15.39
Plioc Alpedriz	137691.5	297992.5	279.65	356.1
Plioc Alpedriz	133837.5	297145	208.87	205.83
Plioc Alpedriz	133898	297137.5	205.2	351.59
Plioc Alpedriz	133878	297273.5	69.72	351.75
Plioc Alpedriz	134008.5	297101.5	152.45	352.08
K Ourem	158680.5	299086.5	257.19	291.68
K Ourem	158974	298941.5	145.34	296.57
K Ourem	160318.5	297495.5	146.18	339.58
K Ourem	160164.5	297669.5	211.02	0.81
K Ourem	160338.5	297713	232.78	4.68
K Ourem	161025	296866	245.97	100.3
K Ourem	160460	297615.5	181	0
K Ourem	160587	297563	76	0
K Ourem	160442	297789.5	194.74	318.12
K Ourem	160612.5	297887	356.07	1.13
K Ourem	160674	297737	283.52	343.61
K Ourem	161009	297869	294.98	349.45
K Ourem	161136	297947	219.57	339.75
K Ourem	161299	297917.5	364.31	9.8
K Ourem	161716.5	297229	118.51	174.67
K Ourem	161766.5	297403	202.12	178.02
K Ourem	161769.5	297858	270.54	172.14
K Ourem	161485.5	295899	253.64	94.07
K Ourem	160128.5	296622	231.81	278.93
K Ourem	160104.5	296557	245.6	132.52
K Ourem	165909.5	296414.5	244.56	338.16
K Alcanede	133066.95	268637.35	873	107.39
K Alcanede	133995.4	268652.4	713.81	244.15
K Alcanede	145921.45	273902.55	627.09	61.62
K Alcanede	147004.9	273123.9	239	45
K Alcanede	147325.25	273684.5	1062.63	26.35
K Alcanede	149604.65	275913.15	819.9	173.93
K Alcanede	151337.2	278377.55	276.97	118.67
K Alcanede	151506.55	278284.95	109.06	118.66
K Alcanede	151270.25	278247.55	397.75	251.36
K Alcanede	151487.5	277819.65	477.16	109.78
K Alcanede	135960.65	271969	429.77	294.23
K Alcanede	137471.55	271536	210.63	112.85
K Alcanede	137287.6	271650.95	136.08	124.31
K Alcanede	148755.75	275415.4	265.95	162.47
K Alcanede	148818.1	275170.65	133.92	164.58
K Alcanede	148864.8	275172.85	195.63	342.82
K Alcanede	148824.75	275379.8	135.09	342.73
K Alcanede	149049.45	275731.25	80.23	356.78
K Alcanede	149068.35	275877	215.59	11.32
K Alcanede	147607.8	274285.2	115.49	27.54
K Alcanede	145623.35	273235.1	71.34	3.62
K Alcanede	145667.85	273255.15	120.83	6.32
K Alcanede	145563.3	273359.75	82.05	12.53
K Alcanede	145756.85	273310.75	207.41	324.62

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
K Alcanede	147165.15	277323.45	217.37	171.35
K Alcanede	147221.25	277020.85	114.88	175.36
K Alcanede	145657.25	276170.3	403.4	95.26
K Alcanede	145604.2	275983.3	447.61	317.08
K Alcanede	144622.75	274237.8	331.95	270.97
K Alcanede	134662.85	268657.45	263.47	319.62
K Alcanede	134577.55	268356.3	241.75	311.63
K Alcanede	135512.95	269468.55	341.66	105.95
K Alcanede	135573.75	269604.05	271.97	281.3
K Alcanede	140727.85	272486.8	463.51	113.55
K Alcanede	144290.8	274119.65	410.78	233.92
K Alcanede	151470.95	278540.95	270.42	99.26
K Alcanede	150758.7	278148.35	161.95	347.81
K Alcanede	150598.65	278046.25	122.27	53.98
K Alcanede	150701.05	278120.7	130.93	53.98
K Alcanede	150341.15	277897.25	172.23	256.26
Paleog Alcanede	150361.35	277878.65	149.01	58.39
Paleog Alcanede	150462.2	277940.7	87.81	58.41
Paleog Alcanede	149490.05	277017.35	178.81	146.73
Paleog Alcanede	150017.4	277480.2	52.29	51.99
Paleog Alcanede	150052.7	277507.8	37.33	51.96
Paleog Alcanede	150103.5	277547.55	91.68	51.96
Paleog Alcanede	150187.3	277759.1	24.5	222.02
Paleog Alcanede	150106.6	277669.1	217.27	221.87
Paleog Alcanede	150168.65	277695.5	110.99	10.85
Paleog Alcanede	146695.7	275168.4	227.95	51.34
Paleog Alcanede	146891.45	275364.2	82.05	49.4
Paleog Alcanede	149056.55	277113.45	191.14	234.24
Paleog Alcanede	149058.1	277163.05	178.25	238.51
Paleog Alcanede	149107.4	277318	218.83	148.11
Paleog Alcanede	145903.65	274202.85	364.8	102.68
Paleog Alcanede	147036.05	274974.85	414.8	54.6
Paleog Alcanede	133688.8	265282.7	99.21	64.57
Paleog Alcanede	133862.7	265381.9	301.56	58.89
Paleog Alcanede	138301.6	271682.3	408.43	135.36
Paleog Alcanede	148605.6	276177.35	170.66	67.79
Paleog Alcanede	148754.65	276246.3	158.16	62.35
Paleog Alcanede	148940.4	276318.6	242.11	72.9
Paleog Alcanede	148017.15	276091.7	374.74	150.08
Paleog Alcanede	147434.3	275306.35	313.53	186.52
Paleog Alcanede	149179.15	277352.35	306.45	326.15
Paleog Alcanede	149087.4	277369.7	297.58	50.37
Paleog Alcanede	149205.95	277467.9	10.29	50.12
Paleog Alcanede	149224.45	277483.2	37.72	50.49
Paleog Alcanede	149250.2	277504.45	29.05	50.45
Malm Alcobaça	110508.5	262303	744.73	108.8
Malm Alcobaça	111244.5	262070.5	459.18	107.88
Malm Alcobaça	110689	262491	199.53	312.97
Malm Alcobaça	110989.5	262922	1221.17	317.75
Malm Alcobaça	117605.5	280863	463.16	338.86
Malm Alcobaça	119307	277939	305.24	50.05
Malm Alcobaça	119726.5	278248	737.64	55.1
Malm Alcobaça	117866	277400	412.99	108.35
Malm Alcobaça	118275.5	277991	248.28	160.47
Malm Alcobaça	118354.5	277728	301.48	165.6

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Malm Alcobaça	118417	277450.5	267.71	169.24
Malm Alcobaça	118454.5	277204	231.35	173.8
Malm Alcobaça	119041.5	277619.5	284.07	199.97
Malm Alcobaça	119074.5	277462.5	509.64	204.7
Malm Alcobaça	119786.5	276669.5	376.36	199.4
Malm Alcobaça	119624	276275	265.01	204.05
Malm Alcobaça	119477.5	275932.5	187.39	200.95
Malm Alcobaça	120615.5	275865.5	333.94	198.33
Malm Alcobaça	120440	276776	480.84	315.34
Malm Alcobaça	121338	276767.5	229.65	168.45
Malm Alcobaça	121262	276759	152.84	263.99
Malm Alcobaça	121937	276661	719.12	319.4
Malm Alcobaça	120601	278980	287.09	188.41
Malm Alcobaça	130929	277709	568.2	228.57
Malm Alcobaça	140772.5	291506.5	395.13	208.58
Malm Alcobaça	140820	292114.5	874.07	353.83
Malm Alcobaça	130232	284619	225.29	215.24
Malm Alcobaça	130381	284692.5	114.21	93.51
Malm Alcobaça	129011.5	283460	908.61	216.54
Malm Alcobaça	128399.5	282686.5	537.41	219.11
Malm Alcobaça	129206	285184	270.84	339.69
Malm Alcobaça	130526	285234	290.76	187.91
Malm Alcobaça	126833.5	288631	158.27	281.66
Malm Alcobaça	126683.5	288846	423.59	339.98
Malm Alcobaça	126477	289062.5	270.28	277.44
Malm Alcobaça	126341	289080	4	270
Malm Alcobaça	126830	284940.5	810.8	73.15
Malm Alcobaça	129131.5	285118.5	566.19	342.85
Malm Alcobaça	127941	283109	323.21	233.56
Malm Alcobaça	127554.5	282877.5	207.06	243.31
Malm Alcobaça	124382.5	289733.5	298.05	184.81
Malm Alcobaça	124337	289418.5	339.48	191.21
Malm Alcobaça	124301	289237	30.59	191.31
Malm Alcobaça	124295	289186.5	71.25	184.83
Malm Alcobaça	124281.5	289025.5	251.88	184.78
Malm Alcobaça	124269	288876	48.17	184.76
Malm Alcobaça	124231	288649	412.33	190.06
Malm Alcobaça	124152.5	288340	228.41	201.85
Malm Alcobaça	124091.5	288152	168.12	192.71
Malm Alcobaça	124855.5	286979	698.28	110.28
Malm Alcobaça	123667.5	287373	589.82	289.2
Malm Alcobaça	122409.5	288791	778.36	139.74
Malm Alcobaça	122794.5	288303	466.06	145.05
Malm Alcobaça	123100.5	287857.5	614.9	145.87
Malm Alcobaça	125549.5	288581	1146.47	194.08
Malm Alcobaça	124923.5	288997	1007.06	186.79
Malm Alcobaça	126237	286824.5	688.45	197.93
Malm Alcobaça	138723	297725.5	1425.62	194.05
Malm Alcobaça	139293	298708.5	946.37	55.72
Malm Alcobaça	140054.5	298435.5	651.59	206.53
Malm Alcobaça	140075	297880.5	472.91	130.8
Malm Alcobaça	139702.5	297586	444.43	215.01
Malm Alcobaça	139654	297186	428.57	334.87
Malm Alcobaça	139650.5	297641	562.25	27.66
Malm Alcobaça	139799	297974.5	145	0

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Malm Alcobaça	139926.5	298378	651.94	23.03
Malm Alcobaça	140503	299524	352.82	183.9
Malm Alcobaça	140381.5	293106.5	536.48	186.53
Malm Alcobaça	140427	292713.5	295.15	329
Malm Alcobaça	133137.5	291282	209.1	16.96
Malm Alcobaça	133107	291327.5	126.24	16.57
Malm Alcobaça	130105	290231.5	162.75	59.34
Malm Alcobaça	130626.5	290414.5	271.49	207.41
Malm Alcobaça	133295	291082.5	97.86	338.42
Malm Alcobaça	133361.5	290812.5	119.51	335.79
Malm Alcobaça	133425	290473.5	134.21	352.29
Malm Alcobaça	130574.5	289440	205.08	5.88
Malm Alcobaça	130516	289336	144.06	1.59
Malm Alcobaça	134927	291747.5	303.61	128.98
Malm Alcobaça	140392.5	299244.5	63.01	305.96
Malm Alcobaça	140439	299385	109.64	284.8
Malm Alcobaça	140554.5	299570	342.77	3.85
Malm Alcobaça	140439	299736	82.87	289.75
Malm Alcobaça	140545	299752.5	47.89	298.71
Malm Alcobaça	140597.5	298287	111.02	299.1
Malm Alcobaça	138495	297061.5	97.86	21.58
Malm Alcobaça	139462.5	297031	79.08	302.08
Malm Alcobaça	139544.5	297192	256.49	340.65
Malm Alcobaça	140794	293693.5	196.94	194.11
Malm Alcobaça	140864	293264.5	692.99	164.26
Malm Alcobaça	141006.5	297853	666.84	205.87
Malm Alcobaça	140836	297078.5	37.48	223.92
Malm Alcobaça	140822	297063.5	3.61	213.69
Malm Alcobaça	140820.5	297061.5	1.41	225
Malm Alcobaça	140771	297008.5	143.63	223.03
Malm Alcobaça	140652	296881.5	204.45	223.22
Malm Alcobaça	140852	297322	388.05	180.89
Malm Alcobaça	140491	295226.5	1176.16	5.37
Malm Alqueidao	141358	291110	667.56	335.2
Malm Alqueidao	143342	293318.5	695.46	86.29
Malm Alqueidao	144004.5	292911.5	1184.2	115.03
Malm Alqueidao	142222	291823.5	556.2	239.65
Malm Alqueidao	142396.5	291693	724.2	95.39
Malm Alqueidao	142599	291367.5	254.42	82.09
Malm Alqueidao	143997.5	293381.5	162.41	151.7
Malm Alqueidao	144160.5	293380	258.65	144.28
Malm Alqueidao	141813.5	292577	444.98	160.71
Malm Alqueidao	141199	299807	416.77	157.13
Malm Alqueidao	141337	299433.5	312.16	206.65
Malm Alqueidao	141458.5	298344.5	372.6	142.85
Malm Alqueidao	141149	296194	413.04	299.92
Malm Alqueidao	141316	293118.5	265.41	114.25
Malm Alqueidao	141149.5	293391.5	446.37	348.24
Malm Alqueidao	141363	292726	89.2	137.73
Malm Alqueidao	141551	292407	653.48	151.08
Malm Alqueidao	141777	292003.5	271.52	149.94
Malm Alqueidao	141890.5	291795	203.48	153.43
Malm Mendiga	132570.5	268376.5	649.38	21.79
Malm Mendiga	134594	276921	504.83	78.11
Malm Mendiga	134879.5	276981	78.64	78.26

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
Malm Mendiga	134998	277016.5	169.19	71.03
Malm Mendiga	135214	277090.5	287.46	71.12
Malm Mendiga	135064	277345	930.42	268.28
Malm Mendiga	133355	273614.5	636.4	143.11
Malm Mendiga	133465	273218	326.96	209.7
Malm Mendiga	133619	272975.5	314.4	169.37
Malm Mendiga	133881.5	273737.5	119.54	250.96
Malm Mendiga	136623	280654.5	248.94	252.95
Malm Mendiga	136468.5	280620	71.11	273.22
Malm Mendiga	136386	280673.5	139.45	317.62
Malm Mendiga	136315	280741	57.69	303.69
Malm Mendiga	136271.5	280760	39.46	278.75
Malm Mendiga	136192.5	280753.5	120.51	260.93
Malm Mendiga	138818.5	286374	873.88	204.69
Malm Mendiga	139359.5	285335	756.26	26.97
Malm Mendiga	139588.5	285726	157.76	46.8
Malm Mendiga	139681	285972	390.33	10.33
Malm Mendiga	139792	286438.5	569.65	15.48
Malm Mendiga	139397.5	287376	259.24	150.67
Malm Mendiga	140089	289143.5	180.77	208.41
Malm Mendiga	139993.5	288640	594.71	2.8
Malm Mendiga	139896.5	287275.5	1126.44	182.9
Malm Mendiga	136407.5	280891	262.62	188.1
Malm Mendiga	136511	281043.5	70.35	84.29
Malm Mendiga	135961	271969	429.7	294.18
W Caldas	106084	271111	291.32	144.78
W Caldas	106722.5	269930.5	555.09	25.5
W Caldas	106977	270134	285.9	109.2
W Caldas	107528.5	270024.5	570.49	96.34
W Caldas	107908	269893.5	276.52	136.03
W Caldas	104636	262515.5	389.34	188.57
W Caldas	104693	262352	248.2	182.31
W Caldas	104679.5	262029	398.36	182.45
W Caldas	104670	261811.5	37.05	183.09
W Caldas	104906.5	262105	296.38	182.9
W Caldas	104898	261939	36.06	183.18
W Caldas	104893.5	261905	32.76	192.34
W Caldas	104881	261845	89.82	191.56
W Caldas	104387.5	262884.5	113.22	250.92
W Caldas	105763	274559	252.03	179.09
W Caldas	105771.5	274399	69.23	169.18
W Caldas	105831	274259.5	236.13	153.33
W Caldas	105911	274120	86.83	141.55
W Caldas	105974	274063.5	84.91	122.01
W Caldas	106061	274027.5	105.51	104.83
W Caldas	106170	274019	116.43	85.07
W Caldas	106282.5	274037.5	112.29	76.09
W Caldas	106386.5	274080	114.74	59.64
W Caldas	106490.5	274170.5	164.35	41.55
W Caldas	106601.5	274305.5	185.41	37.55
W Caldas	106683.5	274476	200.59	14.73
W Caldas	106702	274588.5	34.01	335.7
W Caldas	106671	274621	58.82	305.31
W Caldas	106354.5	274729.5	142.7	25.31
W Caldas	110090	279432	545.39	163.16

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
W Caldas	109742.5	279251.5	681.16	288.22
W Caldas	119859	291550.5	575.98	128.3
W Caldas	119739	291491	446.02	269.49
W Caldas	119914	291168.5	457.17	159.78
W Caldas	120258.5	291221.5	374.75	327.2
W Caldas	119321.5	294398.5	402.98	334.26
W Caldas	119167	294741.5	349.69	337.47
W Caldas	119020	295114	451.31	339.24
W Caldas	118828	295540.5	485.73	332.54
W Caldas	118714	295760	8.94	333.43
W Caldas	118683.5	295819.5	124.78	332.82
W Caldas	118732	295181.5	579.03	180.59
W Caldas	118634	294817.5	143.13	182.4
W Caldas	118685.5	294908	122.04	1.41
W Caldas	118716.5	295671.5	169	359.66
W Caldas	118867	295974.5	186.27	346.34
W Caldas	118873	296118.5	119.67	318.05
W Caldas	118867	296196.5	99.76	317.03
W Caldas	118803.5	296235	59.14	93.88
W Caldas	118870.5	296230.5	75.17	93.81
W Caldas	118930	296226.5	44.1	93.9
W Caldas	119028	295944.5	281.39	336.99
W Caldas	119066	296156	156.49	231.23
W Caldas	118940.5	296182	112.65	324.76
W Caldas	119027.5	296244.5	155.96	75.52
W Caldas	118972.5	296312	72.01	99.59
W Caldas	119128.5	296243	122.43	249.94
W Caldas	119164	296784	79.32	326.31
W Caldas	119133	296848	64.56	343.81
W Caldas	119114	296914.5	73.76	344.27
W Caldas	119088.5	296913	154.74	169.2
W Caldas	119122.5	296786.5	108.27	158.89
W Caldas	119138	296986	99.04	223.36
W Caldas	119062	296905.5	122.38	223.34
W Caldas	119155	296929.5	174.77	337.1
W Caldas	119403.5	297751	295.71	342.48
W Caldas	119539	297800	374.98	303.69
W Caldas	119861	297894	136.53	31.83
W Caldas	119780.5	297913	177.45	70.24
W Caldas	119971	297975.5	155.28	72.38
W Caldas	118009	288366.5	444.26	349.63
W Caldas	118012.5	288545	383.21	307.26
W Caldas	117921.5	288656	109.9	344.7
W Caldas	118008.5	288753	115.16	92.99
W Caldas	118117.5	288766	241.3	325.98
W Caldas	118175	288912.5	197.82	5.22
W Caldas	118113.5	288905.5	152.32	237.88
W Caldas	118066	288750.5	347.35	335.87
W Caldas	118246	288774.5	215.54	348.22
W Caldas	118458	288689	617.91	341.51
W Caldas	118304.5	289009	165.7	308.88
W Caldas	118317.5	289098.5	110.35	255.84
W Caldas	118691.5	288930.5	389.77	327.57
W Caldas	116148	287202	120.07	88.09
W Caldas	116153.5	287238	49	90

Estação	Xmed	Ymed	Ponderação	Azimute
W Caldas	116262.5	287245	79	90
W Caldas	116231	287285	166.05	88.62
W Caldas	116316	287384.5	125.4	311.44
W Caldas	116327	287469	118.73	212.62
W Caldas	116382	287425	168.34	13.05
W Caldas	116510	287476	226.65	285.88
W Caldas	116380	287513	43.68	285.95
W Caldas	116349.5	287521.5	19.65	284.74
W Caldas	110158	279480.5	156.82	144.08
W Caldas	107210.5	267733	255.67	103.11

Anexo 5- Mapas temáticos de Fotointerpretação, escala 1:100000

MAPA DE ENQUADRAMENTO

DOS

ELEMENTOS FOTOINTERPRETADOS

N
W E
S

26-B

27-A

26-D

27-C

104000 110000 120000 130000 140000 150000 160000 168000

300000 290000 280000 270000 260000

Legenda

- Falhas
- Fracturas
- Lineamentos
- Estratificação
- Depressões cársicas

0 1 2 3 4 km

Fracturas e Falhas

n= 11447

Fracturas e Falhas

Área de pétalas proporcional à frequência

n= 11447

Fracturas

n= 10486

Falhas

n= 961

Lineamentos

n= 992

MAPA CRONOSTRATIGRÁFICO

E

ELEMENTOS FOTOINTERPRETADOS

N
W E
S

Legenda

- Falhas
- Fraturas
- Lineamentos
- Traço da estratificação

NAZARÉ
Juncal
BATALHA
PORTO DE MÓS
OURÉM
FÁTIMA
ALCOBAÇA
MIRA D'AIRE
Minde
TORRES NOVAS
ALCANENA
Amiais de Baixo
Benedita
Alcanede
CALDAS DA RAINHA
ÓBIDOS
Tremês
RIO MAIOR

- Quaternário
- Pliocénico
- Miocénico
- Paleogénico
- Cretácico
- Jurássico Superior
- Jurássico Médio
- Sinemuriano - Aaleniano
- Hetangiano
- Rochas ígneas
- 93 Idade radiométrica de rochas ígneas
- Zonas sobrefraturadas
- Estratificação normal
- Estratificação invertida
- Dobramento anticlinal
- Dobramento sinclinal
- Falhas principais

0 1 2 3 4 km

Datum de Lisboa, Ponto Central
Falso X = 200000 km; Falso Y = 300000 km

104000 110000 120000 130000 140000 150000 160000 168000
300000 290000 280000 270000 260000

FRACTURAS

Jurássico Médio — n= 8178

Jurássico Superior — n= 3147

Paleog. Alcanede — n= 122

LINEAMENTOS

Lineamentos — n= 992

Cretácico — n= 95

Paleogénico — n= 29

Mio-Pliocénico — n= 123

MAPA LITOLÓGICO

E

ELEMENTOS FOTOINTERPRETADOS

N
W E
S

Legenda

- Falhas
- Fracturas
- Estratificação
- Lineamentos
- Depressões cársicas

NAZARÉ
Juncal
BATALHA
PORTO DE MÓS
OURÉM
FÁTIMA
ALCOBAÇA
MIRA D'AIRE
Mira de
TORRES NOVAS
ALCANENA
Amiais de Baixo
Benedita
Alcanede
CALDAS DA RAINHA
ÓBIDOS
Tremês
RIO MAIOR

- Dep Terrígenos Cobertura (incluindo "terra rossa")
- Arenitos e Argilitos
- Argilitos, Margas e Calcários Margosos
- Dolomitos e Calcários Dolomíticos
- Calcários
- Rochas ígneas
- Falhas

0 1 2 3 4 km

104000 110000 120000 130000 140000 150000 160000 168000

300000 290000 280000 270000 260000

MAPA DE ESPESSURA DAS BANCADAS SEDIMENTARES

E

ELEMENTOS FOTOINTERPRETADOS

N
W E
S

Legenda

Falhas
Fraturas

BATALHA
OURÉM
Alpedriz
FÁTIMA
NAZARÉ
JUNCAL
PORTO DE MÓS
ALCOBAÇA
MIRA D'AIRE
MINDE
TORRES NOVAS
ALCANENA
AMIAIS DE BAIXO
BENEDITA
ALCANEDE
CALDAS DA RAINHA
ÓBIDOS
TREMÊS
RIO MAIOR

ESPESSURA DAS BANCADAS
< 1 m
> 1 m

0 1 2 3 4 km

104000 110000 120000 130000 140000 150000 160000 168000
300000 290000 280000 270000 260000

MACIÇO CALCÁRIO ESTREMENHO

FRATURAS FOTOINTERPRETADAS

N
W E
S

124800 130000 140000 150000 160000 170000 173985

300000 290000 280000 270000 259999

BATALHA
Torre
Reguengo do Fetal
154Ma
139Ma
140Ma
Alqueidão da Serra
São Mamede
FÁTIMA
OURÉM
Atouguia
Alburitel
Juncal
PORTO DE MÓS
Aljubarrota
ALCOBAÇA
Serro Ventoso
Alvados
Codaçal
São Bento
MIRA D'AIRE
Boleiros
Casal Farto
Bairro
Assentiz
Chancelaria
Covão do Coelho
Pedrogão
Minde
Serra de Sto. António
Évora de Alcobaça
Moleanos
Mendiga
Portela do Pereiro
Cabeça Veada
Vale de Ventos
Valverde
Vale Florido
Cortiçal
Moitas Venda
Vila Moreira
Monsanto
ALCANENA
Turquel
Pé da Pedreira
Vala da Trave
Amiais de Baixo
Moita do Poço
Benedita
Alcobertas
Abrã
Alcanede
77Ma
Teira
Alto da Serra
RIO MAIOR

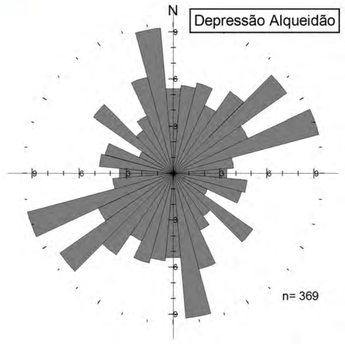
Legenda

- Quaternário
- Pliocénico
- Miocénico
- Paleogénico
- Cretácico
- Jurássico Superior
- Jurássico Médio
- Sinemuriano - Aleniano
- Hetangiano
- Rochas ígneas
- 93 Idade radiométrica de rochas ígneas
- Dobramento anticlinal
- Dobramento sinclinal
- Estratificação normal
- Estratificação invertida
- Falhas principais

FRATURAS FOTOINTERPRETADAS

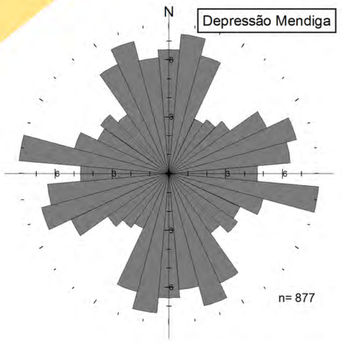
- Falhas
- Fraturas

Depressão Alqueidão



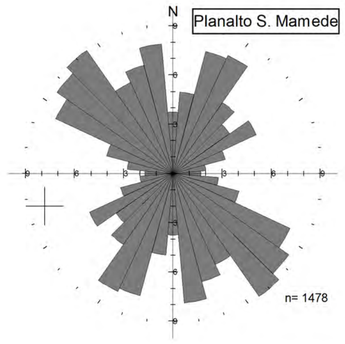
n= 369

Depressão Mendiga



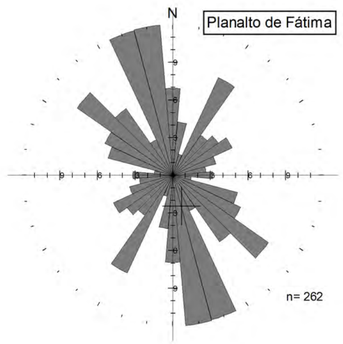
n= 877

Planalto S. Mamede



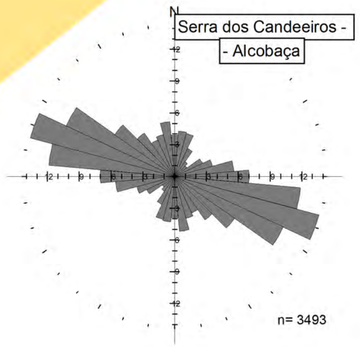
n= 1478

Planalto de Fátima



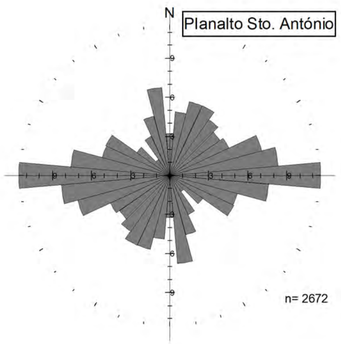
n= 262

Serra dos Candeeiros - - Alcobaça



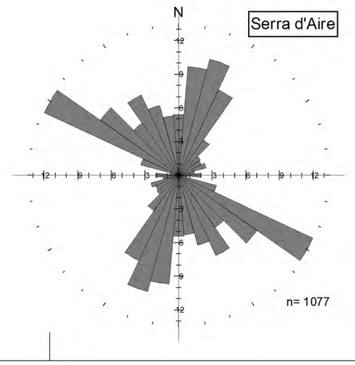
n= 3493

Planalto Sto. António



n= 2672

Serra d'Aire



n= 1077

1:75000

0 1 2 3 km

Anexo 6- Fraturas de levantamentos de campo

Anexo 6a- Amostra total

Sistema de Coordenadas: UTM, WGS84

Dados caraterizados unicamente por atitude das fraturas têm origem em Quartau, 1998, 2000 e Carvalho, 1997

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
1	1-E3Arrife	**1**	541861	4383477	128	7.22	290	1	0.00	182	85	0.6	X		X	<1		termina em 3		Diaclase
1		**1**						2	0.20	190	82	0.4	X		X	<1		termina em 3		Diaclase
1		**1**						3	0.60	230	35	4	X	X		10	argila			Diaclase
1		**1**						4	0.90	228	35	4	X	X		10	argila			Diaclase
1		**1**						5	1.20	212	35	1		X	X	<1		termina em 3		Diaclase
1		**1**						6	2.40	230	85	4		X	X	5	argila			Diaclase
1		**1**						7	2.80	240	34	2		X	X	1	argila	termina em 8		Diaclase
1		**1**						8	3.40	212	68	3	X	X		50	argila			Diaclase
1		**1**						9	3.65	230	88	3	X	X		30	argila			Diaclase
1		**1**						10	4.80	176	65	2	X	X		<1				Diaclase
1		**1**						11	6.00	185	64	0.5		X	X	<1				Diaclase
1		**1**						12	6.80	182	66	0.4		X	X	<1		termina em 13		Diaclase
1		**1**						13	7.15	240	78	2	X	X		<1				Diaclase
1		**1**						14	7.22	242	80	2	X	X		<1				Diaclase
1	1-E3Arrife	**2**	541813	4383506	125	10.8	60	1	0.00	170	88	1		X		<1				Diaclase
1		**2**						2	0.15	172	88	0.8		X		<1				Diaclase
1		**2**						3	0.30	170	85	1.5		X		<1				Diaclase
1		**2**						4	0.60	174	88	0.3		X		<1				Diaclase
1		**2**						5	1.10	304	54	2		X		<1				Diaclase
1		**2**						6	2.80	306	70	2		X		5	argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
1		**2**						7	2.85	290	70	0.2		X	X	<1		termina em 6		Diaclase
1		**2**						8	2.90	290	72	0.2		X	X	<1		termina em 6		Diaclase
1		**2**						9	4.10	116	68	2.95		X		<1				Diaclase
1		**2**						10	5.70	258	75	5	X			5	arg + OxFe			Diaclase
1		**2**						11	6.00	190	50	3		X	X	5	arg + OxFe	termina em 10		Diaclase
1		**2**						12	7.70	320	70	1		X		<1				Diaclase
1		**2**						13	10.00	312	58	2.2	X			<1		cruza-se com 14		Diaclase
1		**2**						14	10.20	125	55	5	X			<1				Diaclase
1		**2**						15	10.30	126	58	5	X			<1				Diaclase
1		**2**						16	10.80	120	60	4	X			<1				Diaclase
2	2-E3Arrife	**40**	537192	4379593	114	14	308	1	0.00	158	88	0.15				<1		termina em 3 e 2		Diaclase
2		**40**						2	0.25	268	88	0.3	X	X	X	<1				Diaclase
2		**40**						3	0.5	280	84	1.2	X			1				Diaclase
2		**40**						4	0.65	284	84	1	X			1				Diaclase
2		**40**						5	1.3	282	85	0.4		X	X	<1		termina em 6		Diaclase
2		**40**						6	1.5	228	82	1.3	X			1	argila			Diaclase
2		**40**						7	2.7	240	84	1.3	X			1	argila			Diaclase
2		**40**						8	3.1	260	80	0.9	X	X		<1				Diaclase
2		**40**						9	3.3	236	90	0.6	X	X		<1				Diaclase
2		**40**						10	3.8	284	80	1.4	X			<1				Diaclase
2		**40**						11	4.8	270	88	1.3	X	X		1				Diaclase
2		**40**						12	5.5	236	80	0.4	X	X		2	argila			Diaclase
2		**40**						13	5.9	20	90	0.5		X		<1				Diaclase
2		**40**						14	7.2	25	90	0.6		X		<1				Diaclase
2		**40**						15	8.25	86	88	0.8	X	X		2				Diaclase
2		**40**						16	9.6	286	82	1.5	X	X		1	argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
2		**40**						17	10.2	100	90	3	X			3	argila			Diaclase
2		**40**						18	10.5	30	90	0.5		X	X	1		termina em 19		Diaclase
2		**40**						19	11.20	102	90	2.5	X			1	argila			Diaclase
2		**40**						20	11.80	104	90	1	X			<1				Diaclase
2		**40**						21	12.40	96	88	0.9	X	X		1				Diaclase
2		**40**						22	13.30	70	90	0.3	X	X		<1				Diaclase
2		**40**						23	13.50	224	82	0.8		X	X	<1		termina em 24		Diaclase
2		**40**						24	14.00	282	87	2.2	X			2				Diaclase
3	3-K1Ourém	**3**	540389	4387826	231	12.8	220	1	0.00	320	80	0.3		X		<1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						2	0.15	320	82	0.4		X		<1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						3	1.80	334	70	1.5		X		<1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						4	4.00	290	68	0.2		X		<1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						5	4.30	44	80	1.3		X	X	2		termina em 6		Diaclase
3		**3**						6	4.35	308	76	1.5		X		2		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						7	4.90	266	82	0.8		X		1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						8	5.10	266	80	0.3		X		1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						9	5.60	350	82	0.2		X		1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						10	5.80	290	85	0.2		X		1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						11	5.90	274	85	0.2		X		1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						12	6.40	250	85	0.8		X		1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						13	6.70	280	70	0.3		X		1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						14	7.20	356	75	0.4	X	X		1		termina em leito de argila		Diaclase
3		**3**						15	12.20	294	75	0.8		X		1				Diaclase
3		**3**						16	12.80	276	78	1		X		1				Diaclase
4	4-J2Furadouro	**4**	539036	4384090	221	18.05	346	1	0.00	110	64	1.00	X			<1				Falha
4		**4**						2	0.10	14	20	10.00	X		X	2				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
4		**4**						3	1.00	52	89	10.00	X			20	calcite			Veio
4		**4**						4	1.80	56	78	10.00	X			3				Diaclase
4		**4**						5	1.85	56	78	10.00	X			2	calcite			Veio
4		**4**						6	3.00	50	82	0.50		X	X	1	calcite			Veio
4		**4**						7	4.00	168	74	4.00	X			1				Diaclase
4		**4**						8	4.60	56	85	0.40		X	X	<1		termina em 2		Diaclase
4		**4**						9	4.65	55	84	0.30		X	X	<1				Diaclase
4		**4**						10	4.80	58	72	10.00	X			2	Carso: Argila			Diaclase
4		**4**						11	5.10	56	70	10.00	X			5	Carso: Argila			Diaclase
4		**4**						12	6.20	38	80	0.20		X	X	1	calcite			Veio
4		**4**						13	6.60	50	85	0.20		X		1	calcite			Veio
4		**4**						14	6.90	214	86	0.30		X		<1				Diaclase
4		**4**						15	7.20	25	80	2.00		X	X	2	calcite			Veio
4		**4**						16	8.30	20	42	2.50		X	X	1				Falha
4		**4**						17	8.35	306	89	0.50		X		<1				Diaclase
4		**4**						18	8.60	300	78	1.50			X	<1		termina em 16		Diaclase
4		**4**						19	9.00	48	82	2.00		X	X	2	calcite			Veio
4		**4**						20	9.50	46	68	10.00	X			15		zona de esmagamento anexa		Falha
4		**4**						21	9.90	30	82	1.50			X	1				Diaclase
4		**4**						22	10.20	295	58	3.00	X		X	2				Falha
4		**4**						23	10.60	214	85	0.30		X		1	Carso: Argila			Diaclase
4		**4**						24	10.61	325	88	1.00			X	1	Carso: Argila			Diaclase
4		**4**						25	10.66	334	88	1.50			X	1				Diaclase
4		**4**						26	11.20	300	75	1.00		X	X	2	Carso: Argila			Diaclase
4		**4**						27	11.40	154	68	1.00		X	X	4				Falha
4		**4**						28	11.70	332	88	0.60			X	<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
4		**4**						29	11.75	24	70	2.00		X	X	2	Carso: Argila			Diaclase
4		**4**						30	12.00	76	58	10.00	X			8	calcite			Falha
4		**4**						31	12.20	80	76	2.50	X		X	5	calcite	termina em 30		Veio
4		**4**						32	12.40	80	84	2.00	X		X	<1		termina em 30		Diaclase
4		**4**						33	12.60	18	82	1.30	X	X		2				Diaclase
4		**4**						34	13.50	22	76	2.50	X		X	2				Diaclase
4		**4**						35	13.60	334	30	0.40			X	<1		termina em 34		Diaclase
4		**4**						36	14.70	76	85	10.00	X			<1				Diaclase
4		**4**						37	15.00	354	75	0.10		X	X	<1		termina em 36		Diaclase
4		**4**						38	15.20	78	77	10.00	X			15	calcite			Veio
4		**4**						39	16.00	62	58	1.80			X	2	Carso: Argila	termina em 41		Falha
4		**4**						40	16.10	270	88	0.30		X	X	<1		termina em 41		Diaclase
4		**4**						41	16.50	210	76	5.00	X		X	2		corta a 42		Diaclase
4		**4**						42	18.00	120	75	3.00	X		X	1				Diaclase
4		**4**						43	18.05	190	72	15.00	X		X	2		corta a 42		Diaclase
4	4-J2Furadouro	**5**	539026	4384109	221	3.4	Vertical	1	0.00	308	85	0.20	X		X	<1				Diaclase
4		**5**						2	0.10	344	56	2.20		X		1				Falha
4		**5**						3	0.20	174	20	0.80				1	Carso: Argila			Diaclase
4		**5**						4	0.40	194	15	1.50		X	X	<1				Diaclase
4		**5**						5	0.50	192	18	0.20		X		<1				Diaclase
4		**5**						6	0.95	170	2	0.20		X		<1				Diaclase
4		**5**						7	1.20	10	4	2.00			X	1	calcite			Veio
4		**5**						8	1.45	348	16	1.00			X	<1				Diaclase
4		**5**						9	1.70	98	75	4.00	X		X	2	Carso: Argila			Diaclase
4		**5**						10	1.90	340	6	0.20		X		<1				Diaclase
4		**5**						11	2.10	126	20	0.30			X	<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
4		**5**						12	2.30	342	76	0.15			X	1				Diaclase
4		**5**						13	2.40	328	86	0.10		X	X	<1				Diaclase
4		**5**						14	2.80	302	6	1.20			X	1				Diaclase
4		**5**						15	3.40	334	76	15.00	X			2				Diaclase
4	4-J2Furadouro	**6**	538977	4384144	215	10	252	1	0.00	188	54	20.00	X			30	Carso: Argila			Falha
4		**6**						2	0.60	220	65	6.00	X			2	calcite			Veio
4		**6**						3	0.90	210	55	6.00	X			2	calcite			Veio
4		**6**						4	1.00	295	80	0.60			X	<1		Termina em 3		Diaclase
4		**6**						5	1.40	172	85	4.00	X	X		10	Carso: Argila			Diaclase
4		**6**						6	1.50	106	87	1.00			X	1		Termina em 5		Diaclase
4		**6**						7	2.75	46	78	6.00	X			1				Diaclase
4		**6**						8	2.81	44	76	6.00	X			1				Diaclase
4		**6**						9	2.96	48	80	6.00	X			1				Diaclase
4		**6**						10	3.00	350	85	10.00	X			1				Diaclase
4		**6**						11	3.60	50	80	8.00	X			20	calcite			Veio
4		**6**						12	3.65	110	10	3.00			X	1	Carso: Argila	Termina em 10		Diaclase
4		**6**						13	3.68	184	60	1.80	X		X	1	Carso: Argila			Falha
4		**6**						14	4.00	120	85	0.80		X	X	<1		termina em 12		Diaclase
4		**6**						15	4.60	146	86	10.00	X			80	Dolomite			Diaclase
4		**6**						16	4.65	74	88	10.00	X			<1				Diaclase
4		**6**						17	5.68	110	80	1.00		X	X	1				Diaclase
4		**6**						18	6.70	184	82	15.00	X			6	Carso: Argila			Diaclase
4		**6**						19	7.00	134	84	10.00	X			2				Diaclase
4		**6**						20	7.05	136	88	10.00	X			2				Diaclase
4		**6**						21	7.10	232	75	3.00	X	X		1				Diaclase
4		**6**						22	8.50	210	10	5.00			X	1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
4		**6**						23	9.10	132	82	15.00	X			2				Diaclase
4		**6**						24	9.40	120	85	1.00			X	<1				Diaclase
4		**6**						25	10.00	140	85	0.20			X	2				Diaclase
5	5-J2Montinhoso	**7**	537343	4382801	224	5.2	96	1	0.00	196	80	15	X			200				Diaclase
5		**7**						2	0.10	126	75	0.9			X	1		termina em 1		Diaclase
5		**7**						3	0.30	356	80	0.4		X	X	1	calcite	termina em 2		Veio
5		**7**						4	0.75	355	85	0.2			X	<1				Diaclase
5		**7**						5	0.85	240	85	0.25		X	X	<1				Diaclase
5		**7**						6	1.20	232	90	0.15		X		2		termina em 2		Diaclase
5		**7**						7	1.25	352	90	0.3		X	X	1	calcite			Veio
5		**7**						8	1.50	348	78	1.5	X			180				Diaclase
5		**7**						9	1.60	160	80	0.15	X			<1		termina em 8		Diaclase
5		**7**						10	1.74	185	80	0.3		X		1	calcite			Veio
5		**7**						11	1.76	185	80	0.35		X		1	calcite			Veio
5		**7**						12	2.30	186	70	8	X			120				Diaclase
5		**7**						13	2.80	200	68	3	X			100				Falha
5		**7**						14	3.40	116	80	0.6			X	3	calcite	termina em 13 e 15		Veio
5		**7**						15	3.50	194	70	2	X			30				Diaclase
5		**7**						16	3.60	195	85	1.10	X			80	argila			Diaclase
5		**7**						17	3.70	285	80	0.40	X		X	50	argila	termina em 16 sendo-lhe anterior		Diaclase
5		**7**						18	4.30	198	88	1.80	X			150	argila			Diaclase
5		**7**						19	4.60	330	90	0.40	X		X	1	calcite	cortado por 18, sendo-lhe anterior		Veio
5		**7**						20	4.70	200	85	0.50		X		1	calcite			Veio
5		**7**						21	4.80	195	86	3.00	X			50	argila			Diaclase
5		**7**						22	4.90	292	72	0.60	X	X		1	calcite			Veio
5		**7**						23	5.05	285	75	0.80		X		1	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
5		**7**						24	5.15	288	82	0.70	X	X		1	calcite			Veio
5		**7**						25	5.20	290	90	0.50		X		1	calcite			Veio
5	5-J2Montinhoso	**8**	537343	4382801	224	4.4	348	1	0.00	190	80	0.3	X	X		1				Diaclase
5		**8**						2	0.10	210	88	1	X		X	1	calcite			Veio
5		**8**						3	0.45	32	88	2.5	X			1				Diaclase
5		**8**						4	0.85	290	65	0.7			X	<1		termina em 3		Falha
5		**8**						5	1.30	170	90	0.1			X	<1				Diaclase
5		**8**						6	1.70	205	80	3	X			40				Diaclase
5		**8**						7	1.80	108	82	0.8	X		X	2		termina em 6		Diaclase
5		**8**						8	1.88	198	80	0.3		X	X	3	calcite	termina em 7		Veio
5		**8**						9	1.92	200	82	0.2		X	X	2	calcite	termina em 7		Veio
5		**8**						10	2.25	245	85	0.4		X	X	3	Carso: Argila	termina em 6		Diaclase
5		**8**						11	2.40	84	82	1	X		X	1	calcite			Veio
5		**8**						12	2.95	82	80	6	X			2				Diaclase
5		**8**						13	3.05	22	68	2	X		X	3	calcite	termina em 12		Veio
5		**8**						14	3.30	25	66	0.8	X		X	2	calcite	termina em12		Veio
5		**8**						15	3.70	70	80	1	X	X		<1				Diaclase
5		**8**						16	3.85	30	65	0.15			X	1				Falha
5		**8**						17	3.9	72	70	1.5	X	X		2				Diaclase
5		**8**						18	4.00	198	80	2.00	X			100	argila			Diaclase
5		**8**						19	4.15	194	85	2.20	X			80	argila			Diaclase
5		**8**						20	4.20	94	90	0.20			X	30	argila	termina em 19 e 21 (sendo-lhes anterior)		Diaclase
5		**8**						21	4.35	5	90	1.10	X	X		<1				Diaclase
5		**8**						22	4.40	282	85	0.20		X	X	2	calcite	cortado por 21 (logo é-lhe anterior)		Veio
5		**8**						23	4.08	202	85	0.80	X			30	argila			Diaclase
5		**8**						24	4.20	288	85	0.70	X			2	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
5		**8**						25	4.40	290	76	0.40		X		1	calcite			Veio
6	6-J2SA_Aire	**33**	531269	4377777	472	2.5	306	1	0.00	34	88	0.30	X		X	10	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						2	0.25	32	90	0.15			X	10	Carso: Argila	termina em set 126		Diaclase
6		**33**						3	0.35	14	80	5.00	X			15	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						4	0.55	12	85	3.00	X	X		10	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						5	0.70	12	68	2.20	X		X	13	Carso: Argila	Termina em set 126		Falha
6		**33**						6	1.00	10	72	5.00	X			10	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						7	1.18	14	80	5.00	X			10	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						8	1.25	4	80	0.20			X	5	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						9	1.35	34	90	1.50	X		X	5	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						10	1.50	26	80	1.20		X	X	5	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						11	1.65	25	78	1.50	X		X	10	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						12	1.80	36	80	1.50	X		X	10	Carso: Argila	termina contra ff 156		Diaclase
6		**33**						13	1.95	30	76	0.60			X	5	Carso: Argila	Termina em ff 136		Diaclase
6		**33**						14	2.07	32	80	0.80			X	<1	Carso: Argila	Termina em ff 136		Diaclase
6		**33**						15	2.35	8	85	1.20	X			40	Carso: Argila			Diaclase
6		**33**						16	2.50	286	90	0.30			X	10	Carso: Argila	termina na 15		Diaclase
6	6-J2SA_Aire	**34**	531269	4377777	472	2.8	208	1	0.00	296	80	0.40			X	5	Carso: Argila	termina em set 20		Diaclase
6		**34**						2	0.26	304	80	0.40			X	5	Carso: Argila	termina em set 20		Diaclase
6		**34**						3	0.45	290	90	1.00			X	5	Carso: Argila	termina em set 20		Diaclase
6		**34**						4	0.55	310	80	0.40	X		X	2	calcite	termina em set 20		Veio
6		**34**						5	0.80	100	84	1.00	X		X	10	Carso: Argila	cruzada por set 20		Diaclase
6		**34**						6	0.90	310	87	0.20			X	8	Carso: Argila			Diaclase
6		**34**						7	1.12	114	80	0.25			X	10	Carso: Argila	termina em set 20		Diaclase
6		**34**						8	1.25	346	87	0.30			X	10	Carso: Argila	termina em 7 e em set 20		Diaclase
6		**34**						9	1.40	120	76	0.50	X		X	10	Carso: Argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
6		**34**						10	1.60	78	75	0.20			X	20	Carso: Argila	Termina em set 20		Diaclase
6		**34**						11	1.90	42	90	0.40			X	1	calcite			Veio
6		**34**						12	2.06	114	80	0.10			X	1				Diaclase
6		**34**						13	2.16	114	80	0.10			X	1				Diaclase
6		**34**						14	2.40	37	80	2.00			X	2	Carso: Argila			Diaclase
6		**34**						15	2.80	86	88	0.60			X	5	Carso: Argila	termina em set 20		Diaclase
6	6-J2SA_Aire	**232**	531248	4377819	463	1.3	220	1	0	121	87	0.5	X			5	Carso: Argila			Diaclase
6		**232**						2	0.12	335	86	0.2	X	X		<1				Diaclase
6		**232**						3	0.2	124	86	3.5	X			15	Carso: Argila			Diaclase
6		**232**						4	0.35	122	85	3.5	X			15	Carso: Argila			Diaclase
6		**232**						5	0.45	124	84	2	X			10	Carso: Argila			Diaclase
6		**232**						6	0.5	140	90	0.4	X		X	<1		Termina contra 5 (é a mesma familia mas irregular)		Diaclase
6		**232**						7	0.6	130	90	0.4			X	<1		Termina contra N40		Diaclase
6		**232**						8	0.7	126	85	0.5	X			<1				Diaclase
6		**232**						9	0.9	124	88	0.8	X		X	5	Carso: Argila	Termina contra N178		Diaclase
6		**232**						10	1.05	306	87	1.8	X			5	Carso: Argila			Diaclase
6		**232**						11	1.1	284	75	0.35			X	10	Carso: Arg+Calcite	Termina contra 10 e 12		Diaclase
6		**232**						12	1.3	307	86	0.8	X	X		<1				Diaclase
6	6-J2SA_Aire	**233**	531248	4377819	463	1.7	300	1	0	2	87	0.8	X		X	10	Carso: Argila	Termina contra N120		Diaclase
6		**233**						2	0.35	212	88	0.4		X	X	<1		Termina contra N120		Diaclase
6		**233**						3	0.5	210	90	0.15		X	X	<1		Termina contra N120		Diaclase
6		**233**						4	1.2	214	86	0.4	X		X	10	Carso: Argila	Termina contra N120		Diaclase
6		**233**						5	1.4	156	80	0.5			X	10	Carso: Argila	Termina contra N120		Diaclase
6		**233**						6	1.7	2	88	0.4			X	<1		Termina contra N120		Diaclase
7	7-J2SA_Aire	**35**	541822	4387145	225	6.4	50	1	0.00	104	80	4.00	X			50	argila			Diaclase
7		**35**						2	0.50	48	68	1.00	X		X	10	argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
7		**35**						3	1.10	190	75	0.80	X		X	10	argila	termina em 4		Diaclase
7		**35**						4	2.40	250	86	1.20	X	X		3				Diaclase
7		**35**						5	4.20	228	70	1.20	X		X	10	argila	termina em 6		Diaclase
7		**35**						6	5.50	72	84	6.00	X		X	20	argila	termina em 7		Diaclase
7		**35**						7	6.40	120	68	15.00	X			50	argila	corta todas as estruturas		Diacl Reativ
7	7-J2SA_Aire	**36**	541837	4387132	225	14.8	294	1	0.00	40	73	1.50	X		X	20	argila + OxFe	termina em S0		Diaclase
7		**36**						2	0.80	88	82	1.40	X			10	argila + OxFe			Diaclase
7		**36**						3	1.40	38	80	4.00	X		X	30	argila	termina em S0		Diaclase
7		**36**						4	3.50	42	80	4.00			X	100	argila	termina em S0 acima e abaixo		Diaclase
7		**36**						5	3.80	116	86	30.00	X			150	argila	corta todas as estruturas		Diaclase
7		**36**						6	4.50	36	75	3.80	X		X	15	argila	termina em S0		Diaclase
7		**36**						7	6.40	20	80	6.00	X			5				Diaclase
7		**36**						8	8.00	12	82	6.00	X			200	argila + calcite	calcite precipitada após formação ff		Diaclase
7		**36**						9	9.10	22	82	6.00	X			150				Diaclase
7		**36**						10	9.70	320	90	3.00	X	X		2				Diaclase
7		**36**						11	10.80	38	82	2.30	X	X		10				Diaclase
7		**36**						12	11.80	340	90	2.20			X	80	argila	termina em S0 e em 13		Diaclase
7		**36**						13	12.00	198	70	1.50	X		X	50	argila			Diaclase
7		**36**						14	13.00	30	90	4.00	X		X	150	argila	termina superiormente em So		Diaclase
7		**36**						15	14.80	34	90	6.00	X			250	argila	corta todas as estruturas excepto set 116		Diacl Reativ
8	8-J2SA_Aire	**37**	536278	4382339	318	5.5	172	1	0	344	84	1.4	X			5	Carso: Argila			Diaclase
8		**37**						2	0.15	62	90	0.6		X	X	1	calcite	termina em 1		Veio
8		**37**						3	0.55	274	90	0.4			X	<1	OxFe	termina em 1 e 4		Diaclase
8		**37**						4	0.76	342	85	2	X			5		Estilólito picos perpendiculares		Estilol
8		**37**						5	1.05	320	90	0.35		X	X	1	calcite	termina em 4		Veio
8		**37**						6	1.25	342	86	1.2	X	X		1	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
8		**37**						7	1.7	258	86	0.3			X	1	Carso: Argila	termina em 6		Diaclase
8		**37**						8	2.3	340	85	2.1	X			5	Carso: Argila			Diaclase
8		**37**						9	2.5	56	90	0.15	X		X	<1		termina em set 160		Diaclase
8		**37**						10	2.6	270	90	0.7	X			2	Carso: Argila			Diaclase
8		**37**						11	3	341	88	0.6			X	1	calcite	termina em 12		Veio
8		**37**						12	3.18	66	86	0.4	X		X	30	Carso: Argila	termina em 13		Diaclase
8		**37**						13	3.24	164	88	1.3	X			1				Diaclase
8		**37**						14	3.7	42	86	0.45			X	2	Carso: Argila	termina em 13 e 15		Diaclase
8		**37**						15	3.9	184	80	0.45			X	2	Carso: Argila	termina em 14 e 16		Diaclase
8		**37**						16	4.05	338	88	1.9	X			10	Carso: Argila			Diaclase
8		**37**						17	4.1	48	85	0.4	X		X	50	Carso: Argila	termina em 16		Diaclase
8		**37**						18	4.5	226	88	0.15		X	X	1	calcite	termina em set 160		Veio
8		**37**						19	4.68	214	88	0.15		X	X	1	calcite	termina em set 160		Veio
8		**37**						20	4.7	324	90	0.1	X	X		<1				Diaclase
8		**37**						21	4.85	326	88	1.1	X			50	Carso: Argila			Diaclase
8		**37**						22	5.1	96	85	0.1	X			2	Carso: Argila			Diaclase
8		**37**						23	5.2	95	85	0.1	X			2	Carso: Argila			Diaclase
8		**37**						24	5.5	336	88	4	X			50	Carso: Argila			Diaclase
9	9-J2SA_Aire	**38**	535313	4380157	308	18	296	1	0	198	86	16		X		150	Carso: Argila			Diaclase
9		**38**						2	0.15	204	88	0.3		X		<1				Diaclase
9		**38**						3	1.67	182	85	0.8		X		1	calcite			Veio
9		**38**						4	2.08	10	86	2	X	X		3				Diaclase
9		**38**						5	2.6	6	86	18	X	X		2		termina em set 10 e é rejeitada por ff 95		Diaclase
9		**38**						6	2.9	332	90	0.9			X	<1		muda para N10		Diaclase
9		**38**						7	3.3	355	80	2.5		X	X	1		termina em 7 e 10		Diaclase
9		**38**						8	3.6	60	80	0.9			X	1		termina em 7 e 10		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
9		**38**						9	4.04	64	82	0.6			X	<1				Diaclase
9		**38**						10	4.15	10	90	1.1		X	X	1	calcite	termina em ff 160*		Veio
9		**38**						11	4.55	202	88	1			X	2				Diaclase
9		**38**						12	4.8	18	76	1.3		X		2				Diaclase
9		**38**						13	4.87	14	78	0.8		X		1				Diaclase
9		**38**						14	5	20	75	3.5		X	X	1		termina em set 160		Diaclase
9		**38**						15	5.28	162	82	0.8		X		1		cruza-se com ff 80		Diaclase
9		**38**						16	5.31	238	90	0.35			X	<1		termina em 15 e 18		Diaclase
9		**38**						17	5.82	204	88	3.5			X	2	calcite	termina em 18		Veio
9		**38**						18	5.9	158	80	1.2		X		2	calcite			Veio
9		**38**						19	6.4	198	80	2		X		<1				Diaclase
9		**38**						20	7.1	222	82	0.9		X		2				Diaclase
9		**38**						21	7.5	225	82	0.8		X		2				Diaclase
9		**38**						22	7.9	264	90	1.2	X		X	1		termina em set 10		Diaclase
9		**38**						23	8.4	156	83	5	X	X		<1				Diaclase
9		**38**						24	8.6	12	82	0.8			X	1	Carso: Argila	termina em 23		Diaclase
9		**38**						25	8.75	64	90	0.15	X		X	<1		termina em 27		Diaclase
9		**38**						26	8.9	63	90	0.18	X		X	<1		termina em 27		Diaclase
9		**38**						27	9.3	326	78	2.2			X	2	Carso: Argila	termina em 24		Diaclase
9		**38**						28	9.44	220	80	0.9		X	X	2		curva para N60, terminando então em 31		Diaclase
9		**38**						29	9.65	222	80	0.6		X	X	1		curva para N60, terminando então em 31		Diaclase
9		**38**						30	9.9	194	80	1.5	X			2	Carso: Argila			Diaclase
9		**38**						31	10.2	192	82	15	X		X	8	Carso: Argila	termina em 160		Diaclase
9		**38**						32	10.4	2	88	0.6	X	X		<1				Diaclase
9		**38**						33	11.4	198	88	1.1		X		<1				Diaclase
9		**38**						34	11.6	196	86	18	X	X		2				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
9		**38**						35	11.8	198	86	3		X		1				Diaclase
9		**38**						36	12.4	80	90	0.6			X	<1		termina em ff 130 e em 37		Diaclase
9		**38**						37	12.9	24	80	5	X	X		2	Carso: Calcite			Diaclase
9		**38**						38	13.9	187	86	2.5		X		1	Carso: Calcite			Diaclase
9		**38**						39	13.93	162	88	0.5	X		X	1		termina em 38		Diaclase
9		**38**						40	14.5	188	88	20	X	X		5				Diaclase
9		**38**						41	14.7	190	88	6		X	X	10	Carso: Argila	termina em ff 100		Diaclase
9		**38**						42	15.2	192	86	1.5		X		4	Carso: Argila			Diaclase
9		**38**						43	15.28	250	90	0.35			X	<1		termina em 42 e 44. A 44 rejeita-a em mov. Direito		Diaclase
9		**38**						44	15.4	148	90	0.15		X		<1		Rejeita a anterior		Diacl Reativ
9		**38**						45	15.65	198	78	1.5	X	X		1				Diaclase
9		**38**						46	15.8	196	78	5		X		5	Carso: Argila			Diaclase
9		**38**						47	16	196	84	2.3	X	X		3				Diaclase
9		**38**						48	16.35	14	84	1.8		X	X	1	Carso: Argila	termina em 160 e em en échelon		Diaclase
9		**38**						49	16.67	200	84	0.25		X		2				Diaclase
9		**38**						50	16.7	160	75	0.35			X	<1		termina em 49 e 52		Diaclase
9		**38**						51	16.84	166	88	0.6			X	<1		termina em 49 e 52		Diaclase
9		**38**						52	17	224	78	1	X		X	5		termina em set 10		Diaclase
9		**38**						53	17.1	18	88	2		X		2	Carso: Argila			Diaclase
9		**38**						54	17.3	198	90	6		X		2	Carso: Argila			Diaclase
9		**38**						55	17.7	196	88	4		X		2	Carso: Argila			Diaclase
9		**38**						56	18	196	87	1.5	X	X		1				Diaclase
9	9-J2SA_Aire	**39**	535313	4380157	308	16.8	16	1	0.00	230	90	0.50		X	X	<1		termina em 2		Diaclase
9		**39**						2	0.30	150	90	0.60		X		1	calcite			Veio
9		**39**						3	0.40	170	90	0.40		X	X	1	calcite	termina em ff 30		Veio
9		**39**						4	0.70	150	88	0.40			X	<1		termina em ff 20		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
9		**39**						5	0.90	170	90	0.30		X	X	<1		termina em 6		Diaclase
9		**39**						6	1.10	212	90	0.35			X	<1		termina em 4		Diaclase
9		**39**						7	1.20	182	90	0.40		X	X	<1		termina em 8		Diaclase
9		**39**						8	1.40	162	90	1.00			X	<1		termina em set 10		Diaclase
9		**39**						9	1.85	155	86	1.50		X		1	calcite			Veio
9		**39**						10	2.30	102	86	0.40		X	X	1	calcite	termina em 12		Veio
9		**39**						11	2.55	160	88	0.80		X		<1				Diaclase
9		**39**						12	2.65	192	86	2.00		X		2	calcite			Veio
9		**39**						13	2.82	106	88	0.60			X	1	calcite	termina em ff 20		Veio
9		**39**						14	3.50	110	88	1.20		X	X	1	calcite	termina em ff 20		Veio
9		**39**						15	4.85	270	80	0.80		X	X	4	calcite	termina em 16		Veio
9		**39**						16	4.87	153	88	2.00	X		X	2	calcite	termina em ff 20		Veio
9		**39**						17	5.70	36	82	2.00			X	2	calcite	termina em ff 20 e 16		Veio
9		**39**						18	6.00	36	82	2.00			X	2	calcite	termina em ff 20 e 16		Veio
9		**39**						19	6.50	194	84	2.50	X	X		2	calcite			Veio
9		**39**						20	9.00	176	82	1.90	X	X		2	calcite			Veio
9		**39**						21	9.60	176	84	1.00	X	X		1	calcite	curva para 150 e termina na 20		Veio
9		**39**						22	11.53	130	90	1.40	X	X		1	calcite			Veio
9		**39**						23	11.74	228	80	1.30	X		X	3	calcite	termina em set 10, rejeitada 0,5 cm por fractura nº 22, Esq		Veio
9		**39**						24	12.10	160	90	0.60		X		<1				Diaclase
9		**39**						25	14.20	250	90	0.50			X	<1		termina em set 10 e em 26		Diaclase
9		**39**						26	14.40	110	87	6.00	X		X	2	calcite	termina em set 10		Veio
9		**39**						27	14.95	146	90	1.20		X	X	1	OxFe	termina em set 10		Diaclase
9		**39**						28	15.85	120	88	8.00	X			2				Diaclase
9		**39**						29	15.90	340	88	0.40			X	1	OxFe	termina em 28 em em set 10		Diaclase
9		**39**						30	16.63	108	75	3.00	X	X		6	calcite	orientação irregular		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
9		**39**						31	16.80	154	85	4.00		X	X	3	Carso: Calcite	termina em 30		Diaclase
9	9-J2SA_Aire	**235**	537174	4380049		7.4	50	1	0	170	84	2.5		X		1	calcite	Irregular: junção de troços de 0,4 a 0,8 m		Veio
9		**235**						2	0.9	164	85	6	X	X		5	calcite	idem, roda para terminar em outra paralela		Veio
9		**235**						3	1.1	270	90	0.8		X	X	<1		termina em 2, sendo-lhe posterior (são raras com esta orientação)		Diaclase
9		**235**						4	2.2	268	90	0.3		X	X	<1		termina em 5, sendo-lhe posterior		Diaclase
9		**235**						5	2.3	172	85	3		X		3	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
9		**235**						6	3.4	250	80	0.4		X	X	<1		termina contra 7, sendo-lhe posterior. Mesma familia que 3 e 4		Diaclase
9		**235**						7	3.6	161	86	4	X			<1		irregular; idem 1		Diacl Reativ
9		**235**						8	6	172	85	10	X			5	Carso: Arg+Calcite	idem anterior		Diaclase
9		**235**						9	6.4	88	90	1.2			X	1		termina contra 8 e 10		Diaclase
9		**235**						10	7	164	88	1.5		X		1	calcite	irregular		Veio
9		**235**						11	7.1	124	82	1.3	X		X	5	calcite	termina em 10, mas é anterior		Veio
9		**235**						12	7.4	120	80	5	X		X	10	calcite	Termina em 10 e por N160		Veio
9	9-J2SA_Aire	**236**	535004	4379815	328	3.8	244	1	0	165	75	3.5	X	X		10	Carso: Arg+Calcite	irregular, abate bloco W 5 cm: Reativivação com enchimento cársico		Diacl Reativ
9		**236**						2	0.2	148	85	1.8	X			1	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diaclase
9		**236**						3	0.6	14	80	0.6		X	X	<1		termina contra 130 calcite mas noutros locais corta 120 calcite		Diaclase
9		**236**						4	0.85	150	85	1.1	X	X		<1		Diaclase		Diaclase
9		**236**						5	1.2	140	86	1.2	X	X		<1				Diaclase
9		**236**						6	1.4	145	84	0.4	X	X		<1		Diaclase		Diaclase
9		**236**						7	1.55	148	84	0.9	X		X	<1		termina contra N16 (mas não lhe é posterior)		Diaclase
9		**236**						8	1.8	150	86	3.5		X		2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
9		**236**						9	1.95	10	90	0.4			X	2	Carso: Arg+Calcite	irregular, termina contra 8 e 10		Diaclase
9		**236**						10	2.15	316	90	1.2		X	X	<1		termina contra 8		Diaclase
9		**236**						11	2.5	155	85	3	X			3	Carso: Arg+Calcite	irregular, abate bloco W 1 cm		Diacl Reativ
9		**236**						12	2.8	202	85	1		X	X	2	Carso: Arg+Calcite	regular, diaclase, termina contra 11 sendo-lhe posterior		Diaclase
9		**236**						13	3.3	330	90	0.8		X	X	5	Carso: Arg+Calcite	roda para terminar noutra paralela		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
9		**236**						14	3.7	288	90	0.3		X		1	Calcite			Veio
9		**236**						15	3.8	148	87	5	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
10	10-J2VS_Aire	**41**	532792	4374954	311	24	194	1	0.00	38	90	5		X	X	120.00	Carso: Argila	irregular		Diacl Reativ
10		**41**						2	1.48	10	90	0.5		X		1.00				Diaclase
10		**41**						3	2.50	356	88	0.15		X		1.00				Diaclase
10		**41**						4	3.34	24	90	6		X		2.00		cruza-se com 5		Diaclase
10		**41**						5	3.36	326	84	2.2		X		1.00				Diaclase
10		**41**						6	4.00	20	90	3.5		X		1.00	calcite			Veio
10		**41**						7	4.35	202	88	0.5		X		1.00				Diaclase
10		**41**						8	5.15	204	90	0.6		X	X	2.00	calcite	irregular		Veio
10		**41**						9	5.75	25	85	1		X	X	10.00		irregular		Diacl Reativ
10		**41**						10	6.00	355	90	0.1		X		1.00	calcite			Veio
10		**41**						11	7.20	26	88	4	X		X	3.00		termina em ff 60		Diaclase
10		**41**						12	7.70	25	87	3.5		X	X	2.00				Diaclase
10		**41**						13	8.10	22	90	3.5		X		5.00		corta rejeitando ff 110		Diacl Reativ
10		**41**						14	8.60	24	90	0.15		X	X	<1				Diaclase
10		**41**						15	8.90	18	88	0.2	X	X		<1				Diaclase
10		**41**						16	9.00	18	88	0.15	X	X		<1				Diaclase
10		**41**						17	9.58	312	90	0.1			X	2.00		rejeitada por 18		Diaclase
10		**41**						18	9.60	262	88	0.25		X		<1				Diaclase
10		**41**						19	9.66	260	88	0.3		X		<1	calcite			Veio
10		**41**						20	9.90	262	90	0.3		X		<1	calcite			Veio
10		**41**						21	10.90	16	88	1.2		X		2.00				Diaclase
10		**41**						22	11.63	12	85	3.6		X	X	3.00		irregular		Diaclase
10		**41**						23	12.00	14	85	1		X	X	2.00		irregular		Diaclase
10		**41**						24	13.95	22	88	20	X			5.00		irregular		Diacl Reativ

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
10		**41**						25	14.85	8	90	1.2		X	X	2.00		termina na 24		Diaclase
10		**41**						26	15.10	200	88	3		X		1.00				Diaclase
10		**41**						27	15.60	300	86	0.8		X	X	2.00		termina na 25		Diaclase
10		**41**						28	15.85	198	90	4	X			5.00		irregular		Diaclase
10		**41**						29	16.30	170	88	1.2		X		<1		corta 30		Diaclase
10		**41**						30	16.35	128	80	0.2			X	1.00		temina em 31 e rejeitada por 29		Diaclase
10		**41**						31	16.70	218	86	3		X		2.00				Diaclase
10		**41**						32	18.4	2	85	15	X			10		irregular		Diacl Reativ
10		**41**						33	18.7	30	86	1.2		X	X	2	calcite	termina em 32. Echelon, regular		Veio
10		**41**						34	18.9	32	88	0.2		X		2	calcite			Veio
10		**41**						35	19.05	210	86	0.6		X		1	calcite			Veio
10		**41**						36	19.5	203	90	0.35		X		1	calcite			Veio
10		**41**						37	20	316	88	3.8			X	5		termina em 32 e em 40		Diaclase
10		**41**						38	21.45	25	90	20	X	X		10	Carso: Argila	irregular		Diacl Reativ
10		**41**						39	22.06	350	80	0.3	X	X		1		irregular		Diaclase
10		**41**						40	22.5	26	88	2	X	X		2		irregular		Diacl Reativ
10		**41**						41	24	24	86	2		X		2	calcite	echelon e bastante regular		Veio
10	10-J2VS_Aire	**42**	532792	4374954	311	13.55	30	1	0	352	88	3.4			X	5		irregular; termina rejeitada por ff 60		Diacl Reativ
10		**42**						2	0.2	325	90	0.6	X		X	1		cruza 1; irregular		Diaclase
10		**42**						3	0.9	300	88	0.9		X		1				Diaclase
10		**42**						4	1.3	302	90	0.15		X		1				Diaclase
10		**42**						5	1.74	306	88	1.3		X		2				Diaclase
10		**42**						6	2.3	315	85	0.8		X		1				Diaclase
10		**42**						7	2.7	300	90	0.2		X		<1				Diaclase
10		**42**						8	3.30	280	90	1.3		X		3.00				Diaclase
10		**42**						9	4.55	304	88	3	X	X		2.00		irregular		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
10		**42**						10	5.90	294	90	0.6		X		<1				Diaclase
10		**42**						11	6.20	296	90	0.3		X		<1				Diaclase
10		**42**						12	7.50	292	90	3.5	X		X	5.00	calcite	termina em 15		Veio
10		**42**						13	7.85	68	90	0.9		X	X	2.00	calcite	termina em 12		Veio
10		**42**						14	8.05	296	86	2.5			X	3.00	calcite	irregular; termina em ff 30		Veio
10		**42**						15	8.60	358	90	1.9		X	X	3		irregular		Diaclase
10		**42**						16	10.25	290	90	0.9	X	X		1.00		irregular		Diaclase
10		**42**						17	11.15	278	90	1.2		X		<1				Diaclase
10		**42**						18	11.65	280	90	0.5		X		<1				Diaclase
10		**42**						19	12.30	282	90	0.8		X		<1				Diaclase
10		**42**						20	13.55	296	90	0.9		X		<1				Diaclase
10	10-J2VS_Aire	**43**	532760	4375007	312	8.2	38	1	0.00	196	80	20	X			10.00				Diaclase
10		**43**						2	0.70	92	90	0.2	X	X		<1				Diaclase
10		**43**						3	1.40	110	90	2	X		X	10		termina em 1 (nitidamente)		Diaclase
10		**43**						4	1.70	100	87	0.6	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
10		**43**						5	2.20	104	86	0.6	X		X	1		termina em S0		Diaclase
10		**43**						6	2.50	310	80	0.5	X		X	3	calcite	termina em S0 e em 7		Veio
10		**43**						7	2.60	198	72	15	X			15	calcite			Veio
10		**43**						8	3.00	210	85	1.8			X	2		termina em S0*	pitch= 2S, Esq	Diacl Reativ
10		**43**						9	4.00	290	86	0.6	X		X	2	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
10		**43**						10	4.15	105	85	20	X			2				Diaclase
10		**43**						11	4.80	274	75	2	X			2				Diaclase
10		**43**						12	5.10	192	72	15	X			2	Carso: Argila			Diaclase
10		**43**						13	5.30	194	73	15	X			2	Carso: Argila			Diaclase
10		**43**						14	5.70	204	72	3	X		X	2	Carso: Argila	termina em 18		Diaclase
10		**43**						15	6.20	306	80	0.4	X		X	1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
10		**43**						16	7.10	138	86	1.5	X		X	40	Carso: Argila	termina em 17		Diaclase
10		**43**						17	7.20	258	76	0.4	X		X	1	calcite	termina em 14		Veio
10		**43**						18	8.00	284	88	25	X			5		rejeita em direito (3cm) 12 e corta 14		Diacl Reativ
10		**43**						19	8.20	210	70	25	X			2	Carso: Argila			Diaclase
11	11-J2Ool-Fatima	44	532922	4373039	483	9.5	176	1	0.00	126	84	20	X			100	Carso: Argila			Diaclase
11		44						2	3.10	128	80	1.5		X		10	Carso: Argila			Diaclase
11		44						3	3.70	320	70	1.4	X		X	30				Diaclase
11		44						4	4.00	320	90	8	X			4				Diaclase
11		44						5	4.80	320	86	8	X			200	Carso: Argila			Diaclase
11		44						6	5.80	318	88	8	X			80	Carso: Argila			Diaclase
11		44						7	6.90	322	88	8	X			3	calcite			Veio
11		44						8	7.00	320	90	1		X	X	1	Carso: Argila			Diaclase
11		44						9	7.50	316	84	20	X			60	Carso: Argila			Diaclase
11		44						10	8.20	324	90	3	X		X	30	Carso: Argila	termina em 9		Diaclase
11		44						11	9.50	310	86	6	X			10	Carso: Argila			Diaclase
11	11-J2Ool-Fatima	**45**	532874	4380365	307	10.7	184	1	0.00	322	82	2.5	X			8	Carso: Argila			Diaclase
11		**45**						2	1.90	316	84	3	X			15	Carso: Argila			Diaclase
11		**45**						3	4.80	320	86	4	X			2	calcite			Veio
11		**45**						4	8.00	322	90	6	X			300	Carso: Arg+Calcite	paleocarso com clastos calcário = encaixante		Diaclase
11		**45**						5	9.80	318	90	6	X			4	Carso: Argila			Diaclase
11		**45**						6	10.10	320	88	1	X	X		1	calcite			Veio
11		**45**						7	10.70	318	88	6	X			10	Carso: Argila			Diaclase
11	11-J2Ool-Fatima	**46**	533145	4380223	315	23.2	240	1	0.00	328	88	3	X	X		<1				Diaclase
11		**46**						2	1.30	326	90	25	X			200	Carso: Argila			Diaclase
11		**46**						3	4.00	318	84	25	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	roda para N150 terminando em ff 50		Diaclase
11		**46**						4	5.00	310	90	0.3		X		<1	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
11		**46**						5	5.40	312	85	4		X		2	calcite			Veio
11		**46**						6	8.20	322	82	2		X		1	calcite			Veio
11		**46**						7	8.45	324	85	30	X			150	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
11		**46**						8	14.00	316	78	30	X			200	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
11		**46**						9	15.95	308	90	0.5		X		1	calcite	irregular		Veio
11		**46**						10	17.70	325	86	40	X			400	Carso: Argila			Diaclase
11		**46**						11	19.10	312	88	3.5		X		100	Carso: Argila	termina em set N50		Diaclase
11		**46**						12	21.60	322	86	25	X			300	Carso: Argila			Diaclase
11		**46**						13	23.20	318	88	10		X	X	3	Carso: Argila	termina em set N50, irregular		Diaclase
11	11-J2Ool-Fatima	**47**	533145	4380223	315	24.6	326	1	0	224	88	1.1		X		<1				Diaclase
11		**47**						2	1.4	226	90	0.3		X		<1				Diaclase
11		**47**						3	1.9	230	90	5		X		<1				Diaclase
11		**47**						4	3.4	228	88	5		X		<1				Diaclase
11		**47**						5	24.6	244	88	8			X	<1		irregular; termina contra set 140		Diaclase
11	11-J2Ool-Fatima	**48**	533402	4380289	312	28.5	52	1	0	136	90	40	X			200	Carso: Argila			Diaclase
11		**48**						2	0.2	138	90	3	X	X		5				Diaclase
11		**48**						3	4	134	88	8	X	X		1				Diaclase
11		**48**						4	5.2	140	90	8	X			80	Carso: calcite			Diaclase
11		**48**						5	5.4	304	80	0.8		X		1	calcite	tipica fenda de tracção		Veio
11		**48**						6	5.5	306	82	0.3		X		1	calcite	tipica fenda de tracção		Veio
11		**48**						7	5.8	316	90	2.5	X	X		<1	calcite			Veio
11		**48**						8	6	314	90	1	X	X		<1	calcite			Veio
11		**48**						9	8	316	88	3	X	X		<1	calcite			Veio
11		**48**						10	9.1	316	88	0.5		X		<1	calcite			Veio
11		**48**						11	9.15	316	86	0.4		X		<1	calcite			Veio
11		**48**						12	11.9	330	90	3	X	X		3	Carso: Argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
11		**48**						13	16.70	318	90	8	X			10	Carso: calcite			Diaclase
11		**48**						14	17.00	320	90	8	X			100	Carso: calcite			Diaclase
11		**48**						15	17.40	316	87	4	X	X		2	Carso: Argila			Diaclase
11		**48**						16	18.30	322	90	2	X	X		10	Carso: Argila			Diaclase
11		**48**						17	20.00	324	86	7	X			5	Carso: Argila			Diaclase
11		**48**						18	27.00	318	90	7	X			2		irregular		Diaclase
11		**48**						19	28.50	320	88	7	X			30	Carso: Argila			Diaclase
11	11-J2Ool-Fatima	**49**	533484	4380254	322	28	154	1	0.00	38	80	2.6	X			15.00	Carso: Argila			Diaclase
11		**49**						2	3.00	330	90	2		X		<1	calcite			Veio
11		**49**						3	9.80	40	80	1	X	X		<1				Diaclase
11		**49**						4	10.00	52	74	4	X			50	Carso: Argila			Diaclase
11		**49**						5	16.20	76	88	3	X		X	5	Carso: Argila	termina nitidamente em set 140		Diaclase
11		**49**						6	18.50	50	90	2.5	X	X		15	Carso: Argila			Diaclase
11		**49**						7	28.00	52	70	6	X		X	20	Carso: Argila	termina nitidamente em set 140		Diaclase
12	12-J3Fátima	**9**	531322	4388055	197	12.13	240	1	0.00	326	88	0.20	X		X	<1				Diaclase
12		**9**						2	0.45	286	85	0.80	X		X	2	Carso: Argila	termina em 5		Diaclase
12		**9**						3	0.70	332	80	2.50	X			1	calcite			Veio
12		**9**						4	1.25	304	85	0.20	X	X		1	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						5	1.30	194	85	2.00		X	X	5				Diaclase
12		**9**						6	2.05	90	90	1.50	X	X		1	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						7	2.10	320	82	0.40			X	1	calcite			Veio
12		**9**						8	3.18	120	90	0.15		X	X	<1		termina em 9		Diaclase
12		**9**						9	3.20	202	86	1.50		X		1				Diaclase
12		**9**						10	4.10	265	84	1.90	X	X		1				Diaclase
12		**9**						11	4.60	208	84	2.20		X	X	2	Carso: Argila	rejeitada (2 cm) por 13. Mov. Direito		Diaclase
12		**9**						12	4.85	100	86	0.70			X	<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
12		**9**						13	4.90	244	90	1.20			X	<1		Rejeita a 11		Diacl Reativ
12		**9**						14	5.30	338	80	0.34			X	<1		termina em 13		Diaclase
12		**9**						15	6.30	208	90	1.40	X		X	<1		termina em 12		Diaclase
12		**9**						16	6.94	112	90	3.50	X			1	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						17	7.60	172	82	0.25		X	X	<1				Diaclase
12		**9**						18	7.64	170	82	0.20		X	X	<1				Diaclase
12		**9**						19	8.30	172	85	0.60	X		X	<1				Diaclase
12		**9**						20	8.45	284	88	0.64			X	<1				Diaclase
12		**9**						21	9.05	160	85	1.25	X			2	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						22	9.06	214	84	3.00	X	X		3	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						23	9.55	344	68	2.10	X			2	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						24	9.64	156	70	1.80	X	X		1	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						25	10.10	90	88	0.18		X	X	<1				Diaclase
12		**9**						26	10.88	188	90	1.20	X			<1				Diaclase
12		**9**						27	10.90	92	90	0.80			X	1	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						28	11.15	96	90	0.35	X		X	1	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						29	11.20	198	86	0.60			X	1	Carso: Argila	Termina em 28		Diaclase
12		**9**						30	11.80	210	88	2.20	X		X	3	Carso: Argila			Diaclase
12		**9**						31	12.13	98	88	0.35			X	1	Carso: Argila	termina em 30		Diaclase
12	12-J3Fátima	**10**	530770	4388480	267	5.5	36	1	0	240	80	1	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**10**						2	0.15	190	78	0.6	X		X	1		termina em S0		Diaclase
12		**10**						3	0.45	200	68	0.5	X		X	<1				Diaclase
12		**10**						4	1	150	80	0.2		X		<1				Diaclase
12		**10**						5	1.2	250	88	0.4			X	1		termina em S0		Diaclase
12		**10**						6	1.49	164	72	1.1			X	1	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
12		**10**						7	2.6	130	80	0.3			X	2	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
12		**10**						8	3	138	90	0.6			X	1		termina em S0		Diaclase
12		**10**						9	3.1	182	85	1			X	1		termina em S0		Diaclase
12		**10**						10	3.35	184	82	0.6			X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**10**						11	3.6	177	58	0.6		X	X	1		termina em S0		Diaclase
12		**10**						12	4.65	140	90	0.2		X		<1				Diaclase
12		**10**						13	4.8	244	90	0.9	X		X	<1				Diaclase
12		**10**						14	4.85	294	88	0.3			X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**10**						15	4.9	190	66	1.2	X		X	<1	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
12		**10**						16	5.15	270	88	0.1	X			1				Diaclase
12		**10**						17	5.5	244	72	0.35	X			2				Diaclase
12	12-J3Fátima	**11**	532308	4388028	186	10.3	246	1	0.00	100	76	2.30	X			1				Diaclase
12		**11**						2	0.55	98	82	0.50	X	X		<1				Diaclase
12		**11**						3	0.57	30	85	0.40	X	X		<1				Diaclase
12		**11**						4	0.60	202	90	0.20	X	X		<1				Diaclase
12		**11**						5	1.00	104	87	0.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						6	1.10	6	64	1.10	X		X	1		termina contra 8		Diaclase
12		**11**						7	1.80	24	83	0.15	X		X	<1		termina contra 8		Diaclase
12		**11**						8	2.00	102	82	0.60	X		X	1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						9	2.05	210	86	0.40	X		X	1		termina em S0 e 8		Diaclase
12		**11**						10	2.40	212	85	0.40	X		X	1		termina em S0 e 8		Diaclase
12		**11**						11	2.90	30	86	0.35	X		X	3		termina em S0		Diaclase
12		**11**						12	3.20	96	88	0.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						13	3.30	200	88	0.60	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						14	3.50	202	88	0.30	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						15	3.70	100	80	0.50	X		X	1	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
12		**11**						16	4.10	92	84	0.50	X		X	1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
12		**11**						17	4.15	216	87	0.40	X		X	1		termina contra 18		Diaclase
12		**11**						18	5.00	94	90	1.20	X		X	2		termina em S0		Diaclase
12		**11**						19	6.00	217	81	0.80	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						20	7.00	111	85	0.45	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						21	7.15	192	78	1.20	X			2				Diaclase
12		**11**						22	7.50	314	62	0.60	X		X	1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						23	7.55	218	86	0.80	X	X	X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						24	7.80	223	86	0.30	X	X		<1				Diaclase
12		**11**						25	8.00	216	88	1.30	X		X	8				Diaclase
12		**11**						26	9.20	102	81	0.80	X		X	<1		termina contra 25		Diaclase
12		**11**						27	9.60	100	82	0.30	X	X		<1				Diaclase
12		**11**						28	9.70	192	74	0.80	X		X	1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						29	10.10	194	82	0.80	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**11**						30	10.30	23	72	0.80	X	X	X	2		termina em S0		Diaclase
12	12-J3Fátima	**31**	530364	4385643	353	6	312	1	0.00	10	88	1.50	X		X	<1	OxFe	Estilólito picos perpend. Termina em S0		Estilol
12		**31**						2	0.30	12	87	0.10		X		<1	OxFe	Estilólito picos perpendiculares		Estilol
12		**31**						3	0.45	104	88	0.10		X	X	<1		termina em 4		Diaclase
12		**31**						4	0.50	190	76	0.40		X		<1				Diaclase
12		**31**						5	1.10	4	75	0.50		X		<1				Diaclase
12		**31**						6	1.40	70	78	0.80	X	X		<1				Diaclase
12		**31**						7	1.55	170	90	1.80	X		X	1	calcite	termina em S0		Veio
12		**31**						8	1.70	94	90	0.10	X		X	<1		termina em 7		Diaclase
12		**31**						9	2.10	145	80	0.40		X		2	calcite			Veio
12		**31**						10	2.25	335	88	0.40	X		X	1				Diaclase
12		**31**						11	2.70	30	88	0.30			X	1	calcite			Veio
12		**31**						12	2.75	330	87	0.15		X	X	<1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
12		**31**						13	2.90	294	87	1.50	X			1				Diaclase
12		**31**						14	3.00	356	68	2.00	X		X	1	calcite			Veio
12		**31**						15	3.20	152	75	0.80	X		X	2				Diaclase
12		**31**						16	3.80	192	90	0.30		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**31**						17	4.20	152	88	1.50	X		X	<1	OxFe			Diaclase
12		**31**						18	4.22	48	70	0.20			X	1	calcite			Veio
12		**31**						19	4.28	95	82	1.60			X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**31**						20	4.33	182	88	0.40		X	X	2	calcite	termina em S0		Veio
12		**31**						21	4.34	190	88	0.30		X	X	1				Diaclase
12		**31**						22	5.00	14	78	0.30		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**31**						23	5.10	82	86	0.30		X		<1				Diaclase
12		**31**						24	5.30	188	90	0.10		X		<1				Diaclase
12		**31**						25	5.80	188	86	0.10		X		3				Diaclase
12		**31**						26	5.90	80	85	0.60		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
12		**31**						27	6.00	340	68	4.00	X			2	calcite			Veio
13	13-J3Fátima	**12**	532239	4384077	334	4.1	30	1	0.00	130	75	0.60	X	X		<1	calcite			Veio
13		**12**						2	0.10	95	76	0.30		X		<1				Diaclase
13		**12**						3	0.15	322	87	0.45	X	X		1	calcite			Veio
13		**12**						4	0.30	130	80	0.60	X	X		<1				Diaclase
13		**12**						5	0.48	134	88	0.80	X	X		<	calcite			Veio
13		**12**						6	0.75	122	86	0.30	X		X	2		termina em S0		Diaclase
13		**12**						7	0.90	126	85	0.30			X	1	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						8	1.10	128	86	0.25			X	<1		termina em S0		Diaclase
13		**12**						9	1.18	102	88	0.60	X			1				Diaclase
13		**12**						10	1.35	100	88	0.50	X			<1				Diaclase
13		**12**						11	1.45	138	90	0.20		X		1	Carso: Argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
13		**12**						12	1.50	130	78	0.50	X	X		1	calcite			Veio
13		**12**						13	1.60	134	80	0.50		X	X	<1	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						14	1.80	136	88	0.20		X		<1				Diaclase
13		**12**						15	1.82	136	88	0.30		X		<1				Diaclase
13		**12**						16	1.85	136	86	0.20		X		<1				Diaclase
13		**12**						17	1.90	128	88	0.15		X		1	calcite			Veio
13		**12**						18	2.10	110	83	0.25		X	X	2	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						19	2.55	120	87	0.30		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
13		**12**						20	2.80	244	84	0.20		X		<1				Diaclase
13		**12**						21	2.90	196	87	0.60	X	X		<1				Diaclase
13		**12**						22	3.10	128	90	0.30	X		X	2	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						23	3.18	130	88	0.20			X	<1	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						24	3.20	132	87	0.20			X	1	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						25	3.25	134	86	0.20			X	<1	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						26	3.30	128	88	0.20			X	<1	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						27	3.40	265	72	0.30				3	calcite	Termina em N130		Veio
13		**12**						28	3.70	158	85	0.20		X	X	<1		Termina em 29 com rejeito 1 cm		Diaclase
13		**12**						29	3.73	276	70	1.10	X	X		<1	calcite			Veio
13		**12**						30	3.80	145	88	0.30			X	<1	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						31	3.90	146	88	0.25			X	1	calcite	termina em S0		Veio
13		**12**						32	4.10	100	85	0.30			X	<1				Diaclase
13	13-J3Fátima	**13**	532251	4384085	333	5.55	90	1	0.00	128	90	0.15	X			1	calcite			Veio
13		**13**						2	0.50	328	80	0.20		X		1	calcite			Veio
13		**13**						3	1.00	170	90	0.10	X	X		1				Diaclase
13		**13**						4	1.55	222	85	0.60	X	X		<1				Diaclase
13		**13**						5	1.60	220	85	0.40	X	X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
13		**13**						6	2.00	126	70	0.35	X	X		1				Diaclase
13		**13**						7	2.40	130	78	0.10	X	X		1				Diaclase
13		**13**						8	2.55	100	90	0.40	X	X		1				Diaclase
13		**13**						9	2.90	38	85	0.30	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
13		**13**						10	3.05	40	88	0.40	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
13		**13**						11	3.50	138	90	1.50	X			1				Diaclase
13		**13**						12	3.60	36	82	0.50	X	X		<1				Diaclase
13		**13**						13	3.70	38	80	0.30	X		X	1		termina em S0		Diaclase
13		**13**						14	4.65	39	88	0.30	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
13		**13**						15	5.30	300	60	0.50	X		X	3	calcite	termina em S0		Veio
13		**13**						16	5.42	138	86	0.40	X		X	<1	calcite	termina em S0		Veio
13		**13**						17	5.55	136	85	0.30	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
13	13-J3Fátima	**32**	533087	4384361	307	5.8	0	1	0.00	66	86	0.20			X	<1		termina em 2		Diaclase
13		**32**						2	0.10	345	78	2.00	X			10	Carso: Argila			Diaclase
13		**32**						3	0.70	136	70	0.10	X			<1				Diaclase
13		**32**						4	1.20	250	90	0.40	X		X	1		termina em S0		Diaclase
13		**32**						5	1.80	265	64	0.40	X		X	5		termina em S0		Diaclase
13		**32**						6	2.00	214	80	0.25		X	X	<1				Diaclase
13		**32**						7	2.09	114	80	0.20		X	X	<1				Diaclase
13		**32**						8	2.25	314	88	0.80		X	X	1	calcite			Veio
13		**32**						9	2.27	314	88	0.80		X	X	1	calcite			Veio
13		**32**						10	2.30	300	88	0.80		X	X	1	calcite			Veio
13		**32**						11	3.30	226	78	0.80			X	2		termina em S0		Diaclase
13		**32**						12	3.40	146	88	0.40	X			<1				Diaclase
13		**32**						13	3.90	126	80	1.50	X			<1				Diaclase
13		**32**						14	4.70	44	85	1.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
13		**32**						15	5.80	32	86	1.00	X			2	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
14	14-J2SA_MamE	**14**	527595	4384557	365	7.95	0	1	0.00	116	90	0.75		X		<1				Diaclase
14		**14**						2	0.40	72	90	1.10		X		<1	OxFe	Estilólito. Corta outro orientado 110,90		Estilol
14		**14**						3	0.75	84	86	0.80		X		1	calcite			Veio
14		**14**						4	2.00	108	90	2.00		X		<1	OxFe	Estilólito. Corta outro orientado 110,90		Estilol
14		**14**						5	2.14	240	80	0.20		X	X	<1		termina em 4		Diaclase
14		**14**						6	2.55	90	88	0.10		X		<1				Diaclase
14		**14**						7	3.10	92	90	0.30		X	X	<1				Diaclase
14		**14**						8	3.70	110	87	0.40		X		<1	OxFe	Estilólito. Bicos apontam para N16		Estilol
14		**14**						9	5.04	68	90	1.30		X		<1	OxFe	Estilólito. Bicos apontam para N16		Estilol
14		**14**						10	6.54	86	75	15.00	X			5	calcite			Veio
14		**14**						11	6.68	87	80	0.80		X		1	calcite			Veio
14		**14**						12	7.75	100	90	0.25		X		<1				Diaclase
14		**14**						13	7.95	75	90	0.45		X		<1				Diaclase
14	14-J2SA_MamE	**15**	527593	4384558	365	6.6	90	1	0.00	12	86	0.20				2				Diaclase
14		**15**						2	0.07	14	80	3.00		X		2				Diaclase
14		**15**						3	0.18	8	88	3.50		X		3				Diaclase
14		**15**						4	0.35	356	84	1.50		X		10				Diaclase
14		**15**						5	0.40	8	86	6.00				5				Diaclase
14		**15**						6	0.75	15	82	1.00		X		<1				Diaclase
14		**15**						7	1.60	164	72	0.30		X		<1				Diaclase
14		**15**						8	1.70	170	75	0.20		X		1				Diaclase
14		**15**						9	2.30	165	88	0.30		X		1	calcite			Veio
14		**15**						10	2.31	165	85	0.40		X		2	calcite			Veio
14		**15**						11	2.32	164	85	0.60		X		1	calcite			Veio
14		**15**						12	2.33	165	88	0.60		X		1	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
14		**15**						13	2.34	165	88	0.10		X		2	calcite			Veio
14		**15**						14	2.43	164	88	0.20		X		2	calcite			Veio
14		**15**						15	2.44	164	87	0.40		X		1	calcite			Veio
14		**15**						16	2.46	166	88	0.30		X		2	calcite			Veio
14		**15**						17	2.50	165	88	0.60		X		1	calcite			Veio
14		**15**						18	3.30	160	90	0.30		X		<1				Diaclase
14		**15**						19	4.80	2	82	1.80		X	X	2				Diaclase
14		**15**						20	5.10	360	85	0.30				1				Diaclase
14		**15**						21	6.30	170	80	2.00		X		2				Diaclase
14		**15**						22	5.33	172	80	0.20		X		1				Diaclase
14		**15**						23	5.43	146	90	0.30		X		<1				Diaclase
14		**15**						24	6.60	120	90	0.20		X		<1				Diaclase
14	14-J2SA_MamE	**16**	528332	4382431	389	5.35	70	1	0.00	340	88	0.50		X	X	<1		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						2	0.15	162	90	0.15		X		<1				Diaclase
14		**16**						3	0.30	336	88	1.50			X	1		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						4	0.35	328	86	0.50			X	1		termina em set 66 e em 3		Diaclase
14		**16**						5	0.56	332	89	0.80			X	1		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						6	0.66	336	89	1.10			X	2		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						7	0.80	320	90	0.25		X		<1				Diaclase
14		**16**						8	0.88	322	90	0.30		X		<1				Diaclase
14		**16**						9	0.95	330	87	2.50			X	2		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						10	1.20	331	88	1.00			X	1		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						11	1.36	274	90	0.45			X	1		termina em set 150		Diaclase
14		**16**						12	1.37	334	90	1.50			X	<1		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						13	1.47	332	88	0.80			X	<1		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						14	1.55	332	90	0.50		X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
14		**16**						15	1.60	326	90	0.30		X	X	<1		termina em 12		Diaclase
14		**16**						16	1.70	332	88	10.00			X	2		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						17	2.07	340	90	0.55		X		<1				Diaclase
14		**16**						18	2.20	30	90	0.35		X		<1				Diaclase
14		**16**						19	2.40	338	90	0.80			X	<1		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						20	2.58	339	90	0.60		X	X	1		termina em set 66 e em ff 90		Diaclase
14		**16**						21	2.70	338	88	2.00		X	X	2		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						22	2.90	335	88	0.80			X	1		termina em set 66 e em 21		Diaclase
14		**16**						23	2.98	340	90	0.40		X	X	2		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						24	3.14	337	90	1.50			X	2		termina em set 66 e em ff 88		Diaclase
14		**16**						25	3.24	338	90	0.20		X	X	<1		termina em 27		Diaclase
14		**16**						26	3.30	318	86	0.80			X	1		termina em 27 e 28		Diaclase
14		**16**						27	3.39	272	90	1.10		X		1	calcite			Veio
14		**16**						28	3.60	150	85	5.00	X		X	110		termina em ff 46		Diaclase
14		**16**						29	3.78	154	86	0.30		X	X	2		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						30	3.82	154	90	1.50			X	3		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						31	3.90	152	90	1.50			X	2		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						32	3.95	152	90	0.80			X	1		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						33	4.00	340	88	2.00		X	X	10		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						34	4.20	346	86	2.00			X	20		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						35	4.28	152	90	1.80			X	70		termina em set 66 em 35		Diaclase
14		**16**						36	4.47	336	88	1.00			X	10		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						37	4.60	2	86	1.00			X	10		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						38	4.88	6	88	1.10			X	8		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						39	5.20	330	90	0.60		X	X	2		termina em set 66		Diaclase
14		**16**						40	5.35	334	86	1.20			X	10		termina em set 66		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
14	14-J2SA_MamE	**17**	528334	4382436	338	4.06	340	1	0.00	274	90	0.80			X	2		termina em set 150 e ff 25		Diaclase
14		**17**						2	0.10	328	88	0.80			X	<1		termina em ff 24		Diaclase
14		**17**						3	0.20	330	90	1.10			X	10		termina em 7		Diaclase
14		**17**						4	0.34	330	90	0.60		X	X	2		termina em 7		Diaclase
14		**17**						5	0.45	285	87	0.70			X	1		termina em 3 e em ff 40		Diaclase
14		**17**						6	0.75	324	88	1.20		X	X	1		termina em 1		Diaclase
14		**17**						7	0.98	46	90	1.10		X		2				Diaclase
14		**17**						8	1.32	25	90	1.25		X	X	2		termina em set 150		Diaclase
14		**17**						9	1.75	326	90	0.70		X		1				Diaclase
14		**17**						10	2.08	276	90	1.20		X	X	150	Carso: Calcite	termina em set 150		Diaclase
14		**17**						11	2.85	250	88	0.90			X	2		termina em set 150		Diaclase
14		**17**						12	3.07	246	88	4.00	X			50				Diaclase
14		**17**						13	3.30	246	90	2.00	X			15				Diaclase
14		**17**						14	3.40	300	90	0.50			X	2		termina em 12 e 15		Diaclase
14		**17**						15	3.55	250	90	1.50	X	X		40				Diaclase
14		**17**						16	4.00	288	90	0.20		X	X	2		termina em set 150		Diaclase
14		**17**						17	4.06	290	90	0.50		X		2				Diaclase
14	14-J2SA_MamE	**18**	527319	4383126	417	8.6	350	1	0	164	78	0.2	X			2				Diacl Reativ
14		**18**						2	0.02	300	85	0.5		X	X	2		termina em S0		Diaclase
14		**18**						3	0.65	72	80	0.3		X		3				Diaclase
14		**18**						4	1.1	246	88	1.5	X		X	10	calcite	termina em S0		Veio
14		**18**						5	3.1	250	75	0.8	X		X	2		termina em S0		Diaclase
14		**18**						6	3.5	60	80	1.8	X		X	10	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
14		**18**						7	5.6	40	80	0.5	X		X	1		termina em S0		Diaclase
14		**18**						8	7	168	80	1.4	X	X		1				Diacl Reativ
14		**18**						9	8.15	252	88	0.7			X	1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
14		**18**						10	8.6	74	62	0.4		X	X	3		termina em S0		Diaclase
14	14-J2SA_MamE	**19**	527332	4383154	417	8.3	85	1	0	160	70	0.4	X	X		2				Diacl Reativ
14		**19**						2	0.2	156	85	0.2			X	1		termina em S0		Diacl Reativ
14		**19**						3	0.6	213	82	0.9			X	1	Carso: Argila	termina em S0 e em 5		Diaclase
14		**19**						4	0.95	208	78	0.6			X	<1	OxFe			Diaclase
14		**19**						5	1	200	80	5	X	X		30	Carso: Argila			Diaclase
14		**19**						6	1.7	208	80	2.5	X		X	1	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
14		**19**						7	2	210	86	2.3	X		X	1	Carso: Argila	termina em 6		Diaclase
14		**19**						8	2.45	164	72	2.5	X		X	2		termina em S0		Diacl Reativ
14		**19**						9	22.8	344	88	1			X	2		termina em S0		Diacl Reativ
14		**19**						10	3.6	192	70	2	X		X	1		termina em S0		Diaclase
14		**19**						11	4	146	88	2	X		X	20		termina em S0		Diaclase
14		**19**						12	4.3	188	75	1.8	X		X	40		termina em S0		Diaclase
14		**19**						13	5	240	55	1.5	X		X	1		termina em S0		Diaclase
14		**19**						14	6.25	348	90	0.3		X	X	<1		termina em s0		Diacl Reativ
14		**19**						15	8.3	186	76	15	X			40	Carso: Argila			Diacl Reativ
14	14-J2SA_MamE	**237**	527126	4383805	423	5.9	82	1	0	170	80	5	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
14		**237**						2	0.3	165	85	0.8	X	X		<1				Diaclase
14		**237**						3	0.35	248	90	0.9			X	5	Carso: Arg+Calcite	Termina em 2 e em 4		Diaclase
14		**237**						4	1.3	164	80	1.8	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
14		**237**						5	1.8	300	87	2			X	<1		Termina em 4 e em 7		Diaclase
14		**237**						6	2.3	345	90	3	X			<1				Diaclase
14		**237**						7	3	184	86	6	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
14		**237**						8	3.1	250	90	0.8			X	<1		Termina em 7 e 9		Diaclase
14		**237**						9	3.7	185	87	4	X			<1				Diaclase
14		**237**						10	4.8	185	88	5	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
14		**237**						11	5	298	90	0.3			X	5	Carso: Arg+Calcite	Termina em 10 e 12		Diaclase
14		**237**						12	5.35	190	90	0.8		X		3	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
14		**237**						13	5.9	235	85	2	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
15	15-J2SA_MamE	**20**	527291	4379906	472	11.4	60	1	0	160	78	2	X		X	10	Carso: Argila			Diaclase
15		**20**						2	0.2	102	88	0.4	X		X	<1		termina em 1		Diaclase
15		**20**						3	1.4	146	90	0.4		X		<1				Diaclase
15		**20**						4	4.55	140	80	1		X	X	15	Carso: Argila	termina em 5		Diaclase
15		**20**						5	4.58	174	76	0.8			X	20	Carso: Argila			Diaclase
15		**20**						6	5.9	324	84	0.35		X		<1				Diaclase
15		**20**						7	6.27	332	85	0.2		X		<1				Diaclase
15		**20**						8	8.36	332	86	0.3		X		<1				Diaclase
15		**20**						9	8.7	136	85	0.3		X		<1				Diaclase
15		**20**						10	8.89	305	86	0.8			X	15				Diaclase
15		**20**						11	9.5	152	88	1		X	X	3	Carso: Argila	termina em 13		Diaclase
15		**20**						12	9.53	124	76	0.15			X	<1		termina em 11 e 13		Diaclase
15		**20**						13	9.83	16	85	3.5		X	X	5	Carso: Argila			Diaclase
15		**20**						14	10.7	326	90	0.6		X	X	<1				Diaclase
15		**20**						15	11.40	296	90	2			X	5	Carso: Argila			Diaclase
15	15-J2SA_MamE	**21**	527291	4379906	472	7.45	144	1	0.00	33	85	8	X	X		10	Carso: Argila			Diaclase
15		**21**						2	0.70	44	88	6	X			10	Carso: Argila			Diaclase
15		**21**						3	2.80	40	84	4	X		X	100	Carso: Argila	termina em set 160		Diaclase
15		**21**						4	3.63	24	90	5	X	X		10	Carso: Argila			Diaclase
15		**21**						5	3.68	158	80	0.45			X	<1		termina em 4 e em ff 110		Diaclase
15		**21**						6	4.10	30	82	0.8			X	20	Carso: Argila			Diaclase
15		**21**						7	4.55	55	90	0.8		X		<1				Diaclase
15		**21**						8	4.70	28	86	0.6			X	1	Carso: Argila	termina em 7		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
15		**21**						9	5.40	42	90	1		X	X	2	Carso: Argila			Diaclase
15		**21**						10	5.50	40	90	0.2			X	<1				Diaclase
15		**21**						11	5.60	34	90	0.25			X	<1				Diaclase
15		**21**						12	6.96	66	82	1.2		X		2	Carso: Argila			Diaclase
15		**21**						13	7.45	6	88	0.5		X	X	<1				Diaclase
15	15-J2SA_MamE	**22**	527302	4379893	470	6	28	1	0.00	154	66	0.8	X	X		1				Falha
15		**22**						2	0.15	266	64	0.2			X	<1		termina em 1		Diaclase
15		**22**						3	0.25	150	76	0.45		X		1				Diaclase
15		**22**						4	0.55	158	78	1	X		X	1	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
15		**22**						5	0.58	240	77	1			X	10	Carso: Argila	termina em 4		Diaclase
15		**22**						6	0.75	100	85	0.6	X			1				Diaclase
15		**22**						7	1.00	146	70	0.45			X	8				Diaclase
15		**22**						8	1.84	242	90	1.6	X			3	Carso: Argila			Diaclase
15		**22**						9	1.84	152	74	0.8			X	6	Carso: Argila			Diaclase
15		**22**						10	2.30	115	90	0.8	X		X	4				Diaclase
15		**22**						11	2.55	146	68	0.8	X	X		1	Carso: Argila			Falha
15		**22**						12	2.70	146	68	0.8	X	X		1	Carso: Argila			Falha
15		**22**						13	2.71	264	90	0.1			X	<1				Diaclase
15		**22**						14	3.20	240	86	1.6	X			12				Diaclase
15		**22**						15	3.30	156	72	1.6	X			5	Carso: Argila			Diaclase
15		**22**						16	3.40	148	75	1.6	X			2	Carso: Argila			Diaclase
15		**22**						17	3.80	150	78	0.6	X	X		2				Diaclase
15		**22**						18	4.10	252	82	1.6	X		X	2		termina em 17		Diaclase
15		**22**						19	4.20	260	82	1.6	X		X	2		termina em 17		Diaclase
15		**22**						20	4.60	156	76	0.8	X		X	10		termina em 21		Diaclase
15		**22**						21	4.80	154	74	1.2	X	X		1	calcite	termina em 24		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
15		**22**						22	4.86	154	74	1.2	X	X		1		termina em 24		Diaclase
15		**22**						23	5.1	230	82	1.6	X			5				Diaclase
15		**22**						24	5.2	226	84	0.8	X	X		2				Diaclase
15		**22**						25	5.3	160	72	1.6	X			10	Carso: Argila	termina em 26		Diaclase
15		**22**						26	5.8	222	76	1.6	X			2		termina em 27		Diaclase
15		**22**						27	6	144	70	0.8	X		X	<1				Diaclase
15	15-J2SA_MamE	**23**	527218	4379726	467	7.3	20	1	0	122	88	10	X			60	Carso: Argila			Diaclase
15		**23**						2	0.95	138	90	2.5	X	X		2	calcite			Veio
15		**23**						3	1.28	130	90	1.5	X		X	5	calcite	cruza ff 24		Veio
15		**23**						4	1.9	100	90	4	X		X	100	Carso: Argila	termina em 1		Diaclase
15		**23**						5	2.4	120	90	0.8		X	X	3	calcite	cruza ff 24		Veio
15		**23**						6	2.8	122	90	0.8		X	X	3	calcite	cruza ff 24		Veio
15		**23**						7	3.54	128	88	15	X			10	calcite	direcção irregular: deformação?		Veio
15		**23**						8	4.45	64	86	2.5			X	150	Carso: Argila	termina em ff 24		Diaclase
15		**23**						9	4.95	114	90	8	X	X		5	calcite			Veio
15		**23**						10	5.3	126	90	5	X	X		5	calcite			Veio
15		**23**						11	6.6	120	90	1		X		1	calcite			Veio
15		**23**						12	7.3	80	88	4	X		X	10	Carso: Argila	termina em ff 24		Diaclase
15	15-J2SA_MamE	**24**	527218	4379726	467	5.96	300	1	0	22	90	5	X		X	10	Carso: Argila	termina em ff 126		Diaclase
15		**24**						2	0.95	100	90	0.8	X			1	calcite			Veio
15		**24**						3	2	30	90	0.3		X	X	1	calcite			Veio
15		**24**						4	2.4	136	90	0.6		X		1	calcite			Veio
15		**24**						5	2.5	174	90	1.1			X	1	calcite	termina em set 24		Veio
15		**24**						6	2.9	22	90	12	X			50	Carso: Argila			Diaclase
15		**24**						7	3.35	156	90	0.6		X	X	<1	calcite	"pinnate" de 8		Veio
15		**24**						8	4	130	90	1.4		X		3	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
15		**24**						9	4.43	204	88	15	X			30	Carso: Argila			Diaclase
15		**24**						10	4.75	176	90	0.6		X	X	1	calcite	"pinnate" de ff 126		Veio
15		**24**						11	5.96	234	90	0.1		X		<1	calcite			Veio
15	15-J2SA_MamE	**25**	527157	4379707	472	5.9	76	1	0	26	88	8	X			10	Carso: Argila			Diaclase
15		**25**						2	0.07	296	90	0.2			X	<1		termina em 1		Diaclase
15		**25**						3	0.35	24	90	1.5	X	X		10	Carso: Argila			Diaclase
15		**25**						4	0.65	20	90	0.6		X		<1	calcite			Veio
15		**25**						5	1.12	20	90	0.45			X	<1	calcite			Veio
15		**25**						6	1.2	122	88	1.2			X	1	calcite	termina em 1 e 7		Veio
15		**25**						7	1.47	22	88	1.5	X	X		10	Carso: Argila			Diaclase
15		**25**						8	1.9	20	90	10	X	X		30	Carso: Argila			Diaclase
15		**25**						9	2.54	24	90	0.8		X	X	6	Carso: Argila	termina em 10		Diaclase
15		**25**						10	2.6	314	90	0.6			X	8	Carso: Argila	termina em 8 e 11		Diaclase
15		**25**						11	2.65	28	90	2.5	X			25	Carso: Argila			Diaclase
15		**25**						12	3.45	205	87	3.4	X	X		20	Carso: Argila			Diaclase
15		**25**						13	3.9	128	90	0.3		X		2	calcite			Veio
15		**25**						14	4	225	90	1		X		1	calcite			Veio
15		**25**						15	4.45	20	88	8	X		X	5	Carso: Argila	termina em ff 104		Diaclase
15		**25**						16	4.93	136	88	0.8			X	10	Carso: Argila	termina em set 24: irregular		Diacl Reativ
15		**25**						17	5.08	36	86	16	X		X	10	Carso: Argila	termina em 16		Diaclase
15		**25**						18	5.4	296	88	2.5			X	10	Carso: Argila	termina em 17 mas cruza set 24		Diaclase
15		**25**						19	5.5	296	88	2.5			X	1	calcite	termina em 17 mas cruza set 24		Veio
15		**25**						20	5.9	212	90	4	X			8	Carso: Argila			Diaclase
15	15-J2SA_MamE	**26**	528020	4379515	456	7	276	1	0	350	82	2.5	X			2	calcite			Veio
15		**26**						2	0.4	352	80	1.5	X	X		1	calcite			Veio
15		**26**						3	0.45	352	80	1.5	X	X		1	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
15		**26**						4	0.58	352	80	0.5	X	X		1	calcite			Veio
15		**26**						5	0.85	350	90	0.2		X		<1	calcite			Veio
15		**26**						6	0.95	350	90	0.2		X		<1				Diacl Reativ
15		**26**						7	1.94	144	88	0.2		X		<1				Diaclase
15		**26**						8	2.3	356	85	2		X		1	calcite			Veio
15		**26**						9	2.4	60	90	0.3		X		1				Diaclase
15		**26**						10	3.5	316	90	3		X		1	calcite	cruza set 170		Veio
15		**26**						11	4.1	4	88	0.2		X		1	calcite			Veio
15		**26**						12	4.82	336	85	1.2	X			2				Diacl Reativ
15		**26**						13	5	352	86	1.1	X			5				Diacl Reativ
15		**26**						14	5.6	354	84	5	X	X		5	calcite			Veio
15		**26**						15	6.9	346	90	0.6		X		5	calcite			Veio
15		**26**						16	6.91	50	90	0.1			X	1	calcite	termina em set 170		Veio
15		**26**						17	7	344	88	3		X		5	calcite			Veio
15	15-J2SA_MamE	**27**	527163	4379212	451	5	190	1	0	280	68	0.8	X		X	50	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
15		**27**						2	0.1	240	80	0.8			X	10	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
15		**27**						3	0.2	154	72	2	X			1	Carso: Argila			Diaclase
15		**27**						4	1	54	70	0.2		X	X	1		termina em S0		Diaclase
15		**27**						5	1.1	250	68	0.25		X	X	1		termina em S0		Diaclase
15		**27**						6	1.25	126	82	0.4		X	X	1		termina em S0		Diaclase
15		**27**						7	1.4	216	74	1.6	X		X	15	Carso: Argila	termina em 8		Diaclase
15		**27**						8	1.6	80	34	0.6		X	X	25		termina em 10		Diaclase
15		**27**						9	1.7	310	86	0.8		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
15		**27**						10	1.8	100	88	1.5	X	X		1	calcite			Veio
15		**27**						11	2	146	85	0.3		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
15		**27**						12	2.2	56	80	0.4		X	X	<1	calcite	termina em S0		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
15		**27**						13	2.25	154	80	0.6	X			2				Diaclase
15		**27**						14	2.6	220	78	0.3	X		X	1		termina em 15		Diaclase
15		**27**						15	2.7	352	82	1.5	X		X	5	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
15		**27**						16	2.8	72	80	2	X			5				Diaclase
15		**27**						17	3.7	304	86	0.4	X		X	<1	calcite	termina em S0		Veio
15		**27**						18	4.3	150	88	2	X	X		1	calcite			Veio
15		**27**						19	4.7	156	87	1.8	X			15	Carso: Argila			Diaclase
15		**27**						20	5	240	90	1	X		X	10	Carso: Argila	termina em 19		Diaclase
16	16-J2SA_MamE	**28**	529642	4380224	397	2.4	62	1	0	154	85	1	X		X	10	Carso: Argila			Diaclase
16		**28**						2	0.2	116	85	0.2		X	X	1	Carso: Argila	termina em 1		Diaclase
16		**28**						3	0.25	310	88	0.4			X	1	Carso: Argila	termina em 1		Diaclase
16		**28**						4	0.29	192	88	0.15		X	X	1	Carso: Argila	termina em 3		Diaclase
16		**28**						5	0.44	194	90	0.3		X	X	2	Carso: Argila	termina em 3		Diaclase
16		**28**						6	0.75	116	90	0.6		X	X	<1				Diaclase
16		**28**						7	0.83	154	90	0.6		X	X	<1				Diaclase
16		**28**						8	1	296	80	3	X			2	Carso: Argila			Diaclase
16		**28**						9	1.15	296	88	0.3		X	X	<1				Diaclase
16		**28**						10	1.65	334	85	0.8		X		<1	calcite			Veio
16		**28**						11	1.9	336	88	0.6		X	X	2	calcite			Veio
16		**28**						12	2.04	320	86	0.6		X	X	1	Carso: Argila			Diaclase
16		**28**						13	2.4	318	88	0.6	X	X		1	Carso: Argila			Diaclase
16	16-J2SA_MamE	**29**	529642	4380224	397	5	348	1	0	140	86	0.25			X	10	Carso: Argila			Diaclase
16		**29**						2	0.2	242	90	2.2	X	X		5	Carso: Argila			Diaclase
16		**29**						3	0.3	196	90	0.25		X	X	1	calcite	termina em 2		Veio
16		**29**						4	1.1	230	90	0.6	X		X	2	Carso: Argila			Diaclase
16		**29**						5	1.4	130	80	2.4	X			1	Carso: Argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
16		**29**						6	1.8	156	90	0.4		X		1	Carso: Argila			Diaclase
16		**29**						7	2.05	52	86	0.3	X		X	1	Carso: Argila			Diaclase
16		**29**						8	2.2	294	90	0.1			X	1	Carso: Argila			Diaclase
16		**29**						9	2.65	70	90	0.2			X	<1		Termina em 10		Diaclase
16		**29**						10	2.7	124	85	0.2		X		<1				Diaclase
16		**29**						11	4.1	20	90	0.5		X		<1				Diaclase
16		**29**						12	4.6	318	78	2.5	X			1	calcite			Veio
16		**29**						13	4.65	70	90	1.2		X	X	2	Carso: Argila	termina em 12		Diaclase
16		**29**						14	5	65	86	0.6		X	X	2	Carso: Argila			Diaclase
16	16-J2SA_MamE	**30**	529721	4380185	390	5.7	130	1	0	48	75	1.5	X	X		5				Diaclase
16		**30**						2	0.2	30	85	1.6	X			10	Carso: Argila			Diaclase
16		**30**						3	0.25	340	85	5	X			2	Carso: Argila			Diaclase
16		**30**						4	0.3	233	85	0.6	X	X		10		Termina em 3		Diaclase
16		**30**						5	0.6	230	90	2	X	X		10	Carso: Argila			Diaclase
16		**30**						6	1.6	222	90	3	X			10	Carso: Argila			Diaclase
16		**30**						7	1.85	242	70	0.8		X	X	8	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
16		**30**						8	2.1	30	80	0.3		X	X	2		termina em 9		Diaclase
16		**30**						9	2.15	316	78	3	X			10	Carso: Argila			Diaclase
16		**30**						10	2.55	50	88	0.9	X		X	5		termina em S0		Diaclase
16		**30**						11	3.3	20	88	0.5	X		X	10	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
16		**30**						12	3.35	270	90	0.6	X	X		1				Diaclase
16		**30**						13	3.65	202	80	0.4	X	X		2				Diaclase
16		**30**						14	4.2	324	90	0.3		X		1	calcite			Veio
16		**30**						15	4.9	154	82	1.2	X	X		2	calcite			Veio
16		**30**						16	5.15	344	90	0.5	X	X		5				Diaclase
16		**30**						17	5.3	40	80	0.4	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
16		**30**						18	5.5	10	80	1.5	X		X	5	Carso: Argila	termina em 19		Diaclase
16		**30**						19	5.6	118	90	3	X			5	Carso: Argila			Diaclase
16		**30**						20	5.7	234	88	1			X	15	Carso: Argila	termina em S0 e em 19		Diaclase
16	16-J2SA_MamE	**234**	529297	4380216	399	2.7	60	1	0	320	86	4	X		X	5	Carso: Argila	termina contra N80		Diaclase
16		**234**						2	0.2	318	86	0.6			X	20	Carso: Arg+Calcite	Termina contra N80 e N55		Diaclase
16		**234**						3	0.3	318	85	2	X			5	Carso: Argila			Diaclase
16		**234**						4	0.35	320	90	1.8	X	X		1	Calcite			Veio
16		**234**						5	0.5	260	90	0.3			X	<1		Termina contra 4 e 6		Diaclase
16		**234**						6	0.6	316	88	0.8	X	X		1				Diaclase
16		**234**						7	0.65	322	88	2	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	Termina contra N120		Diaclase
16		**234**						8	0.8	290	90	0.9			X	10	Carso: Arg+Calcite	Estilólito picos perpendiculares. Termina contra 7 e contra N160		Estilol
16		**234**						9	1.2	308	90	0.8	X	X		1	Calcite			Veio
16		**234**						10	1.3	340	90	1.5		X		<1	OxFe	Estilólito com picos perpendiculares		Estilol
16		**234**						11	1.6	322	88	1.6	X		X	2	Carso: Argila	Termina em 12		Diaclase
16		**234**						12	1.8	290	90	2	X			<1	OxFe	Estilólito com picos N20, cortado por cizalhamento paralelo e com fendas clacite N160		Estilol
16		**234**						13	2.1	318	90	0.8		X		<1	Calcite			Veio
16		**234**						14	2.5	320	90	2	X			<1				Diaclase
16		**234**						15	2.7	318	88	0.4		X		1	Calcite			Veio
17	17-J2SA_MamW	**56**	523292	4387555	361	12.5	30	1	0.00	238	86	4	X			2				Diaclase
17		**56**						2	1.00	326	88	0.4			X	1		termina em S0 e ff		Diaclase
17		**56**						3	1.20	86	87	0.6		X	X	<1		termina em S0 e ff		Diaclase
17		**56**						4	3.30	284	83	2			X	<1	OxFe	Estilólito picos nitidamente perpendiculares		Estilol
17		**56**						5	4.20	134	60	0.7			X	<1		termina em S0 e em 6		Diaclase
17		**56**						6	4.60	306	90	6			X	<1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						7	5.10	306	88	0.5		X		1				Diaclase
17		**56**						8	5.15	88	85	0.8		X		1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
17		**56**						9	6.70	110	80	2.5			X	<1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						10	7.80	112	78	2			X	<1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						11	8.00	130	80	2			X	1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						12	8.05	135	80	2			X	1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						13	8.10	140	80	2			X	1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						14	8.20	130	80	2			X	1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						15	8.60	118	82	2.5	X		X	50		termina em S0		Diaclase
17		**56**						16	9.80	140	90	2			X	2		termina em S0		Diaclase
17		**56**						17	10.20	102	84	1		X	X	<1	OxFe	Estilólito; termina em S0		Estilol
17		**56**						18	10.40	138	77	6			X	<1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						19	10.70	110	90	2			X	<1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						20	11.00	280	88	15	X			2				Diaclase
17		**56**						21	11.20	282	88	2			X	1		termina em S0		Diaclase
17		**56**						22	12.00	330	88	4	X		X	1		termina em S0 e em 23		Diaclase
17		**56**						23	12.50	235	86	2	X			2		corta nitidamente anterior		Diaclase
17	17-J2SA_MamW	**57**	523306	4387566	361	10.3	126	1	0.00	352	88	0.6	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
17		**57**						2	0.40	204	80	5	X		X	4	calcite	termina em S0		Veio
17		**57**						3	1.20	218	72	2			X	2		termina em S0		Diaclase
17		**57**						4	1.50	22	90	0.9			X	2	calcite	termina em S0 e em 3		Veio
17		**57**						5	1.70	24	90	0.3		X	X	1	calcite	termina em S0; irregular		Veio
17		**57**						6	2.20	25	86	0.3		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
17		**57**						7	2.30	25	88	0.8			X	2	calcite	termina em S0		Veio
17		**57**						8	2.80	132	82	3	X		X	<1		termina e, S0; Termina em 9		Diaclase
17		**57**						9	3.20	170	85	0.9	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
17		**57**						10	4.00	338	88	1	X		X	1		termina em S0		Diaclase
17		**57**						11	4.40	344	87	15	X			50				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
17		**57**						12	4.70	50	90	4			X	2		termina em S0 e em 11		Diaclase
17		**57**						13	5.30	45	86	2		X	X	2		termina em S0		Diaclase
17		**57**						14	6.00	16	84	2.5		X	X	1		termina em S0		Diaclase
17		**57**						15	7.50	200	86	8	X		X	2		termina em S0		Diaclase
17		**57**						16	8.80	355	87	2		X	X	1		termina em S0		Diaclase
17		**57**						17	9.20	198	82	15	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
17		**57**						18	10.10	196	84	2.5	X	X		1	calcite			Veio
17		**57**						19	10.30	160	88	2	X		X	1		termina em S0	10,340 Esq	Diacl Reativ
18	18-J2SA_MamW	**60**	522401	4384804	426	5.4	300	1	0.00	110	80	6	X		X	20		rejeitada por 2		Diaclase
18		**60**						2	0.05	20	70	15	X			2	Carso: Argila	corta todas as restantes		Diacl Reativ
18		**60**						3	0.20	198	65	1	X		X	10	Carso: Argila	Termina em 2		Diaclase
18		**60**						4	0.25	198	65	0.6	X		X	<1		Termina em 2		Diaclase
18		**60**						5	0.40	200	66	0.4	X		X	<1		Termina em 2		Diaclase
18		**60**						6	0.80	200	52	1.5	X		X	2	Carso: Argila	Termina em 2		Diaclase
18		**60**						7	0.90	200	54	2	X		X	1		Termina em 2		Diaclase
18		**60**						8	1.30	198	60	1	X		X	10	Carso: Argila	Termina em 2		Diaclase
18		**60**						9	1.40	30	76	12	X			10				Diaclase
18		**60**						10	1.60	195	60	0.5			X	1		Termina em 9 e por 12		Diaclase
18		**60**						11	1.80	198	62	0.5			X	1		Termina em 9 e por 12		Diaclase
18		**60**						12	1.85	26	80	3	X			1				Diaclase
18		**60**						13	2.50	18	80	12	X			1				Diaclase
18		**60**						14	2.55	20	78	12	X			1				Diaclase
18		**60**						15	2.65	202	65	1.5	X		X	<1		Termina em 14		Diaclase
18		**60**						16	3.10	170	60	1	X		X	<1		Termina em 14		Diaclase
18		**60**						17	3.40	14	90	3		X	X	<1		Termina em 14		Diaclase
18		**60**						18	3.45	190	66	0.3		X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
18		**60**						19	3.50	22	86	8	X	X		<1				Diaclase
18		**60**						20	3.60	20	80	8	X	X		<1				Diaclase
18		**60**						21	3.70	30	80	2		X		1				Diaclase
18		**60**						22	3.90	22	88	3	X			20				Diaclase
18		**60**						23	4.00	160	50	1.3	X		X	10		Termina em 22		Diaclase
18		**60**						24	4.20	162	52	1.3	X		X	10		Termina em 22		Diaclase
18		**60**						25	4.60	164	50	0.3		X	X	2		Termina em 22		Diaclase
18		**60**						26	4.80	160	55	0.5		X	X	1		Termina em 22		Diaclase
18		**60**						27	4.90	170	60	1	X		X	5	Carso: Argila	Termina em 22		Diaclase
18		**60**						28	5.00	20	82	10	X			15				Diaclase
18		**60**						29	5.15	22	80	1.5	X	X		2				Diaclase
18		**60**						30	5.30	18	86	1	X	X		1				Diaclase
18		**60**						31	5.40	16	88	1	X	X		1				Diaclase
18	18-J2SA_MamW	**61**	522281	4384840	424	9.4	30	1	0.00	55	82	3	X			1		set mais frequente e persistente neste hasteal		Diaclase
18		**61**						2	0.30	276	90	0.9	X	X		<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
18		**61**						3	0.70	66	85	0.3	X	X		<1				Diaclase
18		**61**						4	1.00	60	86	0.2		X		1	calcite			Veio
18		**61**						5	1.20	54	80	1.5	X	X		<1				Diaclase
18		**61**						6	1.40	66	82	10	X		X	2		termina em So com nível de argila		Diaclase
18		**61**						7	2.00	60	82	0.2		X		<1				Diaclase
18		**61**						8	2.30	60	84	1.2	X	X		2				Diaclase
18		**61**						9	3.90	62	80	20	X			2				Diaclase
18		**61**						10	5.10	218	84	1	X			1			28,218 Esq (?)	Diacl Reativ
18		**61**						11	5.70	248	90	0.6	X	X		<1				Diaclase
18		**61**						12	5.80	246	90	0.8	X	X		<1				Diaclase
18		**61**						13	6.30	196	86	0.3	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
18		**61**						14	6.70	218	70	0.6	X		X	1		termina em S0		Diaclase
18		**61**						15	7.80	205	82	0.6	X			<1				Diaclase
18		**61**						16	7.90	56	82	1.5	X			1				Diaclase
18		**61**						17	8.50	58	84	2	X	X		1				Diaclase
18		**61**						18	9.00	56	90	3.5	X		X	1		termina em S0		Diaclase
18		**61**						19	9.40	270	90	5	X		X	1	OxFe	Estilólito; termina em S0		Estilol
18	18-J2SA_MamW	**64**	520245	4383650	452	8.4	224	1	0.00	22	60	3	X		X	<1				Falha
18		**64**						2	0.30	20	62	3	X		X	2		termina contra 10		Falha
18		**64**						3	0.7	130	75	0.2	X			1				Diaclase
18		**64**						4	0.75	22	76	1	X		X	<1		termina contra 10		Diaclase
18		**64**						5	0.95	315	90	0.15			X	<1		termina contra 4		Diaclase
18		**64**						6	1.25	20	74	0.8	X		X	1		termina contra 10		Diaclase
18		**64**						7	1.65	22	75	0.8	X		X	2		termina contra 10		Diaclase
18		**64**						8	1.8	20	75	0.6	X		X	1		termina contra 10		Diaclase
18		**64**						9	2	22	76	0.4	X		X	3		termina contra 10		Diaclase
18		**64**						10	2.2	234	82	2	X			10			20, 51 Esq (?)	Diacl Reativ
18		**64**						11	2.5	18	90	1	X		X	1		termina contra 10		Diaclase
18		**64**						12	3.8	294	90	3	X			30				Diaclase
18		**64**						13	4.7	122	80	0.4	X		X	2		termina contra set 22		Diaclase
18		**64**						14	4.9	120	82	1.2	X		X	1		termina contra set 22		Diaclase
18		**64**						15	5.3	126	80	0.8	X		X	<1	OxFe	Estilólito; termina contra set 22		Estilol
18		**64**						16	5.6	120	90	0.1	X		X	<1		termina contra set 22		Diaclase
18		**64**						17	5.65	20	70	2	X			2				Diaclase
18		**64**						18	5.8	142	84	1.2	X		X	1		termina contra 20		Diaclase
18		**64**						19	6	26	65	2	X		X	2		termina contra 20		Diaclase
18		**64**						20	6.2	118	80	6	X			<1	OxFe	Estilólito; termina contra set 22		Estilol

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
18		**64**						21	6.5	30	80	0.25	X			<1				Diaclase
18		**64**						22	6.8	136	60	0.3			X	<1		termina contra 21 e 23		Diaclase
18		**64**						23	6.9	140	85	0.8	X		X	1		termina contra set 22		Diaclase
18		**64**						24	7.2	204	90	1.6	X			1				Diaclase
18		**64**						25	7.7	170	80	6	X			30	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
18		**64**						26	8.2	160	90	0.3	X			2				Diaclase
18		**64**						27	8.3	134	90	4	X			<1	OxFe	Estilólito; irregular		Estilol
18		**64**						28	8.4	308	88	6	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
18	18-J2SA_MamW	**65**	521533	4384199	460	2.6	218	1	0	14	84	1.5	X			3				Diaclase
18		**65**						2	0.3	282	90	0.15	X		X	1		termina contra 1		Diaclase
18		**65**						3	0.35	10	80	1.4	X			4				Diaclase
18		**65**						4	0.4	270	80	0.1			X	<1		termina contra 3 e 5		Diaclase
18		**65**						5	0.5	12	82	0.8	X			1				Diaclase
18		**65**						6	0.8	22	88	1.1	X			1				Diaclase
18		**65**						7	1.2	20	86	0.8	X			1				Diaclase
18		**65**						8	1.5	22	88	1.1	X			3				Diaclase
18		**65**						9	1.7	24	86	1.2	X			2				Diaclase
18		**65**						10	2	310	60	0.15			X	<1		termina contra 9		Diaclase
18		**65**						11	2.2	10	80	1.5	X			2				Diaclase
18		**65**						12	2.6	16	82	2	X			2				Diaclase
18	18-J2SA_MamW	**69**	519430	4383096	353	5.6	252	1	0	156	88	5	X	X		5		irregular		Diacl Reativ
18		**69**						2	1.40	168	90	1.1		X	X	5	Carso: Argila	termina contra Set 80; irregular		Diaclase
18		**69**						3	1.70	172	90	0.15		X		<1				Diaclase
18		**69**						4	2.05	162	87	2.6			X	10	Carso: Argila	termina contra Set 80; irregular		Diaclase
18		**69**						5	2.20	164	90	1.2		X		<1				Diaclase
18		**69**						6	2.35	164	88	0.4		X	X	1	calcite	termina contra Set 80; irregular		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
18		**69**						7	3.30	198	90	0.1		X		<1				Diaclase
18		**69**						8	4.04	160	90	1.2	X	X		6	Carso: Argila			Diaclase
18		**69**						9	4.70	162	90	5	X			3				Diaclase
18		**69**						10	5.60	104	90	0.2		X		1	calcite			Veio
18	18-J2SA_MamW	**70**	519430	4383096	353	4	34	1	0.00	114	90	1	X	X		<1				Diaclase
18		**70**						2	0.30	162	88	0.3			X	5		termina em 1 e 3		Diaclase
18		**70**						3	0.35	190	90	0.3		X		<1				Diaclase
18		**70**						4	0.50	280	82	1.3		X		1	calcite			Veio
18		**70**						5	2.00	264	90	4	X			2	Carso: Argila			Diaclase
18		**70**						6	2.20	264	86	1.5		X		1				Diaclase
18		**70**						7	3.20	116	90	0.4		X		<1				Diaclase
18		**70**						8	3.80	130	86	0.9	X	X		<1				Diaclase
18		**70**						9	4.00	100	84	0.4		X		1	calcite			Veio
19	19-J2SA_MamW	**71**	519475	4380832	407	14.1	260	1	0.00	60	83	3	X			10	Carso: Argila			Diaclase
19		**71**						2	0.10	104	90	3	X			5				Diaclase
19		**71**						3	0.50	218	90	1.4			X	10	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
19		**71**						4	2.20	150	60	4	X		X	100		Termina em 3?		Diaclase
19		**71**						5	2.80	154	90	0.8			X	<1		termina em 6		Diaclase
19		**71**						6	2.85	20	80	5	X			5	Carso: Argila			Diaclase
19		**71**						7	2.90	260	90	1.5	X		X	10	Carso: Argila	cortada nitidamente por 8		Diaclase
19		**71**						8	4.10	215	78	2	X		X	5	Carso: Argila	cortada nitidamente por 9		Diaclase
19		**71**						9	4.20	118	78	5	X			10	Carso: Arg+Calcite	corta todas - é a mais recente		Diacl Reativ
19		**71**						10	5.00	146	90	1.2		X	X	5	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
19		**71**						11	6.80	300	86	0.9	X			1				Diaclase
19		**71**						12	8.00	80	80	5	X			50	Carso: Argila			Diaclase
19		**71**						13	8.50	134	80	2.2	X	X		10	Carso: Argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
19		**71**						14	9.00	330	80	0.6			X	2		termina em S0		Diaclase
19		**71**						15	9.80	302	82	5	X			100	calcite			Veio
19		**71**						16	11.00	182	76	5	X			80	Carso: Argila			Diaclase
19		**71**						17	11.20	250	80	5	X			20	Carso: Argila			Diaclase
19		**71**						18	11.80	130	88	5	X			10	Carso: Argila	corta todas - é a mais recente		Diacl Reativ
19		**71**						19	13	360	74	2.1	X		X	2		termina em S0 e corta 17?		Diaclase
19		**71**						20	13.1	2	74	0.4		X		<1				Diaclase
19		**71**						21	13.5	262	90	2.1	X		X	1		termina em S0; Termina em 22		Diaclase
19		**71**						22	13.9	294	88	5	X			80	Carso: Calcite	Corta todas as estruturas		Diacl Reativ
19		**71**						23	14.1	84	86	4	X		X	5	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
20	20-OolRegFetal	**238**	522540	4389366	365	4	286	1	0	34	60	0.25	X		X	<1		termina em 2		Diaclase
20		**238**						2	0.05	290	78	0.6	X			1	OxFe	ESTILÓLITO de picos perpendiculares		Estilol
20		**238**						3	0.3	22	85	0.3	X		X	<1		termina em 2		Diaclase
20		**238**						4	0.55	240	84	0.2	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**238**						5	0.7	235	90	0.2	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**238**						6	1.2	340	88	0.3	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**238**						7	1.3	45	80	0.4	X		X	<1		Termina em S0 e em 8		Diaclase
20		**238**						8	1.5	328	87	0.3	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**238**						9	1.9	70	80	0.4	X			1				Diaclase
20		**238**						10	2.1	206	90	0.4		X	X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**238**						11	2.4	304	80	0.4	X			1	OxFe	ESTILÓLITO de picos perpendiculares		Estilol
20		**238**						12	3.1	242	75	0.3	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**238**						13	3.3	248	85	0.5	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
20		**238**						14	3.5	158	80	0.8	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
20		**238**						15	4	165	76	1.3	X		X	2		Termina em S0: diaclase Reativivada	11,350 Esq.	Diacl Reativ
20	20-OolRegFetal	**239**	522540	4389366	365	2.4	6	1	0	108	86	0.8			X	1		Termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
20		**239**						2	0.35	50	90	0.3		X	X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**239**						3	0.4	126	90	0.2		X	X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**239**						4	0.7	100	80	0.4			X	<1	OxFe	ESTILÓLITO de picos perpendiculares. Termina em S0		Estilol
20		**239**						5	0.9	298	80	0.4			X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**239**						6	1	112	86	1.5	X		X	1	OxFe	ESTILÓLITO de picos perpendiculares. Termina em S0		Estilol
20		**239**						7	1.3	60	85	0.4			X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**239**						8	1.35	128	90	0.3			X	<1		Termina em S0		Diaclase
20		**239**						9	1.6	140	90	0.4			X	1		Termina em S0		Diaclase
20		**239**						10	1.75	62	90	0.4			X	<1		Termina em S0 e em 9, sendo-lhe nitidamente posterior		Diaclase
20		**239**						11	2.3	300	80	0.9	X		X	1	OxFe	ESTILÓLITO de picos perpendiculares. Termina em S0		Estilol
20		**239**						12	2.4	158	87	0.4			X	<1		Termina em S0		Diaclase
21	21-OolRegFetal	**58**	521670	4386884	429	10	336	1	0.00	188	86	2	X	X		1	calcite			Veio
21		**58**						2	0.70	190	87	2		X	X	<1		termina em set 50		Falha
21		**58**						3	1.10	224	90	1	X		X	<1		termina em 2		Diaclase
21		**58**						4	2.10	200	70	4	X	X		<1				Diaclase
21		**58**						5	3.20	235	85	1.5		X		<1		irregular		Falha
21		**58**						6	3.30	226	90	0.15		X		<1	calcite			Veio
21		**58**						7	3.35	228	88	1.2		X		<1	calcite			Veio
21		**58**						8	4.00	248	75	0.8	X	X		<1				Falha
21		**58**						9	5.60	244	78	0.6		X		<1				Falha
21		**58**						10	5.75	190	90	0.1		X		<1				Falha
21		**58**						11	6.40	250	82	12		X	X	<1		termina em set 10		Diaclase
21		**58**						12	6.80	248	90	0.2		X		<1	calcite			Veio
21		**58**						13	7.15	238	80	0.6		X	X	<1		termina em set 10		Falha
21		**58**						14	7.30	236	86	0.6		X		<1				Falha
21		**58**						15	8.00	244	82	9			X	<1		termina em set 10		Falha

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
21		**58**						16	8.60	246	83	4		X	X	<1		termina em set 10		Falha
21		**58**						17	9.50	244	82	6		X	X	<1		termina em set 10		Falha
21		**58**						18	10.00	234	86	6		X	X	<1		termina em set 10; irregular		Falha
21	21-OolRegFetal	**59**	521670	4386884	429	6.1	266	1	0.00	224	85	1.2		X	X	1		termina em 2		Diaclase
21		**59**						2	0.70	190	86	0.6			X	1	calcite	termina em set 50		Veio
21		**59**						3	1.10	222	90	0.3		X	X	<1		termina em 4		Diaclase
21		**59**						4	1.15	196	85	0.4		X		1	calcite			Veio
21		**59**						5	1.45	310	82	0.3	X	X		<1		rejeita a 6 (2 cm)		Diacl Reativ
21		**59**						6	1.60	196	80	0.2			X	1		Termina em 5 e por ff N80		Diaclase
21		**59**						7	1.80	188	85	0.3	X	X		<1				Falha
21		**59**						8	2.20	220	82	2	X		X	5		termina em ff N70		Diaclase
21		**59**						9	2.80	18	84	0.8		X	X	<1		termina em 8		Diaclase
21		**59**						10	4.30	196	85	1.1		X	X	<1		termina em set 50		Falha
21		**59**						11	4.60	196	86	0.3		X		<1				Falha
21		**59**						12	4.95	190	88	2		X	X	2		Termina em ff N100		Falha
21		**59**						13	5.10	192	86	1.1		X	X	1		termina em set N50		Falha
21		**59**						14	5.40	224	90	1		X	X	1		termina em 13		Diaclase
21		**59**						15	6.10	234	86	1.5			X	1		termina em set N10		Falha
21	21-OolRegFetal	**240**	522200	4386756	394	7	330	1	0	198	88	1.3	X			1				Diaclase
21		**240**						2	0.6	195	90	0.6	X			2	Calcite	crack & seal		Veio
21		**240**						3	0.8	194	90	0.3	X	X		1	Calcite			Veio
21		**240**						4	1	195	87	0.6	X		X	2	Calcite	termina contra N156 aberta		Veio
21		**240**						5	1.4	204	82	2.3	X			1	Carso: Arg+Calcite		18,197 Dir	Falha
21		**240**						6	2	196	86	3	X			2	Calcite			Veio
21		**240**						7	2.4	208	88	1.6	X	X		1	Calcite			Veio
21		**240**						8	2.6	198	88	1.5	X	X		1	Calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
21		**240**						9	3	200	84	5	X			1			8,20 Dir	Falha
21		**240**						10	3.4	196	88	1	X			1	Calcite			Veio
21		**240**						11	3.9	18	87	1.2	X			2				Diaclase
21		**240**						12	4.6	194	80	1.5	X			3	Carso: Arg+Calcite	Rejeita N160	10,14 Dir	Falha
21		**240**						13	7	240	84	3	X	X		<1	OxFe	ESTILÓLITO de picos perpendiculares		Estilol
22	22-OolRegFetal	**66**	521143	4383946	484	3.4	192	1	0.00	26	80	4	X			10				Diaclase
22		**66**						2	0.30	100	70	0.5	X			40	Carso: Argila			Diaclase
22		**66**						3	1.30	24	88	3.5	X			<1				Diaclase
22		**66**						4	1.40	24	86	0.3	X	X		<1				Diaclase
22		**66**						5	1.80	114	82	0.15	X		X	<1		termina em 6		Diaclase
22		**66**						6	2.30	24	88	1.2	X			5	Carso: Argila			Diaclase
22		**66**						7	2.35	280	84	0.8	X			5	Carso: Argila			Diaclase
22		**66**						8	2.60	22	86	1.5	X			10	Carso: Argila			Diaclase
22		**66**						9	3.10	295	86	0.6	X	X		2	Carso: Argila			Diaclase
22		**66**						10	3.40	280	88	1.5	X			80	Carso: Argila			Diaclase
22	22-OolRegFetal	**67**	520723	4384434	485	9.4	326	1	0.00	190	85	1.1	X			2	Carso: Argila			Diaclase
22		**67**						2	0.20	80	80	0.3	X			15	Carso: Argila			Diaclase
22		**67**						3	0.30	134	70	0.4	X		X	20	Carso: Argila	Termina em 4		Diaclase
22		**67**						4	0.60	218	80	0.4	X			10	Carso: Argila			Diaclase
22		**67**						5	0.70	140	75	0.3	X			2				Diaclase
22		**67**						6	0.90	220	70	0.2	X		X	8	calcite	termina em S0		Veio
22		**67**						7	1.20	70	84	0.3	X		X	30		termina em S0		Diaclase
22		**67**						8	2.30	222	90	0.3	X		X	10	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
22		**67**						9	2.80	148	74	4	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
22		**67**						10	5.10	240	90	0.8	X		X	100	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
22		**67**						11	5.50	210	70	0.4	X	X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
22		**67**						12	7.60	24	80	0.6	X		X	5	calcite	termina em S0		Veio
22		**67**						13	8.10	120	70	1.1	X			2	Carso: Argila			Diaclase
22		**67**						14	8.60	62	87	0.9	X		X	<1		nitidamente Termina em 13		Diaclase
22		**67**						15	9.40	45	85	1.2	X			120	Carso: Argila			Diaclase
23	23-J3Alqueidão	**50**	518705	4389640	170	14	174	1	0.00	310	82	0.8	X	X		<1				Diaclase
23		**50**						2	0.50	286	90	0.2			X	<1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**50**						3	0.70	282	90	0.1		X	X	<1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**50**						4	0.80	284	89	0.9			X	<1		termina em S0 margoso		Diaclase
23		**50**						5	0.90	286	87	0.25		X		1	calcite			Veio
23		**50**						6	2.00	320	90	1	X	X		<1				Diaclase
23		**50**						7	2.40	273	90	6	X			2		corta nível margoso refractando-se		Diaclase
23		**50**						8	2.75	112	82	0.4		X		<1		ESTILÓLITO		Estilol
23		**50**						9	3.50	278	90	0.1		X	X	<1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**50**						10	4.90	38	75	0.4	X		X	<1		termina em S0 margoso		Diaclase
23		**50**						11	5.50	260	90	6	X			5	Carso: Argila			Diaclase
23		**50**						12	5.55	66	64	0.4	X		X	<1		Estilólito. Termina em 11		Estilol
23		**50**						13	7.00	104	90	6	X			2				Diaclase
23		**50**						14	7.40	85	88	1.5	X		X	1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**50**						15	8.40	86	88	0.1		X	X	1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**50**						16	9.30	84	90	6	X			5		Refractada por níveis de margas		Diaclase
23		**50**						17	9.80	304	80	0.3			X	<1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**50**						18	10.00	355	80	1.5	X	X	X	1		Termina em 19 e termina em S0 margoso		Diaclase
23		**50**						19	11.60	280	86	0.8	X		X	3	Carso: Argila	termina em S0 margoso		Diaclase
23		**50**						20	13.50	84	88	6	X			10	Carso: Argila			Diaclase
23		**50**						21	13.60	244	88	1	X		X	1	calcite	Termina contra 20. É-lhe subparalela mas anterior		Veio
23		**50**						22	14.00	96	72	0.4	X	X		<1		ESTILÓLITO		Estilol

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
23	23-J3Alqueidão	**51**	518705	4389640	170	13.5	314	1	0.00	350	82	1.6	X		X	1		conjugada com a 2		Diacl Reativ
23		**51**						2	0.20	266	82	1.1	X		X	1				Diacl Reativ
23		**51**						3	1.20	330	80	1	X		X	<1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**51**						4	2.30	190	81	1.4	X		X	3		termina em S0 margoso		Diaclase
23		**51**						5	2.90	318	78	1.3	X		X	<1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**51**						6	3.70	88	82	1.1	X			2				Diaclase
23		**51**						7	7.00	136	65	0.6		X		<1	OxFe	Estilólito, termina contra 8		Estilol
23		**51**						8	8.00	98	85	2	X			1				Diaclase
23		**51**						9	8.50	86	90	0.3	X			1	calcite			Veio
23		**51**						10	8.8	98	90	1.6	X			3				Diaclase
23		**51**						11	9.1	356	70	0.3	X		X	1		termina na 10		Diaclase
23		**51**						12	12	86	88	4	X			2				Diaclase
23		**51**						13	13.3	138	88	0.8	X		X	<1	OxFe	Estilólito; termina em S0 margoso		Estilol
23		**51**						14	13.5	86	88	3	X			1	Carso: Argila			Diaclase
23	23-J3Alqueidão	**52**	518524	4390031	167	14.8	214	1	0	200	80	4	X			2				Diaclase
23		**52**						2	1	280	86	1	X			<1				Diaclase
23		**52**						3	1.3	284	90	2	X		X	1		termina em S0		Diaclase
23		**52**						4	2.5	24	70	6	X			2		conjugada com 5		Diaclase
23		**52**						5	2.55	286	90	6	X			1	calcite			Veio
23		**52**						6	4	198	78	1.2	X			1		termina contra 7		Diaclase
23		**52**						7	5.4	294	90	6	X	X		5				Diaclase
23		**52**						8	5.6	286	80	0.3			X	<1	OxFe	Estilólito; termina em S0		Estilol
23		**52**						9	5.8	310	90	2	X			2	calcite			Veio
23		**52**						10	6	284	72	0.9	X			<1				Diaclase
23		**52**						11	6.2	300	84	0.6	X	X		<1				Diaclase
23		**52**						12	6.4	118	88	0.3		X		<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
23		**52**						13	7.00	138	87	0.6	X	X		2				Diaclase
23		**52**						14	7.70	136	90	4	X			2	calcite			Veio
23		**52**						15	8.00	150	90	0.3		X		<1		ESTILÓLITO		Estilol
23		**52**						16	8.20	90	75	3	X		X	3		termina em 17		Diaclase
23		**52**						17	8.40	304	80	0.6	X	X		<1				Diaclase
23		**52**						18	8.60	194	78	10	X			1		conjugada com 19		Diaclase
23		**52**						19	9.40	278	85	4	X	X		60				Diaclase
23		**52**						20	11.00	300	85	6	X			2				Diaclase
23		**52**						21	11.20	284	90	0.5	X	X		1	calcite			Veio
23		**52**						22	13.30	290	90	6	X			10				Diaclase
23		**52**						23	14.50	310	88	6	X			2				Diaclase
23		**52**						24	14.55	92	88	0.25		X		<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
23		**52**						25	14.65	92	88	0.3		X		<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
23		**52**						26	14.80	85	66	0.4		X		<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
23	23-J3Alqueidão	**53**	518524	4390031	167	10.2	284	1	0.00	310	90	10	X			<1	calcite	termina em 2		Veio
23		**53**						2	0.20	18	70	1	X	X		<1				Diaclase
23		**53**						3	0.30	340	80	1.5	X		X	<1		termina em 2		Diaclase
23		**53**						4	0.90	320	80	1	X			<1	calcite	termina em 7		Veio
23		**53**						5	1.50	230	68	0.9	X			<1		cruza-se com 4 sem rejeito		Falha
23		**53**						6	1.55	198	70	0.8	X			<1		cruza-se com 4 sem rejeito		Diaclase
23		**53**						7	2.40	260	88	1.1	X			<1		corta a 4		Diaclase
23		**53**						8	2.60	185	90	0.8	X			<1	calcite			Veio
23		**53**						9	3.10	340	78	3	X			<1		cruza-se com 10 sem rejeito		Diaclase
23		**53**						10	3.40	182	90	0.9	X			<1				Diaclase
23		**53**						11	3.80	256	80	0.6	X			<1				Diaclase
23		**53**						12	4.20	216	80	0.6	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
23		**53**						13	4.40	218	82	0.5	X			<1				Diaclase
23		**53**						14	4.50	216	70	0.8	X		X	<1		termina em S0 margoso		Diaclase
23		**53**						15	5.20	20	58	1.1	X		X	<1		termina em S0 margoso		Falha
23		**53**						16	5.40	305	90	2	X			5		refractada por S0 margoso		Diaclase
23		**53**						17	6.80	198	70	1	X		X	<1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**53**						18	7.20	198	72	1.5	X			2				Diaclase
23		**53**						19	9.00	5	88	3	X			2				Diaclase
23		**53**						20	10.00	202	65	1.5	X		X	1		termina em S0 margoso		Falha
23		**53**						21	10.20	10	55	0.6	X		X	<1		termina em S0 margoso		Falha
23	23-J3Alqueidão	**54**	518742	4388949	182	13.6	164	1	0.00	86	88	4	X		X	1	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**54**						2	1.50	154	82	1	X		X	<1	OxFe	Estilólito; termina em S0		Estilol
23		**54**						3	2.60	134	82	1	X		X	<1	OxFe	Estilólito; Termina em 4		Estilol
23		**54**						4	3.00	98	88	5	X		X	<1		termina em S0 margoso		Diaclase
23		**54**						5	5.00	64	90	8	X			2				Diaclase
23		**54**						6	8.10	66	86	3	X		X	1		termina em S0 margoso		Diaclase
23		**54**						7	8.60	44	87	0.8	X		X	2	calcite	termina em S0 margoso		Veio
23		**54**						8	8.75	66	80	4	X		X	2		termina em S0 margoso		Diaclase
23		**54**						9	9.00	344	80	1.5			X	<1		terina em 8		Diaclase
23		**54**						10	11.20	78	88	8	X			3				Diaclase
23		**54**						11	12.00	308	87	0.6	X			<1				Diaclase
23		**54**						12	12.20	122	87	0.3	X	X		<1	OxFe	Estilólito; termina na 13		Estilol
23		**54**						13	12.50	12	86	0.6	X	X		<1				Diaclase
23		**54**						14	13.60	65	86	8	X			5		refractada por S0 margoso		Diaclase
23	23-J3Alqueidão	**55**	518742	4388949	182	10	276	1	0.00	356	85	3	X			3				Diaclase
23		**55**						2	0.20	130	90	0.9	X			<1				Diaclase
23		**55**						3	1.10	160	90	0.6	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
23		**55**						4	2.10	164	90	0.3		X		<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
23		**55**						5	2.20	150	90	0.6	X	X		<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
23		**55**						6	3.55	78	84	1.1	X		X	<1	calcite	termina em 7		Veio
23		**55**						7	3.60	354	82	0.9	X			2				Diaclase
23		**55**						8	4.00	58	82	0.5	X			1				Diaclase
23		**55**						9	4.50	322	88	0.2		X		<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
23		**55**						10	4.80	340	84	0.4	X		X	<1	OxFe	Estilólito; Termina em 11		Estilol
23		**55**						11	5.30	50	88	0.6	X			<1				Diaclase
23		**55**						12	5.40	320	76	1.5	X		X	<1		Termina em 11		Diaclase
23		**55**						13	6.30	302	90	0.4	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
23		**55**						14	6.40	310	87	0.4	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
23		**55**						15	6.80	296	86	0.4	X	X		<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
23		**55**						16	7.30	180	90	0.6	X			<1				Diaclase
23		**55**						17	8.40	268	90	0.4	X			<1				Diaclase
23		**55**						18	8.50	40	87	0.3	X		X	<1		termina na 17		Diaclase
23		**55**						19	8.70	5	76	0.6	X			3		corta 17		Diaclase
23		**55**						20	8.90	310	90	0.8	X		X	<1	OxFe	Estilólito; Termina em 21		Estilol
23		**55**						21	10.00	50	74	0.6	X			<1				Diaclase
24	24-J3Alqueidão	**62**	517707	4385891	303	12.25	324	1	0.00	190	80	4	X			10				Diacl Reativ
24		**62**						2	0.10	160	72	0.4	X		X	<1		cortada nitidamente por 1		Diaclase
24		**62**						3	0.60	156	70	0.7	X		X	<1		cortada nitidamente por 1		Diaclase
24		**62**						4	0.65	204	80	0.3		X		<1				Diaclase
24		**62**						5	0.80	68	72	1.5	X			1				Diaclase
24		**62**						6	2.00	170	78	2	X			<1				Diaclase
24		**62**						7	2.40	240	80	0.4	X		X	<1		Termina em 8		Diaclase
24		**62**						8	5.00	160	77	2.5	X		X	1		rejeitada por 9		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
24		**62**						9	5.50	56	78	4	X			40	Carso: Arg+Calcite	zona de esmagamento		Diacl Reativ
24		**62**						10	5.80	58	76	4	X			80	Carso: Arg+Calcite	zona de esmagamento		Diacl Reativ
24		**62**						11	6.80	184	80	0.9		X	X	5	Carso: Arg+Calcite	Termina em 12		Diaclase
24		**62**						12	7.50	155	63	1.6	X		X	1		rejeitada por 10		Diaclase
24		**62**						13	7.90	142	85	0.8	X		X	<1		Termina em 15		Diaclase
24		**62**						14	8.20	26	85	2.5	X		X	10	Carso: Argila			Diaclase
24		**62**						15	8.30	58	70	4	X			60	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
24		**62**						16	9.80	175	80	1.2			X	1		termina em S0 e em 17		Diaclase
24		**62**						17	9.90	20	38	5	X			100		esmagamento; movimento NORMAL		Falha
24		**62**						18	11.20	50	70	0.9	X			1				Diaclase
24		**62**						19	12.20	184	90	3	X		X	3		rejeitada por 17		Diaclase
24		**62**						20	12.25	250	82	1.5	X			1				Diaclase
24	24-J3Alqueidão	**63**	518233	4385935	306	9.5	54	1	0.00	50	86	0.3	X			<1				Diaclase
24		**63**						2	0.15	162	85	5	X			<1				Diaclase
24		**63**						3	2.00	90	52	2.2	X		X	1	calcite	termina contra 2, nitidamente		Veio
24		**63**						4	2.10	18	82	0.8	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
24		**63**						5	2.35	168	82	0.9	X	X		<1	calcite			Veio
24		**63**						6	2.55	162	84	0.3	X	X		<1	calcite			Veio
24		**63**						7	2.70	20	80	4	X			2				Diaclase
24		**63**						8	4.00	275	90	0.3		X		<1				Diaclase
24		**63**						9	5.20	124	54	0.3		X		1	calcite			Veio
24		**63**						10	5.40	204	82	3	X			10				Diaclase
24		**63**						11	7.10	82	90	1.2	X	X		<1				Diaclase
24		**63**						12	8.00	268	58	1.2	X			1		cruza-se com 10 sem rejeito		Falha
24		**63**						13	8.10	158	60	1.8	X			1		conjugada de anterior		Falha
24		**63**						14	9.50	80	73	1.5	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
24	24-J3Alqueidão	**68**	517672	4384085	210	3.8	314	1	0.00	100	72	0.4			X	1		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						2	0.10	4	82	1.5	X		X	2		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						3	0.20	104	72	0.1			X	<1		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						4	0.30	175	82	2	X		X	2		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						5	0.60	2	80	0.9	X		X	2		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						6	0.90	3	83	0.6	X		X	1		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						7	1.00	20	86	0.7	X		X	<1		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						8	1.20	104	75	0.2			X	1		Termina em 7		Diaclase
24		**68**						9	1.25	60	80	0.15			X	<1		conjugada de 7		Diaclase
24		**68**						10	1.50	20	86	0.2	X		X	<1		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						11	2.00	22	88	0.8				<1		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						12	2.40	82	80	2.1	X		X	2				Diaclase
24		**68**						13	2.50	82	78	1.6	X		X	1		termina em S0		Diaclase
24		**68**						14	2.75	80	80	1.5	X			2		termina em S0		Diaclase
24		**68**						15	2.90	30	70	1.8	X	X	X	2				Diaclase
24		**68**						16	3.20	80	82	0.2		X	X	<1	calcite	termina em S0 argiloso		Veio
24		**68**						17	3.30	110	80	0.2			X	<1		Termina em 15		Diaclase
24		**68**						18	3.35	140	88	0.1			X	<1		Termina em 17		Diaclase
24		**68**						19	3.4	220	90	0.15			X	<1		Termina em 20		Diaclase
24		**68**						20	3.45	92	78	0.2			X	<1		termina em S0 argiloso		Diaclase
24		**68**						21	3.7	38	70	2.4	X		X	2	calcite			Veio
24		**68**						22	3.8	80	77	0.3			X	<1		termina em S0 argiloso		Diaclase
25	25-J2SA_Alv	**72**	521590	4376544	477	11.7	180	1	0.00	92	70N	6.00	X			1		corresponde a S0		S0
25		**72**						2	2.00	15	74E	3.00	X		X	2		termina em S0		Diaclase
25		**72**						3	2.20	96	80N	6.00	X			15	calc. Brechific.	corresponde a S0 com esmagamento		S0
25		**72**						4	3.40	95	82N	6.00	X			<1	OxFe	corresponde a S0		S0

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
25		**72**						5	4.00	95	82N	6.00	X			<1	OxFe	corresponde a S0		S0
25		**72**						6	5.20	94	80N	6.00	X			<1	OxFe	corresponde a S0		S0
25		**72**						7	5.70	96	82N	6.00	X			<1	OxFe	corresponde a S0		S0
25		**72**						8	7.20	93	82N	6.00	X			3		corresponde a S0		S0
25		**72**						9	7.40	95	85N	6.00	X			20	calc. Brechific.	corresponde a S0		S0
25		**72**						10	9.00	94	86N	6.00	X			2	argila	corresponde a S0		S0
25		**72**						11	9.35	94	86N	6.00	X			2	argila	corresponde a S0		S0
25		**72**						12	10.75	100	86S	6.00	X			2	calc+arg	corresponde a S0		S0
25		**72**						13	11.70	102	87S	6.00	X			2	calcite	corresponde a S0	70,92 Inv	Veio
25	25-J2SA_Alv	**73**	521590	4376544	477	19.2	270	1	0.00	190	88	3		X		2				Diaclase
25		**73**						2	1.90	170	82	3	X		X	10		cortada por S0		Diaclase
25		**73**						3	5.00	190	60	0.5		X	X	3		termina em S0		Diaclase
25		**73**						4	6.00	178	80	5	X			20		cruza-se com S0 sem rejeito		Diaclase
25		**73**						5	7.60	182	80	3	X	X		120	calc precipit	cruza-se com S0 sem rejeito		Diaclase
25		**73**						6	9.00	185	82	5	X			20	calc precipit			Diaclase
25		**73**						7	10.00	180	50	2.5			X	2		cortada por 6 e 8		Diaclase
25		**73**						8	10.40	186	80	5	X			10				Diaclase
25		**73**						9	11.50	182	70	1	X	X		<1				Diaclase
25		**73**						10	14.80	170	60	5	X			30	calc precipit	cruza-se com S0 sem rejeito		Diaclase
25		**73**						11	16.00	172	28	5	X			10	calc precipit	cruza-se com S0 sem rejeito		Diaclase
25		**73**						12	16.50	200	50	5	X			3		cruza-se com S0 sem rejeito		Diaclase
25		**73**						13	16.70	202	56	3	X	X		5		cruza-se com S0 sem rejeito		Diaclase
25		**73**						14	17.00	190	60	5	X			5	argila			Diaclase
25		**73**						15	17.10	190	58	3	X	X		3	argila			Diaclase
25		**73**						16	18.00	198	55	5	X			2	argila			Diaclase
25		**73**						17	18.30	198	56	4	X	X		3	argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
25		**73**						18	19.20	196	56	2	X	X		20	arg+calcário			Diaclase
26	26-J2SA_Alv	**75**	520705	4377899	326	5	332	1	0	66	90	1.6	X			2	Carso: Argila			Diaclase
26		**75**						2	0.25	34	90	0.6		X		2	Carso: Argila	termina contra N70		Diaclase
26		**75**						3	0.5	70	88	0.3			X	2		termina contra 2		Diaclase
26		**75**						4	0.9	58	88	2.5	X			10	Carso: Argila			Diaclase
26		**75**						5	1.6	68	82	3.5	X	X		20				Diaclase
26		**75**						6	1.9	80	90	2		X		1	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
26		**75**						7	2.3	58	88	0.6		X	X	10		termina contra 8; corta N20		Diaclase
26		**75**						8	2.4	96	90	0.7	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina contra 9		Diaclase
26		**75**						9	2.55	56	86	0.8		X		8	Carso: Argila			Diaclase
26		**75**						10	3	220	86	1.1			X	<1	Carso: Argila	termina contra N10 e 11		Diaclase
26		**75**						11	3.15	244	90	2.4	X	X		5				Diacl Reativ
26		**75**						12	3.2	198	82	3	X		X	20	Carso: Argila	rejeitada por 11		Diaclase
26		**75**						13	4	265	90	1.5		X		2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
26		**75**						14	4.8	260	87	1.2		X		<1	Carso: Arg+Calcite	cruza-se com 15		Diaclase
26		**75**						15	5	208	80	0.7	X	X		1				Diaclase
26		**75**						16	5.2	98	90	0.50		x		<1				Diaclase
26		**75**						17	5.4	96	90	0.60		x		<1				Diaclase
26		**75**						18	5.5	102	90	0.80		x		<1				Diaclase
26	26-J2SA_Alv	**76**	520705	4377899	326	5	50	1	0	184	88	3.5	X			30	Carso: Arg+Calcite	Posterior a N50		Diaclase
26		**76**						2	1.1	184	88	0.9		X	X	2	Carso: Argila	termina conttra N50		Diaclase
26		**76**						3	1.20	272	88	0.8		X	X	5	Carso: Argila	termina contra 2		Diaclase
26		**76**						4	2.10	265	87	0.7		X	X	4	Carso: Argila	irregular, termina contra N50		Diaclase
26		**76**						5	2.60	70	82	0.8		X	X	<1		irregular; termina contra 9		Diaclase
26		**76**						6	3.90	140	90	0.3		X	X	<1		irregular; termina contra 9		Diaclase
26		**76**						7	4.10	140	80	0.3		X	X	<1		termina contra 9		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
26		**76**						8	4.40	64	90	0.9			X	1		termina contra 9		Diaclase
26		**76**						9	5.00	218	86	6	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
26		**76**						10	5.20	274	87	0.80	X			<1	OxFe	Estilólito de picos perpendicualres		Estilol
26		**76**						11	5.50	96	90	0.70	X			<1	OxFe	Estilólito de picos perpendicualres		Estilol
26		**76**						12	6.00	278	88	0.80	X			<1	OxFe	Estilólito de picos perpendicualres		Estilol
26		**76**						13	6.05	6	90	0.80		X		<1		Anterior a N90		Diaclase
26		**76**						14	6.20	192	88	0.90		X		<1				Diaclase
26		**76**						15	6.30	8	90	0.50		X		<1				Diaclase
26		**76**						16	6.50	96	90	0.60	x	x		<1				Diaclase
26		**76**						17	6.80	100	90	0.40		x		<1				Diaclase
26	26-J2SA_Alv	**77**	520752	4377821	334	5.4	70	1	0.00	318	90	0.6	X			<1				Diaclase
26		**77**						2	0.50	4	73	0.8	X	X	X	<1				Diaclase
26		**77**						3	0.60	60	88	0.6		X	X	1		Termina em 2		Diaclase
26		**77**						4	1.10	334	70	0.3				2		termina em S0		Diaclase
26		**77**						5	1.45	328	70	0.4		X	X	6		termina em S0		Diaclase
26		**77**						6	1.70	330	86	0.3				2		termina em S0		Diaclase
26		**77**						7	1.90	224	87	0.4	X			4		termina em S0		Diaclase
26		**77**						8	2.10	90	86	0.3				<1		termina em S0 e por 7 e 9		Diaclase
26		**77**						9	2.40	2	76	2	X			150	Carso: Argila			Diaclase
26		**77**						10	2.60	20	88	0.3				2	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
26		**77**						11	2.80	310	90	1.5	X		X	2	Carso: Argila	Termina em 9		Diaclase
26		**77**						12	3.30	16	83	1.1	X	X		1				Diaclase
26		**77**						13	3.40	90	80	1.5	X			<1		Termina em 12		Diaclase
26		**77**						14	3.60	10	90	0.9	X		X	10	Carso: Argila	Termina em 15		Diaclase
26		**77**						15	3.70	28	74	1.4	X		X	5		termina em S0		Diaclase
26		**77**						16	4.20	15	88	0.8	X	X		2	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
26		**77**						17	4.40	6	90	0.3			X	1	calcite	termina em S0		Veio
26		**77**						18	4.70	190	88	0.6	X	X		1	calcite			Veio
26		**77**						19	4.90	320	90	0.9	X		X	2	Carso: Argila	Termina em 20		Diaclase
26		**77**						20	5.00	45	85	0.9	X			<1				Diaclase
26		**77**						21	5.20	206	80	2.5	X			10	Carso: Argila			Diaclase
26		**77**						22	5.40	30	80	1.1			X	2		Termina em N140		Diaclase
26		**77**						23	5.50	8	78	0.4		X		<1				Diaclase
26		**77**						24	5.7	10	80	0.6		X		<1				Diaclase
26	26-J2SA_Alv	**241**	520886	4376570	414	3.7	72	1	0	80	90	0.4			X	<1		Termina em N170 e em 2		Diaclase
26		**241**						2	0.1	355	75	0.8	X			1				Diaclase
26		**241**						3	0.2	60	80	0.4			X	1	Carso: Argila	Termina em 2 e 4		Diaclase
26		**241**						4	0.5	350	82	0.8	X			100	Carso: Argila			Diaclase
26		**241**						5	0.7	70	80	0.8			X	10	Carso: Argila	termina em 4 e 6		Diaclase
26		**241**						6	0.95	172	76	0.8	X			50	Carso: Argila			Diaclase
26		**241**						7	1.3	76	90	0.8			X	10	Carso: Argila	Termina em 6 e 8		Diaclase
26		**241**						8	1.7	120	90	0.8	X			50	Carso: Argila			Diaclase
26		**241**						9	2.1	2	87	0.8	X			50	Carso: Argila			Diaclase
26		**241**						10	2.3	73	78	0.6			X	10	Carso: Argila	termina em 9 e 11		Diaclase
26		**241**						11	2.55	352	88	0.8	X			30	Carso: Argila			Diaclase
26		**241**						12	2.7	345	88	0.6	X		X	50	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
26		**241**						13	2.9	144	90	0.8	X			30	Carso: Argila			Diaclase
26		**241**						14	3.2	52	90	0.4			X	<1		Termina em 13 e 15		Diaclase
26		**241**						15	3.5	306	88	0.6			X	20	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
26		**241**						16	3.7	296	90	0.8	X			10	Carso: Argila			Diaclase
27	27-J1Fórnea	**80**	517393	4379284	312	2.7	296	1	0.00	346	68	0.6	X			2				Diaclase
27		**80**						2	0.05	214	86	0.15	X			1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
27		**80**						3	0.20	252	76	0.15	X	X		<1				Diaclase
27		**80**						4	0.35	216	90	0.2	X			1				Diaclase
27		**80**						5	0.45	290	78	1.4	X		X	2		Termina em 1 e 4		Diaclase
27		**80**						6	0.65	204	88	0.15	X	X		<1				Diaclase
27		**80**						7	0.80	344	70	0.2	X		X	<1		Termina em 6		Diaclase
27		**80**						8	1.10	270	82	0.4	X			5				Diaclase
27		**80**						9	1.15	18	84	0.3	X		X	<1		Termina em 8		Diaclase
27		**80**						10	1.45	16	82	0.5	X			1				Diaclase
27		**80**						11	1.65	34	90	0.2	X	X		<1				Diaclase
27		**80**						12	2.00	84	90	0.15			X	<1		termina em S0		Diaclase
27		**80**						13	2.30	36	90	0.3	X			1	calcite			Veio
27		**80**						14	2.45	190	76	0.1		X	X	<1		Termina em 15		Diaclase
27		**80**						15	2.50	26	65	0.2	X			<1				Diaclase
27		**80**						16	2.70	306	80	0.8	X		X	1		Termina em 15		Diaclase
27	**27-J1Fórnea**	**81**	517409	4379355	299	4.1	346	1	0.00	230	75	0.6	X			80	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
27		**81**						2	0.10	340	40	0.6	X		X	<1		Termina em 1 e por 5		Diaclase
27		**81**						3	0.40	210	85	0.4	X			2	Carso: Argila			Diaclase
27		**81**						4	0.55	244	90	0.15			X	1	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
27		**81**						5	0.65	220	72	0.15			X	3	calcite	termina em S0		Veio
27		**81**						6	0.70	230	74	0.1			X	5	calcite	termina em S0		Veio
27		**81**						7	1.00	235	70	1.5	X			50	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
27		**81**						8	1.10	100	70	0.3			X	2		Termina em 7 e S0		Diaclase
27		**81**						9	1.20	50	90	0.15			X	5	calcite	termina em S0		Veio
27		**81**						10	1.35	96	80	0.8	X	X		5	Carso: Argila			Diaclase
27		**81**						11	1.70	96	88	1.5	X			150	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
27		**81**						12	2.00	300	60	0.15	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
27		**81**						13	2.10	70	80	0.3	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
27		**81**						14	2.20	95	82	0.6	X			10	Carso: Argila			Diaclase
27		**81**						15	2.30	45	83	0.2	X		X	5		Termina em 14		Diaclase
27		**81**						16	2.5	46	88	0.3	X		X	2		termina em S0		Diaclase
27		**81**						17	2.55	46	86	0.35			X	1		termina em S0		Diaclase
27		**81**						18	2.7	32	70	0.3			X	<1		termina em S0		Diaclase
27		**81**						19	3.2	224	72	0.4	X			10	calcite			Veio
27		**81**						20	3.25	350	86	0.6	X			2				Diaclase
27		**81**						21	3.5	64	72	0.9	X			1				Diaclase
27		**81**						22	3.7	54	74	0.15			X	1		termina em S0		Diaclase
27		**81**						23	3.75	76	86	1.25	X			1				Diaclase
27		**81**						24	3.9	84	86	1.4	X			2				Diaclase
27		**81**						25	4.1	40	76	1.5	X			10	Carso: Argila			Diaclase
27	**27-J1Fórnea**	**82**	517467	4379469	270	3.4	332	1	0	94	90	0.5	X			2				Diaclase
27		**82**						2	0.06	24	70	0.2	X		X	<1		termina contra N115		Diaclase
27		**82**						3	0.2	24	60	0.2			X	1		termina contra N115		Diaclase
27		**82**						4	0.4	248	75	0.25	X		X	2	Carso: Argila	termina contra 5		Diaclase
27		**82**						5	0.6	300	74	1.1	X			2				Diaclase
27		**82**						6	0.75	16	60	0.4	X	X		1				Diaclase
27		**82**						7	0.8	280	85	0.1		X	X	1		rejeitada por 6		Diaclase
27		**82**						8	1.00	290	82	0.8	X	X		2				Diaclase
27		**82**						9	1.40	230	90	0.15		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
27		**82**						10	1.70	80	70	1.1	X			2	calcite	irregular; corta todas as outras		Veio
27		**82**						11	2.05	288	80	0.2			X	2		termina em S0		Diaclase
27		**82**						12	2.50	92	80	0.9	X			1		corta todas		Diacl Reativ
27		**82**						13	2.60	300	80	0.2			X	<1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
27		**82**						14	3.00	80	66	1.1	X			2		corta todas		Diacl Reativ
27		**82**						15	3.40	82	68	1.5	X			2		corta todas		Diacl Reativ
27	**27-J1Fórnea**	**83**	517683	4379363	263	4.1	330	1	0.00	230	88	0.3		X	X	30	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
27		**83**						2	0.40	240	88	0.4			X	25	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
27		**83**						3	0.60	260	84	0.2		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
27		**83**						4	0.90	70	80	0.6	X		X	20	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
27		**83**						5	1.60	270	78	0.3		X	X	10		termina em S0		Diaclase
27		**83**						6	1.75	230	70	0.15		X	X	1		termina em S0		Diaclase
27		**83**						7	1.80	260	85	0.3		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
27		**83**						8	1.90	300	80	0.15		X	X	2	calcite	termina em S0		Veio
27		**83**						9	2.00	280	65	0.8	X			<1				Diaclase
27		**83**						10	2.10	240	90	0.4	X		X	1		termina em 9		Diaclase
27		**83**						11	2.70	58	86	0.4	X			1				Diaclase
27		**83**						12	2.90	328	64	1.5	X			10		corta todas as fracturas		Diacl Reativ
27		**83**						13	3.00	50	85	0.3			X	2		termina em S0		Diaclase
27		**83**						14	3.60	226	82	0.6	X			10				Diaclase
27		**83**						15	4.10	270	60	0.6	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
28	28-J1Fórnea	**99**	515922	4381118	180	4.9	132	1	0.00	120	90	0.60			X	1		anterior a falha normal 20,70E		Diaclase
28		**99**						2	0.40	78	90	0.80	X		X	<1		termina contra 4		Diaclase
28		**99**						3	0.50	324	64	1.60	X			1		ESTILÓLITO		Estilol
28		**99**						4	0.80	40	83	1.50	X			10		corta todas estruturas		Diacl Reativ
28		**99**						5	1.10	336	50	1.20		X	X	2		termina contra 6, logo é-lhe posterior		Diaclase
28		**99**						6	1.30	25	68	1.50	X			5		corta todas estruturas		Diacl Reativ
28		**99**						7	1.60	330	80	1.10			X	<1		termina contra 6		Diaclase
28		**99**						8	1.65	64	84	1.50	X			15	Carso: Argila	tipica Diaclase		Diaclase
28		**99**						9	2.00	36	80	1.50	X		X	3		Falha normal, rejeita 8		Diacl Reativ

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
28		**99**						10	2.20	266	75	1.50	X		X	20	Carso: Argila	rejeitada por 9		Diaclase
28		**99**						11	2.40	168	80	0.30		X	X	<1		termina contra 9		Diaclase
28		**99**						12	2.50	292	76	0.70	X			2	calcite	corta todas estruturas		Veio
28		**99**						13	3.10	22	82	0.60			X	2		termina em S0		Diaclase
28		**99**						14	3.50	24	84	1.50	X		X	10	Carso: Argila	corta todas estruturas.	pitch 24NE Esq e 70NE Normal	Diacl Reativ
28		**99**						15	3.70	265	80	1.20	X			15	calcite	rejeitada por 14 e 16		Veio
28		**99**						16	3.90	16	82	1.50	X			3				Diaclase
28		**99**						17	4.00	16	60	0.60			X	10		termina em 16, 15 e S0		Diaclase
28		**99**						18	4.20	292	80	1.50	X		X	1	calcite	rejeitada por 19 e 20		Veio
28		**99**						19	4.70	18	60	1.50	X			1		Rejeita 18		Diacl Reativ
28		**99**						20	4.90	204	80	1.00	X		X	1		Rejeita 18		Diacl Reativ
28	28-J1Fórnea	**100**	515917	4381130	190	5.2	192	1	0.00	276	70	2.30	X			15	Carso: Argila	irregular		Diacl Reativ
28		**100**						2	0.30	278	72	2.30	X			20	Carso: Argila	irregular		Diacl Reativ
28		**100**						3	0.40	156	80	0.90		X	X	2		termina contra 2, irregular		Diaclase
28		**100**						4	1.10	165	80	0.80			X	1		termina contra 3 e N60, irregular		Diaclase
28		**100**						5	1.25	264	80	2.50	X			10	Carso: Argila			Diaclase
28		**100**						6	1.35	162	82	2.00	X		X	<1		termina contra 5		Diaclase
28		**100**						7	2.50	258	75	2.60	X		X	5	Carso: Argila	termina contra 6		Diaclase
28		**100**						8	3.00	164	80	1.30		X	X	2	Carso: Argila	termina contra 7		Diaclase
28		**100**						9	3.60	280	72	1.30	X	X		<1		termina em N20		Diaclase
28		**100**						10	4.30	260	82	5.00	X			20	Carso: Argila			Diaclase
28		**100**						11	4.90	265	82	0.90	X	X		1	calcite	Diaclase		Veio
28		**100**						12	5.10	288	80	0.20		X		1		Diaclase		Diaclase
28		**100**						13	5.20	16	60	20.00	X			20	Carso: Arg+Calcite	corta rejeitando todas as estruturas		Diacl Reativ
28	28-J1Fórnea	**251**	516180	4380881	235	1.86	284	1	0	332	62	0.8	X			<1		Pouco inclinada mas perpend a inclin do banco, logo ante-basculamento		Diaclase
28		**251**						2	0.03	242	80	0.15			X	<1	Calcite	Termina em 1, como é veio é anterior a 1		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
28		**251**						3	0.04	240	80	0.15			X	<1	Calcite	Termina em 1 e 4		Veio
28		**251**						4	0.2	334	65	0.25		X	X	1		Termina em 6		Diaclase
28		**251**						5	0.34	240	90	0.15		X		1	Calcite	Cortado por 4 e 6		Veio
28		**251**						6	0.38	318	60	0.3			X	<1		Termina em 1 e em 8		Diaclase
28		**251**						7	0.55	317	60	0.2			X	<1		Termina em 8 e em N60		Diaclase
28		**251**						8	0.63	238	86	1.2	X		X	<1		Termina em 1		Diaclase
28		**251**						9	0.85	53	88	0.4		X	X	<1		Termina em N90, rodando para ela, logo é posterior		Diaclase
28		**251**						10	0.92	323	64	0.2			X	2		Termina em 9 e em 11		Diaclase
28		**251**						11	1.1	62	80	0.7	X		X	1		Termina em N90.		Diaclase
28		**251**						12	1.3	63	85	0.4	X		X	<1		Termina em N120 (N120 e N90 são mesma família)		Diaclase
28		**251**						13	1.45	325	62	0.35			X	<1		Termina em N120 (rodando para ela) e em N60		Diaclase
28		**251**						14	1.55	240	90	0.6	X		X	<1		Termina em 13		Diaclase
28		**251**						15	1.7	220	90	0.4	X		X	<1		Termina em N150		Diaclase
28		**251**						16	1.8	300	65	0.1			X	<1		Termina em 15 e 17		Diaclase
28		**251**						17	1.86	61	88	0.60	X		X	<1		Termina em N120		Diaclase
28	28-J1Fórnea	**252**	516180	4380881	235	1.4	20	1	0	274	75	0.3		X		1	Calcite	Localmente com calcite. Anterior a basculamento		Veio
28		**252**						2	0.08	328	65	0.6	X		X	<1		Termina em 1		Diaclase
28		**252**						3	0.37	282	68	1.1	X			8				Diaclase
28		**252**						4	0.44	282	72	0.15	X		X	<1		Termina em 5		Diaclase
28		**252**						5	0.5	230	90	0.35	X		X	<1		Termina em 3		Diaclase
28		**252**						6	0.55	332	70	0.2			X	<1		Termina em 5 e 7		Diaclase
28		**252**						7	0.77	55	82	0.8			X	<1		Termina em N150		Diaclase
28		**252**						8	0.85	328	68	0.1			X	<1		Termina em 7 e 9		Diaclase
28		**252**						9	0.96	240	84	0.6	X		X	<1		Termina em N150		Diaclase
28		**252**						10	0.98	332	70	0.2	X		X	<1		Termina em 9		Diaclase
28		**252**						11	1.2	242	90	0.3	X		X	1	Calcite	Termina em N150		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
28		**252**						12	1.35	290	70	0.3	X	X		<1				Diaclase
28		**252**						13	1.4	286	72	0.1		X		<1				Diaclase
29	29-J2Zambujal	**74**	518569	4377538	323	7.8	310	1	0.00	180	76	1.2	X			<1				Falha
29		**74**						2	0.10	2	78	0.8	X	X		<1				Falha
29		**74**						3	0.30	40	68	2	X		X	<1		Sistema conjugado com 2 e 1		Falha
29		**74**						4	0.50	356	82	2	X			1		cruza-se com 3 sem rejeito		Falha
29		**74**						5	0.55	350	82	1.8	X			2		cruza-se com 3 e 4 sem rejeito		Falha
29		**74**						6	0.90	352	84	2	X			1		cruza-se com 3 sem rejeito		Falha
29		**74**						7	1.10	6	78	3	X			1		cruza-se com 3 sem rejeito		Falha
29		**74**						8	1.40	350	80	0.4	X	X		<1				Diaclase
29		**74**						9	1.70	175	83	0.2		X		<1				Diaclase
29		**74**						10	2.20	110	87	2.5		X		2		cruza-se com 11 sem rejeito		Diaclase
29		**74**						11	2.30	30	75	1.3	X	X		4				Diaclase
29		**74**						12	3.00	100	90	3	X	X		10				Diaclase
29		**74**						13	3.40	106	88	3	X	X		2				Diaclase
29		**74**						14	3.60	20	80	0.25		X	X	<1		termina contra 13		Diaclase
29		**74**						15	4.15	350	80	0.4		X		<1				Diaclase
29		**74**						16	4.20	348	78	0.3		X	X	1		termina contra N60		Diaclase
29		**74**						17	4.25	348	80	0.3		X	X	1		termina contra N100		Diaclase
29		**74**						18	4.30	350	78	0.3		X	X	1		termina contra N100		Diaclase
29		**74**						19	4.90	40	82	1.1	X			5				Diaclase
29		**74**						20	5.70	108	68	0.8	X			1	Carso: Argila			Falha
29		**74**						21	6.00	70	80	0.6	X		X	10	Carso: Argila	termina contra N40		Diaclase
29		**74**						22	6.25	44	90	0.3	X		X	2	Carso: Argila	termina contra 24		Diaclase
29		**74**						23	6.50	38	84	0.2	X		X	1		termina contra 24		Diaclase
29		**74**						24	6.80	344	60	4	X			2	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
29		**74**						25	7.20	32	80	0.25			X	<1		termina contra 24 e 26		Diaclase
29		**74**						26	7.30	358	78	3	X		X	1	calcite	termina contra 24		Veio
29		**74**						27	7.35	358	80	2	X	X		<1				Diaclase
29		**74**						28	7.80	4	78	2.5	X			1				Diaclase
30	30-J2Zambujal	**78**	522620	4375942	558	5.5	282	1	0.00	174	85	1.9	X			20				Diaclase
30		**78**						2	0.15	172	84	0.8	X	X		10				Diaclase
30		**78**						3	0.30	174	84	0.2		X		2	Carso: Argila			Diaclase
30		**78**						4	0.40	178	82	1.1	X	X		1	calcite			Veio
30		**78**						5	0.70	190	58	1.4	X			30				Diaclase
30		**78**						6	0.85	192	60	1.5	X			20				Diaclase
30		**78**						7	1.20	190	64	1.6	X			80				Diaclase
30		**78**						8	1.50	175	74	2.1	X			150	Carso: Argila			Diaclase
30		**78**						9	2.05	154	74	0.3			X	10		termina em S0		Diaclase
30		**78**						10	2.15	198	62	1.2	X			40	Carso: Argila			Diaclase
30		**78**						11	2.40	205	54	0.6	X		X	30	Carso: Argila	termina contra 10		Diaclase
30		**78**						12	2.70	240	60	0.8	X		X	5		termina contra 13		Diaclase
30		**78**						13	3.10	178	82	2.5	X			200	Carso: Argila			Diaclase
30		**78**						14	3.50	200	84	2.5	X		X	80	Carso: Argila	termina contra 13		Diaclase
30		**78**						15	3.70	212	66	0.5		X	X	1	calcite	termina contra 16		Veio
30		**78**						16	3.90	150	82	0.9	X			10				Diaclase
30		**78**						17	3.91	200	63	0.6		X	X	2	calcite	termina contra 16		Veio
30		**78**						18	3.95	226	70	1.7	X		X	10	Carso: Argila	termina contra 19		Diaclase
30		**78**						19	4.10	200	73	2	X		X	150		termina em S0		Diaclase
30		**78**						20	4.40	192	72	2.1	X			1				Diaclase
30		**78**						21	4.50	194	74	0.9	X	X		8				Diaclase
30		**78**						22	4.60	194	72	0.6	X	X		5				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
30		**78**						23	4.80	186	80	0.3	X	X		5				Diaclase
30		**78**						24	5.20	212	70	0.4	X	X		1				Diaclase
30		**78**						25	5.50	192	66	3	X			100	Carso: Argila			Diaclase
30	30-J2Zambujal	**79**	522860	4376016	564	6.5	348	1	0.00	260	50	0.6	X			2	calcite			Veio
30		**79**						2	0.05	262	52	0.2	X	X		1	calcite			Veio
30		**79**						3	0.10	258	60	0.3	X	X		1	calcite			Veio
30		**79**						4	0.15	260	80	0.6	X			3	calcite			Veio
30		**79**						5	0.80	256	70	5	X	X		3	calcite	irregular		Veio
30		**79**						6	1.00	70	70	0.2		X		2				Diaclase
30		**79**						7	2.70	86	75	0.3		X		<1				Diaclase
30		**79**						8	2.75	85	68	0.5	X	X		1				Diaclase
30		**79**						9	3.20	272	88	6	X			10	Carso: Argila			Diaclase
30		**79**						10	3.60	270	86	2	X			10	Carso: Argila			Diaclase
30		**79**						11	4.00	292	67	1.8	X		X	100	Carso: Argila	termina contra 9		Diaclase
30		**79**						12	4.30	250	88	0.6			X	1	calcite	termina contra 11 e 15		Veio
30		**79**						13	4.35	252	90	0.6			X	2	calcite	termina contra 11 e 15		Veio
30		**79**						14	4.50	250	90	0.5			X	1	calcite	termina contra 11 e 15		Veio
30		**79**						15	4.65	300	82	2.6	X		X	150	Carso: Argila	termina contra N80		Diaclase
30		**79**						16	4.75	60	86	0.6			X	80	Carso: Argila	termina contra 11 e 15		Diaclase
30		**79**						17	5.00	250	70	1.5	X	X		4	calcite	irregular		Veio
30		**79**						18	5.05	260	70	1.6	X	X		2	calcite	irregular		Veio
30		**79**						19	5.60	252	70	0.4		X		1	calcite			Veio
30		**79**						20	5.70	252	66	0.5		X		1	calcite			Veio
30		**79**						21	6.50	265	65	3.5	X			100	Carso: Argila			Diaclase
31	31-J2Zambujal	**84**	521453	4373031	381	4.1	266	1	0.00	150	80	2.5	X			2	Carso: Argila			Diaclase
31		**84**						2	0.15	110	90	0.3		X	X	1	Carso: Argila	termina contra 1		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
31		**84**						3	0.30	126	90	0.3		X	X	1		termina contra 1		Diaclase
31		**84**						4	0.40	128	88	0.2		X		<1				Diaclase
31		**84**						5	0.65	128	88	0.2		X		<1				Diaclase
31		**84**						6	1.10	126	90	0.5		X		<1				Diaclase
31		**84**						7	1.30	126	90	0.1		X		<1				Diaclase
31		**84**						8	1.40	128	90	0.6		X		5	Carso: Argila			Diaclase
31		**84**						9	2.00	164	80	4	X			5	Carso: Argila			Diaclase
31		**84**						10	2.10	106	90	0.7			X	<1		termina contra 9 e 14		Diaclase
31		**84**						11	2.30	108	90	0.5		X	X	<1		termina contra 9 e 14		Diaclase
31		**84**						12	2.55	130	90	0.6		X	X	<1		termina contra 14		Diaclase
31		**84**						13	2.70	132	88	0.4		X	X	<1		termina contra 14		Diaclase
31		**84**						14	2.80	166	80	5	X			5	Carso: Argila			Diaclase
31		**84**						15	3.35	166	82	7	X			3	Carso: Argila			Diaclase
31		**84**						16	3.40	110	88	0.4			X	<1		termina contra 15 e 17		Diaclase
31		**84**						17	3.70	168	80	6	X			<1				Diaclase
31		**84**						18	4.00	166	88	2	X	X		<1				Diaclase
31		**84**						19	4.10	108	90	0.3		X	X	<1		termina contra 18		Diaclase
31	31-J2Zambujal	**85**	521441	4373020	381	5.3	275	1	0.00	172	72	3	X			10	Carso: Argila			Diaclase
31		**85**						2	0.10	110	78	3	X			10	Carso: Argila	termina em 1		Diaclase
31		**85**						3	1.60	178	70	0.3		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
31		**85**						4	1.80	166	82	0.9	X	X		1	calcite			Veio
31		**85**						5	2.50	340	84	1.1	X		X	1	calcite	termina em S0		Veio
31		**85**						6	3.20	164	68	3	X			1	calcite			Veio
31		**85**						7	3.65	173	78	3	X			1	calcite			Veio
31		**85**						8	3.95	169	72	0.9	X		X	2	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
31		**85**						9	4.00	168	72	3	X			3	Carso: Argila	conjugada com 170,58E		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
31		**85**						10	4.10	170	70	1.1	X			1	calcite			Veio
31		**85**						11	4.20	168	80	0.3	X		X	1	calcite	termina em S0		Veio
31		**85**						12	4.50	165	72	1.2	X			5	Carso: Argila			Diaclase
31		**85**						13	4.90	162	74	3	X			5	Carso: Argila			Diaclase
31		**85**						14	5.20	156	68	0.3			X	1	calcite			Veio
31		**85**						15	5.30	158	70	0.8	X			2	calcite	termina em S0		Veio
32	32-J2Zambujal	**86**	519070	4374250	530	11.5	292	1	0.00	208	85	6	X			10	Carso: Argila			Diaclase
32		**86**						2	0.10	206	85	1.3	X	X		1	calcite			Veio
32		**86**						3	0.15	206	86	1.5	X	X		1	calcite			Veio
32		**86**						4	1.10	208	86	4	X		X	2		termina em S0		Diaclase
32		**86**						5	1.20	340	70	1.5	X			1				Diaclase
32		**86**						6	1.80	40	90	0.8			X	10		termina em S0		Diaclase
32		**86**						7	1.90	260	80	0.8	X			1				Diaclase
32		**86**						8	2.10	24	84	6	X			10	Carso: Argila			Diaclase
32		**86**						9	2.70	30	87	1.5			X	1	calcite	termina em S0		Veio
32		**86**						10	2.90	28	88	1.4	X		X	1	calcite	termina em S0		Veio
32		**86**						11	3.60	24	88	6	X			2	Carso: Argila			Diaclase
32		**86**						12	3.80	22	90	0.8		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
32		**86**						13	5.10	204	88	1.3	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
32		**86**						14	5.30	306	80	1.5	X			2	calcite	de precipitação		Veio
32		**86**						15	5.50	198	86	3	X			2				Diaclase
32		**86**						16	6.40	176	90	6	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
32		**86**						17	7.00	350	76	6	X			5				Diaclase
32		**86**						18	7.50	215	82	6	X			1	calcite			Veio
32		**86**						19	8.00	212	88	3	X		X	2		termina em S0		Diaclase
32		**86**						20	8.50	158	80	0.3	X		X	<1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
32		**86**						21	8.70	214	80	1	X	X		2	calcite			Veio
32		**86**						22	8.75	214	82	0.8		X		1	calcite			Veio
32		**86**						23	9.10	214	87	0.3		X		1	calcite			Veio
32		**86**						24	9.20	200	90	0.6	X	X		<1				Diaclase
32		**86**						25	9.30	208	90	6	X			5	Carso: Argila			Diaclase
32		**86**						26	10.10	209	90	6	X			5	Carso: Argila			Diaclase
32		**86**						27	10.50	220	90	0.8		X	X	2	calcite	termina em S0		Veio
32		**86**						28	10.55	218	90	0.6		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
32		**86**						29	11.50	216	82	6	X			100	Carso: Arg+Calcite	de precipitação		Diaclase
32	32-J2Zambujal	**87**	519163	4374184	531	5.9	342	1	0.00	164	78	3	X			30	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
32		**87**						2	0.10	210	90	1.5	X			1	calcite			Veio
32		**87**						3	0.25	208	90	2	X		X	1	calcite	termina em S0		Veio
32		**87**						4	1.30	200	90	6	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
32		**87**						5	1.90	44	88	0.3			X	<1		termina em S0		Diaclase
32		**87**						6	2.60	30	90	0.9	X		X	1	calcite	termina em S0		Veio
32		**87**						7	2.80	65	85	1.2	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
32		**87**						8	3.00	72	80	0.6	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
32		**87**						9	4.00	170	86	6	X			200	Carso: Argila			Diaclase
32		**87**						10	5.90	276	86	6	X			100	Carso: Argila			Diaclase
33	33-J2Zambujal	**88**	521786	4374817	446	4	176	1	0.00	84	90	0.3		X		<1				Diaclase
33		**88**						2	0.30	268	83	3.5	X			50	Carso: Argila			Diaclase
33		**88**						3	0.55	46	90	0.2		X		<1				Diaclase
33		**88**						4	0.60	80	90	0.2		X		<1				Diaclase
33		**88**						5	1.15	268	86	2.5	X	X		150	Carso: Argila			Diaclase
33		**88**						6	1.80	267	84	0.5		X		20	Carso: Argila			Diaclase
33		**88**						7	2.45	270	90	0.1		X		1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
33		**88**						8	2.60	264	86	2		X		1				Diaclase
33		**88**						9	3.20	270	87	3.2		X		20	Carso: Argila			Diaclase
33		**88**						10	3.60	260	86	0.9		X		1				Diaclase
33		**88**						11	4.00	262	88	1.1		X		2	Carso: Argila			Diaclase
33	33-J2Zambujal	**89**	521807	4374731	434	24.3	46	1	0.00	266	90	6	X			50				Diaclase
33		**89**						2	0.80	268	90	0.3		X		<1				Diaclase
33		**89**						3	0.90	346	88	0.3		X		<1				Diaclase
33		**89**						4	1.60	268	86	0.2		X		<1				Diaclase
33		**89**						5	2.40	274	88	1.2	X	X		<1				Diaclase
33		**89**						6	2.80	348	88	0.6		X		<1				Diaclase
33		**89**						7	3.40	348	87	8	X		X	200	Carso: Argila	termina contra 9		Diaclase
33		**89**						8	5.15	354	86	2.2		X		<1		cruza-se com N90 sem rejeito		Diaclase
33		**89**						9	9.40	264	85	10	X			100				Diaclase
33		**89**						10	9.80	262	90	0.4		X		<1				Diaclase
33		**89**						11	11.60	264	90	1.2		X		<1				Diaclase
33		**89**						12	12.6	356	86	0.6		X		<1				Diaclase
33		**89**						13	15	170	80	3	X		X	400	Carso: Argila	termina em 17		Diaclase
33		**89**						14	16.1	270	90	1.8		X		<1				Diaclase
33		**89**						15	16.9	266	88	0.8		X	X	1		termina contra 16		Diaclase
33		**89**						16	17.6	356	90	0.3		X	X	<1		termina contra N90		Diaclase
33		**89**						17	18.2	76	82	6	X			2				Diaclase
33		**89**						18	21.7	270	90	0.4		X		<1				Diaclase
33		**89**						19	24.3	178	88	1.2		X		<1				Diaclase
34	34-J2CP_StoAnt	**90**	517335	4376245	491	12.3	320	1	0.00	46	88	1.5	X		X	1	calcite	termina em S0		Veio
34		**90**						2	0.05	150	80	0.9	X		X	<1		termina contra 1 e 3		Diaclase
34		**90**						3	0.35	48	90	3	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
34		**90**						4	0.40	152	80	0.8	X		X	<1		termina contra 3 e 5		Diaclase
34		**90**						5	1.00	48	88	2	X			<1				Diaclase
34		**90**						6	1.60	20	88	1.5	X	X		1				Diaclase
34		**90**						7	2.10	46	86	0.6		X		<1				Diaclase
34		**90**						8	2.60	54	76	0.2			X	<1		termina em S0		Diaclase
34		**90**						9	3.00	165	88	0.4	X		X	<1		termina contra 10		Diaclase
34		**90**						10	3.30	265	80	0.15			X	<1		termina contra S0		Diaclase
34		**90**						11	3.50	40	90	2.9	X	X		<1				Diaclase
34		**90**						12	3.90	60	90	2.7	X	X		1				Diaclase
34		**90**						13	4.50	44	88	0.4	X	X		1	calcite			Veio
34		**90**						14	4.80	42	90	0.6	X	X		1	calcite			Veio
34		**90**						15	5.10	222	80	0.5		X	X	<1	calcite	termina em S0		Veio
34		**90**						16	6.00	42	90	1.3	X		X	1		termina em S0		Diaclase
34		**90**						17	6.70	216	90	3	X			1	calcite			Veio
34		**90**						18	7.00	218	88	3	X			<1				Diaclase
34		**90**						19	7.40	36	88	2	X		X	1		termina em S0		Diaclase
34		**90**						20	7.60	40	90	3	X			5				Diaclase
34		**90**						21	8.40	28	80	3	X			50				Diaclase
34		**90**						22	9.00	348	90	1			X	<1		termina contra 21 e 23		Diaclase
34		**90**						23	9.60	50	86	3	X			2	Carso: Argila			Diaclase
34		**90**						24	9.65	106	87	0.9	X		X	<1		termina contra 23		Diaclase
34		**90**						25	9.80	26	80	3	X			10	Carso: Argila			Diaclase
34		**90**						26	10.40	30	90	1.2	X		X	2		termina em S0		Diaclase
34		**90**						27	10.80	30	87	3	X			2	Carso: Argila			Diaclase
34		**90**						28	11.10	32	90	3	X			150				Diaclase
34		**90**						29	12.00	44	85	1.2	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina contra 30		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
34		**90**						30	12.10	54	86	1	X			5				Diaclase
34		**90**						31	12.30	232	89	3	X			5				Diaclase
34	34-J2CP_StoAnt	**91**	517335	4376245	491	12.7	102	1	0.00	54	85	3	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
34		**91**						2	2.00	124	78	0.2	X	X		<1				Diaclase
34		**91**						3	2.40	226	90	3	X			1				Diaclase
34		**91**						4	3.00	202	88	0.25		X	X	<1	calcite	termina em S0		Veio
34		**91**						5	5.70	125	80	1.1	X		X	<1		termina contra 6		Diaclase
34		**91**						6	6.00	225	90	3	X			<1				Diaclase
34		**91**						7	6.20	228	85	1	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
34		**91**						8	6.40	226	90	0.9	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
34		**91**						9	6.45	226	88	0.9	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
34		**91**						10	6.70	218	90	2.8	X	X		1	calcite			Veio
34		**91**						11	6.90	222	90	2	X	X		<1				Diaclase
34		**91**						12	7.15	220	90	3	X			1				Diaclase
34		**91**						13	8.40	44	84	3	X			1				Diaclase
34		**91**						14	9.00	30	90	3	X			1				Diaclase
34		**91**						15	10.20	42	85	2	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
34		**91**						16	10.90	42	90	1			X	<1		termina em S0		Diaclase
34		**91**						17	11.60	40	90	1.8			X	<1		termina em S0		Diaclase
34		**91**						18	11.70	46	88	3	X			5	Carso: Argila			Diaclase
34		**91**						19	12.30	42	78	3	X			10				Diaclase
34		**91**						20	12.55	42	80	3	X			5				Diaclase
34		**91**						21	12.70	330	68	3	X			15	Carso: Argila			Diaclase
35	35-J2CP_StoAnt	**92**	515307	4378527	519	11	56	1	0.00	224	80	6	X			10				Diaclase
35		**92**						2	0.05	150	86	6	X			10				Diaclase
35		**92**						3	1.80	306	80	0.4			X	<1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
35		**92**						4	2.00	304	82	0.3			X	<1		termina em S0		Diaclase
35		**92**						5	2.10	296	90	0.9			X	1		termina em S0		Diaclase
35		**92**						6	4.30	146	80	6	X			20	Carso: Calcite			Diaclase
35		**92**						7	5.00	300	90	1.5	X		X	1		termina em S0		Diaclase
35		**92**						8	5.80	30	50	0.9	X		X	<1		termina em 7 e 9		Diaclase
35		**92**						9	6.00	304	85	0.7		X	X	1		termina em S0		Diaclase
35		**92**						10	6.30	300	86	1.2	X		X	1		termina em S0		Diaclase
35		**92**						11	6.60	306	80	2	X		X	1		termina em S0		Diaclase
35		**92**						12	6.65	228	85	6	X			1				Diaclase
35		**92**						13	7.30	302	88	0.4			X	1		termina em S0		Diaclase
35		**92**						14	9.00	286	88	1.2	X		X	5	Carso: Calcite	termina em S0		Diaclase
35		**92**						15	9.40	236	88	1.6	X		X	2	Carso: Calcite	termina em S0		Diaclase
35		**92**						16	10.00	300	80	1.3	X		X	10		termina em S0		Diaclase
35		**92**						17	10.40	125	65	1.6	X		X	2		termina em S0		Diaclase
35		**92**						18	11.00	145	78	6	X			1				Diaclase
35	35-J2CP_StoAnt	**93**	515307	4378527	519	8.2	142	1	0.00	42	80	1.5	X			<1				Diaclase
35		**93**						2	0.10	328	90	0.6	X			<1				Diaclase
35		**93**						3	0.30	26	85	6	X			2				Diaclase
35		**93**						4	0.70	60	86	0.3	X		X	<1		termina em 3		Diaclase
35		**93**						5	1.00	308	82	0.6	X		X	2		termina contra 3 e 6		Diaclase
35		**93**						6	1.20	28	70	1.1	X		X	1		termina contra N120		Diaclase
35		**93**						7	1.60	46	82	6	X			10				Diaclase
35		**93**						8	2.00	48	83	6	X			5				Diaclase
35		**93**						9	2.10	46	85	6	X			15				Diaclase
35		**93**						10	3.00	227	85	6	X			2				Diaclase
35		**93**						11	4.00	138	87	6	X			10	Carso: Calcite			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
35		**93**						12	4.40	236	64	2.5	X		X	10	Carso: Calcite	termina em S0		Diaclase
35		**93**						13	6.40	26	85	1.7	X		X	10		termina em S0		Diaclase
35		**93**						14	7.00	194	87	6	X			100	Carso: Calcite			Diacl Reativ
35		**93**						15	7.20	50	70	0.4	X		X	2		"splay" de 14		Diaclase
35		**93**						16	7.30	50	72	0.5	X		X	2		"splay" de 14		Diaclase
35		**93**						17	7.35	52	70	0.6	X		X	2		"splay" de 14		Diaclase
35		**93**						18	7.80	182	82	1	X			1		termina contra S0		Diaclase
35		**93**						19	8.20	198	86	6	X			30	Carso: Calcite			Diacl Reativ
35	35-J2CP_StoAnt	**97**	515245	4378534	514	11.4	240	1	0.00	302	75	2.00	X			5	Carso: Calcite	cruza-se com 2 e 3 sem rejeito		Diaclase
35		**97**						2	0.40	300	75	2.00	X			20	Carso: Calcite			Diaclase
35		**97**						3	0.50	220	88	2.00	X			1	Carso: Calcite			Diaclase
35		**97**						4	0.60	304	90	0.30			X	1		termina em S0		Diaclase
35		**97**						5	0.80	302	87	2.00	X			2				Diaclase
35		**97**						6	0.90	228	87	2.00	X			1				Diaclase
35		**97**						7	1.00	308	74	2.00	X			2				Diaclase
35		**97**						8	1.60	148	72	0.30			X	1		termina em S0		Diaclase
35		**97**						9	2.10	306	85	1.00			X	2		termina em S0 e em 10		Diaclase
35		**97**						10	2.30	144	73	2.00	X			5	Carso: Calcite			Diaclase
35		**97**						11	3.30	130	88	2.00	X			100				Diaclase
35		**97**						12	3.70	134	80	2.00	X			10				Diaclase
35		**97**						13	4.40	145	82	0.30	X		X	1		termina em S0		Diaclase
35		**97**						14	4.60	188	80	2.00	X			2				Diaclase
35		**97**						15	4.70	320	66	0.90	X			2		cruza-se com 14 sem rejeito		Diaclase
35		**97**						16	4.90	124	85	0.90			X	<1		termina em S0 e em 14		Diaclase
35		**97**						17	5.30	237	83	2.00	X			3	Carso: Calcite			Diaclase
35		**97**						18	6.40	152	68	2.00	X			2	Carso: Argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
35		**97**						19	6.70	306	88	1.90	X		X	1		termina em S0		Diaclase
35		**97**						20	6.90	307	88	1.90	X		X	2		termina em S0		Diaclase
35		**97**						21	7.20	232	90	2.00	X			1				Diaclase
35		**97**						22	8.00	308	86	0.10		X	X	2		termina em S0		Diaclase
35		**97**						23	9.70	196	90	0.80	X		X	2		termina contra N50		Diaclase
35		**97**						24	10.10	232	78	2.00	X			<1				Diaclase
35		**97**						25	10.50	310	68	0.15		X	X	<1		temina em S0		Diaclase
35		**97**						26	11.40	330	90	2.00	X			<1				Diaclase
36	36-J2CP_StoAnt	**116**	526449	4371978	218	11	132	1	0	154	70	3.00	X			20	Carso			Diaclase
36		**116**						2	0.1	54	88	3.00	X		X	50	Carso	termina contra 1. sendo-lhe portanto posterior, irregular		Diaclase
36		**116**						3	1.5	80	75	3.00	X			50	Carso	cruza-se com 1 sem rejeitos		Diacl Reativ
36		**116**						4	3.4	82	74	3.00	X			50	Carso	cruza-se com 1 sem rejeitos		Diacl Reativ
36		**116**						5	5.5	165	72	1.50	X		X	10		termina em S0, sendo depois refractada		Diaclase
36		**116**						6	5.7	276	80	3.00	X			50	Carso	irregular		Diaclase
36		**116**						7	6.1	170	85	1.00	X		X	2	calcite	termina em S0		Veio
36		**116**						8	7.7	46	85	2.00	X		X	2		termina em S0		Diaclase
36		**116**						9	7.9	48	85	0.60		X	X	3		termina em S0		Diaclase
36		**116**						10	8	46	84	3.00	X			2				Diaclase
36		**116**						11	8.3	45	86	2.00	X		X	10	argila - carso	termina em S0		Diaclase
36		**116**						12	8.9	176	80	2.00	X		X	2	calcite+OxFe	termina em S0		Diaclase
36		**116**						13	9.00	80	76	1.30	X	X		<1				Diaclase
36		**116**						14	9.80	82	78	3.00	X			10	argila - carso	refractada por S0		Diaclase
36		**116**						15	40.80	340	66	1.30	X		X	2	carso	termina contra 14		Diaclase
36		**116**						16	11.00	232	64	1.50	X		X	5		termina em S0		Diaclase
37	37-J2OolCodaçal	**121**	515450	4376602	517	12	270	1	0	18	85	0.90		X	X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra N90		Diaclase
37		**121**						2	1.4	40	90	1.50	X		X	2		termina contra S0 e N90		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
37		**121**						3	2.7	186	80	0.90		X	X	15		termina em S0		Diaclase
37		**121**						4	3.2	184	90	0.80		X	X	10		termina em S0		Diaclase
37		**121**						5	3.4	88	80	3.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
37		**121**						6	4.7	40	90	3.00	X			100	Carso: Arg+Calcite	cruza-se com N90		Diaclase
37		**121**						7	5	190	70	0.90			X	80	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
37		**121**						8	5.6	194	76	0.90			X	60	Carso: Arg+Calcite	termina contra S0 e N90		Diaclase
37		**121**						9	6.2	150	80	0.40		X	X	10		termina contra S0 e N90		Diaclase
37		**121**						10	7.5	8	90	2.00	X		X	1		termina contra S0 e N90		Diaclase
37		**121**						11	10.5	80	88	3.00	X			3		Diaclase Reativada . Fotos: F121_1 e F121_2		Diacl Reativ
37		**121**						12	12	175	90	0.40		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
37	37-J2OolCodaçal	**122**	515450	4376602	517	10.2	192	1	0	96	78	3.00	X			1	Carso: Arg+Calcite	corta todas as estruturas		Diacl Reativ
37		**122**						2	1	102	80	0.40	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
37		**122**						3	1.6	94	78	3.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
37		**122**						4	1.9	52	90	1.20	X		X	<1		termina em 3 e 5		Diaclase
37		**122**						5	2.1	96	85	3.00	X			2				Diacl Reativ
37		**122**						6	2.7	90	88	3.00	X			5				Diacl Reativ
37		**122**						7	3.5	64	66	1.50			X	1		termina em S0		Diaclase
37		**122**						8	4.3	92	90	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
37		**122**						9	4.6	90	88	1.50	X	X		<1				Diacl Reativ
37		**122**						10	4.9	96	90	0.80	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
37		**122**						11	6	90	87	3.00	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
37		**122**						12	8.8	96	86	3.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
37		**122**						13	9.50	100	84	3.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
37		**122**						14	9.60	102	86	3.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
37		**122**						15	9.80	98	88	3.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
37		**122**						16	10.20	190	76	0.50			X	<1		termina em S0 e em 15		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
37	37-J2OolCodaçal	**211**	516243	4376482		45.55		1	0.00	75	90					0				Diaclase
37		**211**						2	1.9	60	80					1000				Diaclase
37		**211**						3	21.2	90	90					0				Diaclase
37		**211**						4	25.6	80	70					10				Diaclase
37		**211**						5	26	50	80					50				Diaclase
37		**211**						6	27.7	100	80					0				Diaclase
37		**211**						7	32.7	185	80					0				Diaclase
37		**211**						8	32.8	55	90					5				Diaclase
37		**211**						9	34.4	50	90					10				Diaclase
37		**211**						10	37.5	75	90					20				Diaclase
37		**211**						11	38	75	85					20				Diaclase
37		**211**						12	38.7	80	70					100				Diaclase
37		**211**						13	44.5	80	85					0				Diaclase
37		**211**						14	45.25	85	80					0				Diaclase
37		**211**						15	45.55	80	85					200				Diaclase
37	37-J2OolCodaçal	**212**	516244	4376483		25.3		1	0.00	295	70					0				Diaclase
37		**212**						2	0.6	110	60					0				Diaclase
37		**212**						3	1.25	145	70					0				Diaclase
37		**212**						4	1.8	140	65					0				Diaclase
37		**212**						5	3.15	135	75					0				Diaclase
37		**212**						6	5.9	25	55					5				Diaclase
37		**212**						7	7.7	90	90					0				Diaclase
37		**212**						8	8.1	110	60					0				Diaclase
37		**212**						9	12.8	100	80					0				Diaclase
37		**212**						10	13.4	95	75					0				Diaclase
37		**212**						11	15.3	55	90					7				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
37		**212**						12	16.1	110	80					0				Diaclase
37		**212**						13	18.4	295	80					0				Diaclase
37		**212**						14	22.2	110	70					1				Diaclase
37		**212**						15	25.3	145	70					0				Diaclase
37	37-J2OolCodaçal	**213**	516092	4376469		44.1		1	0	55	70					0				Diaclase
37		**213**						2	0.75	45	90					2				Diaclase
37		**213**						3	1.05	145	70					0				Diaclase
37		**213**						4	7.6	70	90					0				Diaclase
37		**213**						5	12.7	90	90					3				Diaclase
37		**213**						6	12.9	225	70					2				Diaclase
37		**213**						7	13.45	65	90					3				Diaclase
37		**213**						8	16.7	80	75					0				Diaclase
37		**213**						9	18.1	75	70					4				Diaclase
37		**213**						10	22.1	70	80					1				Diaclase
37		**213**						11	24.1	90	70					0				Diaclase
37		**213**						12	31.3	135	90					1				Diaclase
37		**213**						13	31.9	260	80					0				Diaclase
37		**213**						14	36.6	75	90					20				Diaclase
37		**213**						15	36.7	75	90					20				Diaclase
37		**213**						16	37.4	65	80					0				Diaclase
37		**213**						17	38.7	65	80					30				Diaclase
37		**213**						18	38.8	70	75					40				Diaclase
37		**213**						19	39.3	75	80					100				Diaclase
37		**213**						20	44.1	250	80					1				Diaclase
37	37-J2OolCodaçal	**214**	515820	4377081		34.5		1	0	220	70					10				Diaclase
37		**214**						2	1.4	40	90					200				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
37		**214**						3	2.8	35	90					50				Diaclase
37		**214**						4	4.3	45	85					3				Diaclase
37		**214**						5	5.5	210	50					0				Diaclase
37		**214**						6	7.2	50	65					2				Diaclase
37		**214**						7	8.8	260	75					0				Diaclase
37		**214**						8	10.2	205	75					50				Diaclase
37		**214**						9	12.3	35	88					2				Diaclase
37		**214**						10	25	50	80					1				Diaclase
37		**214**						11	28.15	210	70					1				Diaclase
37		**214**						12	28.7	60	75					1				Diaclase
37		**214**						13	31.1	335	75					3				Diaclase
37		**214**						14	34.5	55	80					500				Diaclase
37	37-J2OolCodaçal	**215**	515365	4377483		71.5		1	0	65	80					0				Diaclase
37		**215**						2	3.9	190	80					0				Diaclase
37		**215**						3	4.1	65	85					0				Diaclase
37		**215**						4	5.3	180	80					700				Diaclase
37		**215**						5	13.5	65	75					0				Diaclase
37		**215**						6	28.5	10	90					1				Diaclase
37		**215**						7	28.6	185	85					20				Diaclase
37		**215**						8	32.5	120	90					10				Diaclase
37		**215**						9	34.2	180	85					100				Diaclase
37		**215**						10	35.2	65	90					5				Diaclase
37		**215**						11	35.7	55	75					3				Diaclase
37		**215**						12	36.2	170	90					2				Diaclase
37		**215**						13	36.5	75	90					400				Diaclase
37		**215**						14	38	40	60					3				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
37		**215**						15	39.2	270	80					1				Diaclase
37		**215**						16	40.5	65	70					0				Diaclase
37		**215**						17	42.5	25	45					0				Diaclase
37		**215**						18	46.2	170	85					2				Diaclase
37		**215**						19	48.3	170	90					50				Diaclase
37		**215**						20	48.4	35	80					1				Diaclase
37		**215**						21	49.40	25	45					3				Diaclase
37		**215**						22	50.20	70	90					1				Diaclase
37		**215**						23	51.30	35	85					3				Diaclase
37		**215**						24	53.10	360	90					0				Diaclase
37		**215**						25	57.30	355	85					5				Diaclase
37		**215**						26	64.30	295	75					3				Diaclase
37		**215**						27	65.90	165	90					0				Diaclase
37		**215**						28	66.50	160	75					2				Diaclase
37		**215**						29	66.90	70	80					2				Diaclase
37		**215**						30	67.30	85	80					2				Diaclase
37		**215**						31	69.90	55	80					30				Diaclase
37		**215**						32	71.50	65	80					3				Diaclase
37	37-J2OolCodaçal	**216**	514999	4377187		49.3		1	0	80	90					1				Diaclase
37		**216**						2	4.2	255	80					1				Diaclase
37		**216**						3	9.1	40	80					1				Diaclase
37		**216**						4	9.7	50	85					1				Diaclase
37		**216**						5	11.5	55	85					2				Diaclase
37		**216**						6	14.2	125	75					50				Diaclase
37		**216**						7	18.3	95	70					0				Diaclase
37		**216**						8	33.9	105	78					1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
37		**216**						9	44.5	250	75					2				Diaclase
37		**216**						10	45.6	75	90					3				Diaclase
37		**216**						11	49.3	75	90					2				Diaclase
37	37-J2OolCodaçal	**217**	514998	4377186		12.1		1	0	260	80					1				Diaclase
37		**217**						2	3	230	85					1				Diaclase
37		**217**						3	3.5	220	85					1				Diaclase
37		**217**						4	3.65	10	90					1				Diaclase
37		**217**						5	4.95	245	60					2				Diaclase
37		**217**						6	5.05	60	75					3				Diaclase
37		**217**						7	7.9	195	80					2				Diaclase
37		**217**						8	8.3	70	90					2				Diaclase
37		**217**						9	8.9	220	70					1				Diaclase
37		**217**						10	9.3	230	65					1				Diaclase
37		**217**						11	9.35	55	90					1				Diaclase
37		**217**						12	9.8	85	90					2				Diaclase
37		**217**						13	12.1	35	80					0				Diaclase
38	38-J2OolCodaçal	**98**	519411	4373039	483	29.5	176	1	0.00	150	90	3.50	X			2	Calcário Brechificado	Diaclase Reativivada.		Diacl Reativ
38		**98**						2	0.20	102	84	1.50	X		X	<1		termina em 1		Diaclase
38		**98**						3	2.00	100	86	3.50	X			2	Carso: Calcite			Diaclase
38		**98**						4	8.40	276	80	3.50	X			5	Carso: Calcite			Diaclase
38		**98**						5	9.00	110	50	2.00	X	X		200	Carso: Calcite			Falha
38		**98**						6	14.00	330	78	3.50	X			10	Carso: Calcite			Diaclase
38		**98**						7	17.50	94	87	3.00	X	X		<1	OxFe			Diaclase
38		**98**						8	24.50	304	38	5.00	X			2				Diaclase
38		**98**						9	27.00	266	56	3.50	X			1000	Carso: Calcite			Falha
38		**98**						10	29.50	280	58	3.50	X			2	Carso: Argila			Falha

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
38	38-J2OolCodaçal	**114**	519192	4372371	439	22.9	192	1	0	108	85	6.00	x			600	Arenito	Carso cretácico		Diaclase
38		**114**						2	3.2	36	80	6.00	x			200	Arenito	Carso cretácico		Diaclase
38		**114**						3	9	110	90	6.00	x			200	Arenito	Carso cretácico		Diaclase
38		**114**						4	11.2	20	64	4.00	x			10		Superficie muito rugosa, localmente polida= Reativivação		Falha
38		**114**						5	12.5	48	65	4.00	x			100	Arenito			Diaclase
38		**114**						6	15	90	76	0.60	x	x		2				Diaclase
38		**114**						7	17	38	60	4.00	x			150	Arenito			Diaclase
38		**114**						8	18.6	40	78	4.00	x			100		muito irregular, muda de orientação		Diacl Reativ
38		**114**						9	22.9	90	90	6.00	x			100	Arenito	muito irregular, muda de orientação		Diacl Reativ
38	38-J2OolCodaçal	**115**	519192	4372371	439	38	272	1	0	136	90	8.00	X			600	Arenito	Muito irregular, mudando de direcção		Diacl Reativ
38		**115**						2	5	144	87	8.00	X			300	Arenito			Diaclase
38		**115**						3	17	140	86	8.00	X			600	Arenito			Diaclase
38		**115**						4	38	260	80	8.00	X			200	Arenito			Diaclase
38	38-J2OolCodaçal	**118**	519443	4372812	470	21	190	1	0	100	44	4.00	X			80	Carso: Arg+Calcite			Falha
38		**118**						2	5.8	314	50	8.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Falha
38		**118**						3	9.3	52	68	3.20	X		X	3	Carso: Arg+Calcite	termina nitidamente contra 2, logo é-lhe anterior pois 2 é falha		Falha
38		**118**						4	11.2	236	60	1.80	X			10	Carso: Arg+Calcite	irregular, muda de direcção		Falha
38		**118**						5	21	88	70	6.00	X			2	Carso: Arg+Calcite	irregular, muda de direcção		Falha
38	38-J2OolCodaçal	**119**	519556	4372819	496	10	115	1	0	202	80	6.00	X			20	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
38		**119**						2	0.3	260	70	0.60		X	X	<1		Termina contra 1, irregular		Diaclase
38		**119**						3	2	2	48	2.20	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina contra 1, regular		Diaclase
38		**119**						4	3.9	34	88	6.00	X			350	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
38		**119**						5	7.2	30	90	6.00	X			350	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
38		**119**						6	10	20	86	6.00	X			800	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
38	38-J2OolCodaçal	**120**	519421	4373144	476	10.1	86	1	0	310	84	3.00	X			1				Falha
38		**120**						2	1	316	82	3.00	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
38		**120**						3	2.3	314	78	3.00	X			1	calcite	irregular		Veio
38		**120**						4	4.5	136	86	1.50	X	X		1		irregular		Diaclase
38		**120**						5	6	330	86	3.00	X			300	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
38		**120**						6	6.8	40	50	1.20		X		1				Diaclase
38		**120**						7	7.2	42	52	0.30		X		2				Diaclase
38		**120**						8	7.4	324	80	3.00	X			10		irregular		Diacl Reativ
38		**120**						9	7.7	326	82	0.60		X		8				Diaclase
38		**120**						10	9.6	310	70	1.20		X	X	2	Carso: Arg+Calcite	cruza-se com 12		Diaclase
38		**120**						11	9.8	324	82	1.10		X	X	1		cruza-se com 12		Diaclase
38		**120**						12	10.1	246	82	4.00	X			5	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
39	39-J2OolCodaçal	**113**	520103	4369965	273	14	315	1	0	350	70	6.00	X			10	Carso: Argila	superficie irregular, refractada por S0		Diacl Reativ
39		**113**						2	0.2	106	80	6.00	X			15	calcite	superficie irregular, cruza-se com 3, refractada por S0		Veio
39		**113**						3	2.1	4	62	6.00	X			100	Arenito	irregular, refractada por S0		Diacl Reativ
39		**113**						4	2.2	86	70	2.20	X		X	1		termina em S0		Diaclase
39		**113**						5	3.1	42	80	0.10		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
39		**113**						6	3.2	114	86	1.30	X		X	1		termina contra 7		Diaclase
39		**113**						7	4.3	270	82	1.50	X			1				Diaclase
39		**113**						8	4.6	340	80	1.10	X		X	50	Carso: Arg+Calcite	cruza-se com 7		Diaclase
39		**113**						9	5.9	292	90	1.50	X		X	1		termina em S0		Diacl Reativ
39		**113**						10	6.3	26	74	1.50			X	1		termina em S0 e em 9		Diacl Reativ
39		**113**						11	6.6	296	85	0.90	X	X		<1		Diaclase tipica		Diaclase
39		**113**						12	7.5	295	84	0.80	X	X		<1		Diaclase tipica		Diaclase
39		**113**						13	8.40	40	84	1.30	X	X		1	calcite	veio/Diaclase tipico, regular		Veio
39		**113**						14	8.60	114	83	4.00	X			<1		Diaclase tipica		Diaclase
39		**113**						15	9.00	36	80	0.90	X		X	1	calcite	Cortado por 14, logo é anterior porque é um veio		Veio
39		**113**						16	9.60	115	84	4.00	X			<1		Diaclase tipica		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
39		**113**						17	11.20	84	70	1.40	X	X		2	calcite			Veio
39		**113**						18	12.00	130	85	0.90	X			<1				Diaclase
39		**113**						19	14.00	76	90	6.00	X			20				Diaclase
39	39-J2OolCodaçal	**117**	520160	4369881	258	16	8	1	0	325	86	1.50	X		X	<1		termina contra 2, sendo-lhe posterior, tipica Diaclase		Diaclase
39		**117**						2	0.6	228	78	1.50	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
39		**117**						3	0.9	242	85	1.00	X		X	5	calcite	termina contra S0. Tipico veio (ver foto)		Veio
39		**117**						4	1.5	116	80	1.50	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
39		**117**						5	2.1	230	90	0.80	X		X	20	Carso: Arg+Calcite	Termina em S0		Diaclase
39		**117**						6	2.6	232	88	0.90	X		X	60	Carso: Arg+Calcite	Termina em S0		Diaclase
39		**117**						7	3	54	82	1.50	X			2	calcite			Veio
39		**117**						8	3.1	288	76	1.30	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
39		**117**						9	3.25	310	90	0.40	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	Termina em S0		Diaclase
39		**117**						10	3.8	238	78	0.30	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
39		**117**						11	4.5	294	82	1.50	X		X	1	OxFe	Termina contra 14		Diaclase
39		**117**						12	5.1	222	90	1.50	X			5	calcite	Termina contra 13 (aparentemente) e cruza-se com 11		Veio
39		**117**						13	5.30	135	80	0.70	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	Termina contra 14 nitidamente		Diaclase
39		**117**						14	5.80	36	90	1.50	X			15	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
39		**117**						15	6.00	126	82	1.50	X		X	50	Carso: Arg+Calcite	Termina contra 14, sendo a continuação de 13		Diaclase
39		**117**						16	7.60	330	84	1.50	X			600	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
39		**117**						17	9.70	266	75	0.80			X	1		Termina em S0		Diaclase
39		**117**						18	9.80	6	70	1.50	X			1		Parece cortar tudo, logo será anterior a pelo menos 17 e 19		Diaclase
39		**117**						19	9.90	126	70	1.50	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	Termina contra 18, irregular		Diaclase
39		**117**						20	11.10	90	90	0.20		X	X	1	calcite	Termina contra 18 e em S0		Veio
39		**117**						21	12.20	106	80	1.50	X		X	150	Carso: Arg+Calcite	Termina contra 18		Diaclase
39		**117**						22	13.90	48	90	0.60	X		X	5	calcite	Termina em S0, irregular		Veio
39		**117**						23	14.40	70	90	1.50	X			1	calcite	regular		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
39		**117**						24	15.00	90	78	1.00	X		X	1	calcite	termina em S0, irregular		Veio
39		**117**						25	16.00	300	84	0.20	X		X	1		Termina em S0		Diaclase
40	40-J2SA_StoAnt	**145**	515263	4374572	520	1.5	212	1	0.00	96	90	2.20	X	X		20	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**145**						2	0.30	108	88	0.30		X		20	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**145**						3	0.50	106	84	3.00	X	X		1	calcite			Veio
40		**145**						4	0.80	114	90	2.00	X	X		1				Diaclase
40		**145**						5	0.95	114	86	4.00	X	X		30	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**145**						6	1.10	112	90	4.00	X			250	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**145**						7	1.35	106	86	1.50		X		10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**145**						8	1.50	104	84	3.00	X			20	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40	40-J2SA_StoAnt	**146**	514966	4374236	516	6.7	190	1	0.00	280	90	8.00	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**146**						2	0.50	300	85	1.40		X		<1				Diaclase
40		**146**						3	1.30	294	85	10.00	X			400	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**146**						4	1.80	330	88	1.10			X	1	calcite	termina em N120 e em 3		Veio
40		**146**						5	2.30	290	90	3.00	X	X		100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**146**						6	2.50	292	90	4.00	X	X		100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**146**						7	3.30	116	88	8.00	X			300	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**146**						8	4.00	118	88	8.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**146**						9	4.20	156	90	0.60			X	1	calcite	termina em 8 e 10		Veio
40		**146**						10	4.70	122	86	8.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**146**						11	5.10	104	90	2.00		X	X	50	Carso: Arg+Calcite	termina em 10		Diaclase
40		**146**						12	5.30	110	80	8.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
40		**146**						13	5.90	278	80	0.30		X		<1				Diaclase
40		**146**						14	6.70	116	85	6.00	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra N35		Diaclase
40	40-J2SA_StoAnt	**147**	514966	4374236	516	9.5	120	1	0.00	242	86	0.90			X	150	Carso: Arg+Calcite	temina em N120		Diaclase
40		**147**						2	0.80	358	90	0.20		X		3	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
40		**147**						3	1.10	348	80	0.30		X		2	calcite			Veio
40		**147**						4	1.70	2	80	1.00			X	100	Carso: Arg+Calcite	temina em N120		Diaclase
40		**147**						5	2.10	344	90	0.20		X		1	calcite			Veio
40		**147**						6	2.40	350	86	0.30		X		1	calcite			Veio
40		**147**						7	3.70	358	90	0.60		X	X	2	calcite	temina em N120		Veio
40		**147**						8	5.40	2	90	0.30		X	X	1	calcite	temina em N120		Veio
40		**147**						9	6.20	212	86	1.10			X	100	Carso: Arg+Calcite	temina em N120		Diaclase
40		**147**						10	9.00	204	90	0.90			X	150	Carso: Arg+Calcite	temina em N120		Diaclase
40		**147**						11	9.50	348	88	0.80			X	2	calcite	temina em N120		Veio
41	41-J2SA_StoAnt	**151**	513861	4370082	465	8.1	198	1	0.00	80	90	0.20		X		<1				Diaclase
41		**151**						2	0.50	82	90	6.00	X	X		5	Carso: Arg+Calcite	muito irregular		Diacl Reativ
41		**151**						3	0.80	34	90	1.30			X	1	calcite	termina contra N80		Veio
41		**151**						4	1.35	272	82	2.00			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra N150 e N175		Diaclase
41		**151**						5	1.70	264	90	0.30		X		<1				Diaclase
41		**151**						6	2,,5	268	86	5.00	X			10	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
41		**151**						7	2.70	258	90	0.40		X		<1				Diaclase
41		**151**						8	3.00	262	90	0.20		X		<1				Diaclase
41		**151**						9	3.40	80	88	3.00	X	X		20	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
41		**151**						10	3.80	96	90	0.50		X		<1		irregular		Diaclase
41		**151**						11	4.10	256	88	3.50	X	X		<1		irregular		Diaclase
41		**151**						12	4.40	258	86	3.00	X	X		<1		irregular		Diaclase
41		**151**						13	4.80	270	90	4.00	X			10	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
41		**151**						14	5.40	214	90	0.30		X		1	calcite			Veio
41		**151**						15	6.40	262	90	6.00	X			100	Carso: Arg+Calcite	joint zone, irregular		Diacl Reativ
41		**151**						16	7.20	245	90	0.30		X		<1				Diaclase
41		**151**						17	8.10	265	86	5.00	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	termina contra N0, joint zone irregular		Diacl Reativ

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
41	41-J2SA_StoAnt	**152**	513861	4370082	465	7.3	80	1	0.00	2	82	0.70			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra N80		Diaclase
41		**152**						2	0.15	3	90	0.30		X		<1				Diaclase
41		**152**						3	2.60	186	88	0.60			X	20	Carso: Arg+Calcite	termina contra N80		Diaclase
41		**152**						4	3.15	176	90	0.60			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra N80		Diaclase
41		**152**						5	3.70	188	86	1.20			X	2		termina contra N80		Diaclase
41		**152**						6	4.10	120	90	0.30			X	<1		irregular, termina contra N80 e N0		Diaclase
41		**152**						7	4.50	290	80	0.30		X	X	<1		termina contra 8		Diaclase
41		**152**						8	4.80	358	84	0.50		X	X	<1		termina contra N80		Diaclase
41		**152**						9	6.50	40	90	0.40			X	1	calcite	termina contra N80		Veio
41		**152**						10	6.80	270	90	3.00	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra 8		Diaclase
41		**152**						11	7.30	350	90	0.30			X	<1		termina contra N80 e 10		Diaclase
41	41-J2SA_StoAnt	**153**	513667	4370713	475	9.3	205	1	0.00	194	80	1.50	X			1				Diaclase
41		**153**						2	0.10	130	90	0.80		X	X	<1		termina contra 1		Diaclase
41		**153**						3	0.40	85	84	0.60		X	X	<1		termina contra 1		Diaclase
41		**153**						4	0.45	124	80	0.30			X	<1		termina contra 1 e 2		Diaclase
41		**153**						5	1.30	84	80	2.30			X	<1		irregular, termina contra 1 e N5		Diaclase
41		**153**						6	1.70	126	90	0.80			X	<1		termina contra 1 e N90		Diaclase
41		**153**						7	2.80	130	90	0.50		X		<1				Diaclase
41		**153**						8	3.90	90	90	2.20	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	termina contra N10		Diaclase
41		**153**						9	4.20	174	90	0.40		X	X	<1		termina contra 8		Diaclase
41		**153**						10	4.30	80	90	0.40		X	X	<1		termina contra 11		Diaclase
41		**153**						11	4.70	190	80	1.20			X	<1		termina contra 13		Diaclase
41		**153**						12	4.90	192	85	0.60		X	X	<1		termina contra 13		Diaclase
41		**153**						13	5.90	94	90	5.00	X			200	Carso: Arg+Calcite	joint zone irregular		Diacl Reativ
41		**153**						14	7.00	100	90	1.20			X	<1		termina contra N10		Diaclase
41		**153**						15	7.40	92	90	1.30	X		X	<1		termina contra N10		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
41		**153**						16	7.50	90	90	0.80	X		X	<1		termina contra N10		Diaclase
41		**153**						17	8.40	92	90	6.00	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
41		**153**						18	9.00	92	88	0.40			X	<1		termina contra N10		Diaclase
41		**153**						19	9.30	12	90	0.30			X	<1		termina cotnra N80		Diaclase
41	41-J2SA_StoAnt	**175**	513781	4368976	412	14.6	225	1	0	260	80	2.00			X	20	Carso: Arg+Calcite	termina em 2		Diaclase
41		**175**						2	1.2	174	90	25.00	X			300	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
41		**175**						3	2.4	262	90	2.10		X		<1				Diaclase
41		**175**						4	2.8	348	80	1.90			X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em N80 e em 5		Diaclase
41		**175**						5	3.5	264	90	2.90		X	X	20	Carso: Arg+Calcite	termina em 2, irregular		Diaclase
41		**175**						6	3.9	256	90	3.20		X		5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
41		**175**						7	4.2	258	90	10.20		X	X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 2		Diaclase
41		**175**						8	5.15	180	88	0.40		X		<1				Diaclase
41		**175**						9	5.8	260	90	10.50			X	50		joint zone; termina em 2 e N170		Diacl Reativ
41		**175**						10	7.6	175	88	9.30			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 7 e em N80		Diaclase
41		**175**						11	8.6	250	90	1.10		X		1	calcite			Veio
41		**175**						12	9.2	262	90	1.80		X	X	<1		termina em 10		Diaclase
41		**175**						13	9.30	302	90	1.20			X	<1		termina em 12 e em N170		Diaclase
41		**175**						14	10.70	90	82	0.90			X	<1		termina em 15 e em N170		Diaclase
41		**175**						15	11.20	174	90	2.50			X	<1		termina em N80 e em 5		Diaclase
41		**175**						16	11.50	355	87	6.00		X	X	<1		termina em N80 e em 5		Diaclase
41		**175**						17	12.10	76	90	5.30	X		X	50	Carso: Arg+Calcite	termina em 16		Diaclase
41		**175**						18	14.20	160	90	0.30			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 19 e 20		Diaclase
41		**175**						19	14.35	78	90	11.00	X		X	50	Carso: Arg+Calcite	termina em N170		Diaclase
41		**175**						20	14.60	190	90	1.70			X	<1		termina em 19 e N80		Diaclase
42	42-J2SA_StoAnt	**139**	517455	4370305	441	6	290	1	0	212	82	5.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**139**						2	0.15	210	80	0.60		X	X	1	calcite	termina em N100, logo é anterior a N100 pois é veio		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
42		**139**						3	0.5	216	82	6.00	X			20	Calcite	joint zone de veios com 1mm (fotos F139)		Veio
42		**139**						4	0.6	196	90	0.20		X		1	calcite			Veio
42		**139**						5	1.1	204	90	0.40		X	X	1	calcite	termina em N100, logo é anterior a N100 pois é veio		Veio
42		**139**						6	2.3	208	82	5.00		X	X	1	calcite	termina em N100, logo é anterior a N100 pois é veio		Veio
42		**139**						7	3	210	90	0.80		X		1	calcite			Veio
42		**139**						8	3.25	212	84	1.50		X	X	1	calcite	termina em N100, logo é anterior a N100 pois é veio		Veio
42		**139**						9	4.1	24	88	0.30		X		1	calcite			Veio
42		**139**						10	4.3	25	84	1.20		X	X	2	calcite	termina em N100, logo é anterior a N100 pois é veio		Veio
42		**139**						11	4.9	340	90	0.40		X	X	<1		temina em 12		Diaclase
42		**139**						12	5.1	40	90	1.30	X	X		2	calcite	mesma familia que N30		Veio
42		**139**						13	6.00	218	86	0.90	X			2	calcite	irregular		Veio
42	42-J2SA_StoAnt	**140**	517455	4370305	441	6	210	1	0	280	84	3.00	X			10	Carso: Argila			Diaclase
42		**140**						2	1.2	286	88	0.90		X		1	calcite			Veio
42		**140**						3	1.6	260	90	0.80		X		<1				Diaclase
42		**140**						4	2	300	90	1.20		X	X	<1		irregular, termina em N20		Diaclase
42		**140**						5	3.1	286	84	0.60			X	5	Carso: Argila	termina em N20		Diaclase
42		**140**						6	4.4	274	86	0.80			X	2	Carso: Argila	termina em N20		Diaclase
42		**140**						7	5.3	270	80	1.20			X	2	Carso: Argila	termina em N20		Diaclase
42		**140**						8	6	278	82	4.00	X			10	Carso: Argila	termina em N20		Diaclase
42	42-J2SA_StoAnt	**141**	517522	4370482	431	8.5	270	1	0	240	80	1.20	X		X	100	Arenito	termina em 5		Diaclase
42		**141**						2	0.6	214	86	0.30	X		X	1	calcite	termina em 1, sendo-lhe anterior		Veio
42		**141**						3	1	10	84	0.30	X		X	1	calcite	termina em 1, sendo-lhe anterior		Veio
42		**141**						4	1.5	96	88	0.90	X		X	1	calcite	termina em 1, sendo-lhe anterior		Veio
42		**141**						5	1.65	330	84	4.00	X			20	Arenito			Diaclase
42		**141**						6	4	148	80	3.00	X		X	20	Calcário Brechificado	termina em S0, logo é Diaclase Reativada		Diacl Reativ
42		**141**						7	5.1	24	68	0.10		X	X	1	calcite	Termina em 8 e termina em S0		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
42		**141**						8	5.3	266	86	4.00	X			100	Arenito			Diaclase
42		**141**						9	5.5	312	90	0.90			X	1	calcite	termina em S0		Veio
42		**141**						10	6.1	150	82	4.00	X			100	Arenito			Diaclase
42		**141**						11	6.8	30	80	1.00	X		X	1	calcite	termina em 12		Veio
42		**141**						12	7.1	182	90	2.00	X		X	2	calcite	termina em S0		Veio
42		**141**						13	7.50	208	82	4.00	X			1	calcite	irregular		Veio
42		**141**						14	7.55	210	80	4.00	X			1	calcite	irregular		Veio
42		**141**						15	7.85	208	82	4.00	X			1	calcite	irregular		Veio
42		**141**						16	7.90	210	82	4.00	X			1	calcite	irregular		Veio
42		**141**						17	8.50	142	82	3.00	X		X	20	Arenito	termina em S0		Diaclase
42	42-J2SA_StoAnt	**142**	517522	4370482	431	8.5	0	1	0.00	264	90	1.10			X	2		tipica Diaclase (foto F142_1); termina em S0		Diaclase
42		**142**						2	0.30	154	90	0.30			X	<1		termina em S0		Diaclase
42		**142**						3	0.50	104	86	1.50	X		X	10		termina em S0		Diaclase
42		**142**						4	1.30	292	87	6.00	X			10				Diaclase
42		**142**						5	1.60	240	90	0.70			X	<1		termina em 4 e em S0		Diaclase
42		**142**						6	2.40	124	88	6.00	X			500	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**142**						7	3.50	64	90	3.00	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 6 e em S0; Diaclase tipica		Diaclase
42		**142**						8	4.20	104	90	6.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**142**						9	4.80	70	90	6.00	X			2	Carso: Arg+Calcite	Diaclase tipica com OxMn		Diaclase
42		**142**						10	5.00	208	84	1.50	X		X	1	CALCITE	termiana em S0, Termina em 11, logo é anterior		Veio
42		**142**						11	5.30	154	86	6.00	X			80	Carso: Argila			Diaclase
42		**142**						12	6.00	202	86	4.00	X	X		2	CALCITE	joint zone		Veio
42		**142**						13	6.60	206	86	3.00	X	X		1	CALCITE	joint zone		Veio
42		**142**						14	6.80	210	82	3.00	X		X	1	CALCITE	termina em S0		Veio
42		**142**						15	7.30	255	90	6.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**142**						16	8.00	120	90	6.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
42		**142**						17	8.50	74	87	6.00	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	termina contra 16		Diaclase
42	42-J2SA_StoAnt	**143**	515979	4371357	454	3.8	12	1	0.00	232	80	0.40	X	X		1	calcite			Veio
42		**143**						2	0.05	286	88	0.90		X		<1		corta sem rejeito veio 1		Diaclase
42		**143**						3	0.50	94	86	4.00	X			<1		irregular		Diaclase
42		**143**						4	0.90	96	90	4.00	X		X	<1		termina em 6, irregular		Diaclase
42		**143**						5	1.10	100	88	1.20		X	X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em 6, irregular		Diaclase
42		**143**						6	1.20	108	80	2.50	X	X		5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**143**						7	1.70	106	82	1.60			X	<1		termina em N10		Diaclase
42		**143**						8	2.10	106	90	2.20		X		1	calcite			Veio
42		**143**						9	2.70	80	90	1.60	X	X		<1		roda para N100		Diaclase
42		**143**						10	3.00	106	82	2.00		X		<1				Diaclase
42		**143**						11	3.20	94	90	5.00	X	X		<1		irregular		Diaclase
42		**143**						12	3.80	40	80	0.30		X	X	<1		roda para N100, termina em N100		Diaclase
42	42-J2SA_StoAnt	**144**	515979	4371357	454	4.2	100	1	0.00	40	80	0.70			X	1	calcite	termina em N100, logo é-lhe anterior pois é veio		Veio
42		**144**						2	0.40	38	82	0.80			X	1	calcite	termina em N100, logo é-lhe anterior pois é veio		Veio
42		**144**						3	1.30	22	90	0.30		X	X	1	calcite	termina em N100, logo é-lhe anterior pois é veio		Veio
42		**144**						4	2.20	42	84	0.60			X	3	calcite	termina em N100, logo é-lhe anterior pois é veio		Veio
42		**144**						5	2.40	36	84	0.20		X	X	1	calcite	termina em N100, logo é-lhe anterior pois é veio		Veio
42		**144**						6	3.40	132	80	0.40			X	2	Carso: Argila	termina em N100 e roda para outra N100		Diaclase
42		**144**						7	3.70	36	90	0.30			X	1		termina em N100, logo é-lhe anterior pois é veio		Diaclase
42		**144**						8	4.20	65	85	0.60			X	1		termina em N100, logo é-lhe anterior pois é veio		Diaclase
42	42-J2SA_StoAnt	**148**	516415	4371107	464	5.9	30	1	0.00	302	90	0.15		X		<1	calcite	corta N30 de calcite, logo é-lhe posterior		Veio
42		**148**						2	0.80	280	84	2.10			X	<1		termina em veio N30, irregular		Diaclase
42		**148**						3	1.35	118	80	0.40		X		<1		irregular		Diaclase
42		**148**						4	1.70	90	90	3.20			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em N30, irregular		Diaclase
42		**148**						5	2.40	104	90	2.50			X	20	Carso: Arg+Calcite	termina em N30, irregular		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
42		**148**						6	3.50	112	90	0.30		X	X	<1		termina em 7		Diaclase
42		**148**						7	3.70	276	82	6.00	X			40	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
42		**148**						8	4.20	278	86	7.00	X			150	Carso: Arg+Calcite	joint zone , irregular		Diacl Reativ
42		**148**						9	4.60	276	90	6.00	X			100	Carso: Arg+Calcite	joint zone , irregular		Diacl Reativ
42		**148**						10	4.80	114	86	1.10			X	<1		termina contra N30		Diaclase
42		**148**						11	4.90	224	90	0.60		X	X	1	calcite	termina em 9		Veio
42		**148**						12	5.20	102	80	0.80		X	X	<1		termina contra N30, irregular		Diaclase
42		**148**						13	5.50	96	90	6.00	X			50	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
42		**148**						14	5.90	92	90	3.00	X			10	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
42	42-J2SA_StoAnt	**149**	516415	4371107	464	4.1	102	1	0.00	212	80	1.60			X	2	calcite	termina em N100		Veio
42		**149**						2	0.30	210	84	1.40			X	3	calcite	termina em N100		Veio
42		**149**						3	1.20	40	88	2.00			X	40	Carso: Arg+Calcite	termina em N100		Diaclase
42		**149**						4	1.80	206	90	0.20		X		1	calcite			Veio
42		**149**						5	2.00	210	86	1.20		X	X	10	calcite	termina em N100		Veio
42		**149**						6	2.10	210	86	1.50		X	X	3	calcite	termina em N100		Veio
42		**149**						7	2.50	208	90	0.80		X	X	<1	calcite	termina em N100		Veio
42		**149**						8	2.60	210	90	0.40		X	X	1	calcite	termina em N100		Veio
42		**149**						9	2.70	210	90	0.90		X	X	1	calcite	termina em N100		Veio
42		**149**						10	3.10	206	80	1.10		X	X	1	calcite	termina em N100		Veio
42		**149**						11	3.40	82	86	0.30		X		<1	OxFe	Estilólito que parece afectar N30		Estilol
42		**149**						12	3.80	202	80	0.80			X	1	calcite	termina em N100		Veio
42		**149**						13	4.10	210	86	0.70			X	2	calcite	termina em N100		Veio
42	42-J2SA_StoAnt	**150**	515782	4370848	424	4.7	350	1	0.00	108	90	5.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**150**						2	0.40	220	84	0.30	X		X	<1	calcite	termina em 3		Veio
42		**150**						3	0.60	286	82	6.00	X			150	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**150**						4	1.50	220	90	0.40		X	X	1	calcite	termina em N100		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
42		**150**						5	2.00	290	90	0.30		X	X	<1		termina em N5 e roda para N140		Diaclase
42		**150**						6	2.10	216	80	0.10			X	<1	calcite	termina em 5 e 7		Veio
42		**150**						7	2.18	84	88	0.50		X		<1				Diaclase
42		**150**						8	2.30	100	82	1.20		X		<1		regular		Diaclase
42		**150**						9	2.35	210	88	0.60			X	<1	calcite	termina em N100, cruza-se com 8 sem rejeito		Veio
42		**150**						10	2.45	284	80	0.30		X		<1		regular, tipica Diaclase		Diaclase
42		**150**						11	2.60	286	90	0.30		X		<1		regular, tipica Diaclase		Diaclase
42		**150**						12	2.80	290	88	1.80		X	X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em N30		Diaclase
42		**150**						13	3.10	218	90	0.80			X	<1	calcite	termina em 12 e 14		Veio
42		**150**						14	3.65	110	86	5.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**150**						15	4.30	106	86	2.50	X		X	1		roda par N130 indo terminar contra 16		Diaclase
42		**150**						16	4.70	96	90	2.80	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra N30		Diaclase
42	42-J2SA_StoAnt	**154**	515838	4370304	407	8.3	64	1	0.00	140	90	0.90	X		X	<1		termina contra N80		Diaclase
42		**154**						2	0.15	190	80	0.60	X	X		<1				Diaclase
42		**154**						3	0.80	90	82	0.50		X		3	calcite			Veio
42		**154**						4	1.20	124	80	4.00	X			20	Calcário Brechificado	joint zone muito irregular		Diacl Reativ
42		**154**						5	2.00	124	90	4.00	X			20	Calcário Brechificado	joint zone muito irregular		Diacl Reativ
42		**154**						6	2.70	8	80	1.10			X	<1		termina em 5 e em 8		Diaclase
42		**154**						7	3.00	94	90	0.80		X		<1		Diaclase tipica		Diaclase
42		**154**						8	3.60	100	86	4.00	X	X		20		joint zone muito irregular		Diacl Reativ
42		**154**						9	3.90	136	90	0.40			X	1		termina em N160		Diaclase
42		**154**						10	4.60	110	80	3.00			X	<1		termina em N15 e N160		Diaclase
42		**154**						11	4.65	164	85	0.50		X	X	<1		termina contra 10		Diaclase
42		**154**						12	5.00	162	85	0.50		X	X	<1		termina contra 10		Diaclase
42		**154**						13	5.40	156	90	1.20			X	<1		termina contra 10 e N120		Diaclase
42		**154**						14	5.50	22	90	0.20		X	X	<1		termina contra N90		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
42		**154**						15	6.00	130	85	1.30		X		<1				Diaclase
42		**154**						16	6.40	120	85	0.90		X	X	<1		termina em 17 e em N160		Diaclase
42		**154**						17	6.60	38	90	0.70			X	<1		termina em 16 e em N170		Diaclase
42		**154**						18	7.80	118	90	0.40		X		<1				Diaclase
42		**154**						19	8.30	304	90	3.00	X	X		20		joint zone		Diacl Reativ
42	42-J2SA_StoAnt	**155**	515983	4370245	389	2.3	200	1	0.00	290	88	1.50	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**155**						2	0.25	310	88	0.60			X	3	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**155**						3	0.50	284	90	1.50	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**155**						4	0.55	106	80	1.50	X	X		5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**155**						5	0.90	300	80	3.00	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**155**						6	0.95	160	74	0.70			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 e em 5		Diaclase
42		**155**						7	1.30	120	88	0.60			X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**155**						8	2.00	146	88	0.90		X	X	3	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**155**						9	2.30	284	88	1.50	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42	42-J2SA_StoAnt	**156**	515983	4370245	389	2.6	90	1	0.00	198	88	0.60	x		x	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**156**						2	0.30	320	75	1.50	x		x	<1	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**156**						3	0.50	72	90	3.00	x			<1	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
42		**156**						4	0.70	60	90	1.50	x		x	3	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**156**						5	1.00	325	80	0.60			x	<1		termina em S0 e em 4		Diaclase
42		**156**						6	1.40	335	80	1.50	x		x	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**156**						7	1.60	345	90	2.00	x		x	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**156**						8	1.80	170	80	1.50			x	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**156**						9	1.90	260	86	0.60			x	<1		temina em S0 e em 10		Diaclase
42		**156**						10	2.10	340	75	0.60			x	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
42		**156**						11	2.30	210	86	0.60			x	1		termina em S0		Diaclase
42		**156**						12	2.40	208	88	0.60			x	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
42		**156**						13	2.60	212	86	0.40		x	x	1	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
43	43-J2SA_StoAnt	**135**	518913	4368969	294	4.5	34	1	0	316	76	4	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
43		**135**						2	0.3	336	70	0.3		X	X	1		termina em S0		Diaclase
43		**135**						3	0.55	324	80	1.5			X	1		termina em N20 e em S0		Diaclase
43		**135**						4	0.9	130	87	1.5			X	1		termina em S0		Diaclase
43		**135**						5	1.2	330	80	0.6			X	1		termina em S0		Diaclase
43		**135**						6	1.6	328	76	4	X			1				Diaclase
43		**135**						7	2.3	330	82	0.8		X	X	1		termina em S0		Diaclase
43		**135**						8	2.9	320	82	1.2			X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 e em 7		Diaclase
43		**135**						9	3.5	322	86	0.6			X	<1		termina em S0		Diaclase
43		**135**						10	3.8	324	78	4	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
43		**135**						11	4	325	80	0.6			X	1		termina em S0		Diaclase
43		**135**						12	4.25	330	62	1.5	X		X	<1		termina em S0		Falha
43		**135**						13	4.50	332	64	1		X	X	<1		termina em S0		Falha
43	43-J2SA_StoAnt	**136**	518913	4368969	294	2.3	176	1	0	228	80	0.30		X	X	2	calcite	termina em S0		Veio
43		**136**						2	0.1	230	78	0.40		X	X	2	calcite	termina em S0		Veio
43		**136**						3	0.3	226	80	0.20		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
43		**136**						4	0.6	22	86	0.30			X	<1		termina em 5 e noutra igual mas fora do plano		Diaclase
43		**136**						5	0.65	340	80	0.90	X			<1				Diaclase
43		**136**						6	0.75	224	80	0.60	X	X		1	calcite	Termina em 9, sendo-lhe nitidamente anterior		Veio
43		**136**						7	1	274	84	0.40	X		X	1		termina nitidamente contra 9		Diaclase
43		**136**						8	1.2	82	90	0.50	X		X	<1		termina nitidamente contra 9		Diaclase
43		**136**						9	1.25	330	88	2.00	X			2		superficies polidas		Diacl Reativ
43		**136**						10	1.35	84	87	1.20	X		X	5		termina nitidameente contra 9		Diaclase
43		**136**						11	1.5	224	80	0.70	X		X	1				Diaclase
43		**136**						12	1.6	62	80	0.40			X	20	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
43		**136**						13	1.70	80	90	1.20	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
43		**136**						14	1.80	40	80	0.30			X	<1		termina em S0		Diaclase
43		**136**						15	1.90	48	82	0.30			X	<1		termina em S0		Diaclase
43		**136**						16	2.00	5	82	0.50			X	<1		termina contra 17 e N90		Diaclase
43		**136**						17	2.30	146	84	4.00	X			10		corta tudo		Diacl Reativ
43	43-J2SA_StoAnt	**137**	517281	4368905	383	6.7	236	1	0	110	90	1.30	X		X	1		termina em N20		Diaclase
43		**137**						2	0.7	138	80	1.30	X		X	1	calcite	termina em N20 e corta N80 (N80 é posterior), irregular		Veio
43		**137**						3	1.7	270	88	0.80	X		X	2	calcite	termina em N140 e corta N20, irregular		Veio
43		**137**						4	2.4	265	90	6.00			X	2	calcite	rejeitada por 5, deslig. Esquerdo, e termina em N150		Veio
43		**137**						5	2.45	335	90	0.90	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
43		**137**						6	2.7	272	88	0.40			X	1		termina em 5 e N30		Diaclase
43		**137**						7	3.3	274	90	1.20			X	<1		termina em N20		Diaclase
43		**137**						8	4	130	80	0.30			X	<1		termina em 9 e em N30		Diaclase
43		**137**						9	4.2	90	82	2.80	X	X		1		irregular		Diaclase
43		**137**						10	4.3	198	80	1.30		X	X	<1		termina em N80		Diaclase
43		**137**						11	5.6	136	80	1.10	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em N20		Diaclase
43		**137**						12	5.7	86	82	0.20			X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em 11 e N20		Diaclase
43		**137**						13	6.20	262	90	0.90			X	1		termina em 11 e N20		Diaclase
43		**137**						14	6.50	264	90	0.40			X	<1		termina em 11 e N20		Diaclase
43		**137**						15	6.70	202	88	0.80		X		1				Diaclase
43	43-J2SA_StoAnt	**138**	517281	4368905	383	8.2	120	1	0	204	84	4.50		X	X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em N80 maas também há N80 a terminar nela		Diaclase
43		**138**						2	1.8	260	90	1.50		X	X	<1		irregular, roda para N115, termina em 3		Diaclase
43		**138**						3	2.2	60	82	0.80	X	X		<1				Diaclase
43		**138**						4	3.55	82	90	1.20	X			<1		irregular		Diaclase
43		**138**						5	4.2	276	80	3.50	X	X		<1		irregular		Diaclase
43		**138**						6	5.9	244	90	0.90	X		X	<1		irregular, termina em 7, sendo-lhe posterior		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
43		**138**						7	6.55	208	90	1.80	X			<1				Diaclase
43		**138**						8	7.8	194	90	2.20	X			<1		irregular		Diaclase
43		**138**						9	8.2	246	90	0.30			X	1		termina em 8 e em N130 sendo-lhe nitidamente posterior		Diaclase
43	43-J2SA_StoAnt	**158**	515757	4369163	413	4.7	175	1	0.00	80	87	3.00	x		x	<1		termina em N160		Diaclase
43		**158**						2	0.20	340	80	1.50	x		x	<1		termina em S0		Diaclase
43		**158**						3	0.60	300	88	3.00	x			50	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
43		**158**						4	1.00	220	90	0.80			x	<1		termina em S0		Diaclase
43		**158**						5	1.80	290	86	1.50	x		x	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra 6		Diaclase
43		**158**						6	2.50	240	90	3.00	x			5				Diaclase
43		**158**						7	2.70	286	90	3.00	x			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
43		**158**						8	3.00	342	88	0.80			x	<1		termina em 7 e em S0		Diaclase
43		**158**						9	4.00	70	75	3.00	x			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
43		**158**						10	4.10	300	80	3.00	x			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
43		**158**						11	4.40	290	90	3.00	x			<1				Diaclase
43		**158**						12	4.60	30	80	0.90	x		x	<1		termina contra 11		Diaclase
43		**158**						13	4.70	280	90	0.60		x	x	<1		termina contra 12		Diaclase
43	43-J2SA_StoAnt	**159**	515757	4369163	413	5.7	175	1	0.00	252	86	2.00	X			<1				Diaclase
43		**159**						2	0.40	20	80	0.90	X	X		1	calcite			Veio
43		**159**						3	0.60	32	90	2.00	X			1	calcite			Veio
43		**159**						4	1.20	290	90	0.40	X	X		<1				Diaclase
43		**159**						5	1.70	10	70	2.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
43		**159**						6	2.10	180	86	1.50	X	X		<1				Diaclase
43		**159**						7	2.30	188	90	0.60	X	X		<1				Diaclase
43		**159**						8	2.50	32	86	2.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
43		**159**						9	2.70	2	84	0.60	X	X		<1				Diaclase
43		**159**						10	3.00	278	90	2.00	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
43		**159**						11	4.20	8	86	0.30	X	X		<1				Diaclase
43		**159**						12	4.40	30	90	2.00	X		X	<1		termina em 10		Diaclase
43		**159**						13	5.30	176	88	2.00	X			<1				Diaclase
43		**159**						14	5.70	175	86	0.80	X		X	10		termina em S0		Diaclase
43	43-J2SA_StoAnt	**162**	515918	4368553	391	10.9	176	1	0.00	245	84	20.00	X			50	Carso: Arg+Calcite	Falha normal com rejeito 0,15 m		Diacl Reativ
43		**162**						2	0.30	220	90	1.50		X	X	<1		termina em 1		Diaclase
43		**162**						3	0.75	260	90	0.80		X		<1				Diaclase
43		**162**						4	2.30	116	90	6.00	X		X	<1		termina contra 1, sendo rejeitada, logo é anterior		Diaclase
43		**162**						5	3.00	118	90	6.00	X		X	<1		termina contra 1, sendo rejeitada, logo é anterior		Diaclase
43		**162**						6	4.00	265	90	4.00	X	X		<1				Diaclase
43		**162**						7	4.10	150	80	1.50	X		X	<1		termina em 6		Diaclase
43		**162**						8	4.40	148	85	0.80	X	X		<1				Diaclase
43		**162**						9	4.90	260	90	1.60	X	X		<1		irregular		Diaclase
43		**162**						10	5.80	252	86	15.00	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	Falha idem 1 mas termina contra N160: Diaclase Reativivada		Diacl Reativ
43		**162**						11	6.20	256	86	2.20		X	X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em 10		Diaclase
43		**162**						12	7.00	70	88	10.00	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em N160		Diaclase
43		**162**						13	8.40	248	88	12.00	X			50	Carso: Arg+Calcite	Falha normal idem 1		Diacl Reativ
43		**162**						14	9.60	310	90	1.50		X	X	<1		Rejeitada por 13		Diaclase
43		**162**						15	10.90	296	90	0.90	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina contra N160		Diaclase
43	43-J2SA_StoAnt	**163**	515918	4368553	391	9	248	1	0.00	296	90	0.50	X		X	1		rejeitada por falha normal N70		Diaclase
43		**163**						2	0.30	184	90	0.40		X	X	1		termina contra 1		Diaclase
43		**163**						3	0.60	6	86	3.30	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	corta 2 e rejeitada por N70		Diaclase
43		**163**						4	1.20	328	90	0.30		X	X	<1		rejeitada por falha normal N70		Diaclase
43		**163**						5	1.70	306	90	0.50		X	X	<1		termina em 6		Diaclase
43		**163**						6	2.10	8	90	0.60			X	1		termina em 7 e em N70		Diaclase
43		**163**						7	2.15	280	85	3.00	X		X	1		termina em N70 rodando para ela		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
43		**163**						8	2.60	330	90	0.35			X	1		termina contra 7 e 9		Diaclase
43		**163**						9	2.70	95	86	2.30		X	X	<1		irregular, termina em N20		Diaclase
43		**163**						10	3.30	100	90	0.20		X		<1		Diaclase típica		Diaclase
43		**163**						11	3.35	102	90	0.20		X		<1		Diaclase típica		Diaclase
43		**163**						12	3.90	135	90	0.40		X	X	<1		termina em N20		Diaclase
43		**163**						13	5.20	105	90	0.60		X		<1		irregular		Diaclase
43		**163**						14	6.00	106	90	1.20		X		<1				Diaclase
43		**163**						15	6.70	12	88	0.50		X		<1				Diaclase
43		**163**						16	7.10	270	90	0.30		X	X	<1		termina contra 17		Diaclase
43		**163**						17	7.20	8	90	0.20		X		<1				Diaclase
43		**163**						18	7.40	274	90	1.60	X	X		<1				Diaclase
43		**163**						19	8.40	8	90	0.30	X		X	<1		termina contra 20, irregular		Diaclase
43		**163**						20	8.60	106	90	0.80	X	X		<1				Diaclase
43		**163**						21	9.00	98	90	1.80	X	X		<1				Diaclase
43	43-J2SA_StoAnt	**164**	516254	4368484	369	10	6	1	0.00	120	85	2.30	X		X	<1		termina em 4		Diaclase
43		**164**						2	0.15	116	90	0.60			X	<1		termina em 3 e 4		Diaclase
43		**164**						3	0.25	140	90	0.30		X		<1				Diaclase
43		**164**						4	0.35	84	90	4.00		X	X	100		joint zone, termina contra N2, irregular		Diacl Reativ
43		**164**						5	0.60	20	86	0.40		X	X	<1		termina em 6		Diaclase
43		**164**						6	1.00	280	90	4.50			X	150		joint zone, termina em N2 e em N60		Diacl Reativ
43		**164**						7	1.40	302	90	0.80			X	<1		termina em N30		Diaclase
43		**164**						8	1.55	300	90	0.80			X	<1		termina em N30		Diaclase
43		**164**						9	2.00	100	90	9.00			X	200		joint zone, termina em N2 e em 14		Diacl Reativ
43		**164**						10	2.40	212	82	0.30			X	<1		termina em 9 e em 11		Diaclase
43		**164**						11	2.50	114	88	2.00		X		<1				Diaclase
43		**164**						12	2.90	126	90	5.00		X	X	200		joint zone, termina em N2, irregular		Diacl Reativ

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
43		**164**						13	3.40	70	80	0.80		X	X	<1		termina em 14		Diaclase
43		**164**						14	4.10	298	85	18.00	X		X	100		joint zone/falha normal, abate 5cm bloco N, termina em 16		Diacl Reativ
43		**164**						15	5.00	320	90	1.20			X	<1		termina em 16 e em N6, irregular		Diaclase
43		**164**						16	5.80	266	84	25.00	X			80		joint zone/falha normal que corta tudo com rejeito 5 cm		Diacl Reativ
43		**164**						17	6.10	320	90	0.90			X	<1		termina em 16 e 18		Diaclase
43		**164**						18	6.50	280	86	7.00			X	100		termina em N175 e em 16, rodando para ela		Diaclase
43		**164**						19	7.10	284	88	0.60		X		<1				Diaclase
43		**164**						20	7.30	280	90	6.00	X			<1		irregular		Diaclase
43		**164**						21	8.00	284	90	5.00	X			<1		irregular		Diaclase
43		**164**						22	8.20	286	85	5.00	X			<1				Diaclase
43		**164**						23	8.50	282	90	5.00	X			<1				Diaclase
43		**164**						24	8.70	280	90	5.00	X			<1				Diaclase
43		**164**						25	9.20	96	90	6.00	X			<1				Diaclase
43		**164**						26	9.40	82	86	4.00		X	X	<1		termina em 25		Diaclase
43		**164**						27	10.00	98	90	8.00			X	400		joint zone, termina em N170		Diacl Reativ
43	43-J2SA_StoAnt	**165**	516254	4368484	369	9.5	84	1	0.00	164	90	0.50		X		<1				Diaclase
43		**165**						2	0.20	26	90	0.60		X	X	<1		termina em 1 rodando, logo é posterior		Diaclase
43		**165**						3	1.30	358	86	5.00			X	<1		termina em 4 rodando numa das extremidades		Diaclase
43		**165**						4	1.40	350	90	10.00	X		X	<1		rejeitada por N80, irregular		Diaclase
43		**165**						5	4.30	300	85	1.40		X	X	<1		irregular, termina em 6		Diaclase
43		**165**						6	4.60	205	80	1.20		X	X	<1		irregular, termina em 7		Diaclase
43		**165**						7	4.75	302	85	6.00	X		X	100		joint zone irregular, termina em N25		Diacl Reativ
43		**165**						8	5.10	328	90	1.10			X	<1		termina em 7 e em N25		Diaclase
43		**165**						9	5.50	300	80	0.60		X	X	<1		termina em 8		Diaclase
43		**165**						10	6.40	322	90	2.60			X	100		joint zone muito irregular, termina em N80		Diacl Reativ
43		**165**						11	6.70	350	90	0.40			X	<1		termina em 10 e N120		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
43		**165**						12	7.00	300	86	0.40		X		<1				Diaclase
43		**165**						13	7.30	285	80	0.60		X	X	<1		irregular, termina em 15		Diaclase
43		**165**						14	7.80	205	90	0.30		X		<1		cruza-se com 13 sem rejeito		Diaclase
43		**165**						15	8.50	250	90	0.90		X		<1				Diaclase
43		**165**						16	9.50	274	90	10.00	X			150		joint zone muito irregular		Diacl Reativ
44	44-J2SA_StoAnt	**166**	516420	4367505	381	15.5	298	1	0.00	70	88	2.80			X	<1		termina em N40 e em 2		Diaclase
44		**166**						2	1.00	128	90	3.20	X		X	<1		termina em 3		Diaclase
44		**166**						3	1.60	40	90	18.00	X			300	Carso: Arg+Calcite	corta tudo		Diaclase
44		**166**						4	2.50	38	90	4.00			X	150	Carso: Arg+Calcite	termina em N110		Diaclase
44		**166**						5	5.90	355	80	1.40	X	X		<1				Diaclase
44		**166**						6	6.10	2	90	1.60	X	X		<1		irregular		Diaclase
44		**166**						7	7.70	5	90	0.80		X		<1				Diaclase
44		**166**						8	8.00	6	90	0.60		X		<1				Diaclase
44		**166**						9	8.55	228	88	0.90		X	X	<1		termina em 10 (mesma família)		Diaclase
44		**166**						10	8.60	220	90	4.00	X			50	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
44		**166**						11	9.00	216	90	1.40	X		X	20	Carso: Arg+Calcite	termina em N120		Diaclase
44		**166**						12	9.60	210	88	0.60			X	<1		termina em N120		Diaclase
44		**166**						13	10.30	18	86	0.60			X	<1		termina em N120		Diaclase
44		**166**						14	11.50	40	90	0.80		X		<1				Diaclase
44		**166**						15	12.30	30	88	5.00	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em N120		Diaclase
44		**166**						16	14.10	10	90	2.20			X	<1		termina em N120, irregular		Diaclase
44		**166**						17	14.50	12	90	2.10	X	X		2	calcite	cruza-se com N120 sem rejeito, é-lhe anterior		Veio
44		**166**						18	15.10	174	80	1.10	X		X	<1		termina em 19		Diaclase
44		**166**						19	15.50	212	85	10.00	X			<1				Diaclase
44	44-J2SA_StoAnt	**167**	516420	4367505	381	18.5	40	1	0.00	298	86	7.00	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em N40		Diaclase
44		**167**						2	2.00	265	90	6.00		X	X	<1		termina em N40, muito irregular		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
44		**167**						3	4.00	270	88	1.20		X	X	<1		termina em 4		Diaclase
44		**167**						4	4.50	302	90	6.00	X			300	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
44		**167**						5	6.60	108	82	1.20			X	30		joint zone irregular, termina em N140		Diacl Reativ
44		**167**						6	9.00	304	90	3.50		X	X	200	Carso: Arg+Calcite	termina em N40		Diaclase
44		**167**						7	10.00	322	90	2.00		X	X	20		joint zone; termina em N40, irrgular		Diacl Reativ
44		**167**						8	11.40	260	90	1.20		X		<1		irregular		Diaclase
44		**167**						9	12.50	270	90	0.90		X		<1		irregular		Diaclase
44		**167**						10	14.70	276	90	8.00			X	300	Carso: Arg+Calcite	termina em N40		Diaclase
44		**167**						11	15.50	300	90	3.00		X		<1		irregular		Diaclase
44		**167**						12	18.50	302	85	4.00	X		X	200	Carso: Arg+Calcite	termina em N40		Diaclase
44	44-J2SA_StoAnt	**168**	515689	4366694	273	6.3	116	1	0.00	48	87	4.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
44		**168**						2	0.10	220	80	0.40			X	<1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						3	0.20	218	85	0.30		X	X	<1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						4	0.35	40	70	0.50		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
44		**168**						5	0.70	230	86	0.60		X	X	<1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						6	0.80	230	86	0.60		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						7	1.00	212	85	1.80	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
44		**168**						8	1.30	210	90	4.00	X			80	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
44		**168**						9	1.70	305	90	0.60	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina contra 8		Diaclase
44		**168**						10	2.30	65	88	0.40			X	<1		termina contra 9 e S0		Diaclase
44		**168**						11	2.55	208	83	4.00	X			20	Carso: Arg+Calcite	Diaclase Reativivada porque refractada por S0 e sem brecha (foto)		Diacl Reativ
44		**168**						12	2.80	214	84	0.60		X	X	<1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						13	2.90	215	86	0.40			X	<1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						14	3.35	216	84	0.10		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
44		**168**						15	3.40	216	84	0.30		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						16	3.55	216	85	0.40			X	1	calcite	termina em S0		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
44		**168**						17	3.70	32	88	0.50		X	X	<1		termina em S0, superfície lisa tipica de Diaclase		Diaclase
44		**168**						18	3.90	226	84	0.80	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
44		**168**						19	4.20	218	80	0.90			X	<1		termina em S0, superfície lisa tipica de Diaclase		Diaclase
44		**168**						20	4.45	220	80	4.00	X			50	Arenito			Diaclase
44		**168**						21	4.50	130	90	0.60	X		X	<1		termina contra 20, superficie lisa tipica de Diaclase		Diaclase
44		**168**						22	4.90	226	82	0.40			X	1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						23	5.30	220	84	0.40			X	1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						24	5.40	222	82	0.40			X	<1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						25	5.70	214	90	0.60		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
44		**168**						26	6.00	55	80	2.00	X	X		<1		superficie lisa tipica de Diaclase (foto F168_3)		Diaclase
44		**168**						27	6.30	50	80	0.40			X	<1		termina em S0, superfície lisa tipica de Diaclase (Foto F168_4)		Diaclase
44	44-J2SA_StoAnt	**169**	515679	4366670	265	8	222	1	0.00	120	80	0.80			X	<1		termina contra N45		Diaclase
44		**169**						2	0.80	126	84	2.10	X		X	<1		termina contra N45		Diaclase
44		**169**						3	1.80	114	90	0.40			X	<1		termina contra N45		Diaclase
44		**169**						4	2.30	40	82	6.00	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	joint zone irregular, termina contra 5		Diacl Reativ
44		**169**						5	3.10	126	84	0.90			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra N45		Diaclase
44		**169**						6	3.70	48	90	1.20		X	X	<1		termina contra 5		Diaclase
44		**169**						7	4.50	124	85	0.20			X	<1		termina contra 6 e N45		Diaclase
44		**169**						8	5.60	130	90	0.90			X	1		termina contra N45		Diaclase
44		**169**						9	6.80	306	88	0.30			X	<1		termina contra N45		Diaclase
44		**169**						10	8.00	130	80	1.50			X	<1		termina contra N45		Diaclase
44	44-J2SA_StoAnt	**170**	516773	4366775	302	3.55	315	1	0	218	80	0.60	X	X		1	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
44		**170**						2	0.15	225	80	0.70	X	X		1	calcite			Veio
44		**170**						3	0.3	224	82	1.20		X		<1				Diaclase
44		**170**						4	0.4	225	82	0.60		X		20		joint zone de ffracturas menores que 1mm de espessura		Diacl Reativ
44		**170**						5	0.7	223	80	15.00	X			60		joint zone de ffracturas menores que 1mm de espessura		Diacl Reativ

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
44		**170**						6	0.85	220	90	10.00	X			<1				Diaclase
44		**170**						7	1.1	224	85	15.00	X			6	calcite			Veio
44		**170**						8	1.3	224	85	10.00	X			2	calcite			Veio
44		**170**						9	1.45	223	86	15.00	X			10		joint zone Termina em N120, logo é anterior		Diacl Reativ
44		**170**						10	1.6	180	90	0.30			X	<1		termina contra 9 e 11, irregular		Diaclase
44		**170**						11	1.7	220	84	0.80		X		<1				Diaclase
44		**170**						12	1.85	222	82	2.30		X		<1				Diaclase
44		**170**						13	2.10	224	80	10.00	X	X		10		joint zone de ffracturas menores que 1mm de espessura		Diacl Reativ
44		**170**						14	2.40	220	84	10.00	X	X		10		joint zone de ffracturas menores que 1mm de espessura		Diacl Reativ
44		**170**						15	2.60	222	85	1.60		X		2	calcite			Veio
44		**170**						16	2.70	222	85	0.40		X		<1				Diaclase
44		**170**						17	2.80	222	85	0.30		X		<1				Diaclase
44		**170**						18	2.85	220	85	2.50	X	X		<1				Diaclase
44		**170**						19	3.20	220	86	15.00	X			10		joint zone de ffracturas menores que 1mm de espessura		Diacl Reativ
44		**170**						20	3.40	118	88	0.30				<1		termina contra 19 e 21		Diaclase
44		**170**						21	3.55	222	86	15.00	X			20		joint zone de ffracturas menores que 1mm de espessura		Diacl Reativ
44	44-J2SA_StoAnt	**171**	516773	4366775	302	4.2	40	1	0	310	70	0.80			X	<1		termina contra N40		Diaclase
44		**171**						2	0.3	128	88	0.30			X	<1		termina contra N40		Diaclase
44		**171**						3	0.7	114	90	0.40			X	<1		termina contra N40		Diaclase
44		**171**						4	1.4	320	80	0.20			X	<1		termina contra N40		Diaclase
44		**171**						5	1.6	4	90	0.30			X	<1		termina contra N40		Diaclase
44		**171**						6	2	224	86	0.60		X		1	calcite			Veio
44		**171**						7	2.2	326	88	0.50			X	<1		termina contra N40 e contra 8		Diaclase
44		**171**						8	2.4	5	80	0.30			X	<1		termina contra N40		Diaclase
44		**171**						9	2.75	120	80	0.40			X	<1		termina contra N40		Diaclase
44		**171**						10	3.3	118	90	0.50		X	X	<1		termina contra N40		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
44		**171**						11	4.2	300	85	0.30			X	<1		termina contra N40		Diaclase
44	44-J2SA_StoAnt	**245**	515381	4367556	341	4	340	1	0	250	90	0.2	X		X	<1		Termina em 3		Diaclase
44		**245**						2	0.1	210	90	0.9		X	X	1	Calcite	Termina em N120		Veio
44		**245**						3	0.3	298	80	1.2	X			<1	OxFe	Estilólito de picos perpendiculares		Estilol
44		**245**						4	0.6	208	90	0.3		X	X	1	Calcite	Termina em 3 (é-lhe anterior)		Veio
44		**245**						5	0.9	296	90	0.3	X	X		<				Diaclase
44		**245**						6	1.2	202	90	0.4			X	1	Calcite	Cortado pela 7 e 8		Veio
44		**245**						7	1.25	118	80	4	X			<1	OxFe	Reativivação de veio		Diacl Reativ
44		**245**						8	1.35	244	90	1.5	X		X	10		Termina em 11		Diaclase
44		**245**						9	1.5	202	90	0.4			X	<1	Calcite	Termina em 7 e 11		Veio
44		**245**						10	1.8	254	90	1.2			X	<1		Termina em 7 e em N165		Diaclase
44		**245**						11	2	302	90	1.5		X		<1	OxFe	Estilólito de picos perpendiculares		Estilol
44		**245**						12	2.5	248	90	0.3		X		<1				Diaclase
44		**245**						13	2.65	250	90	0.9			X	<1		Termina em N20 e N120		Diaclase
44		**245**						14	3.1	242	90	3	X			<1				Diaclase
44		**245**						15	3.35	202	90	0.3		X		<1				Diaclase
44		**245**						16	3.7	252	90	1.1	x	x		1				Diaclase
44		**245**						17	3.8	252	90	0.20		x		<1				Diaclase
44		**245**						18	4	204	90	0.20		x		1	Calcite			Veio
44	44-J2SA_StoAnt	**250**	516486	4366712	289	29.5	100	1	0	125	82	5	X		X	2		Termina em 3		Diaclase
44		**250**						2	1	92	80	1.2			X	2		Temina em 1 e 3		Diaclase
44		**250**						3	1.9	38	80	10	X			5		Joint Zone irregular, vai rodando para 50 por coalescência		Diacl Reativ
44		**250**						4	4	40	82	2.5		X		1				Diaclase
44		**250**						5	4.2	124	90	0.9			X	<1		Termina em 4 e 7		Diaclase
44		**250**						6	5	24	90	1		X		3	Calcite			Veio
44		**250**						7	5.1	42	85	4	X	X		2				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
44		**250**						8	5.3	132	85	2.2			X	1		Termina em 7 e 10		Diaclase
44		**250**						9	7.5	25	90	2.1		X	X	2	Calcite	Cortado por 10 e N130		Veio
44		**250**						10	7.6	56	84	20	X			50		Joint zone irregular		Diacl Reativ
44		**250**						11	7.9	58	90	1.5	X	X		4	Calcite			Veio
44		**250**						12	9	218	86	8	X	X		2	Calcite	Cortado por 10		Veio
44		**250**						13	12.3	55	88	10	X			<1				Diaclase
44		**250**						14	13.5	58	88	9	X		X	2		Termina contra N100		Diaclase
44		**250**						15	17	80	90	1.3		X		1				Diaclase
44		**250**						16	20	204	86	20	X			20		Joint zone irregular		Diacl Reativ
44		**250**						17	20.1	120	85	1.20		X		<1		Termina contra 16 e 18		Diaclase
44		**250**						18	22	78	88	4.00	X		X	1		Termina em 16		Diaclase
44		**250**						19	22.2	140	90	0.30		X	X	<1		Termina em 18		Diaclase
44		**250**						20	24	50	90	0.80		X		<1				Diaclase
44		**250**						21	26	124	90	1.90		X	X	<1		Termina em 23		Diaclase
44		**250**						22	26.20	210	88	2.50	X		X	<1		Termina em 21		Diaclase
44		**250**						23	27.50	52	86	15.00	X			<1				Diaclase
44		**250**						24	27.80	52	86	14.00	X			<1				Diaclase
44		**250**						25	28.50	130	82	0.50			X	<1		Termina em 24 e 26		Diaclase
44		**250**						26	29.00	53	86	10.00	X			<1				Diaclase
44		**250**						27	29.50	52	86	0.80		X		1	Calcite			Veio
44	44-J2SA_StoAnt	**253**	516663	4366902	323	1.2	96	1	0	210	80	0.6		X	X	1	Calcite	Termina em estilólito N98		Veio
44		**253**						2	0.15	211	90	0.4		X	X	2	Calcite	Termina em estilólito N98		Veio
44		**253**						3	0.3	210	86	0.4		X	X	2	Calcite	Termina em estilólito N98		Veio
44		**253**						4	0.38	212	82	0.6		X	X	2	Calcite	Termina em estilólito N98		Veio
44		**253**						5	0.45	210	84	0.6		X	X	1	Calcite	Termina em estilólito N98		Veio
44		**253**						6	0.5	212	86	0.4		X	X	2	Calcite	Termina em estilólito N98		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
44		**253**						7	0.6	212	86	4			X	10		Termina no estilólito N98 e em N100		Diaclase
44		**253**						8	1	210	90	0.2		X	X	<1	Calcite	Termina no estilólito N98		Veio
44		**253**						9	1.2	278	82	3		X	X	<1	OxFe	Estilólito irregular de picos segundo N30 e que se sobrepõe a estilólito pré-exsitente (Fotos F285_1 a 3)		Estilol
44	44-J2SA_StoAnt	**254**	516663	4366902	323	2.1	210	1	0	280	86	3	X			<1	OxFe	Estilólito picos segundo N30		Estilol
44		**254**						2	0.55	284	90	1.5			X	<1		Termina em ff N30 aberta		Diaclase
44		**254**						3	0.77	302	88	0.4			X	<1		Termina em ff N30 aberta (ortogonal secundária)		Diaclase
44		**254**						4	1.1	280	88	6	X			<1	OxFe	Estilólito de picos segundo N30		Estilol
44		**254**						5	1.6	304	90	0.5			X	<1	OxFe	Estilólito de picos segundo N30 e termina em N30		Estilol
44		**254**						6	2.1	104	88	0.4			X	<1		Termina em N30		Diaclase
45	45-J2OolPePedreira	**157**	514900	4369611	414	26	10	1	0.00	92	82	5.00	X	X		3	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diaclase
45		**157**						2	1.20	94	80	2.00		X	X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0, irregular		Diaclase
45		**157**						3	2.40	94	50	1.20		X	X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0, irregular		Diaclase
45		**157**						4	3.00	90	82	1.50		X	X	1	Carso: Arg+Calcite	termina em S0, irregular		Diaclase
45		**157**						5	3.70	110	80	0.90		X	X	1	Carso: Arg+Calcite	termina em S0, irregular		Diaclase
45		**157**						6	5.00	100	50	1.20			X	10	Carso: Arg+Calcite	irregular, termina em S0 e em 7		Diaclase
45		**157**						7	6.00	268	82	6.00	X			20	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**157**						8	6.05	350	85	0.30	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 e em 7		Diaclase
45		**157**						9	7.50	267	82	6.00	X		X	200	Arenito	termina em S0		Diaclase
45		**157**						10	9.80	90	86	6.00	X			5	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
45		**157**						11	11.40	92	86	6.00	X			200	Arenito	irregular		Diacl Reativ
45		**157**						12	13.60	264	86	4.00	X	X		1	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diaclase
45		**157**						13	19.20	276	88	6.00	X			400	Arenito			Diaclase
45		**157**						14	23.00	93	86	6.00	X			300	Arenito			Diaclase
45		**157**						15	26.00	90	86	4.00	X	X		100	Arenito			Diaclase
45	45-J2OolPePedreira	**160**	514442	4368401	359	27.3	28	1	0.00	125	90	4.00		X		<1		muito irregular		Diaclase
45		**160**						2	2.80	276	86	6.00	X			5		irregular		Diacl Reativ

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
45		**160**						3	4.70	280	90	4.00	X	X		5		irregular		Diacl Reativ
45		**160**						4	8.60	294	78	6.00	X			3		irregular		Diaclase
45		**160**						5	11.00	286	88	6.00	X			10	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
45		**160**						6	12.20	280	80	5.00	X	X		2		irregular		Diaclase
45		**160**						7	12.50	276	80	4.00		X		5	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
45		**160**						8	13.50	280	80	5.00	X	X		5	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
45		**160**						9	15.30	260	80	6.00	X			1		irregular		Diaclase
45		**160**						10	16.60	270	90	6.00	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**160**						11	18.00	290	80	6.00	X			2	Carso: Arg+Calcite	muito irregular		Diacl Reativ
45		**160**						12	19.00	80	85	3.00	X	X		1	Carso: Arg+Calcite	muito irregular		Diaclase
45		**160**						13	21.40	274	88	5.50	X	X		150	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**160**						14	23.20	292	90	6.00	X			300	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**160**						15	24.70	358	90	6.00	X			10		termina em 16, diaclase Reativivada	25,358 Esq	Diacl Reativ
45		**160**						16	27.30	280	80	6.00	X			50	Arenito			Diaclase
45	45-J2OolPePedreira	**161**	514442	4368401	359	36	300	1	0.00	260	90	6.00	X			5	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
45		**161**						2	1.10	6	80	6.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**161**						3	1.30	8	82	4.00	X	X		1				Diaclase
45		**161**						4	2.00	8	80	4.00	X	X		<1				Diaclase
45		**161**						5	2.50	356	75	1.50	X	X		1	calcite			Veio
45		**161**						6	3.50	270	90	6.00	X			2		muito irregular, superf polida: Diaclase Reativivada		Diacl Reativ
45		**161**						7	4.00	346	90	6.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**161**						8	16.50	270	88	5.00	X	X		<1		irregular		Diaclase
45		**161**						9	23.00	22	70	5.00	X	X		5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**161**						10	23.50	210	80	0.80		X	X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra9		Diaclase
45		**161**						11	36.00	268	90	6.00	X			5	Carso: Arg+Calcite	superfícies polidas: Diaclase Reativivada		Diacl Reativ
45	45-J2OolPePedreira	**218**	513624	4368834		22	170	1	0	70	84									Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
45		**218**						2	0.2	71	90									Diaclase
45		**218**						3	1.4	79	82									Diaclase
45		**218**						4	11	69	90									Diaclase
45		**218**						5	11.5	100	90									Diaclase
45		**218**						6	13.5	118	90									Diaclase
45		**218**						7	15	74	90									Diaclase
45		**218**						8	15.2	148	90									Diaclase
45		**218**						9	15.5	154	84									Diaclase
45		**218**						10	17	66	87									Diaclase
45		**218**						11	17.5	261	85									Diaclase
45		**218**						12	18	195	90									Diaclase
45		**218**						13	18.1	245	90									Diaclase
45		**218**						14	18.5	268	85									Diaclase
45		**218**						15	19	269	78									Diaclase
45		**218**						16	20	357	70									Diaclase
45		**218**						17	22	256	76									Diaclase
45	45-J2OolPePedreira	**219**	513624	4368834		14	80	1	0	296	85									Diaclase
45		**219**						2	0.5	347	64									Diaclase
45		**219**						3	0.8	242	80									Diaclase
45		**219**						4	1.4	341	77									Diaclase
45		**219**						5	1.7	157	88									Diaclase
45		**219**						6	6	307	90									Diaclase
45		**219**						7	6.5	254	85									Diaclase
45		**219**						8	11	260	85									Diaclase
45		**219**						9	12	118	85									Diaclase
45		**219**						10	14	243	88									Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
45	45-J2OolPePedreira	**220**	514342	4368912		17	170	1	0	68	80									Diaclase
45		**220**						2	0.5	84	90									Diaclase
45		**220**						3	1.3	108	80							ESTILÓLITO		Estilol
45		**220**						4	2.7	102	90							ESTILÓLITO		Estilol
45		**220**						5	3.1	74	90									Diaclase
45		**220**						6	4	296	80							ESTILÓLITO		Estilol
45		**220**						7	6	276	84							ESTILÓLITO		Estilol
45		**220**						8	8	98	77							ESTILÓLITO		Estilol
45		**220**						9	10.7	92	78									Diaclase
45		**220**						10	11.1	70	90									Diaclase
45		**220**						11	12.1	83	87									Diaclase
45		**220**						12	12.3	84	90									Diaclase
45		**220**						13	13	81	90									Diaclase
45		**220**						14	13.2	230	55									Diaclase
45		**220**						15	16	259	90									Diaclase
45		**220**						16	17	262	90									Diaclase
45	45-J2OolPePedreira	**221**	514342	4368912		10	65	1	0	257	80									Diaclase
45		**221**						2	0.1	335	86									Diaclase
45		**221**						3	1.5	344	85									Diaclase
45		**221**						4	2.2	109	85									Diaclase
45		**221**						5	3.8	105	85									Diaclase
45		**221**						6	4	122	90							ESTILÓLITO		Estilol
45		**221**						7	5	86	85									Diaclase
45		**221**						8	6	327	88									Diaclase
45		**221**						9	8	309	68									Diaclase
45		**221**						10	9	40	84									Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
45		**221**						11	10	301	85									Diaclase
45	45-J2OolPePedreira	**255**	514066	4369339	398	12.3	184	1	0	84	82	4	X			500	Arenito			Diaclase
45		**255**						2	0.6	82	80	4	X			100	Arenito			Diaclase
45		**255**						3	1.4	84	86	2	X	X		<1				Diaclase
45		**255**						4	2.5	86	90	4	X			50	Arenito			Diaclase
45		**255**						5	2.7	20	78	1.8			X	<1		Termina em 4 e em 6		Diaclase
45		**255**						6	3.5	262	85	2	X	X		<1		Estilólito de picos perpendiculares		Estilol
45		**255**						7	3.9	256	90	4	X			400	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**255**						8	5.8	260	86	3	X	X		50	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**255**						9	6.4	262	90	3	X	X		1	Calcite	A calcite só existe localmente pois está carsificada		Veio
45		**255**						10	6.7	263	86	4	X			150	Arenito			Diaclase
45		**255**						11	7.6	262	90	2		X		<1	OxFe	Estilólito de picos perpendiculares		Estilol
45		**255**						12	9.5	80	88	4	X			800	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45		**255**						13	10.2	306	80	2.5	X	X		1	Calcite			Veio
45		**255**						14	11.4	270	80	1		X		<1	OxFe	Estilólito de picos perpendiculares		Estilol
45		**255**						15	12.3	262	90	4	X			20	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
45	45-J2OolPePedreira	**256**	514066	4369339	398	6	84	1	0	171	90	0.8			X	200	Carso: Argila	Termina em N80		Diaclase
45		**256**						2	2.2	174	90	1.2			X	100	Carso: Argila	Termina em N80		Diaclase
45		**256**						3	2.5	166	90	0.6		X		<1	Calcite			Veio
45		**256**						4	3	170	88	0.6	X		X	1	Calcite	Termina em N80 (sendo-lhe posterior)		Veio
45		**256**						5	3.3	172	88	0.5	X		X	1	Calcite	Termina em N80		Veio
45		**256**						6	6	170	90	0.6			X	200	Carso: Argila	Termina em N80		Diaclase
46	46-J2OolPePedreira	**172**	514132	4367671	329	23	173	1	0	110	80	3.90		X	X	2	calcite	irregular, termina contra 2		Veio
46		**172**						2	0.6	55	84	12.00	X	X		50		joint zone		Diacl Reativ
46		**172**						3	1.8	56	90	10.00	X	X		<1				Diaclase
46		**172**						4	3.6	218	84	0.40		X		1	calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
46		**172**						5	9	234	86	7.00	X			10		muito irregular, roda para N30, joint zone		Diacl Reativ
46		**172**						6	10.7	222	90	2.00		X		<1		fracturas de direcção N70 terminam nesta nitidamente		Diaclase
46		**172**						7	10.8	50	80	4.00		X		1	calcite	roda para N30; ff orientadas N70 terminam nesta		Veio
46		**172**						8	11.3	52	90	6.00		X		2	calcite			Veio
46		**172**						9	15	96	80	6.00		X		10		joint zone, irregular, roda para N130		Diacl Reativ
46		**172**						10	15.2	44	90	0.70			X	<1		irregular, temina contra 9 e 11		Diaclase
46		**172**						11	15.6	98	88	1.30			X	<1		termina contra N25		Diaclase
46		**172**						12	16	80	90	15.00	X	X		<1		roda para N80 ao fim de 7m		Diaclase
46		**172**						13	18.20	10	90	2.20		X		<1				Diaclase
46		**172**						14	23.00	320	82	2.10			X	1		termina contra N45		Diaclase
46	46-J2OolPePedreira	**173**	514132	4367671	329	16.5	266	1	0	174	80	30.00	X			30		joint zone, irregular		Diacl Reativ
46		**173**						2	0.8	210	90	0.80		X		<1				Diaclase
46		**173**						3	4	212	90	0.80		X		<1				Diaclase
46		**173**						4	8.7	24	85	1.50		X	X	<1		temina contra N95		Diaclase
46		**173**						5	10.2	24	90	3.50		X	X	10		irregular, termina contra N55, joint zone		Diacl Reativ
46		**173**						6	13.9	355	90	20.00	X			20		joint zone, irregular		Diacl Reativ
46		**173**						7	14.3	356	90	3.00	X		X	<1		termina contra N140		Diaclase
46		**173**						8	16.5	352	90	1.80	X		X	<1		termina contra N60		Diaclase
46	46-J2OolPePedreira	**174**	514312	4367875	330	6.8	92	1	0	42	90	0.80	X		X	2	calcite	termina em S0		Veio
46		**174**						2	0.6	220	87	0.80	X		X	10	Calcite	joint zone veios calcite 1 mm espessura; termina em S0		Veio
46		**174**						3	2	78	78	3.00	X		X	400	Calcite	joint zone veios calcite 1 mm espessura; termina em S0		Veio
46		**174**						4	2.8	80	80	0.80			X	<1		termina em S0		Diaclase
46		**174**						5	3.2	4	76	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
46		**174**						6	3.5	8	80	3.00	X		X	5		joint zone veios calcite 1 mm espessura; termina em S0		Veio
46		**174**						7	4.6	2	90	6.00	X			200	Calcite	joint zone veios calcite 1 mm espessura; termina em S0		Veio
46		**174**						8	5.3	360	88	0.90	X		X	<1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
46		**174**						9	6.1	212	80	2.00	X		X	5	calcite	termina em S0		Veio
46		**174**						10	6.3	356	82	0.90	X		X	<1		termina em S0; corta 9 sendo-lhe posterior		Diaclase
46		**174**						11	6.8	30	84	2.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
46	46-J2OolPePedreira	**195**	513130	4368064	339	28.7	200	1	0.00	86	88	0.80	X		X	<1		termina em 2		Diaclase
46		**195**						2	0.40	116	90	2.00	X		X	10		termina em S0; superficie muito rugosa		Diaclase
46		**195**						3	1.40	120	90	2.50	X		X	10		termina em S0, superfície muito rugosa		Diaclase
46		**195**						4	2.20	118	90	1.60	X	X		<1				Diaclase
46		**195**						5	2.60	292	78	7.00	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO, picos perpendiculares a plano médio		Estilol
46		**195**						6	3.20	294	78	2.50	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO, picos perpendiculares a plano médio		Estilol
46		**195**						7	4.00	330	90	1.00	X		X	<1		termina em 8		Diaclase
46		**195**						8	4.60	96	88	7.00	X			300	Arenito			Diaclase
46		**195**						9	5.30	116	88	2.50	X		X	10		termina em 8		Diaclase
46		**195**						10	6.60	116	90	3.00	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO, picos perpendiculares a plano médio (fotos)		Estilol
46		**195**						11	7.80	102	82	2.00	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO, picos perpendiculares a plano médio		Estilol
46		**195**						12	14.40	296	82	7.00	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO, picos perpendiculares a plano médio		Estilol
46		**195**						13	15.80	270	90	2.00	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
46		**195**						14	16.20	296	88	7.00	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO, picos perpendiculares a plano médio		Estilol
46		**195**						15	17.10	276	90	7.00	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO, picos perpendiculares a plano médio		Estilol
46		**195**						16	17.90	108	87	0.50		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
46		**195**						17	18.10	110	88	1.80	X	X		<1	OxFe	ESTILÓLITO, picos perpendiculares a plano médio		Estilol
46		**195**						18	18.50	280	85	7.00	X			10	Carso: Arg+Calcite	muito irregular		Diacl Reativ
46		**195**						19	18.70	285	90	0.80		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
46		**195**						20	20.00	232	85	0.40		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
46		**195**						21	20.80	236	88	2.00	X			1		cruza-se com 23 mas parece posterior		Diaclase
46		**195**						22	21.30	292	88	2.00	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina nitidamente em 21		Diaclase
46		**195**						23	22.40	286	90	4.00			X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 e em 24		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
46		**195**						24	22.50	305	87	1.50		X	X	<1		temina nitidamente em 21		Diaclase
46		**195**						25	23.20	294	85	2.00	X		X	<1	OxFe	ESTILÓLITO, termina em S0		Estilol
46		**195**						26	24.70	110	87	2.00	X			2		ESTILÓLITO aberto por carso parecendo Reativivado		Estilol
46		**195**						27	26.00	105	90	0.80		X	X	<1	OxFe	ESTILÓLITO		Estilol
46		**195**						28	26.30	260	84	7.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
46		**195**						29	27.20	295	80	2.00	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO + ff < 1mm discontinua a cortá-lo (ver fotos)		Estilol
46		**195**						30	28.70	302	90	2.00	X			<1	OxFe	ESTILÓLITO + ff < 1mm discontinua a cortá-lo (ver fotos)		Estilol
47	47-J3_StoAnt	**176**	513946	4366276	259	39	125	1	0	180	80	6.00	X			50	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**176**						2	6	212	80	6.00	X		X	200	Carso: Argila	termina em 3		Diaclase
47		**176**						3	6.5	180	84	6.00	X			30				Diaclase
47		**176**						4	8	104	90	6.00			X	50		termina em 3 e S0		Diaclase
47		**176**						5	10.2	184	90	6.00	X			1000	Carso: Argila			Diaclase
47		**176**						6	14	182	86	6.00	X			30	Carso: Argila			Diaclase
47		**176**						7	18	220	90	6.00	X			10				Diaclase
47		**176**						8	19.5	186	85	6.00	X			5				Diaclase
47		**176**						9	20	184	85	6.00	X			5				Diaclase
47		**176**						10	21	178	86	6.00	X			10		tipica Diaclase, superficie lisa não polida		Diaclase
47		**176**						11	25	210	90	2.00	X		X	5		termina em S0		Diaclase
47		**176**						12	25.5	126	90	2.00			X	<1		termina em 11 e 13		Diaclase
47		**176**						13	26.00	210	88	6.00	X			<1		Diaclase Reativivada: superficie lisa e polida		Diacl Reativ
47		**176**						14	27.00	212	90	2.00			X	2	calcite	termina em 15 e S0		Veio
47		**176**						15	27.50	148	90	2.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
47		**176**						16	29.00	210	87	2.00	X		X	50	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
47		**176**						17	32.00	200	90	6.00	X			100	Carso: Argila			Diaclase
47		**176**						18	33.40	208	90	6.00	X			100	Carso: Argila			Diaclase
47		**176**						19	33.60	220	87	2.00	X		X	20	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
47		**176**						20	34.50	222	88	2.00	X		X	2	calcite	termina em S0		Veio
47		**176**						21	36.00	212	90	3.00	X		X	50	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
47		**176**						22	39.00	185	90	2.00	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
47	47-J3_StoAnt	**177**	513946	4366276	259	18.5	28	1	0	200	80	10.00	X			50	Carso: Arg+Calcite	Diaclase Reativivada; superficies lisas e polidas localmente		Diacl Reativ
47		**177**						2	6.5	100	68	4.00	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em S0, irregular		Diacl Reativ
47		**177**						3	7.8	298	72	2.00			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 1 e em N80		Diaclase
47		**177**						4	9.2	104	80	6.00	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 1 e S0		Diaclase
47		**177**						5	10	288	86	4.00	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 6 e S0		Diaclase
47		**177**						6	10.5	202	82	10.00	X			20	Carso: Arg+Calcite	Diaclase Reativivada; superficies lisas e polidas localmente		Diacl Reativ
47		**177**						7	12	130	88	2.00	X		X	20	Carso: Arg+Calcite	termina em 6 e em 8		Diaclase
47		**177**						8	13.2	256	86	2.00			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 6 e N20		Diaclase
47		**177**						9	14.8	60	80	10.00	X			100	Carso: Argila	refractada por S0		Diaclase
47		**177**						10	15.5	104	80	2.00	X		X	15	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 e em 11		Diaclase
47		**177**						11	16.2	190	87	10.00	X			300		joint zone		Diacl Reativ
47		**177**						12	17	100	88	2.00	X		X	80	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 e em 11		Diaclase
47		**177**						13	18.50	122	78	2.00			X	50	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 e em 11		Diaclase
47	47-J3_StoAnt	**196**	515240	4365819	231	30.9	280	1	0.00	126	80	3.00	X			10	Carso: Arg+Calcite	superficies polidas		Diacl Reativ
47		**196**						2	2.00	16	75	2.00		X		1	calcite	irregular		Veio
47		**196**						3	6.00	18	80	2.00		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
47		**196**						4	7.00	36	85	1.20		X		1	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**196**						5	11.00	350	85	2.10	X	X		10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**196**						6	11.80	6	86	3.00	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**196**						7	12.30	46	90	1.20		X		5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**196**						8	13.40	48	90	2.80	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 (laminação sedimentar)		Diaclase
47		**196**						9	14.00	352	90	2.80	X		X	<1		termina em S0 (laminação sedimentar)		Diaclase
47		**196**						10	15.50	52	90	3.00	X			100	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
47		**196**						11	16.00	12	80	3.00	X			5	calcite	irregular		Veio
47		**196**						12	19.30	188	85	3.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**196**						13	20.60	186	85	3.00	X			40	Carso: Arg+Calcite	superficie rugosa, irregular		Diaclase
47		**196**						14	21.40	10	90	3.00	X			20	Carso: Arg+Calcite	superficie rugosa, irregular		Diaclase
47		**196**						15	22.10	45	85	2.00		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
47		**196**						16	22.40	240	82	3.00	X			50	Carso: Arg+Calcite	mesma familia que anterior, irregular		Diaclase
47		**196**						17	28.00	236	84	1.30	X		X	20	Carso: Arg+Calcite	termina contra 18		Diaclase
47		**196**						18	28.60	160	50	2.90			X	100	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
47		**196**						19	29.40	174	80	2.80			X	50	Carso: Arg+Calcite	termina em S0, irregular		Diacl Reativ
47		**196**						20	30.90	18	86	1.10		X		5	calcite			Veio
47	47-J3_StoAnt	**197**	515240	4365819	231	40.9	6	1	0.00	64	76	1.30	X	X		<1				Diaclase
47		**197**						2	2.50	40	88	1.50	X	X		5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**197**						3	10.00	92	75	2.20		X	X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
47		**197**						4	11.30	218	90	3.00	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	termina contra N120		Diaclase
47		**197**						5	21.00	214	88	3.00	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**197**						6	23.00	264	65	2.00	X	X		100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**197**						7	29.00	272	90	3.00	X			50	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
47		**197**						8	38.00	275	88	3.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
47		**197**						9	39.50	284	90	3.00	X		X	50	Carso: Arg+Calcite	termina contra 10		Diaclase
47		**197**						10	40.90	64	75	3.00	X			150		Falha. Estrias denunciadas por steps calcite	11, 244 Esq	Diacl Reativ
47	47-J3_StoAnt	**198**	516187	4365172	214	3.1	175	1	0.00	306	68	6.00	X			1				Diaclase
47		**198**						2	0.20	228	80	0.25			X	<1		termina contra 1 e N130		Diaclase
47		**198**						3	0.45	264	90	0.15			X	<1		termina contra N160 e 4		Diaclase
47		**198**						4	0.60	308	72	6.00	X			2				Diaclase
47		**198**						5	0.70	244	80	1.50	X	X		1	calcite	Termina em 4, logo este veio é mais antigo que 4		Veio
47		**198**						6	0.90	248	85	0.20			X	<1		termina contra 4 e 7		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
47		**198**						7	1.00	306	75	4.00	X		X	1		termina em N50		Diaclase
47		**198**						8	1.18	225	80	0.15			X	<1		termina em 7 e 9		Diaclase
47		**198**						9	1.22	310	75	5.00	X	X		1	OxFe			Diaclase
47		**198**						10	1.50	224	78	0.20			X	<1		termina em 9 e 11		Diaclase
47		**198**						11	1.58	306	75	3.00	X	X		<1				Diaclase
47		**198**						12	1.70	222	80	0.60			X	<1		termina em 9 e 14		Diaclase
47		**198**						13	1.80	246	90	0.30			X	1		termina em 11 e 14		Diaclase
47		**198**						14	2.00	316	90	2.00	X			1				Diaclase
47		**198**						15	2.30	64	70	0.20			X	<1		termina em 14 e 16		Diaclase
47		**198**						16	2.45	314	90	1.40	X		X	<1		termina contra N40		Diaclase
47		**198**						17	2.70	270	80	0.25			X	<1		termina contra 16 e N130		Diaclase
47		**198**						18	2.75	350	80	0.35			X	<1		termina contra 16 e 19		Diaclase
47		**198**						19	2.90	308	78	1.10			X	<1		termina contra 20 e N70		Diaclase
47		**198**						20	3.00	225	78	0.20	X		X	<1		termina contra N130		Diaclase
47		**198**						21	3.10	304	80	1.20	X			2	OxFe			Diaclase
48	48-J3_StoAnt	**200**	518237	4365812	201	18	205	1	0.00	244	86	0.80	X			10	carso			Diaclase
48		**200**						2	1.00	90	80	2.50	X			100	carso			Diaclase
48		**200**						3	1.70	85	80	0.80			X	<1		termina em S0		Diaclase
48		**200**						4	2.00	198	82	2.50	X			100	carso	corta tudo		Diacl Reativ
48		**200**						5	2.60	92	90	1.50	X			200	carso			Diaclase
48		**200**						6	4.00	90	80	0.80			X	150	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						7	4.40	140	90	0.30		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
48		**200**						8	5.00	138	90	0.90	X		X	50	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						9	6.30	150	90	0.80			X	<1		termina em S0 e 10		Diaclase
48		**200**						10	6.40	274	88	0.80	X		X	80	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						11	7.60	250	90	0.40		X		10	carso			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
48		**200**						12	8.00	200	84	2.50	X			50	carso			Diaclase
48		**200**						13	8.30	284	76	0.90	X		X	80	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						14	9.70	92	80	0.80	X		X	20	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						15	10.00	80	85	0.30		X	X	20	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						16	11.20	96	85	1.10	X		X	30	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						17	11.50	95	86	1.10	X		X	10	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						18	12.00	214	80	2.50	X			20	carso			Diaclase
48		**200**						19	12.50	320	80	0.80			X	50	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						20	13.00	225	85	0.80			X	<1		termina em 21 e em 19 nitidamente		Diaclase
48		**200**						21	13.50	136	86	0.60	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
48		**200**						22	15.00	250	86	0.80			X	<1		termina em S0		Diaclase
48		**200**						23	15.20	320	80	0.80			X	<1		termina em S0		Diaclase
48		**200**						24	15.60	268	88	0.80			X	50	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						25	15.80	230	88	0.80			X	<1		termina em S0		Diaclase
48		**200**						26	16.50	90	82	0.80	X		X	100	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						27	17.00	68	90	0.80	X		X	150	carso	termina em S0		Diaclase
48		**200**						28	18.00	225	82	2.50	X			100	carso			Diaclase
49	49-J2OolCVeada	**222**	511530	4370201		18	190	1	0	80	90					400				Diaclase
49		**222**						2	7	70	80					50				Diaclase
49		**222**						3	7.35	70	85					<1				Diaclase
49		**222**						4	8.9	80	80					70				Diaclase
49		**222**						5	11.3	70	80					200				Diaclase
49		**222**						6	11.8	70	84					50				Diaclase
49		**222**						7	14	68	65					<1				Diaclase
49		**222**						8	15	65	80					50		Termina em 11		Diaclase
49		**222**						9	16.5	50	30					10				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
49		**222**						10	18	73	80					30				Diaclase
49	49-J2OolCVeada	**223**	511531	4370202		6.6	70	1	0	5	60					<1				Diaclase
49		**223**						2	0.3	10	40					<1				Diaclase
49		**223**						3	0.5	84	90					100				Diaclase
49		**223**						4	2.4	336	70					1000				Diaclase
49		**223**						5	4.5	150	90					<1				Diaclase
49		**223**						6	6.2	140	55					<1				Diaclase
49		**223**						7	6.7	166	70					1				Diaclase
49		**223**						8	7.1	8	80					<1				Diaclase
49	49-J2OolCVeada	**224**	511462	4370058	403	38	24	1	0.00	250	88	7.00	X		X	2		É anterior a diaclase Reativivada 110,60S		Diaclase
49		**224**						2	0.40	80	87	8.00	X		X	5		É anterior a diaclase Reativivada 110,60S		Diaclase
49		**224**						3	7.40	102	87	15.00	X			3		Diaclase		Diaclase
49		**224**						4	17.40	92	78	15.00	X			10				Diaclase
49		**224**						5	21.30	94	78	15.00	X			10		irregular mas é diaclase		Diaclase
49		**224**						6	28.90	68	90	15.00	X			5		Diaclase		Diaclase
49		**224**						7	30.00	100	82	10.00	X	X		5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
49		**224**						8	32.00	97	80	15.00	X			2	Carso: Arg+Calcite	Diaclase		Diaclase
49		**224**						9	38.00	262	80	15.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
49	49-J2OolCVeada	**226**	511447	4369708	421	20	265	1	0.00	80	80	3.00	X			<1				Diaclase
49		**226**						2	1.00	270	40	1.50		X		1				Diaclase
49		**226**						3	2.00	210	55	8.00	X	X		3	argila + OxFe	Estilólito deformado c/ Picos +- perpendic. Cortado por Estilol NW-SE subvertic		Estilol
49		**226**						4	2.50	118	73	8.00	X			3	argila + OxFe	Estilólito		Estilol
49		**226**						5	2.70	127	80	8.00	X			2	argila + OxFe	Estilólito		Estilol
49		**226**						6	2.95	122	85	8.00	X			2	argila + OxFe	Estilólito		Estilol
49		**226**						7	4.50	142	85	8.00	X			10	Carso	Estilólito reativado		Estilol
49		**226**						8	9.00	198	70	8.00	X			1	argila + OxFe	Estilólito deformado cortado por Estilólito NW-SE subvertical		Estilol

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
49		**226**						9	15.00	110	50	3.00	X	X		10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
49		**226**						10	20.00	30	85	8.00	X			150	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
49	49-J2OolCVeada	**227**	511445	4369659	415	20.7	186	1	0.00	78	80	20.00	X			10	Carso: Argila	Diaclase		Diaclase
49		**227**						2	2.40	82	80	2.00	X	X		1	calcite			Veio
49		**227**						3	6.10	83	80	20.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
49		**227**						4	7.50	78	85	0.80		X		<1				Diaclase
49		**227**						5	7.60	80	88	0.80		X		<1				Diaclase
49		**227**						6	10.60	60	88	20.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
49		**227**						7	15.00	78	85	3.00	X	X		10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
49		**227**						8	18.00	240	90	5.00	X	X		3	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
49		**227**						9	19.20	65	75	10.00	X	X		15	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
49		**227**						10	19.50	245	80	5.00	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	termina contra 11 paralelizando-se		Diaclase
49		**227**						11	20.70	78	78	20.00	X			50	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
50	50-J2SA_Cveada	**225**	511726	4370612	360	6	346	1	0.00	160	55	1.20	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	Termina contra 2 mas deve ser-lhe anterior pois 2 está Reativivada		Diaclase
50		**225**						2	1.30	80	72	2.50	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
50		**225**						3	2.10	86	88	2.50	X			<1				Diaclase
50		**225**						4	2.20	202	40	0.80		X		<1		Anterior a 3		Diaclase
50		**225**						5	2.50	158	56	0.80	X	X		<1		Anterior a 3 e cruza-se com 4		Diaclase
50		**225**						6	2.90	200	48	4.00	X			<1		é antiga		Diaclase
50		**225**						7	3.20	90	90	1.80	X		X	<1		Posterior a 6		Diaclase
50		**225**						8	3.70	104	85	0.40	X		X	10	Arenito	Posterior a 6		Diaclase
50		**225**						9	6.00	202	45	0.80	X			20	Arenito			Diaclase
50	50-J2SA_Cveada	**228**	511695	4369966	377	3.2	270	1	0.00	52	80	0.40			X	<1		Termina contra N110, subvert		Diaclase
50		**228**						2	0.40	258	45	4.00	X			<1		irregular		Diaclase
50		**228**						3	1.00	200	46	4.00	X			<1				Diaclase
50		**228**						4	1.50	196	40	1.60		X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
50		**228**						5	1.70	198	42	1.30		X		<1				Diaclase
50		**228**						6	2.00	192	38	0.80		X		<1				Diaclase
50		**228**						7	2.20	198	44	0.90	X	X		<1				Diaclase
50		**228**						8	3.00	194	40	1.50	X			<1				Diaclase
50		**228**						9	3.10	310	86	0.80	X		X	<1		termina contra 8 sendo-lhe posterior		Diaclase
50		**228**						10	3.20	311	85	0.50	X		X	<1		termina contra 8 sendo-lhe posterior		Diaclase
51	51-J3Mendiga	**194**	513021	4373791	402	11.1	300	1	0.00	108	84	0.40	X		X	<1		termina em 2		Diaclase
51		**194**						2	0.05	70	85	0.30	X	X		<1				Diaclase
51		**194**						3	0.30	80	90	0.80	X	X		1	calcite			Veio
51		**194**						4	0.40	82	90	0.80		X	X	<1	calcite	termina em 6		Veio
51		**194**						5	0.50	80	90	0.70		X	X	1	calcite	termina em 6		Veio
51		**194**						6	0.80	30	90	0.50	X		X	100	solo argiloso	termina em N160		Diaclase
51		**194**						7	1.50	90	90	0.40		X	X	<1		termina em N160		Diaclase
51		**194**						8	2.70	82	90	2.00	X			150	solo argiloso			Diaclase
51		**194**						9	3.30	32	90	1.40	X			100	solo argiloso			Diaclase
51		**194**						10	4.80	85	90	3.00	X			1000	solo argiloso			Diaclase
51		**194**						11	5.60	70	86	3.00	X			<1				Diaclase
51		**194**						12	7.00	15	90	1.80			X	200	solo argiloso	termina em 10 e em 14		Diaclase
51		**194**						13	7.50	140	90	1.10			X	100	solo argiloso	trmina em 12 e 14		Diaclase
51		**194**						14	8.10	78	84	1.30			X	300	solo argiloso	termina em N170, mas também corta outra N170		Diaclase
51		**194**						15	8.50	38	90	0.30		X		<1				Diaclase
51		**194**						16	8.70	176	70	0.80	X		X	10	carso	termina em 14		Diaclase
51		**194**						17	9.10	170	70	0.60		X	X	5	solo argiloso	termina em 14		Diaclase
51		**194**						18	10.30	82	90	4.00	X			400	solo argiloso			Diaclase
51		**194**						19	10.80	70	90	0.90	X		X	100	solo argiloso	termina em 18		Diaclase
51		**194**						20	11.10	128	82	1.40	X		X	100	solo argiloso	termina em 18		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
52	52-J2SA_CandN	**101**	512436	4377652	545	5.8	310	1	0.00	38	85	0.20	X		X	<1		termina contra N120		Diaclase
52		**101**						2	0.70	264	80	1.60	X	X		<1		Diaclase tipica, cruza-se com N120		Diaclase
52		**101**						3	1.10	220	78	2.00	X			1	calcite	tipica Diaclase rejeitada por N120		Veio
52		**101**						4	1.18	222	77	2.00	X			1	calcite	tipica Diaclase rejeitada por N120		Veio
52		**101**						5	1.78	222	82	2.00	X			1	calcite	tipica Diaclase rejeitada por N120		Veio
52		**101**						6	2.00	226	88	2.00	X			1	calcite	tipica Diaclase rejeitada por N120		Veio
52		**101**						7	3.00	302	78	1.40		X		<1				Diaclase
52		**101**						8	3.30	210	82	0.80	X		X	<1		termina contra N120		Diaclase
52		**101**						9	4.10	224	85	0.50	X	X		<1				Diaclase
52		**101**						10	4.20	298	82	0.40	X			1				Diacl Reativ
52		**101**						11	4.80	290	78	0.80		X		<1				Diacl Reativ
52		**101**						12	5.10	224	80	1.60	X			8	calcite	rejeitada por 11		Veio
52		**101**						13	5.25	224	80	1.60	X			3	calcite	rejeitada por 11		Veio
52		**101**						14	5.80	216	75	1.10	X			1		rejeitada por N120		Diaclase
52	52-J2SA_CandN	**102**	512436	4377652	545	5.7	34	1	0.00	296	82	2.00	X			<1				Diaclase
52		**102**						2	0.35	304	88	0.40	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
52		**102**						3	0.45	308	90	1.50	X	X		<1				Diaclase
52		**102**						4	0.70	280	70	0.60		X		<1				Diaclase
52		**102**						5	1.00	296	80	0.90	X	X		<1				Diaclase
52		**102**						6	1.10	298	80	2.00	X			<1				Diaclase
52		**102**						7	1.35	308	76	1.20	X		X	1		termina em S0		Diaclase
52		**102**						8	1.55	308	80	1.20	X		X	1	calcite	termina em S0		Veio
52		**102**						9	1.70	298	85	0.40		X		<1				Diaclase
52		**102**						10	1.80	222	85	4.00	X			1	calcite	cruza-se com 11		Veio
52		**102**						11	2.00	300	80	2.00	X			<1		cruza-se com 10		Diaclase
52		**102**						12	2.05	302	80	2.00	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
52		**102**						13	2.20	314	76	0.60		X		<1				Diaclase
52		**102**						14	2.40	312	80	1.60	X	X		<1				Diaclase
52		**102**						15	2.70	296	80	2.00	X			1	calcite			Veio
52		**102**						16	3.00	312	85	0.90	X	X		<1				Diaclase
52		**102**						17	3.60	306	86	1.10	X	X		<1				Diaclase
52		**102**						18	4.10	290	74	0.80	X	X		1		termina em S0		Diaclase
52		**102**						19	4.60	292	80	0.80	X	X		1		termina em S0		Diaclase
52		**102**						20	4.70	222	82	2.50	X	X		1	calcite	rejeitada por 21		Veio
52		**102**						21	5.70	302	78	1.30	X	X		<1		termina em S0, logo é diaclase Reativivada		Diacl Reativ
52	52-J2SA_CandN	**123**	511865	4376973	570	6	36	1	0	280	82	1.00	X		X	1		termina contra 5		Diaclase
52		**123**						2	0.1	200	76	1.00	X			1				Diaclase
52		**123**						3	0.5	304	88	0.80	X		X	1		termina contra 5		Diaclase
52		**123**						4	0.7	306	90	0.80	X		X	2	Carso: Arg+Calcite	termina contra 5		Diaclase
52		**123**						5	1	254	80	1.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
52		**123**						6	1.5	266	80	0.50	X		X	<1		termina em S0, mesma familia que 5		Diaclase
52		**123**						7	1.7	264	90	1.00	X			2		mesma familia que 5		Diaclase
52		**123**						8	2.2	260	85	1.00	X			5	Carso: Arg+Calcite	mesma familia que 5		Diaclase
52		**123**						9	2.7	258	85	1.00	X			1	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
52		**123**						10	2.9	300	80	0.60	X		X	<1		termina contra N10		Diaclase
52		**123**						11	3.5	290	80	0.60	X		X	1	calcite	termina em S0, mesma familia que 5		Veio
52		**123**						12	3.7	292	80	0.80			X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 e contra N10		Diaclase
52		**123**						13	4.10	276	88	1.00	X			1	calcite			Veio
52		**123**						14	4.20	286	86	1.00	X			<1				Diaclase
52		**123**						15	4.75	304	90	0.60	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
52		**123**						16	5.00	76	86	1.00	X			<1				Diaclase
52		**123**						17	5.10	78	86	1.00	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
52		**123**						18	5.50	76	90	1.00	X			<1				Diaclase
52		**123**						19	6.00	178	82	1.00	X			<1		termina contra 18		Diaclase
52	52-J2SA_CandN	**124**	511865	4376973	570	7.1	265	1	0	294	84	0.40	X		X	<1		termina contra 3		Diaclase
52		**124**						2	1.4	300	82	0.10	X		X	<1		termina contra 3		Diaclase
52		**124**						3	1.55	254	88	1.00	X			1				Diacl Reativ
52		**124**						4	1.7	306	82	0.30	X		X	2		ter		Diaclase
52		**124**						5	2.1	264	84	1.00	X			<1				Diaclase
52		**124**						6	2.2	15	82	0.30	X		X	1	Calcite	termina contra 5		Veio
52		**124**						7	3.5	16	60	0.40	X		X	<1		termina contra 5		Diaclase
52		**124**						8	4	14	90	0.10	X		X	<1		termina contra 9		Diaclase
52		**124**						9	4.1	256	82	3.00	X			1				Diacl Reativ
52		**124**						10	4.2	290	90	0.20	X		X	2	Calcite	termina contra 9		Veio
52		**124**						11	4.8	198	80	0.30	X		X	<1		termina contra 9		Diaclase
52		**124**						12	5	205	75	0.60	X		X	<1		termina contra 9		Diaclase
52		**124**						13	5.70	170	82	0.20		X	X	<1		termina contra 9		Diaclase
52		**124**						14	6.50	180	82	0.90			X	1		termina contra 9		Diaclase
52		**124**						15	6.70	314	88	0.30			X	2		termina contra 9 e S0		Diaclase
52		**124**						16	6.80	316	88	0.20			X	1		termina contra 9 e S0		Diaclase
52		**124**						17	7.10	260	80	3.00	X			2				Diaclase
52	52-J2SA_CandN	**125**	512030	4377243	569	8.8	340	1	0	178	88	0.10		X		1	Calcite			Veio
52		**125**						2	0.25	6	88	0.30		X		1	Calcite			Veio
52		**125**						3	0.7	4	90	0.30		X		1	Calcite			Veio
52		**125**						4	1.2	186	90	0.30		X		1	Calcite			Veio
52		**125**						5	1.8	320	88	0.90		X		100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
52		**125**						6	2.05	20	86	0.40		X	X	1	Calcite	Termina em 5 (5 é anterior)		Veio
52		**125**						7	2.6	240	90	0.20		X		1	Calcite			Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
52		**125**						8	3	16	80	0.70			X	1	Calcite	Termina em 9, idem 6		Veio
52		**125**						9	3.6	310	85	2.80		X		300	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
52		**125**						10	3.9	356	80	0.40			X	5	Calcite	Termina em 9 e 13		Veio
52		**125**						11	4.15	18	75	0.30			X	20	Calcite	Termina em 9 e 13		Veio
52		**125**						12	4.3	16	78	0.30			X	2	Calcite	Termina em 9 e 13		Veio
52		**125**						13	4.65	316	80	2.00		X		150	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
52		**125**						14	5.35	10	86	0.40		X	X	1	Calcite	Termina em N140		Veio
52		**125**						15	5.65	308	90	0.30	X	X		<1				Diaclase
52		**125**						16	6.15	312	80	10.00	X	X		230	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
52		**125**						17	6.34	14	82	0.20		X	X	1	Calcite	termina em 16		Veio
52		**125**						18	7.00	16	80	1.50			X	1	Calcite	termina em 16 e 22, irregular		Veio
52		**125**						19	7.20	60	84	0.30			X	2		termina em 16 e em outra N140		Diaclase
52		**125**						20	8.20	8	90	0.80		X	X	1	Calcite	termina em 22		Veio
52		**125**						21	8.25	8	90	0.80		X	X	1	Calcite	termina em 22		Veio
52		**125**						22	8.80	316	80	20.00	X			400	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
52	52-J2SA_CandN	**244**	510039	4374206	538	10	75	1	0	248	84	3	X			150	Carso: Argila			Diaclase
52		**244**						2	0.3	328	90	0.8	X		X	80	Carso: Argila	Termina em 1 (?)		Diaclase
52		**244**						3	1	250	90	0.3		X		1	Calcite			Veio
52		**244**						4	1.5	320	90	0.4	X		X	50	Carso: Argila	Termina em 1 (?)		Diaclase
52		**244**						5	2.5	320	90	1.2	X		X	5	Calcite	Cortado por 1		Veio
52		**244**						6	3	318	90	0.8	X			200	Carso: Argila			Diaclase
52		**244**						7	3.9	322	90	0.3		X		1	Calcite			Veio
52		**244**						8	5	192	80	1.3	X		X	100	Carso: Argila	Termina em N80		Diaclase
52		**244**						9	5.5	320	90	0.8		X	X	50	Carso: Argila	Termina em 8		Diaclase
52		**244**						10	5.8	258	85	1.5	X		X	20	Carso: Argila	Termina em 9		Diaclase
52		**244**						11	7	318	86	1.5	X		X	100	Carso: Argila	Termina em N80		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
52		**244**						12	8	182	80	2	X			200	Carso: Argila			Diaclase
52		**244**						13	9	188	76	5	X			400	Carso: Argila			Diaclase
52		**244**						14	9.1	324	82	0.3		X	X	1	Calcite	Cortado por 13, logo é anterior		Veio
52		**244**						15	9.6	186	76	3	X			200	Carso: Argila			Diaclase
52		**244**						16	10	255	86	0.4		X		<1				Diaclase
53	53-J2Molean_CandN	**130**	509361	4373939	440	22.9	200	1	0	50	60	5.00	X			5	calcite	irregular e cortado por estilólitos subhz (foto F130_2)		Veio
53		**130**						2	3.4	110	90	5.00	X			80	Carso: Arg+Calcite	corta todas estruturas		Diacl Reativ
53		**130**						3	4.2	115	90	4.00	X	X		3	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
53		**130**						4	4.7	95	85	3.00	X	X		2	Carso: Arg+Calcite	irregular, termina em estilólito subhorizontal		Diacl Reativ
53		**130**						5	5	144	80	3.00	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	irregular, termina em estilólito subhorizontal		Diacl Reativ
53		**130**						6	7.1	120	85	2.50	X		X	2		termina em estilólito subhorizontal		Diacl Reativ
53		**130**						7	7.3	272	85	0.40		X	X	1		termina em 6		Diacl Reativ
53		**130**						8	7.6	110	80	5.00	X			3		joint zone		Diacl Reativ
53		**130**						9	7.75	112	82	3.00	X	X		<1				Diaclase
53		**130**						10	8	52	60	0.70		X		1	calcite	irregular		Veio
53		**130**						11	8.1	118	88	5.00	X			3	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
53		**130**						12	11.2	100	82	5.00	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diacl Reativ
53		**130**						13	13.50	54	60	5.00	X			3	calcite	cortado por estilólito subhorizonta		Veio
53		**130**						14	14.40	45	60	2.00	X	X		1	calcite	cortado por estilólito subhorizonta		Veio
53		**130**						15	16.50	54	62	1.60		X		3	calcite	irregular		Veio
53		**130**						16	17.10	60	70	4.80	X		X	8	calcite	irregular, termina em estilólito subhorizontal		Veio
53		**130**						17	17.70	78	80	0.30		X	X	1	Carso: Arg+Calcite	termina em estilólito subhorizontal		Diaclase
53		**130**						18	18.40	122	78	4.00	X	X		1	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diaclase
53		**130**						19	18.90	108	84	5.00	X			100	Carso: Arg+Calcite	corta veios calcite N50 sem os rejeitar		Diaclase
53		**130**						20	19.20	62	68	0.90		X	X	3	calcite	termina contra 19 mas como é veio e-lhe posterior		Veio
53		**130**						21	20.10	288	80	5.00	X			5	Carso: Arg+Calcite	joint zone		Diacl Reativ

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
53		**130**						22	20.40	290	88	5.00	X			10	Carso: Arg+Calcite	joint zone		Diacl Reativ
53		**130**						23	22.00	350	58	5.00	X			2	Carso: Arg+Calcite	joint zone		Diacl Reativ
53		**130**						24	22.90	292	78	1.50	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 23, sendo-lhe posterior		Diaclase
53	53-J2Molean_CandN	**131**	509361	4373939	440	26	290	1	0	198	82	12.00	X			8	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
53		**131**						2	4.8	95	90	6.00	X	X		4	calcite	irregular		Veio
53		**131**						3	5	90	90	4.00	X	X		4	calcite	irregular		Veio
53		**131**						4	6.2	232	72	3.00	X	X		<1				Diaclase
53		**131**						5	7	230	88	1.20		X		<1				Diaclase
53		**131**						6	9	210	84	12.00	X			100		irregular, superf. Rugosa sem calcite		Diaclase
53		**131**						7	9.2	110	90	12.00	X		X	<1		termina em 6, é-lhe posterior ou rejeitada		Diaclase
53		**131**						8	19	8	82	12.00	X			200	Carso: Arg+Calcite	muito irregular, mudando de orientação		Diacl Reativ
53		**131**						9	19.3	10	88	12.00	X			20	Carso: Arg+Calcite	muito irregular, mudando de orientação		Diaclase
53		**131**						10	20.2	30	77	12.00	X			30	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diaclase
53		**131**						11	21.3	188	80	12.00	X			40	Calcário Brechificado	Diaclase Reativivada		Diacl Reativ
53		**131**						12	23.4	185	80	12.00	X			10	Carso: Argila	irregular		Diacl Reativ
53		**131**						13	24.90	210	60	1.00	X	X		2				Diaclase
53		**131**						14	26.00	112	90	12.00	X			10	Calcário Brechificado	superficies polidas de calcite + OxMn (Foto F131_2). Diacl. Reativiv		Diacl Reativ
53	53-J2Molean_CandN	**248**	508995	4373533	422	21	200	1	0	190	90	3	X		X	<1		Termina em 2, logo é posterior		Diaclase
53		**248**						2	0.6	302	80	3.5	X			<1		irregular		Diaclase
53		**248**						3	1.5	304	82	1.5	X			<1		irregular		Diaclase
53		**248**						4	3.4	286	80	0.8		X		2	Calcite	irregular		Veio
53		**248**						5	3.6	314	90	3	X		X	5	Calcite	Cortado por N10; crack & seal polifásico. Termina em 6		Veio
53		**248**						6	4.4	282	90	3	X			<1		joint zone igual às que ocorrem em F278		Diacl Reativ
53		**248**						7	6	260	90	1.5	X		X	10	Calcite	Cortado por 8, logo é-lhe anterior		Veio
53		**248**						8	6.1	286	86	3	X			<1		Corta 7. Joint zone igual a 6		Diacl Reativ
53		**248**						9	7.9	116	85	1	X	X		10	Calcite	Retomada por ff com mesma orientação		Veio

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
53		**248**						10	8.3	270	90	1	X		X	<1		Termina em 9		Diaclase
53		**248**						11	10.9	265	86	6	X			2	Calcite	Joint zone com veios de calcite posteriores a N20 e a N140		Veio
53		**248**						12	12.3	142	85	2.3		X	X	<1		Retoma veio de calcite paralelo. Termina em 11. Fotos 248_1 e 2		Diaclase
53		**248**						13	12.6	318	90	0.6		X	X	1	Calcite	Cortado por N60 aberta		Veio
53		**248**						14	13.3	235	90	2.5	X		X	3	Calcite	Veio calcite 2 mm tetomado. Termina em 12, logo a retoma é posterior a retoma de 12		Veio
53		**248**						15	15.8	260	90	0.6	X			1	Calcite			Veio
53		**248**						16	17.5	106	88	2.5	X	X		<1		Joint zone		Diacl Reativ
53		**248**						17	18	330	90	0.70			X	<1		Irregular; termina em 16 e 18, logo posterior a Set N100-110		Diaclase
53		**248**						18	18.2	282	90	3.00	X			<1		Irregular; Roda nitidamente para retomar veio N80 pre´-existente		Diaclase
53		**248**						19	20.3	244	90	0.90	X		X	1	Calcite	Cortado por N40. N40 é irregular porque vai aproveitando veios N60		Veio
53		**248**						20	21	250	90	0.90		X	X	1	Calcite	Joint zone de veios cortados por N40 que os retoma, tal como anterior		Veio
53	53-J2Molean_CandN	**249**	508995	4373533	422	24	280	1	0	196	90	1.5	X		X	<1		Joint zone; Termina em N100		Diacl Reativ
53		**249**						2	0.5	310	90	0.6		X		<1		Diaclase. Fotos 249-1 e 2 mostram desenvolvimento de "overstep"		Diacl Reativ
53		**249**						3	1.5	198	82	0.8			X	<1		Termina em 2 e em N120		Diaclase
53		**249**						4	1.6	148	82	2.1			X	<1		Termina em N110		Diaclase
53		**249**						5	3.5	208	90	2.2	X		X	2		Termina em N110; corta veio 6		Diaclase
53		**249**						6	3.75	254	88	1.8			X	1	Calcite	Cortado por 5 e por 7, logo anterior a ambas		Veio
53		**249**						7	5.1	220	90	2.9	X		X	<1		Irregular; Termina em N110		Diaclase
53		**249**						8	5.6	248	90	0.8		X	X	<1	Calcite	Joint zone de veios de clacite retomados por 7		Veio
53		**249**						9	7.8	202	90	1.2		X	X	<1		Termina em N110		Diaclase
53		**249**						10	10	298	90	4	X			<1		Irregular; Joint zone		Diacl Reativ
53		**249**						11	12.8	204	86	0.9	X			<1		Irregular; Joint zone		Diacl Reativ
53		**249**						12	17	322	90	0.6	X	X		<1				Diaclase
53		**249**						13	18.1	186	90	0.6	X	X		<1				Diaclase
53		**249**						14	19.5	228	80	1.2	X	X		<1				Diaclase
53		**249**						15	20.6	225	80	2.5			X	2		Termina em N120		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
53		**249**						16	22	224	90	1.2			X	1		Termina em N120		Diaclase
53		**249**						17	23	198	90	0.90	X			<1				Diaclase
53		**249**						18	24	196	90	0.60	X	X		<1				Diaclase
54	54-J2SA_CandC	**187**	508722	4369723	443	11.3	356	1	0	218	90	0.80	X	X		<1				Diaclase
54		**187**						2	0.05	190	90	0.30			X	<1		termina em 1 e 3		Diaclase
54		**187**						3	0.5	86	87	15.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
54		**187**						4	1.3	194	90	1.10		X		<1				Diaclase
54		**187**						5	2.7	274	80	20.00	X			50	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
54		**187**						6	3.1	48	90	3.00		X		1	calcite			Veio
54		**187**						7	3.4	50	90	0.80		X	X	<1		termina em N20, rodando para ela		Diaclase
54		**187**						8	4.3	270	90	4.00		X		20	Carso: Arg+Calcite	termina em N20		Diaclase
54		**187**						9	5.1	40	90	0.90		X	X	<1		termina em N120		Diaclase
54		**187**						10	7.1	280	84	20.00	X			50		Joint zone		Diacl Reativ
54		**187**						11	7.5	235	90	1.30		X	X	<1		termina em 10, muito irregular		Diaclase
54		**187**						12	8	240	90	3.00		X	X	<1		temina em N130, muito irregular		Diaclase
54		**187**						13	8.7	258	90	0.60		X		<1				Diaclase
54		**187**						14	9.4	302	86	0.40			X	<1		termina em N60 e cruza-se com 15 sem rejeitos		Diaclase
54		**187**						15	9.55	64	86	6.00	X		X	<1		temina em N104. Nesta N64 terminam muitas N130		Diaclase
54		**187**						16	10.80	240	86	0.80	X		X	<1		termina em N120		Diaclase
54		**187**						17	11.20	300	86	0.15			X	1		termina em 16 e 18		Diaclase
54		**187**						18	11.30	242	87	1.30	X		X	<1		termina em N120		Diaclase
54	54-J2SA_CandC	**188**	508722	4369723	443	11	270	1	0	192	86	3.00		X	X	<1		termina em N90		Diaclase
54		**188**						2	0.15	350	80	1.40			X	<1		termina em N90 e em 1 paralelizando-se (mesma familia)		Diaclase
54		**188**						3	0.8	10	90	0.80		X		<1				Diaclase
54		**188**						4	1.1	346	90	3.50			X	50		joint zone irregular, varia en N160-N180, termina em N90		Diacl Reativ
54		**188**						5	2.4	5	80	3.40			X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em N90; regular mas curvando desde N168-N16		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
54		**188**						6	4.7	340	90	3.60			X	<1		termina em N90; regular mas curvando desde N168-N16		Diaclase
54		**188**						7	5.5	12	90	2.00		X	X	<1		termina em N90		Diaclase
54		**188**						8	5.75	186	88	5.00			X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em N90 mas nela também termina uma N90		Diaclase
54		**188**						9	6	178	90	1.80		X	X	<1		termina em N90		Diaclase
54		**188**						10	7	200	90	1.60		X	X	<1		termina em N90, irregular		Diaclase
54		**188**						11	7.3	104	90	0.60			X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em 10 e 12		Diaclase
54		**188**						12	7.7	190	90	3.50			X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em N90		Diaclase
54		**188**						13	8	184	90	1.40		X	X	<1		termina em N90		Diaclase
54		**188**						14	8.9	182	90	0.90		X		<1				Diaclase
54		**188**						15	9.50	2	90	2.50		X	X	<1		termina em N90, irregular		Diaclase
54		**188**						16	11.00	6	90	6.00			X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em N90, irregular		Diaclase
54	54-J2SA_CandC	**230**	508536	4368395	470	7.8	38	1	0.00	250	90	0.70		X	X	<1		termina em 3		Diaclase
54		**230**						2	0.70	64	90	0.20		X	X	1	Calcite	termina em 3		Veio
54		**230**						3	0.75	350	80	0.50		X	X	<1		termina em N90		Diaclase
54		**230**						4	1.00	58	90	0.30		X		1	Calcite			Veio
54		**230**						5	1.20	255	90	0.60		X	X	1		termina em 6		Diaclase
54		**230**						6	1.40	322	80	0.35		X	X	<1		termina em N85		Diaclase
54		**230**						7	2.20	355	80	0.70			X	<1				Diaclase
54		**230**						8	3.30	132	88	5.00	X			<1		Posterior a N50; corta tudo		Diaclase
54		**230**						9	3.90	320	90	2.00		X	X	<1		termina em N58 sem calcite		Diaclase
54		**230**						10	4.20	150	86	5.00	X			<1		corta veios de calcite		Diaclase
54		**230**						11	5.00	240	90	0.40		X		3	Calcite			Veio
54		**230**						12	5.90	236	90	0.30		X		3	Calcite			Veio
54		**230**						13	6.80	316	85	0.20		X	X	<1		termina contra 14		Diaclase
54		**230**						14	7.00	275	86	2.00			X	<1		termina contra N175 e N50 com calcite		Diaclase
54		**230**						15	7.80	265	90	4.00	X	X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
54	54-J2SA_CandC	**231**	508536	4368395	470	4.4	320	1	0.00	54	86	1.20		x		5	Calcite			Veio
54		**231**						2	0.25	50	90	1.20		x		2	Calcite	Diaclase		Veio
54		**231**						3	0.80	60	90	0.40		x	x	1	Calcite	termina em N136		Veio
54		**231**						4	1.50	60	90	5.00	x	x		10	Calcite	irregular		Veio
54		**231**						5	1.70	56	90	8.00	x	x		10	Calcite	irregular		Veio
54		**231**						6	2.40	52	90	1.50		x		5	Calcite	Diaclase		Veio
54		**231**						7	2.70	58	90	8.00	x	x		10	Calcite	irregular		Veio
54		**231**						8	3.00	56	90	0.80		x		10	Calcite			Veio
54		**231**						9	3.40	52	90	1.50		x		5	Calcite	Diaclase		Veio
54		**231**						10	3.50	54	90	0.80		x		5	Calcite	Diaclase		Veio
54		**231**						11	4.10	50	90	5.00	x			10	Calcite			Veio
54		**231**						12	4.40	45	90	10.00	x			20	Calcite	irregular		Veio
54	54-J2SA_CandC	**243**	508698	4370220	403	10.8	210	1	0	272	80	6	X			<1		Rejeito normal 2 cm (abate bloco Norte)		Diacl Reativ
54		**243**						2	0.6	2	85	0.6		X	X	<1		Termina em 1 curvando para ela, logo é posterior mas ante Reativivação		Diaclase
54		**243**						3	2.05	268	80	6	X			5	Calcite	2 episódios de "crack & seal". Parece cortar N10		Veio
54		**243**						4	2.1	345	90	0.3			X	<1		Termina contra 3 e 5		Diaclase
54		**243**						5	2.4	265	80	1.2	X		X	2	Calcite	Termina em N10, rodando.		Veio
54		**243**						6	2.7	268	82	6	X		X	40	Carso: Argila	Termina noutra subparalela		Diaclase
54		**243**						7	3.2	268	80	1.5	X	X		<1				Diaclase
54		**243**						8	4.1	290	88	0.8	X			<1				Diaclase
54		**243**						9	4.8	350	90	1.1		X	X	<1		Termina em 8; irregular		Diaclase
54		**243**						10	5.3	270	85	6	X			50	Carso: Argila			Diaclase
54		**243**						11	5.6	270	85	0.4		X		<1				Diaclase
54		**243**						12	6.9	358	86	2.2			X	<1		Termina em 11 e 14; irregular		Diaclase
54		**243**						13	7.7	8	90	0.4		X	X	<1		Termina em 14; irregular		Diaclase
54		**243**						14	8	284	85	3	X			<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
54		**243**						15	8.5	280	80	5	X	X		5	Calcite	idem 3 e corta N10.		Veio
54		**243**						16	8.7	3	90	0.3			X	<1		Ternina em 15 e 17		Diaclase
54		**243**						17	8.9	284	82	3.00	X			1	Calcite			Veio
54		**243**						18	10	272	80	6.00	X	X		1				Diaclase
54		**243**						19	10.8	265	80	0.80		X		2	Calcite			Veio
55	55-J2Ool_Salgueira	**193**	508767	4368980	413	21	60	1	0	152	82	6.00	X			150	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
55		**193**						2	0.4	154	90	4.00	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	rodando bastante termina em N150,90		Diaclase
55		**193**						3	3	148	90	6.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
55		**193**						4	3.3	150	90	2.00	X	X		1				Diaclase
55		**193**						5	4.5	135	68	2.00	X	X		5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
55		**193**						6	4.6	140	68	6.00	X			15	Carso: Arg+Calcite	muito irregular		Diacl Reativ
55		**193**						7	5.3	344	70	0.90			X	1	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 (laminação sed.) e em 9		Diaclase
55		**193**						8	5.6	190	70	0.60			X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em 7 e 9, irregular		Diaclase
55		**193**						9	5.75	146	82	6.00	X			20	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
55		**193**						10	6.5	136	80	5.00	X		X	30	Carso: Arg+Calcite	termina em S0 (laminação sed.)		Diaclase
55		**193**						11	7.5	154	86	2.00	X	X		1	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
55		**193**						12	8.5	150	90	6.00	X			300	Carso: Arg+Calcite	Joint zone		Diacl Reativ
55		**193**						13	10.3	144	90	6.00	X			200	Carso: Arg+Calcite	Joint zone		Diacl Reativ
55		**193**						14	11	152	90	6.00	X			<1				Diaclase
55		**193**						15	11.30	146	88	6.00	X			150	Carso: Arg+Calcite	Joint zone		Diacl Reativ
55		**193**						16	12.30	144	80	3.00	X	X		40		Joint zone		Diacl Reativ
55		**193**						17	15.40	150	80	6.00	X			400		Joint zone		Diacl Reativ
55		**193**						18	16.30	144	90	1.50	X	X		5	Carso: Arg+Calcite	irregular, roda para 19		Diaclase
55		**193**						19	16.70	304	53	2.00	X		X	<1		rodando termina em 18		Diaclase
55		**193**						20	17.60	160	80	2.00	X			20	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
55		**193**						21	18.40	154	90	2.00	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
55		**193**						22	20.00	332	86	3.00	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
55		**193**						23	20.60	334	70	2.00	X			<1				Diaclase
55		**193**						24	21.00	324	88	3.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
55	55-J2Ool_Salgueira	**229**	508951	4368377	458	11.5	250	1	0.00	124	78	4.00	X			<1				Diaclase
55		**229**						2	1.50	118	80	3.00	X	X		<1				Diaclase
55		**229**						3	1.60	118	80	0.60	X	X		<1				Diaclase
55		**229**						4	3.50	116	80	2.20	X			5				Diaclase
55		**229**						5	4.10	206	80	0.80			X	<1		Termina contra 4 e 6		Diaclase
55		**229**						6	5.10	110	80	1.50	X	X		<1				Diaclase
55		**229**						7	7.00	110	78	10.00	X			60		Joint zone (inumeras ff abertura <1)		Diacl Reativ
55		**229**						8	7.60	112	80	10.00	X			30		Joint zone (inumeras ff abertura <1)		Diacl Reativ
55		**229**						9	8.30	106	82	5.00	X	X		<1				Diaclase
55		**229**						10	11.50	122	82	2.50	X			<1				Diaclase
56	56-J3CandC	**189**	508725	4371080	483	7	32	1	0	286	82	3.00	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	temina em 2		Diaclase
56		**189**						2	0.1	224	90	0.60			X	1		termina em 3 e S0		Diaclase
56		**189**						3	0.4	350	75	0.30	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**189**						4	0.6	305	82	0.60	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**189**						5	0.7	215	76	0.60			X	<1		termina em S0 e em 4		Diaclase
56		**189**						6	1.6	342	76	0.30			X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**189**						7	2	308	80	3.00	X			1				Diaclase
56		**189**						8	2.6	300	84	1.50	X	X		<1				Diaclase
56		**189**						9	3.6	305	90	0.30			X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**189**						10	4.4	280	90	0.30			X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**189**						11	4.7	312	82	2.00	X		X	1		termina em S0		Diaclase
56		**189**						12	5	308	86	0.30			X	1		termina em S0		Diaclase
56		**189**						13	5.3	306	86	2.00	X			1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
56		**189**						14	7	305	88	3.00	X			5	Carso: Arg+Calcite	corta tudo		Diaclase
56	56-J3CandC	**190**	508725	4371080	483	4.9	300	1	0	24	80	0.80			X	<1		termina em S0 e em N122 nitidamente		Diaclase
56		**190**						2	0.2	28	90	0.30			X	<1		termina em S0 e em N122 nitidamente		Diaclase
56		**190**						3	0.7	245	80	0.30			X	<1		termina em S0 e em N122 nitidamente		Diaclase
56		**190**						4	1.5	208	80	0.30			X	<1		termina em S0 e em N122 nitidamente		Diaclase
56		**190**						5	2.7	32	88	0.60			X	20		termina em S0 mas corta N120		Diaclase
56		**190**						6	3.5	18	80	0.60			X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**190**						7	4.9	6	76	0.30			X	<1		termina em S0 e em N120 nitidamente		Diaclase
56	56-J3CandC	**191**	507353	4369435	359	9.2	108	1	0	352	85	0.60			X	2		termina em 2 e S0		Diaclase
56		**191**						2	0.05	64	82	2.50	X			5				Diaclase
56		**191**						3	0.3	44	64	0.40			X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**191**						4	0.6	350	85	1.20	X		X	1		termina em S0		Diaclase
56		**191**						5	0.7	184	80	0.40			X	1		termina em S0 e em 4		Diaclase
56		**191**						6	1.5	6	85	0.40			X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**191**						7	2	192	80	1.10	X		X	<1		termina em S0; cruza-se com N100		Diaclase
56		**191**						8	2.3	354	80	0.40			X	<1		termina em S0 e N100		Diaclase
56		**191**						9	2.5	45	90	0.30		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
56		**191**						10	3.9	350	85	0.40			X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**191**						11	4.3	30	86	1.10	X		X	2		termina em S0		Diaclase
56		**191**						12	4.6	160	82	0.40			X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**191**						13	5.4	194	82	0.40			X	<1		termina em S0 e nitidamente em N100		Diaclase
56		**191**						14	5.9	45	58	0.30		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**191**						15	7.30	10	90	0.60	X		X	5		termina em S0		Diaclase
56		**191**						16	7.70	18	88	1.20	X		X	2		termina em S0 e em N100		Diaclase
56		**191**						17	7.80	230	80	0.40			X	<1		termina em S0 e em N100		Diaclase
56		**191**						18	7.95	228	80	0.40			X	<1		termina em S0 e em N100		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
56		**191**						19	8.80	160	85	0.50			X	1		termina em S0		Diaclase
56		**191**						20	9.20	204	84	0.70			X	<1		termina em S0		Diaclase
56	56-J3CandC	**192**	507353	4369435	359	3.6	190	1	0	214	84	0.60	X			1				Diaclase
56		**192**						2	0.1	80	90	0.60	X			1				Diaclase
56		**192**						3	0.3	90	82	0.70	X			<1				Diaclase
56		**192**						4	0.35	92	82	0.30	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**192**						5	0.45	284	78	0.20			X	<1		termina em S0		Diaclase
56		**192**						6	0.55	102	70	1.00	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
56		**192**						7	0.7	100	74	1.90	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
56		**192**						8	1.2	100	75	1.00	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
56		**192**						9	1.6	106	84	1.00	X			1				Diaclase
56		**192**						10	1.75	206	80	0.60			X	1		termina em 9 e S0		Diaclase
56		**192**						11	2.1	92	80	0.80	X		X	5		termina em S0		Diaclase
56		**192**						12	2.4	96	82	1.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
56		**192**						13	2.8	204	78	0.60			X	<1		termina em S0 e 12		Diaclase
56		**192**						14	3	90	80	0.60	X		X	<1		termina em 13; coeva da anterior		Diaclase
56		**192**						15	3.40	98	82	1.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
56		**192**						16	3.60	102	80	1.00	X			<1				Diaclase
56	56-J3CandC	**242**	508269	4370919	447	4.4	138	1	0	48	90	1.2	X			50	Carso: Argila			Diaclase
56		**242**						2	0.25	292	78	0.4		X	X	2	Calcite	cortado por 1, logo é anterior a 1		Veio
56		**242**						3	0.5	290	80	0.6		X	X	1	Calcite	cortado por 1 e por 4		Veio
56		**242**						4	0.6	355	90	1.2	X			<1				Diaclase
56		**242**						5	0.8	35	90	0.6	X		X	<1		termina em 4		Diaclase
56		**242**						6	1.4	298	80	0.4		X		1	Calcite			Veio
56		**242**						7	1.6	296	82	0.3		X		1	Calcite			Veio
56		**242**						8	2.5	288	82	3	X			15	Carso: Argila			Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
56		**242**						9	2.8	196	90	0.2		X	X	<1		termina em 8, logo é posterior		Diaclase
56		**242**						10	3.1	55	90	0.3		X	X	<1		termina em 8, logo é posterior		Diaclase
56		**242**						11	3.4	238	90	0.4		X	X	<1		termina em 8, logo é posterior		Diaclase
56		**242**						12	3.7	16	90	0.6	X		X	10	Carso: Argila	termina em 8, logo é posterior		Diaclase
56		**242**						13	4	292	88	0.3		X		1	Calcite			Veio
56		**242**						14	4.1	294	88	0.4		X		1	Calcite			Veio
56		**242**						15	4.4	290	80	1.5	X			10	Carso: Argila			Diaclase
57	57-J2SA_CandS	**183**	505400	4364532	269	19.8	24	1	0	100	84	6.00	X			1		Diaclase tipica de superficie lisa não polida		Diaclase
57		**183**						2	0.7	104	55	1.50	X		X	1		tipica Diaclase, termina em S0		Diaclase
57		**183**						3	1.2	114	64	1.50	X		X	1		tipica Diaclase, termina em S0		Diaclase
57		**183**						4	2.6	102	85	6.00	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
57		**183**						5	3	98	90	0.40		X	X	1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						6	3.5	282	82	1.50	X		X	1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						7	4	96	84	0.60		X		<1				Diaclase
57		**183**						8	6.5	100	80	2.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						9	7.4	106	85	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						10	7.8	104	84	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						11	8.6	108	40	1.70	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						12	8.8	98	80	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						13	9.5	100	84	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						14	10.7	110	86	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						15	11.5	312	80	0.60		X		<1				Diaclase
57		**183**						16	12.1	286	90	6.00	X			400		joint zone de ff < 1 mm (fotos)		Diacl Reativ
57		**183**						17	13.1	288	87	1.50	X		X	1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						18	13.4	288	75	1.50	X		X	1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						19	13.7	286	78	1.50	X		X	1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
57		**183**						20	14.3	270	38	0.50			X	<1		termina em S0 e 21		Diaclase
57		**183**						21	14.6	286	70	1.00	X		X	<1				Diaclase
57		**183**						22	15.1	112	90	6.00	X			600	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
57		**183**						23	16.1	106	86	6.00	X			150		joint zone de ff < 1 mm (fotos)		Diacl Reativ
57		**183**						24	17.6	114	90	6.00	X			100		joint zone de ff < 1 mm (fotos)		Diacl Reativ
57		**183**						25	17.9	328	85	0.30	X		X	<1		termina em 26		Diaclase
57		**183**						26	18	96	80	0.40	X	X		<1				Diaclase
57		**183**						27	18.3	112	75	0.60		X	X	<1				Diaclase
57		**183**						28	19	118	80	1.50	X		X	1		termina em S0		Diaclase
57		**183**						29	19.30	112	88	6.00	X			200	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
57		**183**						30	19.80	106	88	6.00	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
57	57-J2SA_CandS	**184**	505400	4364532	269	13.5	304	1	0	110	80	6.00	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
57		**184**						2	0.1	5	78	0.80	X		X	<1		termina nitidamente em 1 mas parecem contemporaneas		Diaclase
57		**184**						3	0.4	4	80	0.30	X		X	<1		termina nitidamente em 1 mas parecem contemporaneas		Diaclase
57		**184**						4	0.7	22	80	0.80			X	<1		termina em 1 e em N100		Diaclase
57		**184**						5	1.5	200	90	0.90			X	<1		termina em 1 e em N100		Diaclase
57		**184**						6	3	202	88	0.30			X	<1		termina em N100		Diaclase
57		**184**						7	5.5	196	90	6.00	X		X	5		termina em N100		Diaclase
57		**184**						8	6.2	356	75	1.10	X			1				Diaclase
57		**184**						9	6.4	116	90	0.30	X			1		temina nitidamente em 8		Diaclase
57		**184**						10	7	354	76	1.50	X			5	Carso: Arg+Calcite	corta todas estruturas		Diacl Reativ
57		**184**						11	8.3	200	80	0.30			X	<1		termina em N100		Diaclase
57		**184**						12	8.5	202	80	1.20	X			2	Carso: Arg+Calcite	cruza-se com N100		Diaclase
57		**184**						13	10	200	90	6.00	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
57		**184**						14	10.80	198	88	4.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
57		**184**						15	12.00	202	87	4.00	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
57		**184**						16	13.50	201	88	4.00	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em S0		Diaclase
58	58-J2SA_CandS	**206**	505202	4361287	361	5	250	1	0.00	304	60	3.00	X			3				Falha
58		**206**						2	0.10	170	78	0.40			X	2		termina contra e e 3		Diaclase
58		**206**						3	0.40	300	62	3.00	X			2				Falha
58		**206**						4	0.50	162	80	0.60	X		X	5		termina em N120 e cruza-se com outra N120 sem rejeito		Diaclase
58		**206**						5	0.70	126	64	2.00	X		X	<1		termina em 4		Falha
58		**206**						6	1.00	242	90	0.80	X		X	<1		termina em N170		Diaclase
58		**206**						7	1.20	60	90	1.10	X		X	<1		termina em N170		Diaclase
58		**206**						8	1.40	120	70	1.40	X		X	<1		termina em 5		Diaclase
58		**206**						9	2.00	320	70	3.00	X			2				Diaclase
58		**206**						10	2.30	164	78	2.00	X		X	1		termina em 11		Diaclase
58		**206**						11	2.45	318	60	2.50	X		X	1		termina em 8		Falha
58		**206**						12	2.70	168	80	0.90			X	2		termina em 11 e em 8		Diaclase
58		**206**						13	3.30	210	75	0.40			X	<1		termina em N170 e em 14		Diaclase
58		**206**						14	3.60	14	80	2.50	X	X		1	calcite			Veio
58		**206**						15	4.00	64	60	1.20			X	1		termina em 14		Falha
58		**206**						16	4.50	124	75	3.00	X			5				Diaclase
58		**206**						17	4.60	306	60	0.60		X	X	1		termina em 16		Falha
58		**206**						18	4.70	304	62	0.60		X	X	1		termina em 16		Falha
58		**206**						19	5.00	238	87	3.00	X			100		joint zone		Diacl Reativ
58	58-J2SA_CandS	**207**	505250	4362621	425	13	0	1	0.00	106	80	6.00			X	2		tipica diaclase, termina em S0		Diaclase
58		**207**						2	1.00	110	80	1.50			X	<1		tipica diaclase, termina em S0		Diaclase
58		**207**						3	1.80	114	86	0.80		X	X	<1		tipica diaclase, termina em S0		Diaclase
58		**207**						4	2.30	116	84	2.00	X		X	80		joint zone, termina contra 5		Diacl Reativ
58		**207**						5	2.80	220	90	6.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
58		**207**						6	3.60	228	88	0.80	X	X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
58		**207**						7	3.70	110	88	2.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
58		**207**						8	4.60	280	80	8.00	X			100		calcário esmagado = falha, irregular		Diacl Reativ
58		**207**						9	4.70	102	80	1.20			X	<1		termina em 8 e S0		Diaclase
58		**207**						10	5.00	124	50	1.10			X	5		termina em 8 e 12		Diaclase
58		**207**						11	5.20	284	75	0.60			X	<1		termina em 10 e S0		Diaclase
58		**207**						12	5.70	230	88	8.00	X			50		joint zone		Diacl Reativ
58		**207**						13	6.70	116	90	6.00	X		X	5		termina em S0		Diaclase
58		**207**						14	8.00	110	84	2.00	X		X	1		termina em S0		Diaclase
58		**207**						15	8.40	112	84	8.00			X	100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
58		**207**						16	8.80	118	80	1.60		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
58		**207**						17	9.10	116	88	0.70		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
58		**207**						18	9.70	80	86	6.00	X		X	200		joint zone, termina em S0		Diacl Reativ
58		**207**						19	10.20	82	80	6.00	X		X	100		joint zone, termina em S0		Diacl Reativ
58		**207**						20	11.30	246	90	0.40		X		<1				Diaclase
58		**207**						21	12.00	235	90	5.00	X		X	<1		irregular, termina em S0		Diaclase
58		**207**						22	13.00	64	90	0.80	X			200		joint zone		Diacl Reativ
58	58-J2SA_CandS	**208**	505250	4362621	425	17.5	280	1	0.00	306	90	8.00	X			50	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
58		**208**						2	5.00	248	90	8.00	X			500		joint zone irregular		Diacl Reativ
58		**208**						3	5.90	284	80	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
58		**208**						4	6.50	210	85	1.70			X	1		termina em S0		Diaclase
58		**208**						5	7.00	355	80	0.60			X	<1		termina em S0		Diaclase
58		**208**						6	8.00	240	90	1.50		X	X	2	calcite	termina em S0		Veio
58		**208**						7	8.30	16	70	0.40		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
58		**208**						8	11.00	230	90	0.60	X	X		1	calcite			Veio
58		**208**						9	12.00	96	85	2.00	X		X	<1		irregular, termina em S0		Diaclase
58		**208**						10	14.00	232	80	3.00	X	X		2	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
58		**208**						11	14.10	250	90	0.30			X	1	calcite	termina em 10 e 12		Veio
58		**208**						12	14.30	236	78	8.00	X			5	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
58		**208**						13	16.40	282	88	1.20			X	<1		termina nitidamente em 12 e 14		Diaclase
58		**208**						14	17.50	232	85	3.00	X			3	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
59	59-J2Molean_CandS	**185**	505616	4364873	297	34	42	1	0	170	80	12.00	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	termina em 3		Diaclase
59		**185**						2	1.4	166	82	5.00		X	X	150	Carso: Arg+Calcite	termina em 3		Diaclase
59		**185**						3	5	264	80	150.00	X			150	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
59		**185**						4	7.2	172	80	4.00			X	20	Carso: Arg+Calcite	termina em 3 e em 5		Diaclase
59		**185**						5	10.4	274	78	48.00	X		X	150	Carso: Arg+Calcite	termina em N170		Diaclase
59		**185**						6	13.8	278	90	50.00	X	X		10	calcite	irregular, joint zone		Veio
59		**185**						7	16.7	160	90	4.00		X	X	<1		termina em 9		Diaclase
59		**185**						8	17.6	165	75	2.00		X	X	<1		termina em 9 rodando para ela, logo é posterior		Diaclase
59		**185**						9	18.3	278	90	80.00		X	X	60	Carso: Arg+Calcite	termina contra N80 (é a mesma família)		Diaclase
59		**185**						10	22	276	82	45.00		X	X	100	Carso: Arg+Calcite	termina contra N170		Diaclase
59		**185**						11	24	182	80	8.00			X	<1		termina em 9 e 14 mas corta outras N90		Diaclase
59		**185**						12	30	282	90	5.00		X	X	5	Carso: Arg+Calcite	termina em N170		Diaclase
59		**185**						13	30.7	278	80	35.00		X	X	80	Carso: Arg+Calcite	termina em N170		Diaclase
59		**185**						14	34	274	82	100.00		X		50	Carso: Arg+Calcite	roda para N70		Diaclase
59	59-J2Molean_CandS	**186**	506838	4366169	413	34	146	1	0	346	80	2.20	X		X	<1		termina em 3		Diaclase
59		**186**						2	1.4	347	82	2.30	X		X	<1		termina em 3		Diaclase
59		**186**						3	1.7	272	88	45.00	X	X		150		joint zone com rejeito. Diaclase Reativivada		Diacl Reativ
59		**186**						4	3.1	270	88	50.00	X			100		joint zone com rejeitos para um e outro lado		Diacl Reativ
59		**186**						5	3.6	178	86	0.60			X	<1		termina em 4 e 6		Diaclase
59		**186**						6	4	266	88	2.50	X	X		2	calcite	irregular		Veio
59		**186**						7	4.6	272	90	50.00	X	X		100		joint zone com rejeitos para um e outro lado		Diacl Reativ
59		**186**						8	5.5	10	86	7.00		X	X	<1		irregular, termina em 9		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
59		**186**						9	12	276	90	30.00		X	X	80	Carso: Arg+Calcite	termina contra N170		Diaclase
59		**186**						10	12.7	2	90	1.40			X	<1		termina contra 9 e 11		Diaclase
59		**186**						11	13.8	264	88	35.00	X		X	100		joint zone; termina em 4 (mesma família) devido a rotação		Diacl Reativ
59		**186**						12	16.8	8	90	1.80		X		<1				Diaclase
59		**186**						13	20.4	276	80	14.00			X	5	Carso: Arg+Calcite	termina contra N170		Diaclase
59		**186**						14	21.5	172	90	1.50		X	X	<1		termina contra 13		Diaclase
59		**186**						15	23.1	236	90	0.60		X	X	2	calcite	termina contra 16		Veio
59		**186**						16	23.3	272	80	30.00	X			<1				Diaclase
59		**186**						17	25.4	188	90	3.50	X	X		<1				Diaclase
59		**186**						18	25.6	190	90	3.00	X	X		<1				Diaclase
59		**186**						19	32	272	87	20.00	X		X	5	Carso: Arg+Calcite	termina contra 20		Diaclase
59		**186**						20	34	352	82	4.00	X	X		2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
59	59-J2Molean_CandS	**246**	506090	4365191	398	54	205	1	0	288	78	1.5	X			2	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
59		**246**						2	0.1	288	80	0.5		X		<1	Calcite			Veio
59		**246**						3	1	284	76	2	X			<1				Diaclase
59		**246**						4	7	292	76	1.8		X	X	10	Carso: Arg+Calcite	É diaclase Reativivada com desenvolvimento de pull-aparts		Diacl Reativ
59		**246**						5	7.4	290	78	2		X	X	10	Carso: Arg+Calcite	idem anterior		Diacl Reativ
59		**246**						6	8.3	286	80	0.8		X		2	Calcite			Veio
59		**246**						7	15	288	80	0.6		X		1	Calcite			Veio
59		**246**						8	17	320	90	0.6		X		1	Calcite	irregular		Veio
59		**246**						9	17.9	290	90	1.2		X		<1		É parte de diaclase Reativivada com desenvolv. Pull aparts		Diacl Reativ
59		**246**						10	18.6	285	80	2		X	X	3	Carso: Arg+Calcite	idem 4		Diacl Reativ
59		**246**						11	28	284	76	5			X	5	Carso: Arg+Calcite	idem e retoma veio de calcite antigo		Diacl Reativ
59		**246**						12	40	285	78	3		X		<1				Diaclase
59		**246**						13	45	278	75	5		X	X	5	Carso: Arg+Calcite	idem 4		Diacl Reativ
59		**246**						14	54	282	76	3		X	X	<1		idem 4		Diacl Reativ

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
59	59-J2Molean_CandS	**247**	506090	4365191	398	28	110	1	0	192	75	1.2		X	X	<1		Termina contra N110 bifurcando-se, logo é-lhe posterior		Diaclase
59		**247**						2	12	202	89	0.9		X		<1				Diaclase
59		**247**						3	12.1	202	90	0.6		X		<1				Diaclase
59		**247**						4	20	198	90	0.8		X		<1				Diaclase
59		**247**						5	21.5	204	88	6		X	X	<1		Termina em N100, curvando para ela, logo é-lhe posterior		Diaclase
59		**247**						6	27	320	90	0.8		X		2	Calcite	Irregular, joint zone com 4 m de comprimento		Veio
59		**247**						7	28	205	90	0.7		X	X	<1		Termina em N100		Diaclase
60	60-J2Molean_Alcob	**103**	509764	4380485	179	3.33	80	1	0.00	18	77	1.90			X	2	Carso: Arg+Calcite	termina contra N160 e em 3		Diaclase
60		**103**						2	0.20	26	70	0.80			X	<1		termina em N90 e em 3, irregular		Diaclase
60		**103**						3	0.50	164	90	10.00	X			100	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
60		**103**						4	1.15	182	88	2.90			X	2	Carso: Arg+Calcite	termina em 3 e 5, irregular		Diaclase
60		**103**						5	1.56	164	90	5.00	X			1				Diaclase
60		**103**						6	1.85	40	80	2.20			X	<1		termina em 5 e 8, posterior a N160		Diaclase
60		**103**						7	2.40	345	82	4.00		X		2		iregular		Diaclase
60		**103**						8	2.95	160	86	5.00	X	X		5	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
60		**103**						9	3.15	162	90	1.00	X		X	<1		termina em 10 sendo-lhe posterior		Diaclase
60		**103**						10	3.33	128	90	0.90	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em 8, contradizendo ff 9: cross joints		Diaclase
60	60-J2Molean_Alcob	**104**	509764	4380447		10.4	160	1	0.00	40	85	1.00	X		X	5		termina contra N160		Diaclase
60		**104**						2	1.30	244	82	1.00	X		X	3	Carso: Arg+Calcite	termina contra N160		Diaclase
60		**104**						3	2.90	68	80	1.00	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina contra N160		Diaclase
60		**104**						4	3.00	92	90	0.20		X	X	1	calcite	termina contra N160, Diaclase		Veio
60		**104**						5	3.80	85	88	0.80		X	X	2	Carso: Arg+Calcite	termina contra N160		Diaclase
60		**104**						6	4.60	92	80	2.50	X			50	Carso: Arg+Calcite	cruza-se com N160		Diaclase
60		**104**						7	6.90	110	74	0.80		X	X	1	Carso: Arg+Calcite	termina contra N160		Diaclase
60		**104**						8	8.00	58	76	1.00	X		X	<1		termina contra N160		Diaclase
60		**104**						9	8.90	64	80	1.50	X		X	<1		termina contra N160		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
60		**104**						10	9.80	78	76	0.80	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	termina contra N160		Diaclase
60		**104**						11	10.40	40	85	0.60		X	X	40	Carso: Arg+Calcite	termina contra N160		Diaclase
61	61-J2Molean_Alcob	**105**	508510	4378924	153	27	156	1	0.00	64	73	3.00	X			100	Arenito			Diaclase
61		**105**						2	5.10	56	80	0.60	X	X		<1		irregular		Diaclase
61		**105**						3	5.60	76	80	5.00	X			100	Arenito	irregular		Diacl Reativ
61		**105**						4	7.50	78	78	1.50		X	X	5		termina em S0		Diaclase
61		**105**						5	8.30	75	76	5.00	X			2	calcite	irregular		Veio
61		**105**						6	9.70	80	82	3.00	X		X	<1		irregular, termina em S0		Diaclase
61		**105**						7	13.00	77	84	5.00	X			60	Arenito			Diaclase
61		**105**						8	17.10	100	80	5.00	X			150	Arenito			Diaclase
61		**105**						9	17.90	88	90	3.00	X		X	80	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
61		**105**						10	20.10	82	85	3.00	X		X	5	Calcário Brechificado	termina em S0 mas com movim.		Diacl Reativ
61		**105**						11	27.00	75	80	5.00	X			150	Arenito		12,255 Dir	Diacl Reativ
61	61-J2Molean_Alcob	**106**	508510	4378924	153	7.5	70	1	0	348	70	2.5	X		X	150	Carso: Argila	termina superiormente em S0		Diaclase
61		**106**						2	2.6	340	60	2.5	X		X	80	Carso: Argila	termina superiormente em S0		Diaclase
61		**106**						3	6.5	342	70	1.8		X	X	50	Carso: Argila	termina superiormente em S0		Diaclase
61		**106**						4	7.5	338	68	2.5	X		X	60	Carso: Argila	termina superiormente em S0		Diaclase
61	61-J2Molean_Alcob	**107**	508328	4378750	157	21.3	16	1	0	264	87	2.00	X			5	Carso: Argila			Diaclase
61		**107**						2	0.4	82	85	2.00	X			2	Carso: Argila			Diaclase
61		**107**						3	0.8	84	90	2.00	X			5	Carso: Argila			Diaclase
61		**107**						4	3.3	260	82	2.00	X			5	Carso: Argila			Diaclase
61		**107**						5	5	244	65	1.50	X		X	1		termina em S0		Diaclase
61		**107**						6	7	130	70	2.00	X			1	calcite	irregular		Veio
61		**107**						7	9	324	70	2.00	X		X	10	Carso: Argila	termina em S0 e em 8		Diaclase
61		**107**						8	9.6	266	90	1.50	X		X	5	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
61		**107**						9	15	345	52	1.30		X	X	2	Carso: Argila	termina em S0, irregular		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
61		**107**						10	18.5	128	80	1.50	X		X	10		termina em S0, irregular		Diacl Reativ
61		**107**						11	19	268	80	1.50	X		X	50	arenito	termina em S0, irregular		Diacl Reativ
61		**107**						12	21.3	102	88	1.50	X			10	calcite			Veio
61	61-J2Molean_Alcob	**108**	508392	4378765	162	18	16	1	0	266	88	12.00	X			50	Arenito			Diaclase
61		**108**						2	0.5	38	70	0.40		X	X	1	calcite	termina em S0		Veio
61		**108**						3	6	255	84	2.00	X		X	10	Carso: Argila	termina em S0		Diaclase
61		**108**						4	7.5	328	78	4.00	X	X		2		irregular		Diaclase
61		**108**						5	16	88	80	12.00	X			80	Arenito	irregular		Diacl Reativ
61		**108**						6	16.2	70	72	3.00	X		X	50	Arenito	termina em S0		Diaclase
61		**108**						7	18	348	60	3.10	X		X	20	Carso: Argila	termina contra 5, nitidamente		Diaclase
61	61-J2Molean_Alcob	**109**	508386	4378804	143	11.6	90	1	0	354	55	1.50	X		X	10		termina em S0, irregular		Falha
61		**109**						2	0.6	346	70	1.50	X		X	1		termina em S0, irregular		Falha
61		**109**						3	1.9	358	55	2.00	X			15				Falha
61		**109**						4	3.3	40	50	1.50	X		X	10		termina em S0 e em 5, sendo-lhe posterior, irregular		Diaclase
61		**109**						5	5	308	76	1.50	X			60	Arenito			Diaclase
61		**109**						6	5.5	265	90	2.00	X		X	<1		termina contra 5 sendo-lhe posterior		Diaclase
61		**109**						7	7.2	42	60	1.00	X		X	5	Carso: Argila	termina contra S0		Diaclase
61		**109**						8	8.1	35	60	0.30		X		<1				Diaclase
61		**109**						9	8.3	28	70	1.20	X			5	Carso: Argila	irregular		Diacl Reativ
61		**109**						10	9.1	340	85	0.20	X	X		80	Arenito			Diaclase
61		**109**						11	10.3	24	60	0.50	X			1				Diaclase
61		**109**						12	11	300	80	1.00	X			10	Carso: Argila			Diaclase
61		**109**						13	11.20	24	62	0.50	X			2	Carso: Argila			Diaclase
61		**109**						14	11.60	332	90	1.20	X			50	Carso: Argila			Diaclase
61	61-J2Molean_Alcob	**110**	508234	4378752	147	18	204	1	0	100	85	3.00	X			150	Carso: Arg+Calcite	regular e muito extensa		Diaclase
61		**110**						2	5.6	98	80	3.00	X			100	Carso: Arg+Calcite	regular e muito extensa		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
61		**110**						3	6.4	100	84	3.00	X			5	Calcite	regular e muito extensa		Veio
61		**110**						4	8.9	98	84	3.00	X			50	Carso: Argila	irregular		Diacl Reativ
61		**110**						5	9.4	64	82	2.00		X	X	20	Carso: Argila	termina contra 4		Diaclase
61		**110**						6	9.6	350	80	3.00	X		X	10	Carso: Argila	termina contra 4		Diaclase
61		**110**						7	16.2	92	85	3.00	X			3	Calcite			Veio
61		**110**						8	16.5	94	80	3.00	X			15	Carso: Argila	regular		Diaclase
61		**110**						9	18	92	82	3.00	X			10	Carso: Argila	regular		Diaclase
61	61-J2Molean_Alcob	**111**	508130	4378469	158	6.9	70	1	0	356	72	0.30			X	5	Carso: Argila	Termina em estilólito subhorizontal		Diaclase
61		**111**						2	0.3	344	72	5.00	X		X	80	Carso: Argila	irregular, termina contra N80		Diaclase
61		**111**						3	1.2	335	80	5.00	X		X	20	Carso: Argila	irregular, termina contra N80		Diaclase
61		**111**						4	2.1	343	85	2.40	X		X	2		irregular, termina contra N80 e plano estilolítico subhz.		Diaclase
61		**111**						5	3.5	336	76	1.30			X	2		termina contra estilólito subhz		Diaclase
61		**111**						6	4.4	40	88	2.00	X		X	1		irregular, termina contra 5		Diaclase
61		**111**						7	5.2	164	90	4.00	X		X	5		irregular, termina contra S0		Diaclase
61		**111**						8	6.4	340	80	0.50			X	<1		termina contra estilólito subhz		Diaclase
61		**111**						9	6.9	334	90	4.00			X	2	Carso: Argila	irregular, termina contra plano estilolítico e N80		Diaclase
61	61-J2Molean_Alcob	**112**	508130	4378469	158	13.8	355	1	0	258	88	7.00	X			70	Arenito			Diaclase
61		**112**						2	0.3	65	74	7.00	X			100	calcite	joint zone de veios de calcite		Veio
61		**112**						3	1	70	90	7.00	X			150	Arenito			Diaclase
61		**112**						4	2	56	88	0.30		X		1	calcite			Veio
61		**112**						5	3.3	250	84	4.00	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
61		**112**						6	3.6	252	84	0.80		X	X	<1		termina contra S0		Diaclase
61		**112**						7	4.5	246	88	1.50			X	<1		termina contra S0		Diaclase
61		**112**						8	6.4	258	85	7.00	X			20	Arenito			Diaclase
61		**112**						9	7	256	80	3.00	X	X		2	calcite			Veio
61		**112**						10	9.2	220	90	0.60			X	<1		termina contra N160 e S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
61		**112**						11	10.5	258	88	2.90	X		X	1	calcite	termina contra S0		Veio
61		**112**						12	11.7	260	84	1.30	X		X	1	calcite	termina contra S0		Veio
61		**112**						13	11.80	260	84	1.30	X		X	1	calcite	termina contra S0		Veio
61		**112**						14	12.30	68	70	7.00	X			1	calcite	Atravessada por 15, logo é anterior a 15		Veio
61		**112**						15	13.80	262	87	7.00	X			200	Arenito	regular		Diaclase
62	62-J2Molean_Alcob	**132**	507767	4374354	172	22.9	170	1	0	120	78	4.00	X			60	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
62		**132**						2	0.9	116	82	4.00	X			200	Arenito			Diaclase
62		**132**						3	3.4	300	88	4.00	X			200	Arenito			Diaclase
62		**132**						4	5	124	86	4.00	X			300	Arenito	a argila é verde e também há clastos qz e goetite		Diaclase
62		**132**						5	6.1	120	88	4.00	X			300	Arenito	a argila é verde e também há clastos qz e goetite		Diaclase
62		**132**						6	20	292	86	1.50	X	X		<1				Diaclase
62		**132**						7	22	110	86	0.40			X	<1		termina em estilólito subhorizontal		Diaclase
62		**132**						8	22.9	114	88	4.00	X			80	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
62	62-J2Molean_Alcob	**133**	507695	4374406	180	43.7	294	1	0	22	66	8	X			120	Carso: Arg+Calcite	argila castanha + goetite+qz+qzito		Diaclase
62		**133**						2	0.9	30	90	6	X		X	10	Carso: Arg+Calcite	termina em estilólito subhorizontal		Diaclase
62		**133**						3	2.8	345	80	8	X			5				Diaclase
62		**133**						4	4	4	88	8	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
62		**133**						5	6	16	90	1.5	X		X	<1		termina em estilólito subhorizontal		Diaclase
62		**133**						6	7.5	296	90	8	X			150	Carso: Arg+Calcite	corta todas as estruturas (é a parede do hasteal)		Diacl Reativ
62		**133**						7	10	20	80	0.9			X	100	Carso: Arg+Calcite	termina em estilólito subhorizontal		Diaclase
62		**133**						8	25	70	86	0.6			X	1	calcite	termina em estilólito subhorizontal		Veio
62		**133**						9	32	290	88	1.3	X			2	calcite			Veio
62		**133**						10	36	186	90	0.8			X	1	calcite	termina em estilólito subhorizontal		Veio
62		**133**						11	39	24	88	8	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
62		**133**						12	41	14	86	8	X			600				Diaclase
62		**133**						13	42.80	350	86	8	X			200				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
62		**133**						14	43.70	353	86	8	X			100	Carso: Arg+Calcite	argila castanha + goetite+qz+qzito		Diaclase
62	62-J2Molean_Alcob	**134**	507661	4374362	178	14	192	1	0	296	87	12	X			200	Carso: Arg+Calcite	argila + qz + qzito + nódulos goetite		Diaclase
62		**134**						2	0.3	356	86	12	X			100	Carso: Arg+Calcite	argila + qz + qzito + nódulos goetite		Diaclase
62		**134**						3	6	284	90	4	X		X	150	Carso: Arg+Calcite	termina em estilólito subhorizontal		Diaclase
62		**134**						4	9.4	114	82	12	X			200	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
62		**134**						5	10.2	50	90	2.5	X		X	100	Carso: Arg+Calcite	termina contra estilólito; argila + qzito		Diaclase
62		**134**						6	11.5	350	84	2	X		X	<1		termina contra 5		Diaclase
62		**134**						7	14	68	90	12	X			100	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
63	63-J3_AlcobN	**126**	505982	4376372	112	10.2	174	1	0	60	86	1.00			X	1		termina contra N20 e N175		Diaclase
63		**126**						2	1.6	2	70	0.90		X		<1	OxFe	Estilólito subparalelo a N175		Estilol
63		**126**						3	2.3	92	85	2.50		X	X	1	OxFe	Termina contra N174; irregular		Diaclase
63		**126**						4	3.6	54	90	2.40	X		X	<1		termina contra N175, típica Diaclase		Diaclase
63		**126**						5	4.67	66	85	0.80	X		X	<1		termina contra N175, irregular		Diaclase
63		**126**						6	7.3	44	90	1.80	X		X	<1		termina contra N175, irregular		Diaclase
63		**126**						7	8.6	85	90	3.00			X	1	OxFe	termina contra N175, irregular		Diaclase
63		**126**						8	10	90	85	1.80		X	X	<1		termina contra N175, irregular		Diaclase
63		**126**						9	10.2	90	90	0.20		X		<1				Diaclase
63	63-J3_AlcobN	**127**	505982	4376372	112	11.2	270	1	0	356	85	4.50	X			50	Calcite	corresponde a uma joint zone de várias ff calcite milimétricas		Veio
63		**127**						2	2.2	353	86	12.00	X			5				Diaclase
63		**127**						3	4.55	170	85	2.50		X		10	Carso: Arg+Calcite	irregular		Diacl Reativ
63		**127**						4	5.4	172	90	6.00	X			10	Carso: Arg+Calcite			Diaclase
63		**127**						5	8.9	170	90	10.00	X			1		irregular		Diaclase
63		**127**						6	11.2	316	80	0.60	X			<1				Diaclase
63	63-J3_AlcobN	**128**	505976	4376625	104	9.4	188	1	0	90	82	4.20	X	X		<1		irregular (joint zone)		Diacl Reativ
63		**128**						2	0.7	86	84	2.50		X	X	1		termina contra N160, irregular		Diaclase
63		**128**						3	1	90	86	0.30		X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
63		**128**						4	4	100	90	0.70		X	X	<1		termina contra 5		Diaclase
63		**128**						5	4.2	20	80	0.30	X	X		<1				Diaclase
63		**128**						6	4.6	22	82	0.60	X	X		<1				Diaclase
63		**128**						7	7	18	90	0.30		X		<1				Diaclase
63		**128**						8	7.7	80	85	8.00	X		X	50		termina contra N10 (joint zone)		Diacl Reativ
63		**128**						9	8.2	84	90	3.00		X		<1				Diaclase
63		**128**						10	9.4	78	90	0.60		X		<1				Diaclase
63	63-J3_AlcobN	**129**	506016	4376621	96	9.5	95	1	0	10	80	2.60	X			<1		irregular (joint zone)		Diacl Reativ
63		**129**						2	1.5	360	85	3.00	X			<1				Diaclase
63		**129**						3	2	30	84	1.40	X			1				Diaclase
63		**129**						4	2.7	55	90	1.10		X		1				Diaclase
63		**129**						5	3.1	60	90	0.60		X		<1				Diaclase
63		**129**						6	6.3	18	86	0.80		X		<1				Diaclase
63		**129**						7	7.8	46	88	0.60		X		<1				Diaclase
63		**129**						8	8.5	345	90	2.10	X	X		1		irregular		Diaclase
63		**129**						9	9.3	340	90	1.80	X		X	<1		termina contra 10 rodando para ela		Diaclase
63		**129**						10	9.5	300	85	3.00	X			2	calcite	joint zone		Veio
64	64-J3_AlcobN	**94**	501345	4379578	38	17	176	1	0.00	227	80	0.2	X			1				Diaclase
64		**94**						2	1.00	210	82	0.3	X	X		1				Diaclase
64		**94**						3	1.20	234	80	0.15			X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						4	1.50	310	70	0.15			X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						5	1.80	30	60	0.2			X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						6	1.90	298	80	0.6	X			1	calcite			Veio
64		**94**						7	2.20	298	78	0.6	X		X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						8	2.50	292	70	0.8			X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						9	3.20	110	80	0.4			X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
64		**94**						10	4.20	244	70	0.2	X			<1				Diaclase
64		**94**						11	4.25	74	85	0.4		X		<1				Diaclase
64		**94**						12	4.80	226	90	0.4		X		<1				Diaclase
64		**94**						13	4.90	330	87	0.3	X	X		<1				Diaclase
64		**94**						14	5.10	268	87	0.3	X	X		<1				Diaclase
64		**94**						15	5.20	270	88	1.6	X	X		<1				Diaclase
64		**94**						16	5.80	290	62	0.9		X	X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						17	6.10	292	64	0.4		X	X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						18	6.40	260	80	0.3			X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						19	7.00	290	78	0.5		X		<1				Diaclase
64		**94**						20	8.00	286	70	0.3	X		X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						21	9.00	288	78	1.5	X			<1				Diaclase
64		**94**						22	9.70	222	90	1.8	X			10				Diaclase
64		**94**						23	10.30	284	80	0.2			X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						24	10.50	310	70	0.8	X		X	2	argila	TERMINA EM S0		Diaclase
64		**94**						25	11.00	210	75	1.5	X			<1		cortada por 24		Diaclase
64		**94**						26	11.50	216	80	0.9	X			<1				Diaclase
64		**94**						27	12.10	256	90	0.35		X		<1				Diaclase
64		**94**						28	13.20	290	70	1.2	X			<1				Diaclase
64		**95**						29	14.60	122	84	0.4	X	X		<1				Diaclase
64		**96**						30	14.80	122	86	1.1	X		X	1	calcite	TERMINA EM S0		Veio
64		**97**						31	15.60	264	64	1.5	X			<1				Diaclase
64		**98**						32	17	304	82	2	X			<1		TERMINA EM S0		Diaclase
65	65-J3_AlcobS	**209**	500107	4357033	186	11	85	1	0.00	126	85	0.50	X			<1				Diaclase
65		**209**						2	1.50	12	87	0.30	X	X		1	OxFe			Diaclase
65		**209**						3	2.20	4	86	0.10	X	X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
65		**209**						4	2.30	355	78	0.40	X	X		<1				Diaclase
65		**209**						5	2.80	320	80	0.40	X	X		<1				Diaclase
65		**209**						6	3.60	322	75	0.10	X	X		<1				Diaclase
65		**209**						7	4.50	312	74	0.30			X	1	OxFe	TERMINA EM S0		Diaclase
65		**209**						8	4.60	312	75	0.20			X	<1	OxFe	TERMINA EM S0		Diaclase
65		**209**						9	4.80	320	80	0.10			X	1	calcite + OxFe	TERMINA EM S0		Veio
65		**209**						10	5.50	322	88	0.90	X		X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
65		**209**						11	6.40	320	87	0.40	X	X		<1	OxFe			Diaclase
65		**209**						12	7.60	142	64	0.10	X		X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
65		**209**						13	7.70	140	30	0.30			X	2	OxFe	TERMINA EM S0 e em 12		Diaclase
65		**209**						14	8.50	350	88	0.40	X			<1				Diaclase
65		**209**						15	8.70	186	88	0.10	X		X	<1		TERMINA EM S0		Diaclase
65		**209**						16	10.00	182	90	0.30	X			<1				Diaclase
65		**209**						17	11.00	144	90	0.80	X			<1	OxFe			Diaclase
65	65-J3_AlcobS	**210**	497836	4359279	124	19	306	1	0.00	84	70	1.40	X			15	arenito + caliche			Diaclase
65		**210**						2	1.00	82	75	1.50	X			10	arenito + caliche			Diaclase
65		**210**						3	1.20	275	65	0.40			X	<1	OxFe	termina contra 2 e 4		Diaclase
65		**210**						4	1.90	90	86	3.00	X			80	arenito + caliche			Diaclase
65		**210**						5	3.40	92	70	3.00	X		X	10	arenito + caliche	Termina em S0		Diaclase
65		**210**						6	5.40	338	90	1.00	X			<1				Diaclase
65		**210**						7	6.00	140	56	0.50	X			10	arenito + caliche			Diaclase
65		**210**						8	6.80	120	80	0.30	X			5	arenito + caliche			Diaclase
65		**210**						9	8.50	200	90	0.60			X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						10	8.80	196	90	0.60			X	<1		Termina em s0		Diaclase
65		**210**						11	9.00	185	86	0.40		X	X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						12	9.30	30	90	0.60			X	<1		Termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
65		**210**						13	9.70	350	86	0.70		X	X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						14	10.10	194	88	1.80		X	X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						15	11.00	192	90	0.80		X	X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						16	11.20	20	70	0.30		X	X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						17	11.60	12	88	0.40	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						18	13.40	44	80	0.40		X	X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						19	13.50	16	82	0.60			X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						20	14.30	26	82	0.80	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						21	15.00	8	90	0.60			X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						22	15.30	42	80	0.80	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						23	16.10	18	84	1.00	X	X		<1				Diaclase
65		**210**						24	17.00	18	82	1.30	X	X		<1				Diaclase
65		**210**						25	17.50	24	88	1.30	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						26	17.60	18	88	0.30	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
65		**210**						27	18.10	12	80	0.90	X			<1				Diaclase
65		**210**						28	19.00	18	84	0.40	X		X	<1		Termina em S0		Diaclase
66	66-K1Alpedriz	**95**	507072	4382383	134	21.6	40	1	0.00	6	82	6	X			3	argila			Diaclase
66		**95**						2	1.00	8	80	6	X			5	argila			Diaclase
66		**95**						3	2.40	12	80	4	X	X		3	argila			Diaclase
66		**95**						4	3.50	4	80	2	X	X		1				Diaclase
66		**95**						5	7.80	8	86	6	X			1				Diaclase
66		**95**						6	8.20	7	90	1	X	X		5	argila			Diaclase
66		**95**						7	12.60	10	82	4	X	X		<1				Diaclase
66		**95**						8	13.10	2	80	6	X			5	argila			Diaclase
66		**95**						9	19.70	4	82	3		X		1				Diaclase
66		**95**						10	21.60	2	80	4		X		1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
66	66-K1Alpedriz	**96**	510368	4384094	190	19.4	80	1	0.00	310	90	0.4			X	2		termina S0 argiloso		Diaclase
66		**96**						2	0.30	4	85	3	X		X	2	argila	termina S0 argiloso		Diaclase
66		**96**						3	1.20	6	85	3.5	X			2	argila			Diaclase
66		**96**						4	2.40	38	80	2	X	X		2	argila			Diaclase
66		**96**						5	3.00	32	85	2	X	X		2	argila			Diaclase
66		**96**						6	4.00	212	88	1.5	X		X	<1		termina contra 7 sem rejeito		Diaclase
66		**96**						7	5.00	358	82	0.5	X		X	2	argila	termina contra 6 sem rejeito		Diaclase
66		**96**						8	5.80	182	90	2	X			<1				Diaclase
66		**96**						9	9.00	220	85	3	X			5	argila			Diaclase
66		**96**						10	10.60	38	85	3	X		X	5	argila	temina em S0 argiloso		Diaclase
66		**96**						11	12.00	90	72	3	X			<1				Diaclase
66		**96**						12	12.80	360	80	0.6		X	X	1		termina em S0 argiloso		Diaclase
66		**96**						13	13.50	2	82	0.6		X	X	1		termina em S0 argiloso		Diaclase
66		**96**						14	13.60	16	88	0.3			X	1				Diaclase
66		**96**						15	13.90	16	84	3	X	X		1				Diaclase
66		**96**						16	14.30	340	80	1		X		1				Diaclase
66		**96**						17	14.70	186	86	3	X			2				Diaclase
66		**96**						18	15.00	216	90	3	X			1				Diaclase
66		**96**						19	16.30	310	70	0.8	X			<1				Diaclase
66		**96**						20	16.70	204	80	2.8	X			3				Diaclase
66		**96**						21	17.10	200	90	1.5	X	X		1				Diaclase
66		**96**						22	19	184	82	1.2	X			1				Diaclase
66		**96**						23	19.4	44	88	1.1	X			1				Diaclase
67	67-K1Amiais	**181**	523247	4366260	122	25	260	1	0	198	90									Diaclase
67		**181**						2		200	80									Diaclase
67		**181**						3		18	64									Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
67		**181**						4		24	64							rejeita em 10 cm o banco competente, logo é falha		Falha
67		**181**						5		16	75									Diaclase
67		**181**						6		160	90									Diaclase
67		**181**						7		190	80									Diaclase
67		**181**						8		145	70									Diaclase
67		**181**						9		20	75									Diaclase
67		**181**						10		144	72							termina nitidamente em 9		Diaclase
67		**181**						11		350	70									Diaclase
67		**181**						12		180	70									Diaclase
67		**181**						13		192	90									Diaclase
67		**181**						14		8	55							refractada por nível competente (Fotos F181)		Diaclase
67		**181**						15		206	80									Diaclase
67		**181**						16		12	80									Diaclase
67		**181**						17		186	75									Diaclase
67		**181**						18		24	76									Diaclase
67		**181**						19		16	75									Diaclase
67		**181**						20	25.00	316	80							termina em 19		Diaclase
67	67-K1Amiais	**182**	521286	4367230	138	17.5	336	1	0	284	75	0.30	X		X	<1		termina em 2		Diaclase
67		**182**						2	0.05	20	90	0.40	X			<1				Diaclase
67		**182**						3	0.2	18	85	0.20	X			<1				Diaclase
67		**182**						4	0.5	275	80	0.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
67		**182**						5	0.6	230	80	0.30		X		<1				Diaclase
67		**182**						6	0.85	30	80	0.80	X			<1				Diaclase
67		**182**						7	1.9	205	88	0.90	X			1				Diaclase
67		**182**						8	2.2	194	80	0.40	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
67		**182**						9	3	198	87	0.90	X			1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
67		**182**						10	3.3	296	80	0.60	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
67		**182**						11	4	278	80	0.30		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
67		**182**						12	4.6	198	90	1.50	X			1				Diaclase
67		**182**						13	5.3	194	90	1.50	X			1				Diaclase
67		**182**						14	7.1	198	84	1.80	X			<1		termina em 15		Diaclase
67		**182**						15	7.6	282	78	1.80	X		X	<1				Diaclase
67		**182**						16	8.4	194	88	2.30	X			30		joint zone		Diaclase
67		**182**						17	10	326	88	1.40	X		X	<1		termina em 18		Diaclase
67		**182**						18	10.5	202	80	2.50	X			1		termina em 21		Diaclase
67		**182**						19	10.7	200	84	0.60	X			<1		termina em 21		Diaclase
67		**182**						20	10.95	224	80	0.30	X	X		<1				Diaclase
67		**182**						21	11.5	278	77	1.70	X	X		<1				Diaclase
67		**182**						22	11.8	20	87	2.50	X			1				Diaclase
67		**182**						23	12.9	216	78	0.60		X	X	1		termina em S0		Diaclase
67		**182**						24	13.15	126	90	0.60		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
67		**182**						25	13.35	28	75	2.00	X		X	2		termina em S0		Diaclase
67		**182**						26	15	45	86	0.10			X	1		termina em S0		Diaclase
67		**182**						27	16	102	82	1.80	X		X	1		termina em S0		Diaclase
67		**182**						28	17.5	196	84	1.80	X		X	1		termina em S0		Diaclase
68	68-K1Amiais	**201**	518999	4364869	130	27.8	56	1	0.00	320	85	3.00	X			5				Diaclase
68		**201**						2	1.50	345	80	1.00	X	X		1				Diaclase
68		**201**						3	2.20	160	85	3.00	X			1				Diaclase
68		**201**						4	4.50	134	90	3.00	X			1				Diaclase
68		**201**						5	5.80	142	88	3.00	X			1				Diaclase
68		**201**						6	6.00	140	88	3.00	X			1				Diaclase
68		**201**						7	6.20	312	86	1.00	X	X		1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
68		**201**						8	6.50	318	85	1.50	X		X	2		termina em S0		Diaclase
68		**201**						9	7.60	330	90	3.00	X			1				Diaclase
68		**201**						10	8.60	322	90	3.00	X			2				Diaclase
68		**201**						11	9.80	132	80	3.00	X			<1				Diaclase
68		**201**						12	13.90	360	80	3.00	X			1				Diaclase
68		**201**						13	16.00	320	83	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
68		**201**						14	18.00	312	88	2.00	X	X		<1				Diaclase
68		**201**						15	22.00	152	86	2.00	X			5				Diaclase
68		**201**						16	23.00	134	88	3.00	X			1				Diaclase
68		**201**						17	23.80	325	88	0.80	X	X		1				Diaclase
68		**201**						18	24.30	314	85	1.10	X	X		1				Diaclase
68		**201**						19	24.70	316	90	1.50	X	X		1				Diaclase
68		**201**						20	25.20	144	88	3.00	X			<1				Diaclase
68		**201**						21	26.00	132	78	3.00	X			10				Diaclase
68		**201**						22	26.50	128	80	3.00	X			1				Diaclase
68		**201**						23	27.80	130	82	1.00	X		X	2		termina em S0		Diaclase
69	69-K1Amiais	**203**	520384	4363662	123	19	340	1	0.00	190	85	1.20	X		X	<1		termina contra 2		Diaclase
69		**203**						2	1.10	225	80	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**203**						3	2.00	180	90	1.10	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**203**						4	3.00	120	80	0.60	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**203**						5	3.70	80	85	0.80	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**203**						6	4.50	82	90	0.80	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**203**						7	5.00	90	88	3.00	X			1				Diaclase
69		**203**						8	6.00	240	78	0.80	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**203**						9	6.50	246	82	0.60	X	X		<1				Diaclase
69		**203**						10	7.20	246	80	0.40		X		<1				Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
69		**203**						11	7.50	276	86	3.00	X			<1				Diaclase
69		**203**						12	10.00	230	84	3.00	X			1				Diaclase
69		**203**						13	10.60	232	88	3.00	X			20	arenito	joint zone		Diaclase
69		**203**						14	11.60	226	86	3.00	X			20	arenito	joint zone		Diaclase
69		**203**						15	13.00	230	88	2.00	X	X		<1				Diaclase
69		**203**						16	14.30	146	88	2.00	X	X		<1				Diaclase
69		**203**						17	15.00	255	90	1.50	X	X		<1				Diaclase
69		**203**						18	15.60	95	88	3.00	X			1				Diaclase
69		**203**						19	16.40	96	90	2.00	X		X	1		termina em S0		Diaclase
69		**203**						20	16.80	82	90	2.00	X		X	2		termina em S0		Diaclase
69		**203**						21	17.40	42	86	0.60		X		5		termina em S0		Diaclase
69		**203**						22	18.20	290	87	1.00	X		X	2		termina em S0		Diaclase
69		**203**						23	18.40	196	80	0.90	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**203**						24	19.00	124	90	0.30	X	X		<1				Diaclase
69	69-K1Amiais	**204**	520470	4363517	151	7.8	150	1	0.00	230	90	0.40	X	X		1				Diaclase
69		**204**						2	0.20	225	90	0.30	X		X	2		termina em S0		Diaclase
69		**204**						3	0.60	60	86	0.30	X		X	1		termina em S0		Diaclase
69		**204**						4	2.30	60	86	0.80	X		X	2		termina em S0		Diaclase
69		**204**						5	2.40	55	80	0.10	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**204**						6	3.50	58	88	1.50	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**204**						7	3.70	82	86	0.20		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**204**						8	3.90	85	80	0.60	X	X		<1				Diaclase
69		**204**						9	4.40	18	80	1.50	X			2				Diaclase
69		**204**						10	4.50	272	88	0.40			X	1		termina em S0 e em 9		Diaclase
69		**204**						11	6.30	10	50	0.90		X	X	1		termina em 12		Diaclase
69		**204**						12	6.60	35	88	0.60			X	<1		termina em S0 e em 9		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
69		**204**						13	7.50	234	86	2.50	X			5				Diaclase
69		**204**						14	7.80	50	86	0.30		X		<1				Diaclase
69	69-K1Amiais	**205**	520470	4363517	151	17.6	80	1	0.00	355	85	4.00	X			5				Diaclase
69		**205**						2	0.90	360	90	1.00		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**205**						3	3.00	320	80	1.00		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**205**						4	4.00	40	90	4.00	X			2				Diaclase
69		**205**						5	5.50	192	90	3.00	X		X	1		termina em S0		Diaclase
69		**205**						6	7.00	218	90	2.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**205**						7	7.50	160	78	3.00	X	X		1				Diaclase
69		**205**						8	9.30	145	90	2.80	X		X	5		termina em S0		Diaclase
69		**205**						9	10.30	330	65	4.00	X			1		cruza-se com 8 sem rejeito		Diaclase
69		**205**						10	12.80	326	90	2.00	X		X	2		temina em S0		Diaclase
69		**205**						11	14.50	328	90	1.40	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
69		**205**						12	16.00	18	85	3.00	X		X	15	arenito fino	termina em S0		Diaclase
69		**205**						13	16.80	352	86	0.60			X	1		termina em S0		Diaclase
69		**205**						14	17.60	10	85	0.60		X	X	1		termina em S0		Diaclase
70	70-K1Amiais	**199**	516099	4363083	91	27	100	1	0.00	180	76	1.20			X	80	arenito	joint zonem termina em S0		Diaclase
70		**199**						2	0.30	196	80	1.30			X	60		joint zonem termina em S0		Diaclase
70		**199**						3	0.60	186	80	1.10			X	<1		termina em S0		Diaclase
70		**199**						4	0.70	162	85	1.20			X	<1		cruza-se com anterior sem rejeito e termina em S0		Diaclase
70		**199**						5	1.10	338	85	0.80			X	<1		termina em 4 e S0		Diaclase
70		**199**						6	2.20	60	83	2.00	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
70		**199**						7	3.00	54	84	0.80	X		X	<1		termina em S0		Diaclase
70		**199**						8	3.80	48	84	0.50	X			<1				Diaclase
70		**199**						9	5.00	4	82	0.60	X			<1				Diaclase
70		**199**						10	7.80	170	86	1.20	X		X	<1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
70		**199**						11	9.40	186	90	0.90		X		<1				Diaclase
70		**199**						12	10.50	220	80	1.50	X	X		<1				Diaclase
70		**199**						13	11.30	218	86	0.80	X	X		<1				Diaclase
70		**199**						14	15.00	176	90	1.40	X		X	2		termina em S0		Diaclase
70		**199**						15	16.80	358	90	0.80		X	X	1		termina em S0		Diaclase
70		**199**						16	18.00	360	88	1.10	X		X	1		termina em S0		Diaclase
70		**199**						17	18.30	20	86	0.60		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
70		**199**						18	19.50	358	80	0.60		X	X	5		termina em S0		Diaclase
70		**199**						19	19.70	356	75	0.30		X	X	3		termina em S0		Diaclase
70		**199**						20	20.10	168	85	1.60	X	X		2				Diaclase
70		**199**						21	20.30	178	86	0.30		X	X	2		termina em S0		Diaclase
70		**199**						22	20.70	180	82	0.80			X	2		termina em S0		Diaclase
70		**199**						23	21.10	174	82	0.80			X	2		termina em S0		Diaclase
70		**199**						24	21.70	164	78	1.40			X	30	arenito	joint zonem termina em S0		Diaclase
70		**199**						25	22.40	178	80	1.30			X	<1		termina em S0		Diaclase
70		**199**						26	23.30	170	80	0.90		X	X	2		termina em S0		Diaclase
70		**199**						27	24.20	172	84	2.30			X	2		termina em S0		Diaclase
70		**199**						28	25.10	162	78	1.40		X	X	1		termina em S0		Diaclase
70		**199**						29	26.00	166	80	2.00	X		X	5		termina em S0		Diaclase
70		**199**						30	27.00	166	82	2.00		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
71	71-K2Amiais	**179**	524981	4367660	126	4.2	156	1	0	120	86	3.00	X			100	carso			Diaclase
71		**179**						2	0.3	36	80	0.60		X		<1	OxFe			Diaclase
71		**179**						3	0.6	20	68	0.50		X		<1				Diaclase
71		**179**						4	0.8	18	70	0.60	X		X	<1		termian contra 5		Diaclase
71		**179**						5	0.85	164	80	1.20	X		X	100	calcário	joint zone, termina contra 7		Diaclase
71		**179**						6	1.1	30	76	0.60	X		X	<1		termian contra 5		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
71		**179**						7	1.5	200	82	3.00	X			5	carso			Diaclase
71		**179**						8	1.9	202	78	0.30	X		X	<1		termina contra 11		Diaclase
71		**179**						9	2.1	24	86	0.20	X		X	<1		termina contra 11		Diaclase
71		**179**						10	2.2	124	68	0.30	X		X	<1		termina contra 9		Diaclase
71		**179**						11	2.35	26	80	3.00	X			100	calcário	joint zone		Diaclase
71		**179**						12	2.5	334	90	0.30		X		<1				Diaclase
71		**179**						13	2.8	26	80	0.20		X		<1				Diaclase
71		**179**						14	3	340	88	0.20	X		X	<1		termina contra 15		Diaclase
71		**179**						15	3.10	220	87	0.30	X	X		<1				Diaclase
71		**179**						16	3.50	32	80	0.40	X			<1	OxFe			Diaclase
71		**179**						17	4.00	20	86	0.40	X		X	<1		termina contra 18		Diaclase
71		**179**						18	4.20	220	85	3.00	X			10	carso			Diaclase
71	71-K2Amiais	**202**	519694	4363893	190	11.6	36	1	0.00	240	90	0.70	X		X	<1		termina em 2		Diaclase
71		**202**						2	0.10	280	80	0.20	X			<1				Diaclase
71		**202**						3	0.90	356	85	0.60	X			2	calcite			Veio
71		**202**						4	2.30	106	80	0.30	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						5	2.40	178	90	0.30	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						6	2.60	108	85	0.30	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						7	3.00	242	75	0.30	X			<1				Diaclase
71		**202**						8	3.70	190	90	0.60	X			<1				Diaclase
71		**202**						9	3.85	182	88	0.30	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						10	5.30	255	90	0.60	X		X	1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						11	5.60	150	55	0.60	X		X	1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						12	6.10	270	90	0.60	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						13	6.20	308	82	0.30			X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						14	6.80	260	90	0.25			X	<1		termina contra S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
71		**202**						15	7.90	144	88	0.60	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						16	8.50	140	90	0.30			X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						17	8.70	136	88	0.60	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						18	9.40	92	90	0.30	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						19	10.00	80	90	0.30			X	<1		termina contra S0 e 20		Diaclase
71		**202**						20	10.10	120	90	0.30	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						21	10.50	150	88	0.60	X		X	<1		termina contra S0		Diaclase
71		**202**						22	10.70	340	86	0.70	X	X		<1				Diaclase
71		**202**						23	11.20	294	90	0.30	X		X	1	calcite	termina contra S0		Veio
71		**202**						24	11.30	294	88	0.30	X		X	1	calcite	termina contra S0		Veio
71		**202**						25	11.60	130	85	0.30	X		X	1		termina contra S0		Diaclase
72	72-K2Alcanede	**260**	510061	4360035	168	11	24	1	0	32	88	0.9	X		X	5	Solo	termina em 3		Diaclase
72		**260**						2	0.3	136	90	1			X	2	Solo	irregular, termina em 1 e em N40		Diaclase
72		**260**						3	0.5	324	88	2	X			10	Solo			Diaclase
72		**260**						4	2	90	90	1.2	X	X		10	Solo	irregular em troços de 0,1 m de N80 e N105		Diaclase
72		**260**						5	2.9	144	90	0.6		X		<1				Diaclase
72		**260**						6	3.2	45	90	0.5	X		X	2	Solo	termina em 7		Diaclase
72		**260**						7	4.5	140	90	0.8	X			5	Solo			Diaclase
72		**260**						8	5.1	146	90	1.1	X	X		5	Solo			Diaclase
72		**260**						9	5.8	145	90	0.8	X			2	Solo			Diaclase
72		**260**						10	6.7	90	90	1.1	X		X	10	Solo	irregular, termina em 12 sendo-lhe posterior		Diaclase
72		**260**						11	7	144	90	0.4			X	2	Solo	termina em N40 e em 12, rodando para ela		Diaclase
72		**260**						12	7.3	322	88	2.4	X			10	Solo	É a mais antiga		Diaclase
72		**260**						13	7.75	240	85	1.4			X	5	Solo	termina em 12 e 14		Diaclase
72		**260**						14	9	145	90	1.6	X	X		5		irregular		Diaclase
72		**260**						15	10.2	158	90	1.7	X		X	<1		termina em N40.		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
72		**260**						16	10.4	144	90	0.5	X		X	2	Solo	Termina em N40		Diaclase
72		**260**						17	11	48	90	0.80	X			1				Diaclase
73	73-Dolerito	**257**	505918	4359569	181	4.15	280	1	0	230	60									Diaclase
73		**257**						2	0.5	146	90									Diaclase
73		**257**						3	0.6	145	80							Não apontei persistências e restantes elementos		Diaclase
73		**257**						4	0.7	268	64							porque para o caso concreto não faz sentido.		Diaclase
73		**257**						5	1.6	335	70							Não faz sentido porque há muitas outras diaclases que		Diaclase
73		**257**						6	1.95	332	68							não medi: ou porque são de comprimento inferior a		Diaclase
73		**257**						7	2.3	10	78							20 cm ou porque parecem não sistemáticas, etc.		Diaclase
73		**257**						8	2.4	270	62							Para além disso, tal complica avaliar relações de		Diaclase
73		**257**						9	2.45	230	60							antiguidade		Diaclase
73		**257**						10	2.55	94	62									Diaclase
73		**257**						11	2.6	238	62							Nitidamente o set N40-60 é anterior ao N140-160		Diaclase
73		**257**						12	2.8	225	50									Diaclase
73		**257**						13	2.9	330	78									Diaclase
73		**257**						14	2.95	328	58							Pelas fotos é possível observa diaclases verticais que		Diaclase
73		**257**						15	3.1	238	58							deverão ser devidas a arrefecimento já que são		Diaclase
73		**257**						16	3.2	248	62							muito numerosas e um pouco caóticas. Outras, as		Diaclase
73		**257**						17	3.25	230	58							subhorizontais deverãos er devidas a "unloading"		Diaclase
73		**257**						18	3.4	142	82							posterior. São estas 2 familias que parecem cortar-se		Diaclase
73		**257**						19	3.5	240	58							uma à outra.		Diaclase
73		**257**						20	3.55	340	85							Mas há outras que são nitidamente posteriores e que		Diaclase
73		**257**						21	3.6	158	90							deverão ser tectónicas estando compartimentadas entre		Diaclase
73		**257**						22	3.70	244	62							diaclases subhz. (ver foto F289_2)		Diaclase
73		**257**						23	3.80	148	76									Diaclase
73		**257**						24	3.95	158	78									Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
73		**257**						25	4.15	250	60									Diaclase
73	73-Dolerito	**258**	506028	4359692	227	3.1	175	1	0	340	72							Todas as medições correspondem a diaclases típicas, embora		Diaclase
73		**258**						2	0.3	218	78							algumas mostrem evidências de Reativivação		Diaclase
73		**258**						3	0.35	146	80									Diaclase
73		**258**						4	1.2	162	90									Diaclase
73		**258**						5	1.95	226	62									Diaclase
73		**258**						6	2.05	148	80									Diaclase
73		**258**						7	3	230	64									Diaclase
73		**258**						8	3.1	334	82									Diaclase
74	74-J3Dolerito	**259**	506000	4359647	221	3	170	1	0	45	80							Anterior a 1		Diaclase
74		**259**						2	0.2	120	88									Diaclase
74		**259**						3	0.25	222	76									Diaclase
74		**259**						4	1.3	178	90									Diaclase
74		**259**						5	1.35	232	76									Diaclase
74		**259**						6	1.5	160	86									Diaclase
74		**259**						7	1.9	224	80							Anterior a 7		Diaclase
74		**259**						8	2.3	150	85									Diaclase
74		**259**						9	2.4	222	84									Diaclase
74		**259**						10	2.5	155	86									Diaclase
74		**259**						11	2.7	230	85									Diaclase
74		**259**						12	3	220	80									Diaclase
75	75-J2Arrife_Vmoreira	**178**	527279	4369871	161	4.1	304	1	0	350	60	1.00	X			10	carso			Diaclase
75		**178**						2	0.4	4	76	1.00	X			10	carso			Diaclase
75		**178**						3	0.5	258	46	0.50	X		X	2	carso	termina contra 2		Diaclase
75		**178**						4	0.6	272	80	0.60			X	1	carso	termina contra 2 e contra 6		Diaclase
75		**178**						5	0.7	3	78	0.25	X		X	1	carso	termina contra 4		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
75		**178**						6	1.2	356	80	1.00	X			10	carso			Diaclase
75		**178**						7	1.3	358	82	1.00	X			10	carso			Diaclase
75		**178**						8	1.4	360	80	0.30		X		5	calcite			Calcite
75		**178**						9	1.55	334	85	0.60	X			<1		steps de calcite	7, 154 Dir	Falha
75		**178**						10	1.8	6	80	0.30	X	X		<1				Diaclase
75		**178**						11	1.9	12	85	1.00	X			20	solo argiloso			Diaclase
75		**178**						12	2.1	10	86	1.00	X			1				Diaclase
75		**178**						13	2.15	272	82	0.80	X		X	100	solo argiloso	termina nitidamente em 12		Diaclase
75		**178**						14	2.50	4	85	1.00	X			100	solo argiloso			Diaclase
75		**178**						15	2.70	94	80	0.80	X		X	<1		termina em 14		Diaclase
75		**178**						16	3.00	325	80	0.30	X			<1				Diaclase
75		**178**						17	3.50	8	70	1.00	X			300	solo argiloso			Diaclase
75		**178**						18	3.60	358	72	0.30	X			<1				Diaclase
75		**178**						19	3.70	78	85	0.60			X	10	solo argiloso	termina contra 18 e 20		Diaclase
75		**178**						20	3.85	6	86	1.00	X			150	solo argiloso			Diaclase
75		**178**						21	4.10	310	90	0.30	X			<1				Diaclase
76	76-J2Arrife_Monsant	**180**	524194	4368618	191	52	254	1	0	324	80	2.00	X		X	200	carso	termina em S0		Diaclase
76		**180**						2	0.7	186	70	2.00	X		X	20	carso	termina em S0		Diaclase
76		**180**						3	4.1	360	85	6.00	X			150	carso			Diaclase
76		**180**						4	6.4	170	85	6.00	X			300	carso			Diaclase
76		**180**						5	8.5	205	60	1.50			X	2	carso	termina em 6 e S0		Diaclase
76		**180**						6	9.4	348	87	6.00	X			500	carso			Diaclase
76		**180**						7	13.5	175	84	6.00	X			300	carso			Diaclase
76		**180**						8	15	150	88	6.00	X			400	carso com Qzitos			Diaclase
76		**180**						9	18	186	90	6.00	X			1000	carso			Diaclase
76		**180**						10	20.5	208	78	1.40			X	<1		termina em S0		Diaclase

Nº de Estação	ESTAÇÃO	SCAN	X	Y	Z	Comp. (m)	Azim.	Ref	Dist. à origem (m)	Strike	Dip	Comp. (m)	x	r	d	Abertura (mm)	Enchimento	Obs	Estrias	Tipo
76		**180**						11	22	155	70	1.80	X		X	150	carso	termina em S0		Diaclase
76		**180**						12	23	164	85	3.00	X	X		20	carso			Diaclase
76		**180**						13	28	176	86	6.00	X			1500	carso			Diaclase
76		**180**						14	30.5	170	75	1.60			X	20	carso	termina em S0		Diaclase
76		**180**						15	33.50	172	78	6.00	X			5000	carso			Diaclase
76		**180**						16	38.50	170	74	2.00		X	X	<1		termina em S0		Diaclase
76		**180**						17	39.30	170	72	4.00	X	X		10	carso			Diaclase
76		**180**						18	41.00	174	75	6.00	X			20	carso			Diaclase
76		**180**						19	41.50	328	88	4.00	X			50	carso			Diaclase
76		**180**						20	48.00	330	90	6.00	X			500	carso			Diaclase
76		**180**						21	49.50	162	82	6.00	X			600	carso			Diaclase
76		**180**						22	51.00	164	80	3.00	X		X	10	carso	termina em S0		Diaclase
76		**180**						23	52.00	304	80	5.00	X		X	5	carso	termina em S0		Diaclase

Anexo 6b- Tamanho da Amostra

Sistema de Coordenadas: UTM; WGS84

Refª	SECTOR	Nº Estação	Nome Estação	SCANLINE	X	Y	Z	AZIMUTE	COMP. (m)	ESPESSURA DE BANCO (m)	Nº de fracturas	Frequência
1	E3 – Arrife	1	1-E3Arrife	1	541861	4383477	128	290	7.22	5	14	1.94
2	E3 – Arrife	1	1-E3Arrife	2	541813	4383506	125	60	10.8	5	16	1.48
3	E3 – Arrife	2	2-E3Arrife	40	537192	4379593	114	308	14	2.5	24	1.71
4	K1 – Bacia de Ourém	3	3-K1Ourém	3	540389	4387826	231	220	12.8	0.8	16	1.25
5	J2 – Serra de Aire	4	4-J2Furadouro	4	539040	4384087	221	346	18.05	1	43	2.38
6	J2 – Serra de Aire	4	4-J2Furadouro	5	539026	4384109	221	vertical	3.4	1	15	4.41
7	J2 – Serra de Aire	4	4-J2Furadouro	6	538977	4384144	215	252	10	1	25	2.50
8	J2 – Serra de Aire	5	5-J2Montinhoso	7	537345	4382801	224	96	5.2	0.3	25	4.81
9	J2 – Serra de Aire	5	5-J2Montinhoso	8	537345	4382801	224	348	4.4	0.3	25	5.68
10	J2 – Serra de Aire	6	6-J2SA_Aire	33	531269	4377777	472	306	2.5	0.2	16	6.40
11	J2 – Serra de Aire	6	6-J2SA_Aire	34	531269	4377777	472	208	2.8	0.2	15	5.36
12	J2 – Serra de Aire	6	6-J2SA_Aire	232	531248	4377819	463	220	1.3	0.1	12	9.23
13	J2 – Serra de Aire	6	6-J2SA_Aire	233	531248	4377819	463	300	1.7	0.1	6	3.53
14	J2 – Serra de Aire	7	7-J2SA_Aire	35	541822	4387145	225	50	6.4	0.9	7	1.09
15	J2 – Serra de Aire	7	7-J2SA_Aire	36	541837	4387132	231	294	14.8	0.9	15	1.01
16	J2 – Serra de Aire	8	8-J2SA_Aire	37	536278	4382339	318	172	5.5	0.3	24	4.36
17	J2 – Serra de Aire	9	9-J2SA_Aire	38	535313	4380157	308	296	18	0.2	56	3.11
18	J2 – Serra de Aire	9	9-J2SA_Aire	39	535313	4380157	308	16	16.8	0.2	31	1.85
19	J2 – Serra de Aire	9	9-J2SA_Aire	235	535174	4380049	326	50	7.4	0.5	12	1.62
20	J2 – Serra de Aire	9	9-J2SA_Aire	236	535004	4379815	328	244	3.8	0.4	15	3.95
21	J2 – Serra de Aire	10	9-J2SA_Aire	41	532792	4374954	311	294	24	0.4	41	1.71
22	J2 – Serra de Aire	10	9-J2SA_Aire	42	532792	4374954	311	30	13.55	0.4	20	1.48
23	J2 – Serra de Aire	10	9-J2SA_Aire	43	532760	4375007	312	38	8.2	0.4	19	2.32
24	J2 – Serra de Aire	11	11-J2Ool-Fatima	44	532922	4380249	307	230	9.5	20	11	1.16
25	J2 – Serra de Aire	11	11-J2Ool-Fatima	45	532874	4380365	326	194	10.7	20	7	0.65
26	J2 – Serra de Aire	11	11-J2Ool-Fatima	46	533145	4380223	315	240	23.2	20	13	0.56
27	J2 – Serra de Aire	11	11-J2Ool-Fatima	47	533145	4380223	315	326	24.6	20	5	0.20
28	J2 – Serra de Aire	11	11-J2Ool-Fatima	48	533402	4380289	312	52	28.5	20	19	0.67
29	J2 – Serra de Aire	11	11-J2Ool-Fatima	49	533485	4380256	316	154	28	20	7	0.25
30	J3 – Fátima	12	12-J3Fátima	9	531322	4388055	197	240	12.13	0.4	31	2.56
31	J3 – Fátima	12	12-J3Fátima	10	530770	4388480	267	36	5.5	0.5	17	3.09
32	J3 – Fátima	12	12-J3Fátima	11	532308	4388028	184	246	10.3	0.5	30	2.91
33	J3 – Fátima	12	12-J3Fátima	31	530364	4385643	353	312	6	1	27	4.50
34	J3 – Fátima	13	13-J3Fátima	12	532239	4384077	340	30	4.1	0.2	32	7.80
35	J3 – Fátima	13	13-J3Fátima	13	532251	4384085	333	90	5.55	0.2	17	3.06
36	J3 – Fátima	13	13-J3Fátima	32	533087	4384361	307	0	5.8	0.4	15	2.59
37	J2 – São MamedeE	14	14-J2SA_MamE	14	527595	4384557	365	0	7.95	0.5	13	1.64
38	J2 – São MamedeE	14	14-J2SA_MamE	15	527593	4384558	370	90	6.6	0.5	24	3.64
39	J2 – São MamedeE	14	14-J2SA_MamE	16	528332	4382431	389	70	5.35	0.6	40	7.48
40	J2 – São MamedeE	14	14-J2SA_MamE	17	528334	4382436	388	340	4.06	0.6	17	4.19
41	J2 – São MamedeE	14	14-J2SA_MamE	18	527319	4383126	417	350	8.6	1.2	10	1.16
42	J2 – São MamedeE	14	14-J2SA_MamE	19	527322	4383154	427	85	8.3	1.2	15	1.81
43	J2 – São MamedeE	14	14-J2SA_MamE	237	527126	4383805	421	82	5.9	0.5	13	2.20
44	J2 – São MamedeE	15	15-J2SA_MamE	20	527291	4379906	472	60	11.4	0.5	15	1.32
45	J2 – São MamedeE	15	15-J2SA_MamE	21	527291	4379906	472	144	7.45	0.5	13	1.74
46	J2 – São MamedeE	15	15-J2SA_MamE	22	527302	4379893	467	28	6	1	27	4.50

Refª	SECTOR	Nº Estação	Nome Estação	SCANLINE	X	Y	Z	AZIMUTE	COMP. (m)	ESPESSURA DE BANCO (m)	Nº de fracturas	Frequência
47	J2 – São MamedeE	15	15-J2SA_MamE	23	527218	4379726	467	20	7.3	0.6	12	1.64
48	J2 – São MamedeE	15	15-J2SA_MamE	24	527218	4379726	467	300	5.96	0.6	11	1.85
49	J2 – São MamedeE	15	15-J2SA_MamE	25	527157	4379707	472	76	5.9	0.5	20	3.39
50	J2 – São MamedeE	15	15-J2SA_MamE	26	528020	4379515	456	276	7	0.6	17	2.43
51	J2 – São MamedeE	15	15-J2SA_MamE	27	527163	4379212	451	190	5	0.4	20	4.00
52	J2 – São MamedeE	16	16-J2SA_MamE	28	529641	4380223	394	62	2.4	0.5	13	5.42
53	J2 – São MamedeE	16	16-J2SA_MamE	29	529641	4380223	394	348	5	0.5	14	2.80
54	J2 – São MamedeE	16	16-J2SA_MamE	30	529721	4380185	387	130	5.7	0.9	20	3.51
55	J2 – São MamedeE	16	16-J2SA_MamE	234	529594	4380217	395	60	2.7	0.5	15	5.56
56	J2 – São MamedeW	17	17-J2SA_MamW	56	523292	4387555	401	30	12.5	1.5	23	1.84
57	J2 – São MamedeW	17	17-J2SA_MamW	57	523306	4387566	361	126	10.3	1.5	19	1.84
58	J2 – São MamedeW	18	18-J2SA_MamW	60	522401	4384804	426	300	5.4	0.6	31	5.74
59	J2 – São MamedeW	18	18-J2SA_MamW	61	522281	4384840	427	30	9.4	0.6	19	2.02
60	J2 – São MamedeW	18	18-J2SA_MamW	64	520245	4383650	452	224	8.4	0.4	28	3.33
61	J2 – São MamedeW	18	18-J2SA_MamW	65	521533	4384199	460	218	2.6	0.3	12	4.62
62	J2 – São MamedeW	18	18-J2SA_MamW	69	519429	4383096	353	252	5.6	0.2	10	1.79
63	J2 – São MamedeW	18	18-J2SA_MamW	70	519429	4383096	353	34	4	0.2	9	2.25
64	J2 – São MamedeW	19	19-J2SA_MamW	71	519475	4380832	407	260	14.1	1	23	1.63
65	J2 – São MamedeW	20	20-OolRegFetal	238	522540	4389365	367	286	4	0.4	15	3.75
66	J2 – São MamedeW	20	20-OolRegFetal	239	522540	4389365	367	6	2.4	0.4	12	5.00
67	J2 – São MamedeW	21	21-OolRegFetal	58	521670	4386884	429	336	10	0.8	18	1.80
68	J2 – São MamedeW	21	21-OolRegFetal	59	521670	4386884	429	266	6.1	0.8	15	2.46
69	J2 – São MamedeW	21	21-OolRegFetal	240	522200	4386756	394	330	7	0.8	13	1.86
70	J2 – São MamedeW	22	22-OolRegFetal	66	521143	4383946	484	192	3.4	0.3	10	2.94
71	J2 – São MamedeW	22	22-OolRegFetal	67	520723	4384434	485	326	9.4	0.6	15	1.60
72	J3 - Alqueidão	23	23-J3Alqueidão	50	518705	4389640	170	174	14	0.2	22	1.57
73	J3 - Alqueidão	23	23-J3Alqueidão	51	518705	4389640	170	314	13.5	0.4	14	1.04
74	J3 - Alqueidão	23	23-J3Alqueidão	52	518524	4390031	167	214	14.8	1	26	1.76
75	J3 - Alqueidão	23	23-J3Alqueidão	53	518524	4390031	167	284	10.2	0.8	21	2.06
76	J3 - Alqueidão	23	23-J3Alqueidão	54	518742	4388949	182	164	13.6	1	14	1.03
77	J3 - Alqueidão	23	23-J3Alqueidão	55	518742	4388949	182	276	10	1	21	2.10
78	J3 - Alqueidão	24	24-J3Alqueidão	62	517707	4385892	305	324	12.25	0.8	20	1.63
79	J3 - Alqueidão	24	24-J3Alqueidão	63	518233	4385935	306	54	9.5	0.6	14	1.47
80	J3 - Alqueidão	24	24-J3Alqueidão	68	517672	4384085	210	314	3.8	0.3	22	5.79
81	J2 - Alvados	25	25-J2SA_Alv	72	521592	4376547	474	180	11.7	1.5	13	1.11
82	J2 - Alvados	25	25-J2SA_Alv	73	521592	4376547	474	270	19.2	1.5	18	0.94
83	J2 - Alvados	26	26-J2SA_Alv	75	520705	4377899	326	332	5.5	0.3	18	3.27
84	J2 - Alvados	26	26-J2SA_Alv	76	520705	4377899	326	50	6.8	0.3	17	2.50
85	J2 - Alvados	26	26-J2SA_Alv	77	520752	4377821	327	70	5.7	0.3	24	4.21
86	J2 - Alvados	26	26-J2SA_Alv	241	520885	4376570	417	72	3.7	0.3	16	4.32
87	J1 – Santo António	27	27-J1Fórnea	80	517393	4379284	314	296	2.7	0.15	16	5.93
88	J1 – Santo António	27	27-J1Fórnea	81	517409	4379355	299	346	4.1	0.15	25	6.10
89	J1 – Santo António	27	27-J1Fórnea	82	517467	4379469	270	332	3.4	0.15	15	4.41
90	J1 – Santo António	27	27-J1Fórnea	83	517683	4379363	263	330	4.1	0.4	15	3.66
91	J1 – Santo António	28	28-J1Fórnea	99	515922	4381118	180	132	4.9	0.3	20	4.08
92	J1 – Santo António	28	28-J1Fórnea	100	515917	4381130	199	192	5.2	0.3	13	2.50
93	J1 – Santo António	28	28-J1Fórnea	251	516180	4380881	235	284	1.86	0.1	17	9.14
94	J1 – Santo António	28	28-J1Fórnea	252	516180	4380881	235	20	1.4	0.1	13	9.29
95	J2 – Santo António	29	29-J2Zambujal	74	518569	4377538	316	310	7.8	0.1	28	3.59
96	J2 – Santo António	30	30-J2Zambujal	78	522620	4375942	558	282	5.5	0.4	25	4.55
97	J2 – Santo António	30	30-J2Zambujal	79	522860	4376016	564	348	6.5	0.15	21	3.23
98	J2 – Santo António	31	31-J2Zambujal	84	521453	4373031	381	266	4.1	0.8	19	4.63
99	J2 – Santo António	31	31-J2Zambujal	85	521441	4373020	382	275	5.3	0.15	15	2.83
100	J2 – Santo António	32	32-J2Zambujal	86	519070	4374250	530	292	11.5	0.2	29	2.52

Refª	SECTOR	Nº Estação	Nome Estação	SCANLINE	X	Y	Z	AZIMUTE	COMP. (m)	ESPESSURA DE BANCO (m)	Nº de fracturas	Frequência
101	J2 – Santo António	32	32-J2Zambujal	87	519163	4374184	531	342	5.9	0.1	10	1.69
102	J2 – Santo António	33	33-J2Zambujal	88	521786	4374817	446	176	4	0.3	11	2.75
103	J2 – Santo António	33	33-J2Zambujal	89	521807	4374731	438	46	24.3	0.3	19	0.78
104	J2 – Santo António	34	34-J2CP_StoAnt	90	517335	4376245	491	320	12.3	0.1	31	2.52
105	J2 – Santo António	34	34-J2CP_StoAnt	91	517335	4376245	491	102	12.7	0.1	21	1.65
106	J2 – Santo António	35	35-J2CP_StoAnt	92	515308	4378529	520	56	11	0.2	18	1.64
107	J2 – Santo António	35	35-J2CP_StoAnt	93	515308	4378529	520	142	8.2	0.2	19	2.32
108	J2 – Santo António	35	35-J2CP_StoAnt	97	515245	4378534	514	240	11.4	0.1	26	2.28
109	J2 – Santo António	36	36-J2CP_StoAnt	116	526449	4371978	218	132	11	0.8	16	1.45
110	J2 – Santo António	37	37-J2OolCodaçal	121	515450	4376602	517	270	12	1	12	1.00
111	J2 – Santo António	37	37-J2OolCodaçal	122	515450	4376602	517	192	10.2	1.5	16	1.57
112	J2 – Santo António	37	37-J2OolCodaçal	211	516243	4376482	-	140	45.55	20	15	0.33
113	J2 – Santo António	37	37-J2OolCodaçal	212	516244	4376483	-	230	25.3	20	15	0.59
114	J2 – Santo António	37	37-J2OolCodaçal	213	516092	4376469	-	100	44.1	20	20	0.45
115	J2 – Santo António	37	37-J2OolCodaçal	214	515820	4377081	-	110	34.5	20	14	0.41
116	J2 – Santo António	37	37-J2OolCodaçal	215	515365	4377483	-	130	71.5	20	32	0.45
117	J2 – Santo António	37	37-J2OolCodaçal	216	514999	4377187	-	40	49.3	20	11	0.22
118	J2 – Santo António	37	37-J2OolCodaçal	217	514998	4377186	-	115	12.1	20	13	1.07
119	J2 – Santo António	38	38-J2OolCodaçal	98	519411	4373039	483	176	29.5	15	10	0.34
120	J2 – Santo António	38	38-J2OolCodaçal	114	519192	4372371	439	192	22.9	15	9	0.39
121	J2 – Santo António	38	38-J2OolCodaçal	115	519192	4372371	439	272	38	15	4	0.11
122	J2 – Santo António	38	38-J2OolCodaçal	118	519443	4372812	470	190	21	15	5	0.24
123	J2 – Santo António	38	38-J2OolCodaçal	119	519556	4372819	496	115	10	15	6	0.60
124	J2 – Santo António	38	38-J2OolCodaçal	120	519421	4373144	476	86	10.1	15	12	1.19
125	J2 – Santo António	39	39-J2OolCodaçal	113	520103	4369965	273	315	14	1.5	19	1.36
126	J2 – Santo António	39	39-J2OolCodaçal	117	520160	4369881	258	8	16	0.8	25	1.56
127	J2 – Santo António	40	40-J2SA_StoAnt	145	515263	4374572	520	212	1.5	0.2	8	5.33
128	J2 – Santo António	40	40-J2SA_StoAnt	146	514966	4374236	516	190	6.7	0.6	14	2.09
129	J2 – Santo António	40	40-J2SA_StoAnt	147	514966	4374236	516	120	9.5	0.6	11	1.16
130	J2 – Santo António	41	41-J2SA_StoAnt	151	513861	4370082	465	198	8.1	0.6	17	2.10
131	J2 – Santo António	41	41-J2SA_StoAnt	152	513861	4370082	465	80	7.3	0.6	11	1.51
132	J2 – Santo António	41	41-J2SA_StoAnt	153	513667	4370713	475	205	9.3	0.5	19	2.04
133	J2 – Santo António	41	41-J2SA_StoAnt	175	513781	4368976	412	225	14.6	0.15	20	1.37
134	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	139	517455	4370305	441	290	6	0.2	13	2.17
135	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	140	517455	4370305	441	210	6	0.2	8	1.33
136	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	141	517522	4370482	431	270	8.5	0.5	17	2.00
137	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	142	517522	4370482	431	0	8.5	0.5	17	2.00
138	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	143	515981	4371359	457	12	3.8	0.5	12	3.16
139	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	144	515981	4371359	457	100	4.2	0.5	8	1.90
140	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	148	516415	4371107	464	30	5.9	0.3	14	2.37
141	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	149	516415	4371107	464	102	4.1	0.3	13	3.17
142	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	150	515782	4370848	424	350	4.7	0.3	16	3.40
143	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	154	515838	4370304	407	64	8.3	0.3	19	2.29
144	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	155	515983	4370245	389	200	2.3	0.6	9	3.91
145	J2 – Santo António	42	42-J2SA_StoAnt	156	515983	4370245	389	90	2.6	0.6	13	5.00
146	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	135	518913	4368969	294	34	4.5	0.6	13	2.89
147	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	136	518913	4368969	294	176	2.3	0.6	17	7.39
148	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	137	517281	4368905	383	236	6.7	0.3	15	2.24
149	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	138	517281	4368905	383	120	8.2	0.3	9	1.10
150	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	158	515757	4369163	413	175	4.7	0.8	13	2.77
151	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	159	515757	4369163	413	260	5.7	0.8	14	2.46
152	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	162	515918	4368553	391	176	10.9	0.3	15	1.38
153	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	163	515918	4368553	391	248	9	0.3	21	2.33
154	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	164	516254	4368484	369	6	10	0.2	27	2.70

Refª	SECTOR	Nº Estação	Nome Estação	SCANLINE	X	Y	Z	AZIMUTE	COMP. (m)	ESPESSURA DE BANCO (m)	Nº de fracturas	Frequência
155	J2 – Santo António	43	43-J2SA_StoAnt	165	516254	4368484	369	84	9.5	0.2	16	1.68
156	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	166	516420	4367505	381	298	15.5	0.2	19	1.23
157	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	167	516420	4367505	381	40	18.5	0.2	12	0.65
158	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	168	515689	4366694	273	116	6.3	0.4	27	4.29
159	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	169	515679	4366670	265	222	8	0.4	10	1.25
160	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	170	516773	4366775	302	315	3.55	0.3	21	5.92
161	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	171	516773	4366775	302	40	4.2	0.3	11	2.62
162	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	245	515381	4367556	341	340	4	0.2	18	4.50
163	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	250	516486	4366712	289	100	29.5	0.1	27	0.92
164	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	253	516663	4366902	323	96	1.2	0.15	9	7.50
165	J2 – Santo António	44	44-J2SA_StoAnt	254	516663	4366902	323	210	2.1	0.15	6	2.86
166	J2 – Santo António	45	45-J2OolPePedreira	157	514900	4369611	414	10	26	4	15	0.58
167	J2 – Santo António	45	45-J2OolPePedreira	160	514442	4368401	359	28	27.3	8	16	0.59
168	J2 – Santo António	45	45-J2OolPePedreira	161	514442	4368401	359	300	36	8	11	0.31
169	J2 – Santo António	45	45-J2OolPePedreira	218	513624	4368834	-	170	22	10	17	0.77
170	J2 – Santo António	45	45-J2OolPePedreira	219	513624	4368834	-	80	14	10	10	0.71
171	J2 – Santo António	45	45-J2OolPePedreira	220	514342	4368912	-	170	17	10	16	0.94
172	J2 – Santo António	45	45-J2OolPePedreira	221	514342	4368912	-	65	10	10	11	1.10
173	J2 – Santo António	45	45-J2OolPePedreira	255	514066	4369339	398	184	12.3	8	15	1.22
174	J2 – Santo António	45	45-J2OolPePedreira	256	514066	4369339	398	84	6	8	6	1.00
175	J2 – Santo António	46	46-J2OolPePedreira	172	514132	4367671	329	173	23	0.5	14	0.61
176	J2 – Santo António	46	46-J2OolPePedreira	173	514132	4367671	329	266	16.5	0.5	8	0.48
177	J2 – Santo António	46	46-J2OolPePedreira	174	514312	4367875	330	92	6.8	0.8	11	1.62
178	J2 – Santo António	46	46-J2OolPePedreira	195	513130	4368064	339	200	28.7	2	30	1.05
179	J3 - Santo António	47	47-J3_StoAnt	176	513946	4366276	259	125	39	2	22	0.56
180	J3 - Santo António	47	47-J3_StoAnt	177	513946	4366276	259	28	18.5	2	13	0.70
181	J3 - Santo António	47	47-J3_StoAnt	196	515240	4365819	231	280	30.9	3	20	0.65
182	J3 - Santo António	47	47-J3_StoAnt	197	515240	4365819	231	6	40.9	3	10	0.24
183	J3 - Santo António	47	47-J3_StoAnt	198	516187	4365172	213	175	3.1	0.15	21	6.77
184	J3 - Santo António	48	48-J3_StoAnt	200	518237	4365812	201	205	18	0.8	28	1.56
185	J2 - Mendiga	49	49-J2OolCVeada	222	511530	4370201	-	190	18	15	10	0.56
186	J2 - Mendiga	49	49-J2OolCVeada	223	511531	4370202	-	70	6.6	15	8	1.21
187	J2 - Mendiga	49	49-J2OolCVeada	224	511462	4370058	403	24	38	15	9	0.24
188	J2 - Mendiga	49	49-J2OolCVeada	226	511444	4369707	429	265	20	15	10	0.50
189	J2 - Mendiga	49	49-J2OolCVeada	227	511443	4369658	415	186	20.7	15	11	0.53
190	J2 - Mendiga	50	50-J2SA_Cveada	225	511714	4370628	360	346	6	0.4	9	1.50
191	J2 - Mendiga	50	50-J2SA_Cveada	228	511695	4369966	377	270	3.2	0.4	10	3.13
192	J3 - Mendiga	51	51-J3Mendiga	194	513021	4373791	402	300	11.1	0.3	20	1.80
193	J2 - CandeeirosN	52	52-J2SA_CandN	101	512436	4377652	545	310	5.8	0.6	14	2.41
194	J2 - CandeeirosN	52	52-J2SA_CandN	102	512436	4377652	545	34	5.7	0.6	21	3.68
195	J2 - CandeeirosN	52	52-J2SA_CandN	123	511865	4376973	570	36	6	0.7	19	3.17
196	J2 - CandeeirosN	52	52-J2SA_CandN	124	511865	4376973	570	265	7.1	0.7	17	2.39
197	J2 - CandeeirosN	52	52-J2SA_CandN	125	512031	4377243	569	340	8.8	0.8	22	2.50
198	J2 - CandeeirosN	52	52-J2SA_CandN	244	510039	4374208	544	75	10	0.1	16	1.60
199	J2 - CandeeirosN	53	53-J2Molean_CandN	130	509361	4373939	440	200	22.9	15	24	1.05
200	J2 - CandeeirosN	53	53-J2Molean_CandN	131	509361	4373939	440	290	26	15	14	0.54
201	J2 - CandeeirosN	53	53-J2Molean_CandN	248	508995	4373533	422	200	21	0.8	20	0.95
202	J2 - CandeeirosN	53	53-J2Molean_CandN	249	508995	4373533	422	280	24	0.8	18	0.75
203	J2 - CandeeirosC	54	54-J2SA_CandC	187	508722	4369723	443	356	11.3	0.2	18	1.59
204	J2 - CandeeirosC	54	54-J2SA_CandC	188	508722	4369723	443	270	11	0.2	16	1.45
205	J2 - CandeeirosC	54	54-J2SA_CandC	230	508536	4368395	470	38	7.8	0.4	15	1.92
206	J2 - CandeeirosC	54	54-J2SA_CandC	231	508536	4368395	470	320	4.4	0.4	12	2.73
207	J2 - CandeeirosC	54	54-J2SA_CandC	243	508698	4370220	403	210	10.8	0.4	19	1.76
208	J2 - CandeeirosC	55	55-J2Ool_Salgueira	193	508767	4368980	413	60	21	15	24	1.14

Refª	SECTOR	Nº Estação	Nome Estação	SCANLINE	X	Y	Z	AZIMUTE	COMP. (m)	ESPESSURA DE BANCO (m)	Nº de fracturas	Frequência
209	J2 - CandeeirosC	55	55-J2Ool_Salgueira	229	508951	4368377	458	250	11.5	15	10	0.87
210	J3 - CandeeirosC	56	56-J3CandC	189	508725	4371080	483	32	7	0.4	14	2.00
211	J3 - CandeeirosC	56	56-J3CandC	190	508725	4371080	483	300	4.9	0.4	7	1.43
212	J3 - CandeeirosC	56	56-J3CandC	191	507353	4369435	359	108	9.2	0.4	20	2.17
213	J3 - CandeeirosC	56	56-J3CandC	192	507353	4369435	359	190	3.6	0.15	16	4.44
214	J3 - CandeeirosC	56	56-J3CandC	242	508269	4370919	447	138	4.4	0.1	15	3.41
215	J2 - CandeeirosS	57	57-J2SA_CandS	183	505400	4364532	269	24	19.8	1	30	1.52
216	J2 - CandeeirosS	57	57-J2SA_CandS	184	505400	4364532	269	304	13.5	1	16	1.19
217	J2 - CandeeirosS	58	58-J2SA_CandS	206	505202	4361287	361	250	5	0.6	19	3.80
218	J2 - CandeeirosS	58	58-J2SA_CandS	207	505250	4362621	425	0	13	1.5	22	1.69
219	J2 - CandeeirosS	58	58-J2SA_CandS	208	505250	4362621	425	280	17.5	0.8	14	0.80
220	J2 - CandeeirosS	59	59-J2Molean_CandS	185	505616	4364873	297	42	34	2	14	0.41
221	J2 - CandeeirosS	59	59-J2Molean_CandS	186	506838	4366169	413	146	34	2	20	0.59
222	J2 - CandeeirosS	59	59-J2Molean_CandS	246	506090	4365191	398	205	54	1	14	0.26
223	J2 - CandeeirosS	59	59-J2Molean_CandS	247	506090	4365191	398	110	28	1	7	0.25
224	J2 - Depressão Alcobaça	60	60-J2Molean_Alcob	103	509765	4380485	173	80	3.33	0.5	10	3.00
225	J2 - Depressão Alcobaça	60	60-J2Molean_Alcob	104	509737	4380447	169	160	10.4	1	11	1.06
226	J2 - Depressão Alcobaça	61	61-J2Molean_Alcob	105	508510	4378924	153	156	27	1.5	11	0.41
227	J2 - Depressão Alcobaça	61	61-J2Molean_Alcob	106	508510	4378924	153	70	7.5	0.9	4	0.53
228	J2 - Depressão Alcobaça	61	61-J2Molean_Alcob	107	508328	4378750	157	16	21.3	1.5	12	0.56
229	J2 - Depressão Alcobaça	61	61-J2Molean_Alcob	108	508392	4378765	162	16	18	4	7	0.39
230	J2 - Depressão Alcobaça	61	61-J2Molean_Alcob	109	508386	4378804	143	90	11.6	0.7	14	1.21
231	J2 - Depressão Alcobaça	61	61-J2Molean_Alcob	110	508234	4378752	147	204	18	3	9	0.50
232	J2 - Depressão Alcobaça	61	61-J2Molean_Alcob	111	508130	4378469	158	70	6.9	1.8	9	1.30
233	J2 - Depressão Alcobaça	61	61-J2Molean_Alcob	112	508130	4378469	158	355	13.8	1.8	15	1.09
234	J2 - Depressão Alcobaça	62	62-J2Molean_Alcob	132	507767	4374354	200	170	22.9	15	8	0.35
235	J2 - Depressão Alcobaça	62	62-J2Molean_Alcob	133	507695	4374406	180	294	43.7	15	14	0.32
236	J2 - Depressão Alcobaça	62	62-J2Molean_Alcob	134	507661	4374362	178	192	14	15	7	0.50
237	J3 - Depressão Alcobaça	63	63-J3_AlcobN	126	505982	4376372	112	174	10.2	0.4	9	0.88
238	J3 - Depressão Alcobaça	63	63-J3_AlcobN	127	505982	4376372	112	270	11.2	0.4	6	0.54
239	J3 - Depressão Alcobaça	63	63-J3_AlcobN	128	505976	4376626	104	188	9.4	0.4	10	1.06
240	J3 - Depressão Alcobaça	63	63-J3_AlcobN	129	506016	4376621	96	95	9.5	0.4	10	1.05
241	J3 - Depressão Alcobaça	64	64-J3_AlcobN	94	501342	4379579	39	176	17	0.8	32	1.88
242	J3 - Depressão Alcobaça	65	65-J3_AlcobS	209	500107	4357033	186	85	11	0.5	17	1.55
243	J3 - Depressão Alcobaça	65	65-J3_AlcobS	210	497836	4359279	124	306	19	3	28	1.47
244	K1 - Bacia de Alpedriz	66	66-K1Alpedriz	95	507072	4382383	134	40	21.6	3	10	0.46
245	K1 - Bacia de Alpedriz	66	66-K1Alpedriz	96	510368	4384094	190	80	19.4	3	23	1.19
246	K1 - Bacia de Amiais	67	67-K1Amiais	181	523247	4366260	122	260	25	0.3	20	0.80
247	K1 - Bacia de Amiais	67	67-K1Amiais	182	521286	4367230	138	336	17.5	0.3	28	1.60
248	K1 - Bacia de Amiais	68	68-K1Amiais	201	518999	4364869	130	56	27.8	0.8	23	0.83
249	K1 - Bacia de Amiais	69	69-K1Amiais	203	520384	4363662	123	340	19	1	24	1.26
250	K1 - Bacia de Amiais	69	69-K1Amiais	204	520469	4363516	151	150	7.8	1	14	1.79
251	K1 - Bacia de Amiais	69	69-K1Amiais	205	520469	4363516	151	80	17.6	1	14	0.80
252	K1 - Bacia de Amiais	70	70-K1Amiais	199	516099	4363083	91	100	27	1	30	1.11
253	K2 - Amiais	71	71-K2Amiais	179	524981	4367660	126	156	4.2	0.3	18	4.29
254	K2 - Amiais	71	71-K2Amiais	202	519694	4363893	190	36	11.6	0.6	25	2.16
255	K2 - Alcanede	72	72-K2Alcanede	260	510061	4360035	168	24	11	0.2	17	1.55
256	Dolerito São Martinho	73	73-Dolerito	257	505918	4359569	181	280	4.15	--	25	6.02
257	Dolerito São Martinho	73	73-Dolerito	258	506025	4359690	233	175	3.1	--	8	2.58
258	Dolerito São Martinho	74	74-J3Dolerito	259	506000	4359647	221	170	3	0.5	12	4.00
259	J2 - Arrife	75	75-J2Arrife_Vmoreira	178	527279	4369871	161	304	4.1	0.5	21	5.12
260	J2 - Arrife	76	76-J2Arrife_Monsant	180	524194	4368618	191	254	52	0.8	23	0.44

FRATURAS	Total de Fraturas		4349
	Frequência Máxima		9.29
	Frequência Mínima		0.11
	Frequência Média		2.25
	Frequência Mediana		1.73

SCANLINES	Nº De Scanlines		260
	Comprimento Máximo		71.5
	Comprimento Mínimo		1.2
	Comprimento Total		3259.6
	Comprimento Mediano		9.5

Anexo 6c- Procedimento para rotação de diaclases

PROCEDIMENTO DE ROTAÇÃO DE PLANOS DE FRACTURA EM FUNÇÃO DE REBATIMENTO PARA A HORIZONTAL DAS BANCADAS QUE AFECTAM E QUE APRESENTAM BASCULAMENTOS SIGNIFICATIVOS, NA ORDEM DOS 15^0 OU SUPERIOR.

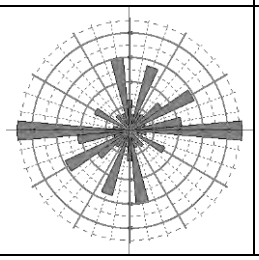
- APLICAÇÃO ÀS FRATURAS MEDIDAS NAS ESTAÇÕES CORRESPONDENTES AO SECTOR J2-DEPRESSÃO DA MENDIGA, MAIS CONCRETAMENTE ÀS CORRESPONDENTES À ZONA DE CABEÇA VEADA ONDE AS BANCADAS SE APRESENTAM ORIENTADAS NNE-SSW COM BASCULAMENTO NA ORDEM DE 45^0 E.
- APLICAÇÃO INFORMÁTICA PARA PROCEDER À ROTAÇÃO DE PLANOS: ROCKWORKS VERSÃO 15 (UTILITIES / PLANES / ROTATE PLANES…)

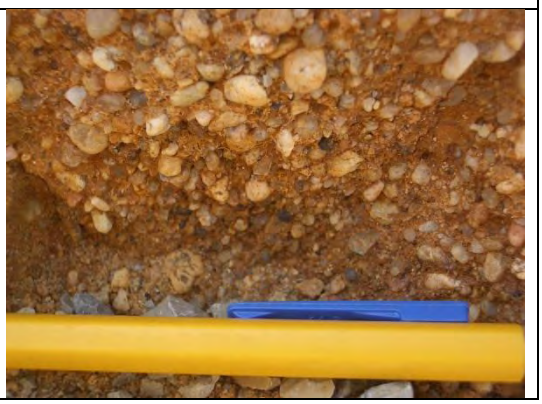
1. Em função dos planos de estratificação medidos na área de Cabeça Veada, considera-se a seguinte orientação média para as bancadas sedimentares: 10, 40E. Assim, os valores a introduzir na aplicação informática relativos ao Eixo de Rotação sobre o qual se irão rodar os planos de fratura serão (notação "right hand rule"):
   a. Direcção: 10
   b. Mergulho: 0
   c. Rotação: -45
2. Tomando os dados originais de campo relativos às fracturas, antes de qualquer filtragem ou procedimento de normalização, verifica-se por análise expedita que existem fracturas com direcção subparalela à da estratificação e dispostas ortogonalmente às bancadas. **Serão fraturas ante-basculamento das bancadas**. Foram retiradas da amostra, passando a constituir um grupo de dados para posterior normalização.
   a. As condições limites consideradas foram fraturas com direção no intervalo de azimutes 170 – 210 com inclinações entre 30 a 70^0 Oeste. Este intervalo de inclinações corresponde a uma variação de mais ou menos 20^0 relativamente a um plano perpendicular à estratificação, tendo esse sido o valor de corte considerado na filtragem global dos dados para distinguir entre prováveis diaclases e prováveis fraturas de cisalhamento.
3. Às fraturas restantes aplicou-se o procedimento de rotação em torno do eixo atrás descrito. Analisando os resultados obtidos, separaram-se os seguintes grupos de dados:
   a. Fraturas com inclinação <70 antes e após rotação. Deverão corresponder a fraturas de cisalhamento. Estas fraturas são retiradas da amostra.
   b. Fraturas com inclinação > 70 e que após rotação passaram a ter inclinações inferiores. Deverão corresponder a diaclases pós basculamento.
   c. Fracturas cuja inclinação aumentou para valores acima de 70. Deverão corresponder a diaclases ante-basculamento. Passam a ser incluídas no grupo já anteriormente definido como ante-basculamento.
4. Nos dois últimos subgrupos anteriores estão incluídas fracturas subperpendiculares à direcção das bancadas e que por isso mesmo são pouco afectadas pelo processo de rotação. Constituem um grupo de incógnita que se traduzirá por resultados contraditórios.
5. Por este procedimento obtiveram-se dois grupos de fracturas para aplicação dos procedimentos de normalização (correcção de Terzaghi, scanline de comprimento unitário, bancada de espessura unitária):
   a. Fraturas ante-basculamento.
   b. Fraturas pós-basculamento
6. Os diagramas de rosa constantes do Mapa Cronoestratigráfico referem-se aos dados após rotações.

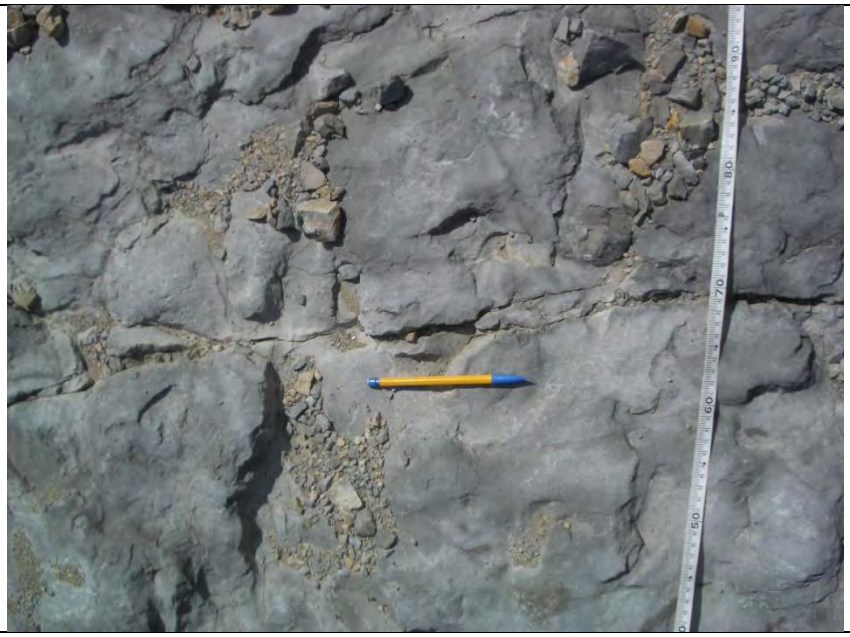
ANEXO 7- Fichas de análise setorial da fraturação

SETOR DEPRESSÃO DE ALCOBAÇA

Subsetor J3 – Depressão de Alcobaça

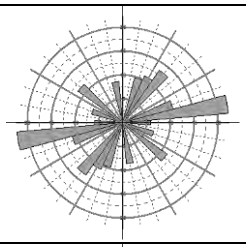
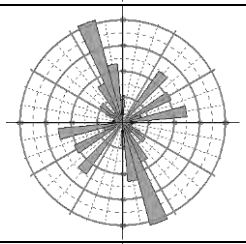
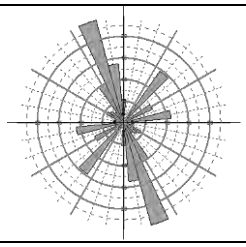
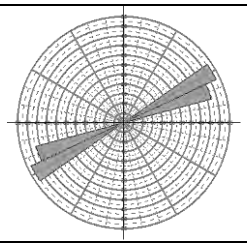
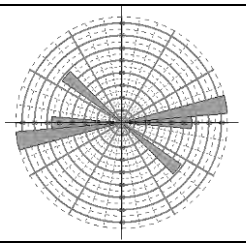
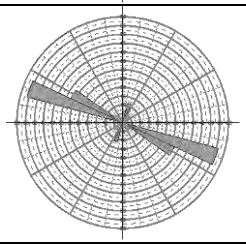
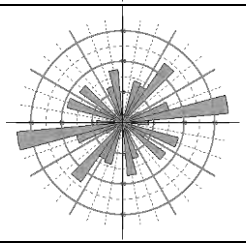
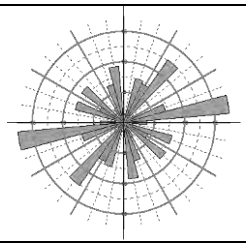
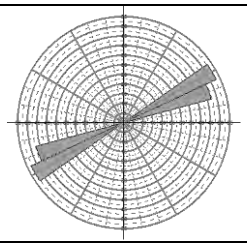
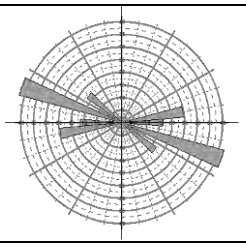
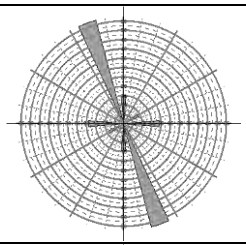
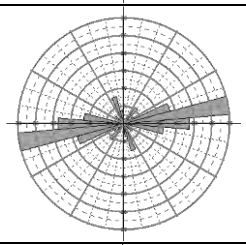
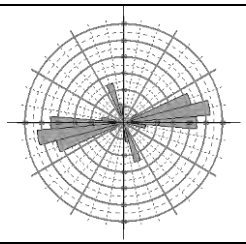
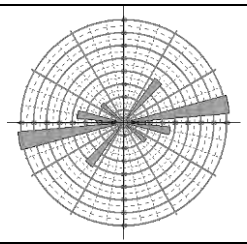
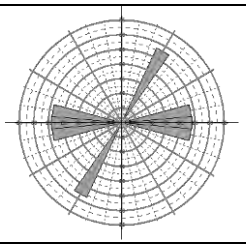
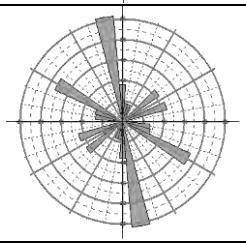
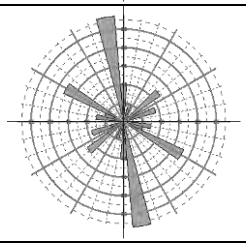
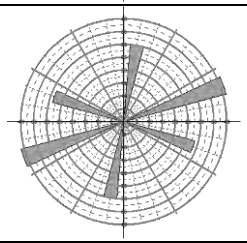
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
63			N-S	W-E e N-S	N-S

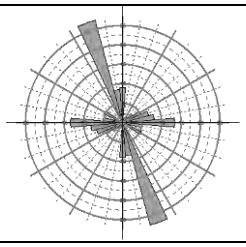
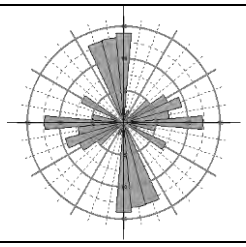
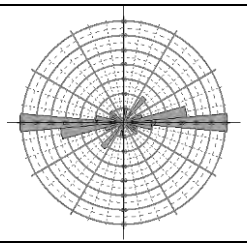
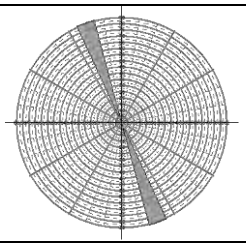
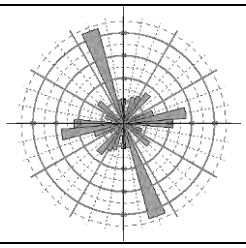
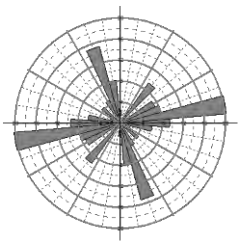
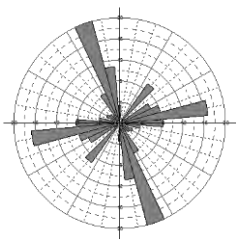
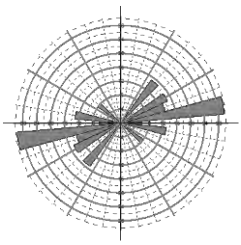
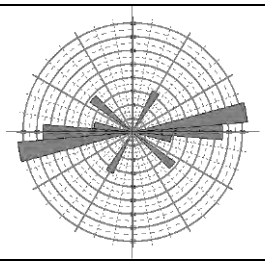
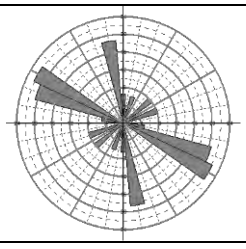
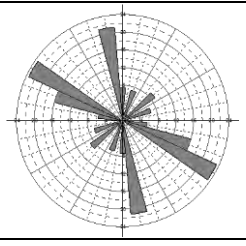
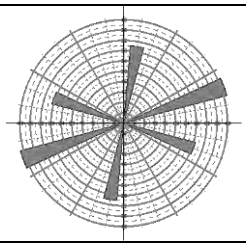
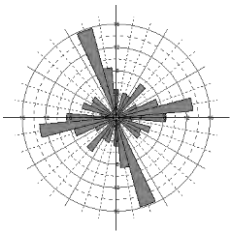
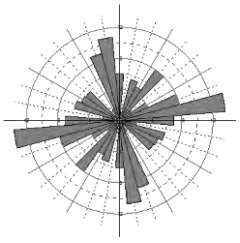
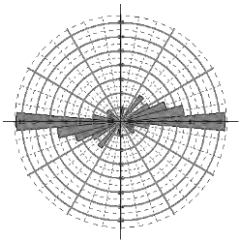
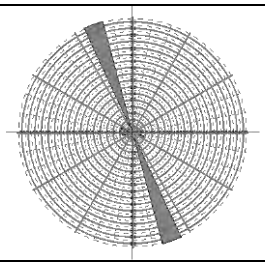
ENQUADRAMENTO	Da amostra obtida na Depressão de Alcobaça excluíram-se, por questões de representatividade, os dados de fraturação referentes aos afloramentos do Jurássico Superior da Bacia de Alcobaça, no geral. Mantiveram-se, no entanto, os referentes à amostragem sobre as Camadas de Montejunto imediatamente a Ocidente da Serra dos Candeeiros, nas proximidades com estações de amostragem do Jurássico Médio, entre Moleanos e Ataíja de Cima, sendo a esses que se referem as presentes observações.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Os dados respeitam a uma única estação, coincidente com uma grande pedreira de agregados, na qual foram realizadas 4 scanlines em planos de estratificação.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	As litologias presentes correspondem a bancos de calcários micríticos, muito compactos, com espessuras variando entre 0,2 - 1 m, maioritariamente na ordem dos 0,4 m. Estão dispostos segundo 20, 6W.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Nitidamente existe 1 direção preferencial segundo E-W. Secundariamente notam-se diaclases segundo NNW-SSE, centradas em N170, constituindo um sistema aproximadamente ortogonal com as anteriores. Ainda de modo mais secundário há a notar a classe modal N60 e a N20.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	Relativamente às diaclases presentes importa referir que ambas as direções preferenciais estão representadas por fraturas por vezes bastante persistentes, com mais de 10 m de comprimento e que resultam da conexão entre diaclases paralelas (ver foto). Tendencialmente a família NNW-SSW é mais persistente. Ambas as direções também mostram evidências de reativação e, em particular, as orientadas W-E apresentam-se alargadas por carsificação, sendo que estão preenchidas por depósito conglomerático de clastos de quartzo e quartzito bem rolados.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Quanto à idade, apenas se pode afirmar que estas fraturas são coevas ou posteriores ao Oxfordiano médio. As relações de corte são escassas. Contudo, as existentes, a par com o fato da família NNW-SSE apresentar maiores persistências, levam a concluir que primeiro terá ocorrido a instalação das diaclases NNW-SSE e só posteriormente as E-W. Porém, outros dados permitem deduzir, de modo indireto, uma relação de antiguidade contrária: - Como apenas as diaclases E-W apresentam preenchimentos siliciclásticos, areno-conglomeráticos, é possível admitir que a instalação das restantes seja posterior à deposição daqueles sedimentos nas fraturas E-W. - Como ambas as famílias mais frequentes terão sido reativadas, as atuais relações de persistência poderão diferir das originais: A família E-W poderá ter-se instalado primeiro e episódios de reativação posteriores à instalação das NNW-SSE conduziram a que estas se apresentem atualmente mais persistentes Assim, nada se pode concluir com algum grau de certeza relativamente à relação de antiguidade entre estas duas famílias principais.
Preenchimento siliciclástico das cavidades cársicas de diaclases E-W	

	Diaclase E-W que na realidade resulta da coalescência por crescimento de mais do que uma diaclase com a mesma orientação. Corresponde à captura (“arrest”) duma diaclase por outra da mesma família durante o processo do seu crescimento.

SETOR DEPRESSÃO DE ALCOBAÇA

Subsetor J2 – Depressão Alcobaça

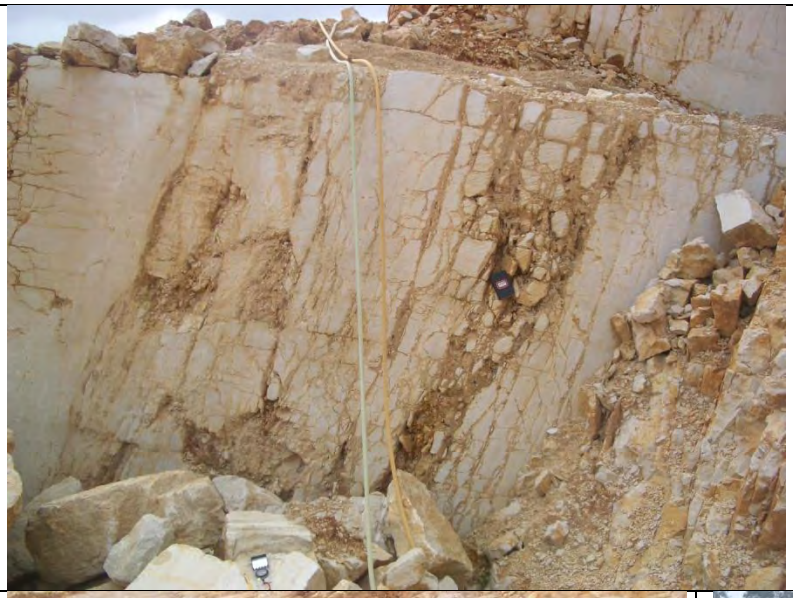
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
ANTE BASCULAMENTO					
60					
61					
62				1 diacl reactiv N110	
TOTAL ante basculamento					
PÓS BASCULAMENTO					
60			1 Veio N92	1 Diacl Reactiv N160 1 Diacl Reactiv N164	
61					
62				1 Diacl Reactiv N116	

TOTAL Pós Basculamento					
TOTAL ANTE E PÓS BASCULAMENTO					
60			1 Veio N92	1 Diacl Reactiv N160 1 Diacl Reactiv N164	
61					
62				1 Diacl Reactiv N110 1 Diacl reactiv N116	
TOTAL ante e pós bascula mento					

ENQUADRAMENTO	Este setor corresponde aos afloramentos do topo do membro de Moleanos, datada do Jurássico Médio, Caloviano, que ocorrem para ocidente do setor Norte da Serra dos Candeeiros. Apresentam uma orientação geral segundo NNE-SSW, paralela à Serra e à falha que limita o seu bordo NW – A Falha Candeeiros, de acordo com a Carta Geológica de Portugal.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Realizaram-se 13 scanlines distribuídas por 3 estações com os números 60, 61 e 62. Todas elas foram executadas em pedreiras de exploração de blocos para rocha ornamental. As condições de acessibilidade apenas permitiram a realização de uma scanline sobre um plano de estratificação, tendo as restantes sido realizadas ao longo das frentes de exploração verticais.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Os calcários das estações 60 e 61 correspondem a calcários calciclásticos wackstone e packstone de granularidade fina em bancadas de espessura variável entre 0,3 e 4 m, orientadas NE-SW com pendores de 15 a 25^0 para Noroeste. As bancadas sobre as quais foi realizada a amostragem apresentam espessuras de 1 a 4 m, mas descontinuidades paralelas aos planos de estratificação configuram estratos mecânicos que localmente apenas alcançam 0,3 m de espessura. Os calcários da estação 62 diferem dos anteriores na medida em que correspondem a rudstones biolitoclásticos, mais ou menos oolíticos, de granularidade variável. A dimensão dos bancos é difícil de apreciar, ultrapassando os 15 m. Existem, no entanto, variações de fácies e também planos estilolíticos acompanhando a laminação sedimentar, delimitando localmente estratos mecânicos. A estratificação apresenta atitude semelhante à das duas outras estações.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	As famílias anteriores ao basculamento das bancadas estão orientadas preferencialmente segundo WSW-ENE e, secundariamente, segundo NE-SW. A estação 62, nas proximidades da falha de Moleanos, está quase exclusivamente

	representada por uma família paralela a essa falha, ou seja, segundo WNW-ESE. Contudo, tem pouca representatividade geral. Relativamente às direções posteriores ao diaclasamento, prevalece a NNW-SSE, centrada em N160. Secundariamente surge a família WSW-ENE que resulta da elevada frequência com que ocorre na estação 61, onde é quase exclusiva. Surge, ainda, a família WNW-ESE na estação 62. Assim, tomando os dados em conjunto, este subsetor está caraterizado essencialmente pela existência de um sistema ortogonal de fraturação: uma família principal segundo NNW-SSE que se terá instalado após o basculamento denotado pelos estratos sedimentares, e uma família secundária segundo WSW-ENE, instalada anteriormente ao basculamento e, portanto, mais antiga. Analisando com maior pormenor verifica-se que quaisquer das famílias anteriormente mencionadas estão representadas tanto nos diagramas ante basculamento, como nos pós-basculamento. Esse fato pode estar associado aos parâmetros adotados para a distinção entre diaclases anteriores e posteriores ao basculamento e que se encontra descrito nos anexos respetivos, ou pode traduzir que a instalação dessas famílias foi coeva desse basculamento ou, ainda, foi polifásica.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	Maioritariamente as fraturas são diaclases e representam as famílias antes mencionadas. Os veios de calcite estão maioritariamente orientados segundo E-W e ter-se-ão instalado após o basculamento ou são coevos. Nos dados anteriores a esse basculamento há a notar alguns orientados WSW-ENE, com tendência para NE-SW. Estes veios WSW-ENE apresentam-se com muito menor frequência que as diaclases e no que respeita à relação do comprimento dos seus traços, os valores são semelhantes (Veios apresentam média de 3,51 m e diaclases apresentam valor médio de 3,34 m), ou seja apresentam persistências semelhantes, o que aponta que esta família se terá instalado inicialmente sob a forma de diaclases que posteriormente foram mineralizadas. As diaclases reativadas estão orientadas segundo NNW-SSE e correspondem, sobretudo, a estruturas posteriores ao basculamento. Tomando apenas em consideração as anteriores ao basculamento, predominam as WNW-ESE. Em menor frequência surgem as WSW-ENE cuja reativação se deu em movimento de desligamento dextrogiro. Quanto à abertura, as família presentes denotam aberturas na ordem de 1 a 2 mm. Por alargamento devido a carsificação chegam a alcançar aberturas de 0,2 m. Nestes casos estão comummente preenchidas por depósitos argilosos castanhos claros ou verdes e argilo-arenosos, por vezes estratificados. São as diaclases WSW-ENE as que preferencialmente estão preenchidas por este tipo de depósitos (embora tal também se observe nas restantes). Os veios têm aberturas inferiores a 3 mm. Pelo menos no que respeita à família WSW-ENE, as respetivas diaclases estão confinadas aos estratos, ou seja, os estratos atuam como *layers* mecânicos (sistema stratabound). Só após a sua reativação é que se verifica que cortam as superfícies de estratificação. No que respeita à persistência importa realçar que a família mais persistente é a das diaclases orientadas WSW-ENE. As NNW-SSE são nitidamente menos persistentes e tendencialmente terminam de encontro às primeiras mais persistentes. Os veios, em muito menor nº que as diaclases. Contudo, relativamente, apresentam um comprimento médio de 3,51 m, valor semelhante ao das diaclases, 3,34 m..
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	No que respeita às relações de antiguidade há que ter em atenção os dados anteriores e também o contraste existente entre a estação 61 e a estação 62. Em ambas ocorre a família de diaclases segundo NNW-SSE mas, ao passo que na estação 61 existe uma outra família de diaclases segundo WSW-ENE, na estação 62 essa família dá lugar a uma orientada segundo WNW-WSE. Isto indicia, por um lado que as famílias NNW-SSE e WSW-ENE são independentes geneticamente uma da outra, mesmo constituindo um sistema ortogonal, o que aliás foi anteriormente deduzido pelo fato de uma ser anterior ao basculamento e outra posterior. Por outro lado, o fato da família WNW-ESE apenas ocorrer junto a acidente maior orientado do mesmo modo (Falha de Moleanos), mostra que deverá haver relacionamento genético entre essa família e o acidente. Outros dados de campo contribuem para o estabelecimento de relações de antiguidade entre as famílias presentes, nomeadamente: - Diaclases NNW-SSE cortam veios WSW-ENE e terminam de encontro a diaclases com a mesma direção curvando para elas, mesmo para aquelas com sinais de reativação. São portanto, posteriores à instalação das WSW- ENE e mesmo posteriores à sua reativação. - Diaclases WSW-ENE retomam veios com mesma direção. - Veios ante basculamento de tendência NE-SW, embora mal representados, representarem o episódio mais antigo neste setor, já que estão cortados por todas as restantes estruturas. - Direção de diaclasamento segundo WNW-ESE está mal representada em todas as estações exceto na 62 junto a acidente regional com mesma orientação. Na estação 61 está associada a planos WSW-ENE reativados. Assim, admite-se a seguinte sequência sin-, pós-Caloviano: 1º Instalação de veios NE-SW 2º Instalação de diaclases WSW-ENE e sua posterior mineralização 3º Instalação de diaclases WSW-ENE retomando veios com a mesma direção, provavelmente durante um novo impulso de um mesmo episódio tectónico. Esta família é anterior à WNW-ESE pelo facto de ser mais persistente. 4º Basculamento das bancadas sedimentares para NW. Esse basculamento poderá rer sido acompanhado da família NE-SW, paralela à direção da estratificação, mas agora representada por diaclases não mineralizadas. Poderá

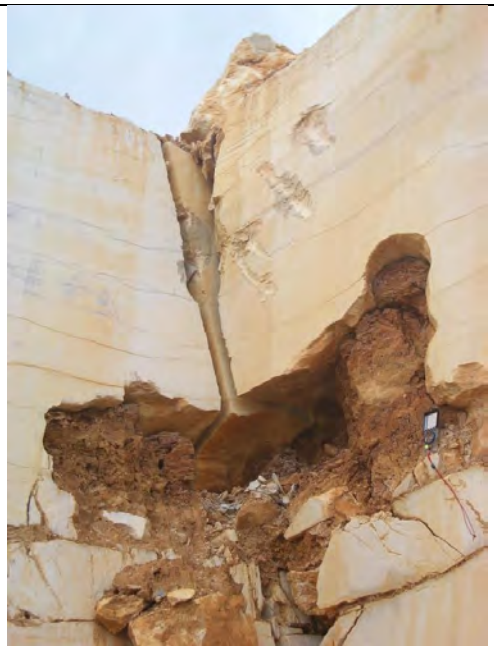
	também ser precursora desse basculamento. 5º Instalação de diaclases WNW-ESE nos locais onde as anteriores estavam mal representadas. Nos restantes locais houve preferencialmente reativação em desligamento direito das diaclases WSE-ENE. Este episódio será certamente coevo ou precursor de acidentes maiores com a mesma orientação, em particular, no caso presente, a Falha de Moleanos. Como esta família está bem representadas, tanto nos dados ante como pós basculamento, admite-se que esse fato se deve às incertezas associadas à definição dessa relação de antiguidade. 6º Instalação da família de diaclases NNW-SSE 7º Soerguimento geral, carsificação e deposição de argilas e arenitos grosseiros nas cavidades cársicas, preferencialmente nas orientadas segundo WSW-ENE.



Corte vertical N-S em estação 61 (scanline 105): corredor de diaclasamento intenso segundo WSW-ENE. Nota-se esmagamento do calcário porque há reativação destas diaclases.
Embora pouco verticalizadas estão em posição normal relativamente à estratificação, a qual é dada pelo corte superior basculado ligeiramente para NW. Assim família WSW é anterior ao basculamento. As diaclases paralelas à estratificação correspondem a diaclases segundo a laminação sedimentar e, portanto, resultantes da descompressão por remoção de carga. Essa remoção tanto poderá ser devida à própria exploração como, mais provavelmente, devida ao soerguimento e erosão ante-basculamento

Vista do plano estriado de uma das diaclases WSW-ENE reativadas.
Pf: 76, 83S; Estrias: 12, 256; movimento direito

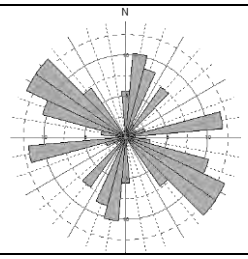
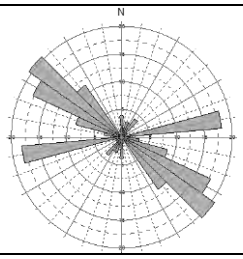
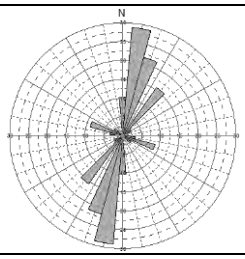
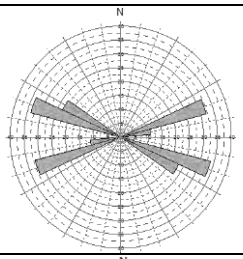
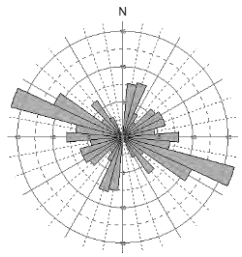
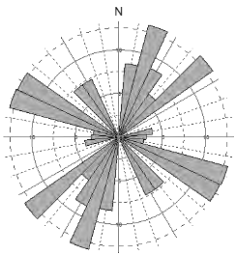
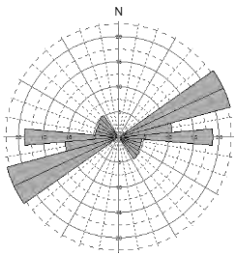
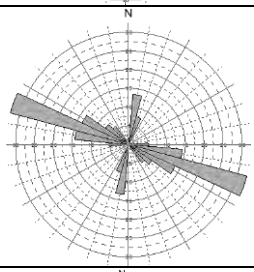
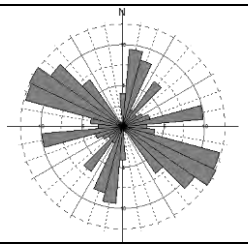
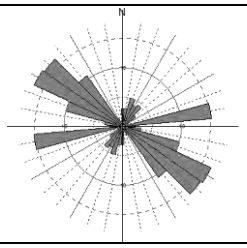
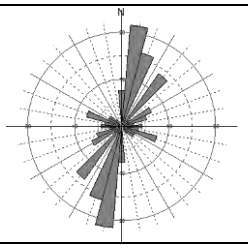
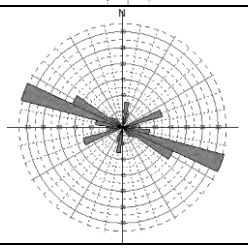
Vista de um outro corte vertical onde se nota que nem todas as diaclases da família WSW-ENE cortam todos os bancos como seria típico das diaclases. Confirma que embora se apresentem como falhas de desligamento, são na realidade diaclases reativadas como falhas. Permite também deduzir que o diaclasamento inicial estava confinado pelos estratos sedimentares, ou seja, “stratabound”



À esquerda: cavidade cársica preenchida por níveis estratificados de argilas castanhas e arenitos argilosos de grãos de quartzo e quartzito rolados, finos a grosseiros. Em cima: foto de pormenor do depósito argilo-arenoso.

SETOR SERRA DOS CANDEEIROS

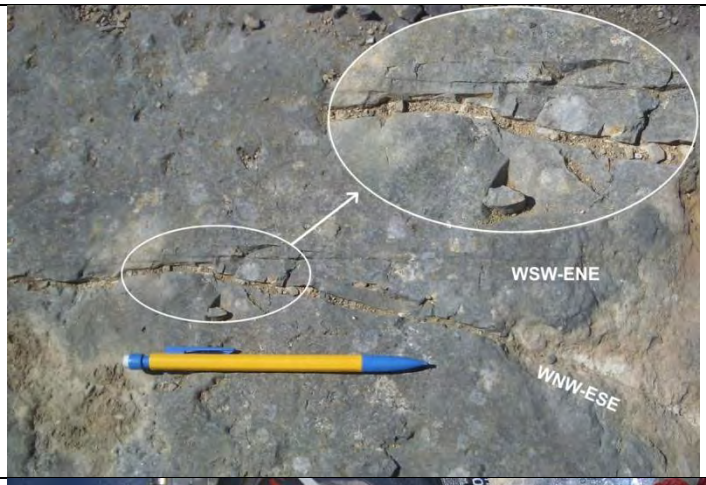
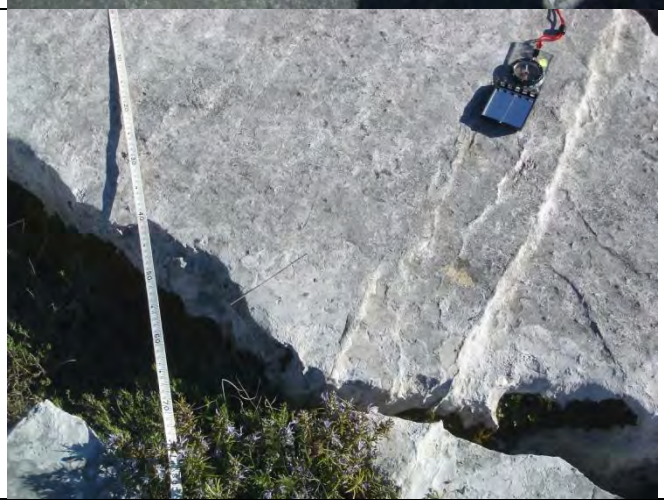
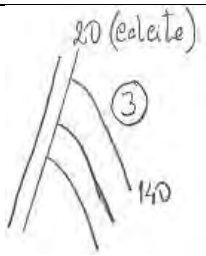
Subsetor J2 – Candeeiros Norte

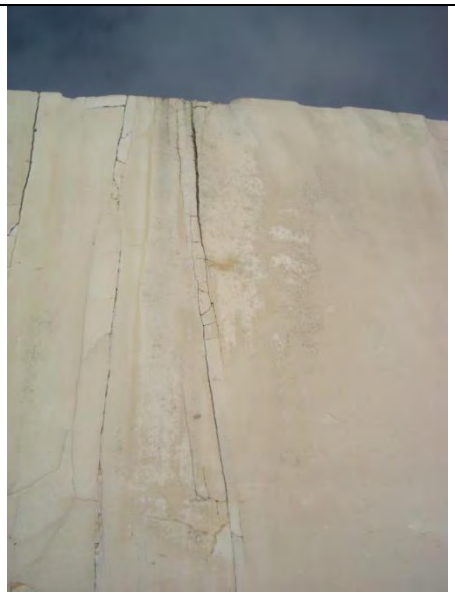
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
52					
53					
TOTAL					

ENQUADRAMENTO	Este subsetor corresponde aos afloramentos do Jurássico Médio que ocorrem na Serra dos Candeeiros para nordeste de Moleanos, aproximadamente. Trata-se de uma estrutura anticlinal segundo NNE-SSW, limitada pela Falha dos Candeeiros a Oeste e pela Falha Rio Maior – Porto de Mós, a Este. Diversos acidentes com a mesma orientação cortam a estrutura, bem como outros, orientados WNW-ESE
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Este setor apresenta-se extremamente fraturado, em especial nas suas regiões mais a Norte, certamente devido ao elevado número de falhas que aí ocorrem. Desta elevada fraturação decorre uma quase completa ausência de locais favoráveis à amostragem de fraturas pelo método adotado. Assim, os únicos locais que foram amostrados situam-se nas regiões mais a Sul deste subsetor e consistem de 2 estações onde foram realizadas 10 scanlines. Dessas, 5 foram executadas sobre planos de estratificação, dois correspondentes a pisos de exploração de pedreiras e três correspondentes a pequenas superfícies estruturais. As restantes scanlines foram executadas ao longo de bancos, quer em frentes de desmonte de pedreiras, quer em pequenos socalcos de caminhos.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	De acordo com a Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000, a estação 52 foi realizada sobre os calcários oolíticos da unidade de Pé da Pedreira. Contudo, as observações de campo mostram que na realidade estamos perante afloramentos de calcários micríticos, mais ou menos biolitoclásticos, em bancadas de espessura decimétrica, pelo que foram aqui considerados como fazendo parte da unidade Calcários Micríticos de Serra de Aire. A espessura das bancadas sedimentares amostradas é variável entre 0,2 e 0,8 m. Estão orientadas segundo azimutes variados, mas sempre com fracos pendores, na ordem dos 2 a 5^0. A outra estação, com o número 53, foi realizada no membro Moleanos da Formação Santo António-Candeeiros. Num dos pontos de amostragem, correspondente a uma pedreira abandonada de rocha ornamental, os calcários são micríticos, biolitoclásticos oncolíticos, wackstone. Os bancos apresentam espessuras entre 0,5 e 2m, sendo que a bancada amostrada apresenta espessura de 0,8m e atitude 170, 12W. O outro ponto de mostragem desta estação foi realizado numa pedreira de rocha ornamental, atualmente também abandonada, mas de calcários oolíticos biolitoclásticos. Não foi possível determinar a espessura das bancadas que é superior a 10 m. Também não foi possível determinar a sua atitude, mas, pelas laminações sedimentares presentes estima-se que seja sub-horizontal. As fraturas neste ponto de amostragem apresentam-se sistematizadas mas variáveis de local para local, em curta distância, o que deverá estar relacionado com acidentes locais.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Há uma nítida orientação preferencial geral das diaclases segundo WNW-ESE (N120) e NNE-SSW (N10), embora com alguma dispersão da primeira para NW-SE. Secundariamente há a notar ainda uma família orientada segundo WSW-ENE, centrada em N80E.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	Numa 1ª aproximação à compreensão dos sistemas de fraturas presentes neste setor, interessa uma análise separada das duas estações, tanto mais que o conjunto dos dados é dominado pelos referentes à estação 52 por efeito de não se ter aplicado o procedimento de normalização dos dados em função da espessura das bancadas para a Estação 53. Contudo, as principais diferenças assinaláveis entre ambas as estações reportam-se, como se verá

	adiante, à direção NNE-SSW que, numa estação (52) está representada essencialmente por veios e noutra (53) por diaclases. Assim, no que respeita à estação 52, realizada sobre os Calcários Micríticos da Serra de Aire, verifica-se que as diaclases não mineralizadas estão preferencialmente orientadas segundo o azimute N120, portanto, WNW-ESE com tendência para NW-SE. Secundariamente surge a família WSW-ENE bem centrada no azimute N80. Os veios estão em grande maioria segundo NNE-SSW, de modo bastante uniforme. Na realidade, a maioria do diaclasamento segundo NNE-SSW corresponde a veios de calcite pouco persistentes, com valor médio para o comprimento do seu traço de 0,51m (por contraponto às pouco frequentes diaclases com a mesma orientação que apresentam valor médio de comprimento de 3,44 m). Alguns veios, raros, apresentam-se WNW-ESE e persistência idêntica à das diaclases assim orientadas (média do comprimento é de 0,95 m). As diaclases que mostram indícios de reativação estão preferencialmente orientadas segundo WSW-ENE e segundo WNW-ESE. Para ambas, essa reativação terá sido como **desligamento esquerdo**, eventualmente coevo pois rejeitam-se mutuamente. Quanto à persistência nesta estação, a família WSW-ENE, quando presente é a mais persistente, estando representada essencialmente por diaclases cuja persistência é idêntica à dos veios presentes, o que parece apontar que as diaclases se instalaram primeiro e só depois ocorreu a sua mineralização. Nos restantes casos a família mais persistente alterna entre WNW-ESE e NNE-SSW. Esta alternância verifica-se quando esta última direção corresponde a diaclases abertas e não a veios. Ou seja, se NNE-SSW são diaclases abertas, então são também a família mais persistente; se pelo contrário correspondem a veios, deixam de ser as mais persistentes porque estão cortadas pelas WNW-ESE. Quer isto dizer, portanto, que a persistência das diaclases WNW-ESE está controlada pela família NNE-SSW, o que é um critério de antiguidade, indicativo de que esta é mais antiga. Quanto à abertura das diaclases os valores rondam 1 mm ou menos. Em alguns pontos onde a carsificação se mostra mais intensa essa abertura atinge valores de 0,3 m. No que respeita à estação 53, referente ao membro de Moleanos neste setor, verifica-se que as diaclases estão preferencialmente orientadas segundo WNW-ESE (azimute N115) e segundo NNE-SSE, constituindo um sistema ortogonal. Secundariamente ocorre um outro sistema constituído pelas famílias muito uniformes segundo NW-SE e NE-SW, em que esta última é a mais frequente. Ao nível dos veios verifica-se uma diferença assinalável com a estação anterior pois aqui surgem segundo WSW-ENE, estando as diaclases com esta direção ausentes, o que aponta desde já que esta família se tenha instalado com veios, o que é contraditório com os dados dos calcários micríticos (estação 52). As diaclases reativadas estão preferencialmente segundo WNW-ESE e algumas segundo NNE-SSW. Quanto à persistência na estação 53, são as diaclases WNW-ESE que dominam nitidamente. No entanto, essa persistência parece devida a retoma desta direção: mostra-se constituída por veios nitidamente retomados por diaclases com aberturas na ordem de 1 mm, ou menos e também mostra reativação em cisalhamento por desligamentos esquerdos, como também reportado para a estação 52. A abertura das diaclases é, no geral, inferior a 1 mm. Os veios apresentam espessuras raramente ultrapassando os 3 mm. A sua persistência é menor que a das diaclases com esta mesma direção. A carsificação alarga muito algumas das diaclases.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Há a considerar alguns dados concretos, nomeadamente quanto às relações de corte e persistências. Assim, já foi referido que na estação 52 há uma alternância entre direções mais persistentes que permitiu deduzir que a família direcional de veios NNE-SSW é anterior à instalação das diaclases WNW-ESE que aí ocorrem. Aliás, foi possível constatar que os veios de calcite orientados NNE-SSW são cortadas por todas as outras famílias de fraturas, pelo que deverão ter sido as primeiras a instalarem-se. Com efeito, também as diaclases WSW-ENE cortam os veios anteriores ou nelas terminam diaclases com essa orientação NNE-SSW, o que mostra que pelo menos após a instalação da família WSW-ENE, a família NNE-SSW foi reativada Foi possível também verificar que a direção WNW-ESE é posterior aos veios e diaclases WSW-ENE. Do mesmo modo, também raras diaclases orientadas preferencialmente segundo NNW-SSE são posteriores a esses veios e diaclases WSW-ENE (o que também foi assinalado na Depressão de Alcobaça). Nas situações em que foi possível destrinçar uma família NW-SE de uma WNW-ESE, verifica-se que a primeira é posterior à segunda. Contudo, no geral, é difícil estabelecer as condições de fronteira entre estas duas famílias. Perante todos os dados explanados, admite-se a seguinte sequência para este setor: 1º Instalação localizada de diaclasamento incipiente mineralizado segundo NNE-SSW (a NE-SW). 2º Instalação de diaclases segundo WSW-ENE. Localmente, em particular nos calcários micríticos, esta direção de diaclasamento não foi mineralizada ou pelo menos não foram detetados indícios de tal, o que indicia que a instalação inicial se deu sob a forma de diaclases que só posteriormente foram mineralizadas. 3º Instalação de diaclases NNE-SSE retomando veios com mesma orientação 4º Instalação de veios segundo WNW-ESE (a NW-SE). 5º Diaclasamento intenso segundo WNW-ESE (a NW-SE) retomando veios anteriores com a mesma orientação ou mesmo os orientados WSW-ENE. Diaclasamento não sistemático associado segundo NNE-SSW (a NE-SW) e retomando estruturas do 1º passo. 6º Reativação preferencial das diaclases WNW-ESE e WSW-ENE em desligamento esquerdo, mas não em episódios coevos Esta sequência não inclui todas as relações de corte observadas, nomeadamente aquelas que respeitam a reativação das famílias entretanto instaladas porque não foram detetados dados concretos acerca da altura em que tal terá ocorrido. O facto de se admitir um primeiro episódio de diaclasamento segundo NNE-SSW deriva do observado nas scanlines

	101, 102 e 125 (unidade J2SA) onde esse episódio está representado por veios que estão nitidamente cortados por diaclases WNW-ESE, donde estas serem, portanto, posteriores e implicarem uma rotação do campo de tensões. Assim, tendo também em atenção que em F101-102 os veios estão mais segundo NE-SW do que segundo NNE-SSW (mas mal representados no computo geral), eles poderão na realidade estar a representar a família regional de veios NE-SW que se observa noutros setores e que nitidamente representa um episódio anterior ao diaclasamento segundo WNW-ESE. Ou então, esta variação de orientação de veios representa ligeiras oscilações do campo de tensões. Esta família de veios é a que é alvo de exploração em alguns pontos desta Serra dos Candeeiros Norte.

	Fotografia ilustrativa de diaclase WNW-ESE a rodar para veio WSW-ENE pré-existente e prosseguindo por ele.
	Exemplo de veio N142 (NW-SE) retomado por diaclase com a mesma orientação
	 Pequenas diaclases N140 (NW-SE) rodam para veios de calcite preexistentes segundo NNE. Carsificação orientada aproximadamente N120 (WNW- ESE), deverá corresponder a alargamento de diaclase e corta nitidamente os veios NNE. Dois critérios comprovativos de que Veios de calcite NNE são anteriores a diaclasamento NW-SE a WNW-ESE



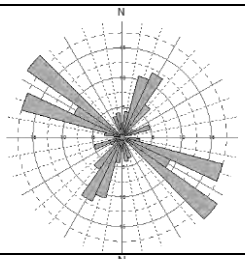
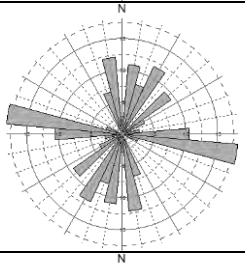
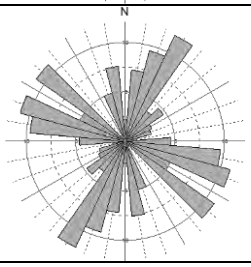
Parede vertical de pedreira de calcários oolíticos do membro Calcários de Moleanos em estação 53, onde se desenvolvem diaclases subverticais orientadas WNW-ESE

Pormenor de fotografia à esquerda em que são visíveis diaclases subhorizontais na zona de justaposição de duas maiores subverticais segundo WNW-ESE. É indicativo que a instalação das verticais terá ocorrido associada a soerguimento do maciço. Para essa dedução também contribui o fato delas tenderem a desaparecer em profundidade, embora isso não seja visível na fotografia.

Típico aspeto dos afloramentos do Jurássico Médio na Serra dos Candeeiros Norte. A elevada intensidade de fraturação conduz a morfologia cársica característica e à escassez de locais apropriados para a amostragem de fraturas.

SETOR SERRA DOS CANDEEIROS

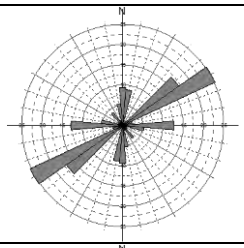
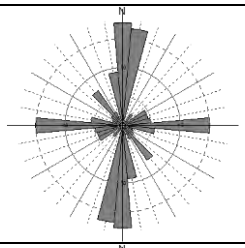
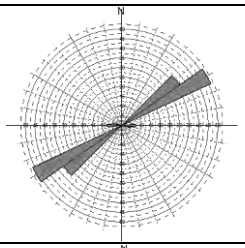
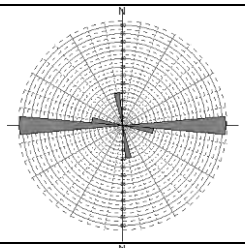
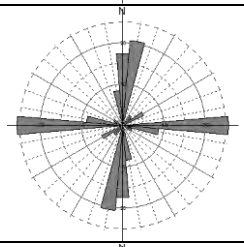
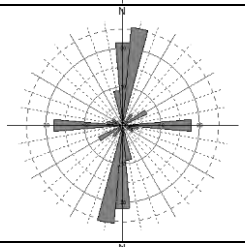
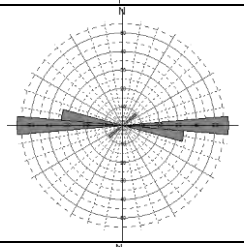
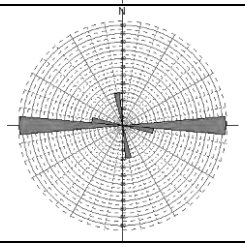
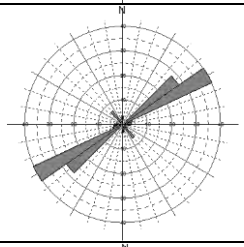
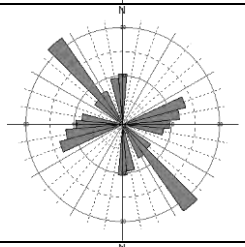
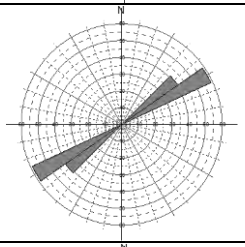
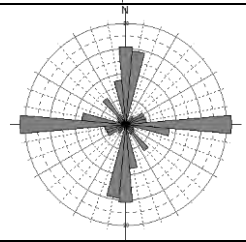
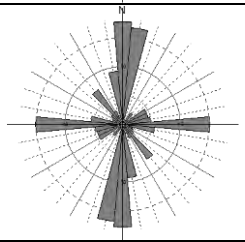
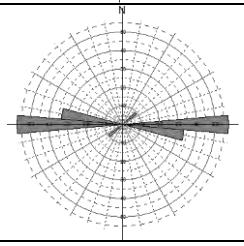
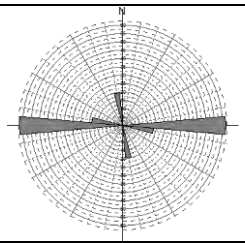
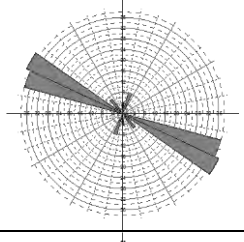
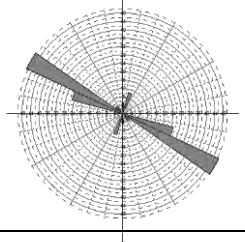
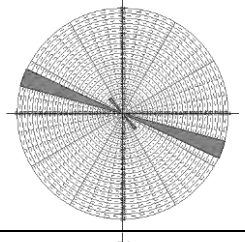
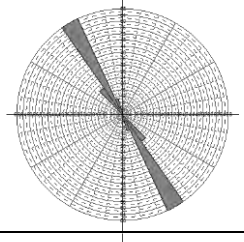
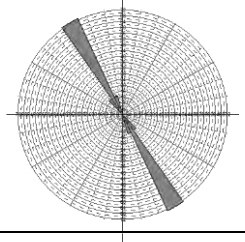
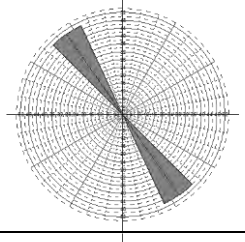
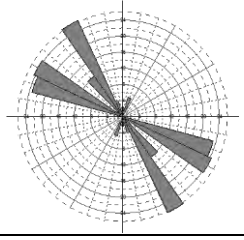
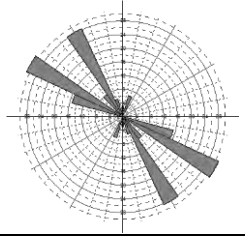
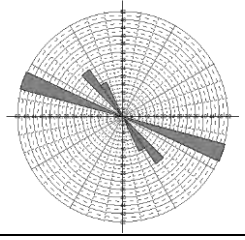
Subsetor J3 – Candeeiros Centro

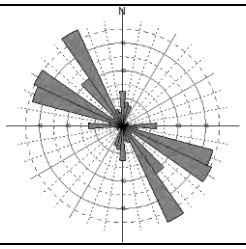
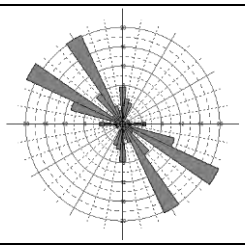
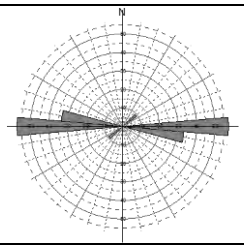
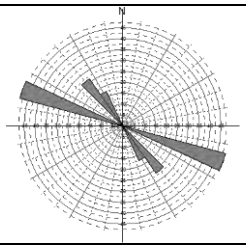
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
56 (scanlines 189 + 190 + 242)			4 veios: 110-120		
56 (scanlines 191 + 192)					
TOTAL			4 veios: 110-120		

ENQUADRAMENTO	Este setor corresponde à maior extensão de afloramentos das Camadas de Cabaços no MCE e que ocorrem na zona central da Serra dos Candeeiros, sensivelmente entre Casal de Vale de Ventos e Arrabal. Trata-se de uma zona deprimida da Serra dos Candeeiros, controlada por falhas orientadas segundo WNW-ESE.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Foram realizadas neste setor 5 scanlines agrupadas numa única estação de amostragem com o nº 56. À exceção de uma que foi realizada sobre um plano de estratificação ao longo de um caminho, as restantes 4 linhas de amostragem foram efetuadas ao longo de bancadas em frentes de exploração de pedreiras de lajes.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	As bancadas sobre as quais foi realizada a amostragem correspondem a calcários mais ou menos margosos, calciclásticos e bioclásticos, com espessuras entre 0,1 e 0,4 m. Apresentam orientações variáveis e pendores pouco pronunciados.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	As diaclases estão agrupadas em duas famílias direcionais preferenciais, definindo um sistema ortogonal: uma família WNW-ESE que revela alguma dispersão para NW-SE e uma família com uma classe modal centrada em N30, com dispersão para NNE-SSW e que por isso mesmo se considera como tratando-se de uma família preferencialmente orientada segundo NNE-SSW.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	A família WNW-ESE revela-se como sendo a mais persistente e nela estão incluídos alguns veios de calcite com 1 a 2 mm de espessura. As diaclases apresentam aberturas diminutas, inferiores a 0,5 mm. São escassas as que revelam aberturas superiores a 1 ou 2 mm. As diaclases NNE-SSW são menos persistentes e ocorrem entre as anteriores, terminando, maioritariamente, de encontro a elas.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	As primeiras diaclases a instalarem-se terão sido os veios orientados segundo WNW-ESE. Posteriormente ter-se-ão instalado as diaclases orientadas do mesmo modo, retomando muitos dos veios com a mesma orientação. Em fase tectónica posterior instalaram-se as diaclases NNE-SSW, pois cortam os veios WNW-ESE mas terminam sistematicamente de encontro às diaclases com essa orientação. Provavelmente terão também retomado cross joints não sistemáticas da família anterior.

SETOR SERRA DOS CANDEEIROS

Subsetor J2 – Candeeiros Centro

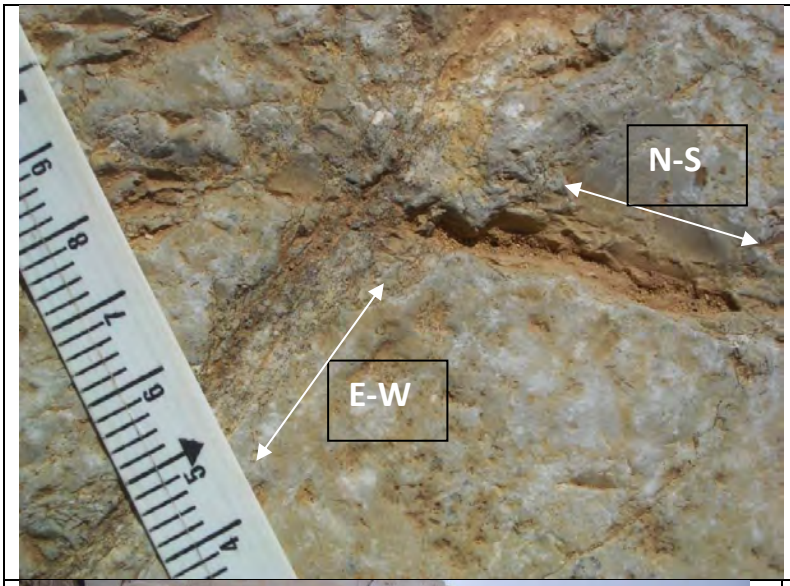
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
54					
54 Sem scans 230 e 231					
54 Só scans 230 e 231					
54 FINAL					**Inclui todos os dados excepto os veios das scans 230 e 231**
55 ante bascula mento					
55 pós bascula mento					
55 ante e pós bascula mento					

TOTAL 54 Final + 55					

ENQUADRAMENTO	Este subsetor corresponde aos afloramentos de calcários do Jurássico Médio, mais propriamente da Formação Santo António-Candeeiros (Batoniano), que ocorrem nas proximidades da povoação Casal de Vale de Ventos. Este setor constitui uma região relativamente deprimida da Serra dos Candeeiros, o que parece devido a um controle estrutural pelos acidentes WNW-ESE que a delimitam. Apresenta uma estruturação geral em anticlinal com suaves ondulações e cortada pela Falha de Rio Maior – Porto de Mós.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Foram realizadas 7 scanlines distribuídas por duas estações. Uma das estações, com o número 54, corresponde a um conjunto de 5 scanlines realizadas sobre planos de estratificação correspondentes a pisos de pedreiras de exploração de calçada. As restantes duas scanlines constituem a estação 55 e foram realizadas em pedreiras de exploração de blocos de rocha ornamental; uma sobre um corte artificial sub-horizontal e outra ao longo de uma frente de exploração. As condições para a amostragem nas pedreiras de blocos neste setor são pouco favoráveis devido à inexistência de pisos extensos e suficientemente limpos e desimpedidos. A necessidade de grande pisos extensos advém do elevado espaçamento entre as fraturas.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Os calcários presentes na estação correspondente às pedreiras de calçada são calcários micríticos, mais ou menos bioclásticos e pelóidicos com oncólitos, do tipo wackstone e que fazem parte da Formação de Serra de Aire. As bancadas apresentam espessuras variáveis entre 0,01 e 0,6 m, sendo que as amostradas têm espessuras de 0,2 a 0,4 m e que correspondem aos valores mais frequentes. No que respeita à atitude as bancadas apresentam pendores suaves para o quadrante Norte mas direções entre o E-W e o NW-SE Os calcários da estação 55 fazem parte do membro Pé da Pedreira da Formação Santo António-Candeeiros. São constituídos por bancadas de grainstones e rudstones biolitoclásticos oolíticos, com espessura superior a 6 m, mas nas quais é possível distinguir laminações sedimentares subparalelas à estratificação organizadas em feixes com 0,3 a 3 m de espessura. Contudo, estas diferenciações raramente constituem estratos mecânicos. Através da atitude genérica destes níveis infere-se que a atitude das bancadas rondará N120, 25N. Esta estação 55 mostra-se perturbada por abundantes falhas orientadas em torno de N-S mas com inclinações diversas; desde subverticais até 45^0 W, sendo as menos inclinadas posteriores. O basculamento das bancadas parece, pelo menos parcialmente, controlado pela movimentação das falhas menos inclinadas porque nas zonas não afetadas por estas falhas (estação 54) as bancadas estão sub-horizontais. Estas falhas deverão estar associadas, por questões de grande proximidade, à falha de Rio Maior – Porto de Mós.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Há duas direções de fraturação preferenciais: uma segundo NW-SE (classe modal N150) outra segundo WNW-ESE (classe modal N120 com dispersão para N110). Secundariamente existe uma outra segundo NE-SW que se deve essencialmente a abundantes veios de calcite num ponto de amostragem referente às scanlines 230 e 231 (Estação 54) numa pedreira de calçada imediatamente a Oeste das pedreiras de blocos. **São dados nitidamente anómalos, pelo que foram retirados do resultado final representativo deste subsetor.**
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	Interessa uma análise separada dos dados referentes à estação de calcários micríticos e dos referentes à estação em calcários oolíticos pois os sistemas de fraturas presentes são diferentes. No que respeita aos calcários micríticos (Estação 54) verifica-se um forte domínio da direção NE-SW (só representada por veios) e um sistema ortogonal secundário constituído pelas famílias N-S e E-W. Contudo, como já referido, o domínio da direção NE-SW advém dos dados de um ponto de amostragem (scans 230 e 231) correspondente a uma pedreira de calçada que se revela anómalo pelo facto de a fraturação que aí se verifica estar quase exclusivamente representada por esta família de veios de calcite. A amostragem aí realizada procurou zonas específicas onde outras fraturas que não esses veios ocorressem. É por essa razão que os dados referentes a este ponto de amostragem também mostram algumas diaclases. Estas estão dominadas por uma família NW-SE ortogonal aos veios e que a eles deverá estar associada (cross joints resultantes de trações secundárias). As restantes diaclases estão orientadas aproximadamente do mesmo modo que as dos outros pontos de amostragem. Assim, consideram-se como dados representativos da Estação 54 os referentes a todos os pontos de amostragem, excetuando os veios das scans 230 e 231. Verifica-se, então, que os calcários micríticos neste subsetor estão afetados por um sistema ortogonal constituído pelas famílias N-S e E-W, em que esta última é a mais frequente e a mais persistente, sendo constituída por diaclases e veios. Alguns destes veios são nitidamente correspondentes a um único impulso tectónico, enquanto outros mostram sinais de vários impulsos (crack & seal). Muitas das diaclases com esta orientação retomam estes veios E-W. No que respeita à abertura ela é geralmente inferior a 1 mm. Os veios são da mesma ordem de grandeza, alcançando por vezes 5 mm de espessura. Relativamente aos dados colhidos nos calcários oolíticos constata-se a não existência de veios. As diaclases apresentam duas orientações preferenciais: WNW-ESE e NW-SW. Estas duas orientações estão também representadas ao nível de diaclases reativadas. Como os bancos se apresentam basculados na ordem de 20 a 25 para NNW procedeu-se à rotação dos dados em função de rebatimento da estratificação para a horizontal e verificou-se que a direção WNW-ESE é anterior ao basculamento e a de tendência NW-SE é nitidamente posterior ao

	basculamento, tanto mais que a maioria apresenta inclinações a rondar os 90 graus. Contudo, não se pode associar estas relações de antiguidade à estruturação anticlinal da Serra dos Candeeiros pelas razões anteriormente expostas. No que respeita à abertura ela é geralmente inferior a 1 mm. No entanto, por frequente carsificação, são comuns os valores na ordem dos 0,2 m. No conjunto dos dados prevalecem grandemente as duas orientações de diaclases que se verificam nos calcários oolíticos.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Não foram encontradas relações de corte diretas entre as duas principais famílias de fraturas. Apenas por relações indiretas relacionadas com a antiguidade relativa ao basculamento das bancadas se pode afirmar que a WNW é mais antiga que a NW-SE.

	Em scanline F243: sistema ortogonal constituído por diaclases persistentes orientadas E-W e por família não sistemática N-S.
	Em F243: 2 finos veios de calcite orientados E-W e paralelos a diaclase aberta e carsificada.

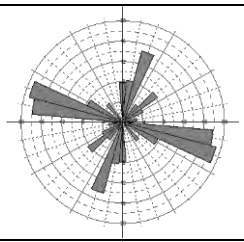
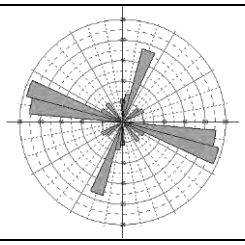
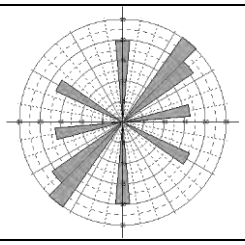
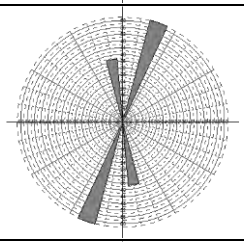
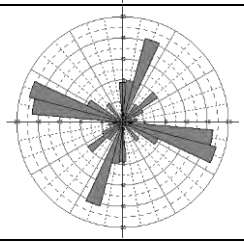
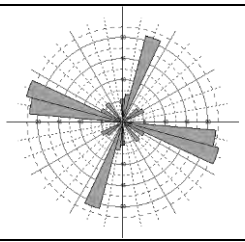
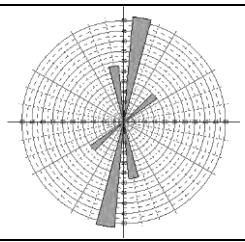
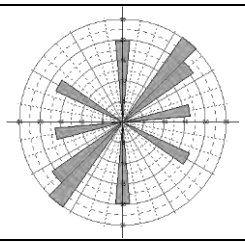
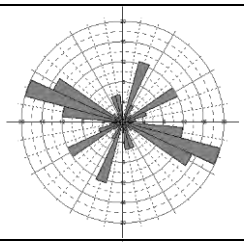
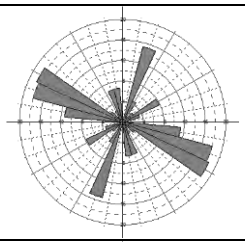
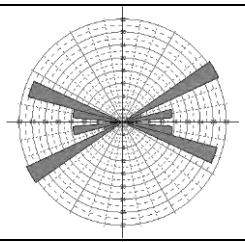
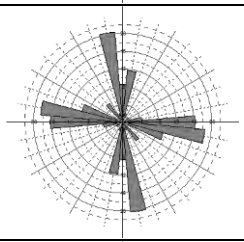
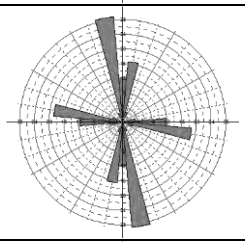
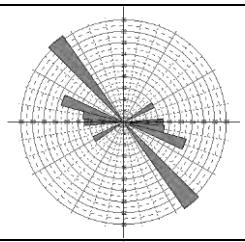
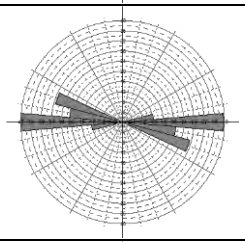
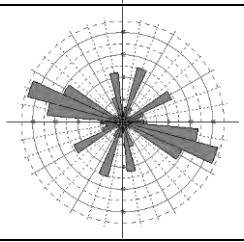
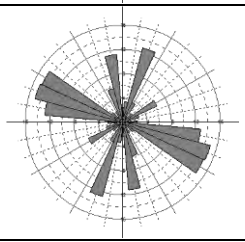
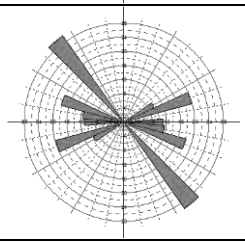
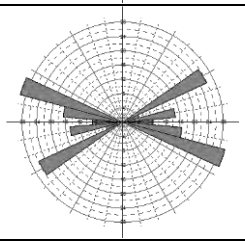
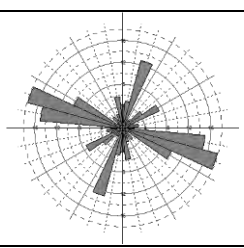
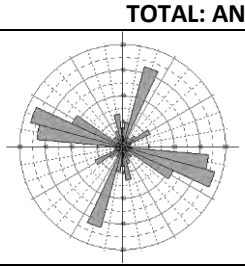
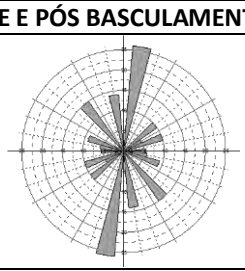
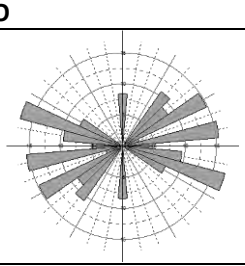


Em F243: diaclase da família E-W correspondente a vários episódios de crack & seal que corta finíssimos veios da família N-S.
(corta porque diaclase N10 está praticamente fechada, não impedindo progressão do veio)

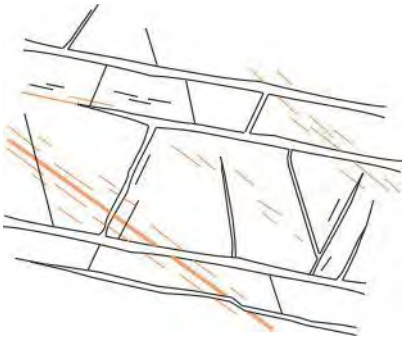
Falhas com diversas atitudes em pedreiras de blocos em Salgueiras (estação 55). Na foto da esquerda o corte é aproximadamente SW-NE, as pequenas falhas são intra-Batoniano e fraturas abertas são NNW-SSE posteriores às pequenas falhas. Corte da foto da direita é aproximadamente N-S; falha é NNE-SSW e intra-Batoniano.

SETOR SERRA DOS CANDEEIROS

Subsetor J2 – Candeeiros Sul

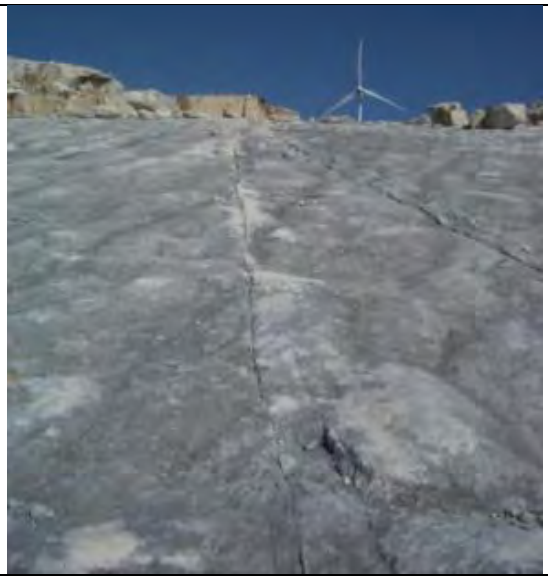
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
ANTE BASCULAMENTO					
57 + 58			**1 Veio N14** **1 veio N51**		
59		**Amostra constituída por apenas 3 diaclases**	**1 Veio NNW-SSE**		
TOTAL ante bascula mento					
PÓS BASCULAMENTO					
57 + 58			**1 veio WSW-ENE**		
59					
TOTAL pos bascula mento					
TOTAL: ANTE E PÓS BASCULAMENTO					
TOTAL					

ENQUADRAMENTO	Este subsetor corresponde às litologias do Jurássico Médio, que afloram na Serra de Candeeiros, aproximadamente para Sul da povoação Casal de Vale de Ventos. São abrangidas 2 Formações: a Formação Serra de Aire, constituída essencialmente por calcários micríticos, e a Formação Santo António-Candeeiros, nomeadamente o seu membro Moleanos, o qual é constituído por calcários rudstone e grainstone biolitoclásticos mais ou menos oolíticos mas em que ocorrem também unidades de calcários micríticos. A Serra dos Candeeiros está, no essencial, estruturada em anticlinal, estando atravessada por diversos acidentes, tanto longitudinais como transversais.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Realizaram-se 3 estações neste setor, compreendendo 9 scanlines: 5 distribuídas pelas estações 57 e 58, sobre os Calcários Micríticos de Serra de Aire e 4 scanlines na estação 59 realizada nos calcários oolíticos do membro de Moleanos. Devido à intensa fraturação que afeta a região, são escassos os locais propícios à amostragem pelo método utilizado, razão pela qual todos os pontos amostrados correspondem a pedreiras, quer de britas, quer de blocos de rocha ornamental. Todas as scanlines realizadas sobre os calcários micríticos foram realizadas ao longo de bancos em frentes de pedreiras, ao passo que as realizadas sobre os calcários oolíticos foram executadas sobre planos de estratificação.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Nas estações 57 e 58, a unidade Calcários Micríticos está representada por litologias variadas, desde calcários micríticos mudstone a micríticos bioclásticos wackstone com oncólitos e "birds-eyes". Ocorrem localmente bancos pouco espessos de calcários biolitoclásticos grosseiros parícticos. Uma das scanlines da estação 58 foi realizada sobre uma unidade constituída por calcários micríticos e dolomíticos muito fraturados. As espessuras dos bancos nestas estações 57 e 58 variam de 0,1 a 2 m de espessura mas, maioritariamente são na ordem dos 0,5 m. As scanlines foram realizadas em bancadas de espessura variável entre 0,4 m e 1,5 m. As bancadas nestas estações estão orientadas segundo NE-SW com pendores de 18 a 20^0 para Oeste, o que justificou a necessidade de proceder ao rebatimento da estratificação para a horizontal. No que respeita à estação 59, os calcários presentes são biolitoclásticos, mais ou menos oolíticos e pelóidicos. As bancadas têm espessuras entre 0,3 e 4 m e apresentam atitude constante em todos os pontos de amostragem: orientação segundo NE-SW com pendor de 18^0 para NW. Os bancos amostrados apresentam espessuras de 1 e 2 m.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Neste setor é notória uma orientação preferencial do diaclasamento segundo WNW-ESE (N110). Secundariamente ocorre a direção NNE-SSW (N20). Ainda de modo mais secundário ocorrem as direções NE-SW (N60) e NNW-SSE (N170).
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	A amostragem neste setor é essencialmente constituída por diaclases, sendo os veios em pequeno número. Contudo, o processo de correção e normalização dos dados faz destacar uma direção de veios segundo NNE-SSW anteriores ao basculamento das bancadas e, secundariamente, veios NW-SE posteriores a esse basculamento. Importa também referir que em todos os pontos de amostragem nos calcários micríticos é notória a existência de um número imenso de finos veios de calcite, de orientações difíceis de apreciar pois não fazem parte da amostra devido a apresentarem comprimentos de traço inferiores a 10 cm. Representam, no entanto, episódio ou episódios de deformação anteriores aos representados pelas fraturas que constituem a amostra, pois estas cortam-nos. Pós basculamento das bancadas existem 2 famílias de veios: uma de tendência NW-SE que mais à frente se volta a referir e que apenas está representada por veios de calcite. Outra segundo WNW-ESE com pouca representatividade relativamente às diaclases não mineralizadas. Contudo, relativamente a estas, estes veios WNW apresentam persistências bastante menores o que indicia que se terão instalado primeiro. Já no que respeita às diaclases reativadas, dominam as NW-SE anteriores ao basculamento e as WNW-ESE posteriores a esse basculamento. Em termos de abertura, as diaclases mostram tipicamente valores abaixo de 1 mm. Excetuam-se os casos das diaclases reativadas que tendencialmente apresentam aberturas superiores, que chegam a alcançar os 0,2 m devido a alargamento por carsificação, por vezes com preenchimento de fragmentos de calcários idênticos àqueles onde ocorrem e, normalmente com preenchimento areno-argiloso de tons acastanhados claros a escuros. No entanto, em muitas das diaclases reativadas em que a carsificação teve reduzida influência, é notório que apresentam aberturas na ordem de 1 a 3 mm. A persistência é coincidente com a família direcional mais bem representada, ou seja, WNW-ESE. Como esta família também é a que apresenta maiores aberturas, é ela que condiciona o padrão de diaclasamento regional. Conforme bem evidenciado nos calcários oolíticos, a persistência desta família direcional decorre fortemente da sua reativação em cisalhamento, o qual tanto se dá segundo a direção ("strike slip") em **desligamento direito**, como ao longo ao longo da inclinação ("dip-slip"), com rejeitos centimétricos, em movimentação normal (em plano polido orientado 96,85S mediram-se estrias 70,96 que dão movimentação normal). Estes diferentes modos de reativação representam diferentes campos de tensão ou, a serem coevos, são compatíveis com rotação da componente de compressão mínima horizontal de NNE-SSW para NE-SW, ou seja, de modo transtensivo. Ainda relativamente a esta família WNW-ESE e com base nas observações efectuadas nos afloramentos circundantes aos pontos de amostragem nos calcários do membro Moleanos, é notória a existência de 2 sub-famílias: uma de orientação N80 – N100 a que corresponde a descrição anterior e que retoma veios pré-existentes com a mesma orientação; outra, entre N120 – N130, correspondente a veios de calcite que embora denotem, por vezes, vários episódios de crack & seal ou de crack & jump, não apresenta evidências de reativação cisalhante. A espessura destes veios varia desde menos que 1 mm a 20 mm. Tendencialmente este veios dispõem-se em agrupamentos/corredores (clusters) e são anteriores, pelo menos, à reabertura da família N80-100. Esta família de veios apenas ocorre localmente mas permite explicar muitas das situações de dispersão dos dados da família WNW-ESE ou então corresponde a uma família distinta segundo NW-SE, o que parece mais provável dada a sua franca individualização.

	As diaclases amostradas e que se orientam segundo NNE-SSW não apresentam sinais de reativação. Contudo, observações nos afloramentos circundantes mostram a existência de 2 tipos: diaclases de pequenas dimensões (< 0,5 m), aberturas inferiores a 1 mm, retilíneas, sem sinais de reativação e diaclases com traços de comprimento limitado pelo espaçamento das WNW-ESE, aberturas de 1 a 2 mm, bastante irregulares e com evidências de reativação (esmagamentos, rejeitos normais com ligeiro abatimento do bloco W: 5 a 10 cm). Existem ainda outras diaclases NNE-SSW sem sinais de reativação e que ocorrem entre as WNW-ESE quando o espaçamento destas é muito apertado (0,1 a 0,2 m). Correspondem nitidamente a diaclases não sistemáticas resultantes de trações secundárias. As diaclases da família NNW-SSE, bastante frequentes nalguns locais, só localmente apresentam sinais de reativação e apresentam-se com inclinações sempre muito próximas da vertical.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	São abundantes e diversificados os dados neste subsetor relativamente às relações de corte entre as diversas estruturas. No entanto, o facto de essas relações estarem associadas a diaclases reativadas, dificulta bastante a interpretação. Relativamente à relação com o basculamento das bancadas para WNW, tanto a família WNW-ESE como a família NNE-SSW se mostram ambíguas, pois o procedimento levado a cabo para a rotação dos dados respetivos em função do rebatimento da estratificação para a horizontal levou a que tanto possam ser consideradas anteriores como posteriores ao basculamento. Porém e como mostrado em fotografia abaixo, as observações diretas no campo mostram que as diaclases WNW-ESE não se apresentam ortogonais aos planos de estratificação e tendem a mostrar-se subverticais, pelo que deverão corresponder a episódio de diaclasamento posterior a basculamento das bancadas. Para esta conclusão também contribui o fato de estatisticamente esta família estar melhor marcada como posterior do que anterior a esse basculamento. Já a família NNE-SSE está melhor marcada como anterior ao basculamento, pelo que se admite essa relação de antiguidade e, portanto, também se admite que a NNE-SSW é anterior à WNW-ESE. Assim, para esta região é apenas possível afirmar com relativa certeza que: - Houve uma primeira instalação de veios e diaclases segundo NNE-SSW, pouco persistentes. - As diaclases NNW-SSW terminam consistentemente contra as mais persistentes WNW-ESE e portanto são mais recentes. Também são nitidamente posteriores ao basculamento das bancadas. - A família de veios N120-130 (portanto de tendência NW-SE) é anterior à família WNW-ESE, mas posterior ao basculamento das bancadas pois tendencialmente apresenta-se sempre muito verticalizada, o que contribui para afirmar que a família WNW-ESE deverá ter-se instalado sobretudo após o basculamento - A família persistente WNW-ESE reabre veios com a mesma orientação. Logo, estas diaclases resultam de diferentes episódios de abertura num mesmo campo tectónico. As anteriores conclusões permitem estabelecer para este subsetor um padrão de diaclasamento esquemático de acordo com a figura, a qual ainda traduz alguns afloramentos-tipo em que o padrão de diaclasamento se apresenta menos complexo:  Para além do atrás apresentado, outros dados colhidos nas imediações dos pontos de amostragem devem também ser considerados, embora não permitam o estabelecimento de uma sequência cronológica com algum grau de certeza: - Numa pedreira inativa, cerca de 150 m a NW do ponto de amostragem em que foram realizadas as scanlines 246 e 247, e onde se mantém a direção de diaclasamento persistente segundo WNW-ESE, verifica-se a ocorrência de uma cavidade cársica na zona de interseção de uma fratura N100 com uma outra N160, mas não se pode dizer que esteja com alguma delas diretamente relacionada. Essa cavidade está preenchida por bancadinhas de calcários quimiogénicos dispostas de modo sub-horizontal. A deposição destas bancadinhas na cavidade cársica é, portanto, posterior ao soerguimento que justifica a casificação. - Contudo, essas bancadinhas estão afetadas por pequenas diaclases N100 (família WNW-ESE) e N160 (família NNW-SSE) sem sinais de reativação, o que demonstra que após a sua sedimentação houve lugar à instalação destas famílias. - As bancadinhas também estão afetadas por pequenos dobramentos com eixos segundo a direção N160 e ainda estão afetadas por novo episódio de carsificação. Esta nova carsificação deverá estar associado a novo episódio de soerguimento. As novas cavidades assim formadas estão preenchidas por depósito siliciclástico de cor vermelha.. - As diaclases N160 que afetam as bancadinhas deverão estar associadas ao dobramento que também as afeta pelo facto de estarem paralelas ao seu eixo Estes dados demonstram, então, uma evolução complexa para este subsetor, podendo-se admitir que a cavidade

	inicial onde se depositaram as bancadinhas de calcários quimiogénicos está associada ao soerguimento anticlinal da Serra dos Candeeiros durante o Jurássico Médio/Superior por compressão WSW-ENE, justificando os pequenos dobramentos NNW-SSE. Posteriormente terá ocorrido novo episódio de deformação que levou à fraturação das bancadinhas segundo WNW-ESE e NNW-SSE. Ainda mais posteriormente ou coevo com o episódio responsável pelas WNW-ESE, ocorreu novo episódio de carsificação que levou ao alargamento da cavidade e deposição de depósitos siliciclásticos de cor vermelha.

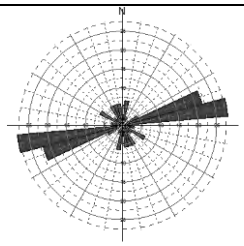
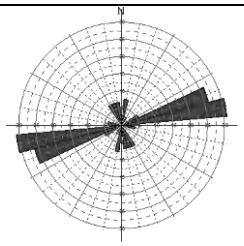
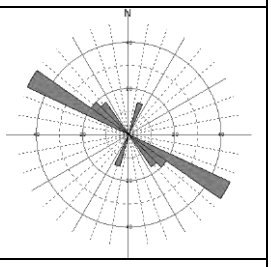
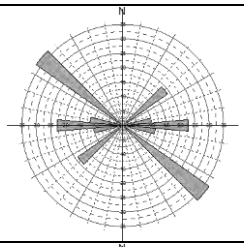
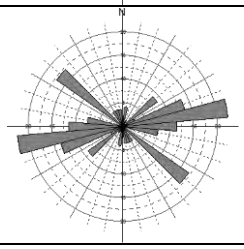
Aspeto geral da cavidade cársica preenchida por calcários quimiogénicos	Detalhe dos calcários quimiogénicos, realçando-se o dobramento que os afeta
Aspeto geral do carso que afeta os calcários quimiogénicos	Pormenor de anterior notando-se as bancadinhas de calcário com um capeamento de calcite
	Pormenor do Aspeto do depósito areno-argiloso e ferruginoso que preenche o carso mais recente

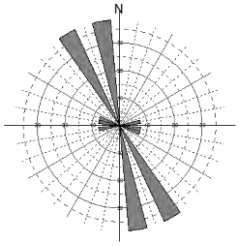
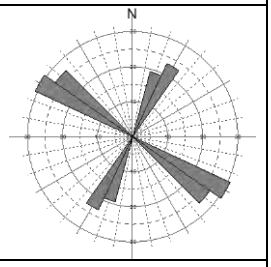
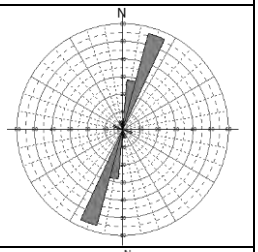
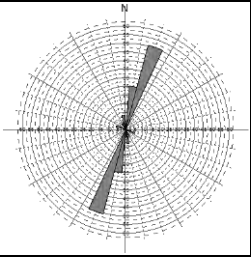
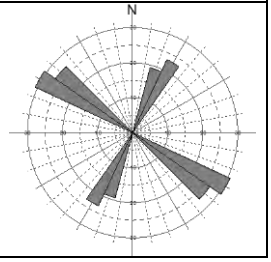
Aspeto decorrente da reativação das diaclases WNW-ESE em desligamento direito com formação de estruturas “pull-apart” (em F246).	
Cross joints NNE-SSW entre duas diaclases WNW-ESE devido a trações locais geradas entre elas e perpendiculares à tração regional.	
	Piso de pedreira dem Calcários de Moleanos em que é notável a persistência das diaclases WNW-ESE

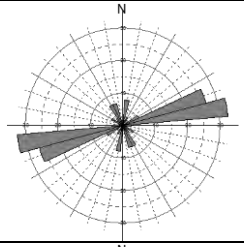
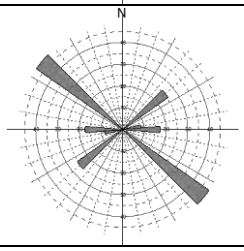
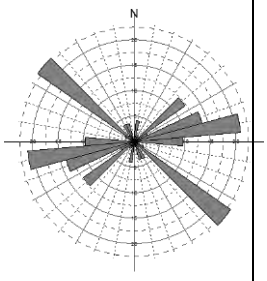
	Intensa fraturação em pedreira onde foi realizada a scanline 183. A intensidade depende da espessura dos bancos: bancos mais espessos menos fraturados que bancos menos espessos. Nota-se a existência de "joint zones" ou corredores de diaclasamento persistentes que atravessam várias bancadas. A fraturação predominante é WNW-ESE e apresenta-se subvertical e oblíqua relativamente à estratificação, pelo que se trata de uma família posterior ao basculamento denunciado pelas bancadas e, portanto, posterior ao anticlinal da Serra dos Candeeiros.
	Na mesma pedreira que foto anterior: Corredor de diaclasamento em bancadas mais espessas. Entre duas bancadas espessas existe uma com apenas cerca de 30 cm de espessura. No corredor de diaclasamento central as diaclases que o constituem não passam de uma bancada a outra. Antes, surge nova diaclase ligeiramente desfasada. No corredor de diaclasamento à direita, pelo contrário, as diaclases tiveram "força" suficiente para cortar todas as bancadas.
	Fotografia de pormenor (na mesma pedreira) de inúmeras diaclases que terminam contra plano de estratificação, comprovando que este constitui barreira à progressão das tensões na origem das diaclases. No caso presente, estas diaclases foram induzidas por explosivos no decurso do desmonte da pedreira.

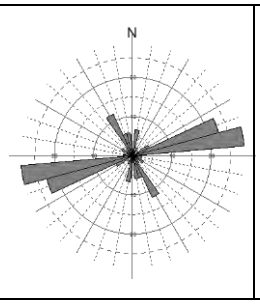
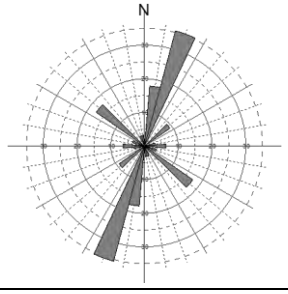
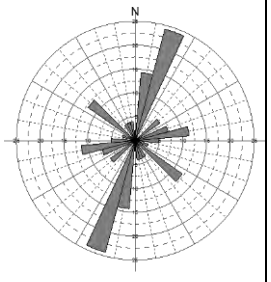
SETOR DEPRESSÃO DA MENDIGA

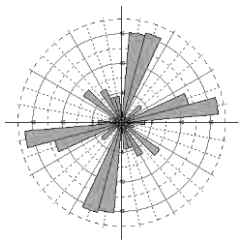
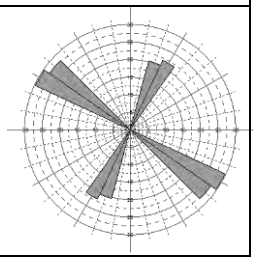
Subsetor J2 – Depressão Mendiga

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
DADOS ORIGINAIS					
49 Calc. Oolítico			1 veio N82		
50 Calc. Micriticos				1 diacl reactiv N80	
TOTAL			1 veio N82	1 diaclase reativada N80	

FRATURAS ANTERIORES AO BASCULAMENTO			
49		Inclui as fraturas que são nitidamente anteriores a basculamento, nomeadamente, as que se apresentam ortogonais a S0 segundo a direção. Inclui outras fraturas com inclinações iniciais superiores a 70^0 e que após rotação dos dados sofreram incremento na inclinação. Nestas há que considerar a existência de algumas orientadas subperpendicularmente à direção das bancadas e que por isso mesmo foram muito pouco afetadas pelo basculamento, não sendo possível, portanto, determinar se são anteriores ou posteriores ao basculamento. Serão as orientadas em torno de WNW-ESE. Nos calcários oolíticos verificam-se diaclases orientadas NNW-SSE. Contudo os dados são muito escassos. Já nos calcários micríticos, cujos dados correspondem à maioria e portanto comandam a orientação preferencial, verifica-se um predomínio de diaclases NNE-SSW, paralelas à direção das bancadas. Deverão, portanto, ser anteriores ou mesmo coevas do basculamento em half-graben (eventualmente tração segundo WNW-ESE) Os Estilólitos são anteriores ao basculamento. Alguns apresentam-se deformados em compressão. As rosetas representam os dados após rotação	
50			
TOTAL			

FRATURAS POSTERIORES AO BASCULAMENTO					
49			1 veio N82		
50				1 diacl reactiv N80	
TOTAL		Os dados considerados posteriores ao basculamento correspondem às fraturas subverticais que após rotação (em função do rebatimento de S0 para a horizontal) perdem essa verticalidade. Em termos práticos consideraram-se as fraturas com inclinações superiores a 70^0 e que após rotação mantiveram o mesmo valor de inclinação ou esse valor sofreu um decréscimo. Estão aqui incluídas, à semelhança dos dados considerados anteriores ao basculamento, fraturas cuja direção é sub-perpendicular à orientação das bancadas e que por essa razão são pouco ou nada afetadas pela rotação. Sobre elas não é possível determinar se são anteriores ou posteriores ao basculamento. Serão as orientadas aproximadamente em torno de WNW-ESE e que no presente caso devem abarcar muitas das que se mostram orientadas preferencialmente WSW-ENE Como são consideradas fraturas posteriores ao basculamento, as rosetas representam os dados originais não rodados		

FRATURAS ANTERIORES E POSTERIORES AO BASCULAMENTO					
49		**50**		**TOTAL (anteriores e posteriores)** Conjunto de diaclases anteriores e posteriores ao basculamento. Notar que relativamente ao conjunto dos dados não rodados difere pelo facto de aqui se realçar a direção NNE-SSW que é nitidamente anterior ao basculamento das bancadas (ou coeva)	

TOTAL ANTE E PÓS BASCULAMENTO EXCLUINDO OS ESTILÓLITOS DOS DADOS GERAIS					
TOTAL			**1 veio N82**	**1 diaclase reativada N80**	

ENQUADRAMENTO	Este setor corresponde unicamente aos afloramentos de packstones, grainstone e rudstones pell-biolitoclásticos mais ou menos oolíticos datados do Jurássico Médio que ocorrem em estreita faixa NNE-SSW entre as povoações de Valverde e Cabeça Veada. Estes calcários. Genericamente denominados calcários oolíticos, ocorrem intercalados por também estreitas faixas de calcários micríticos da mesma idade e, sobre eles afloram, a Este, calcários mais ou menos margosos do Jurássico Superior. A Oeste o contacto entre os calcários destas duas idades faz-se por intermédio da Falha de Valverde, orientada do mesmo modo. Este setor apresenta-se estruturado em half-graben fortemente basculado para Este, de encontro à Falha da Mendiga.
CONDICIONANTES Representatividade de Estações e Scanlines Tipologia das Scanlines Características dos	A depressão da Mendiga, onde afloram essencialmente calcários dos Jurássico Superior não está representada neste setor devido a elevada escassez de locais apropriados para a amostragem pelo método adotado. As litologias calcárias, mais ou menos margosas e com intercalações de níveis argilosos, também não favorecem a ocorrência de afloramentos extenso, para o que contribui ainda o facto de apresentarem, por vezes, fortemente dobradas e fraturadas. Assim, a amostragem representativa deste setor reporta-se unicamente à que foi realizada nas pedreiras de blocos de calcário ornamental na zona de Cabeça Veada e que, como já referido, datam do Jurássico Médio.

afloramentos	Por outro lado, a tipologia das pedreiras (muito profundas, com grandes paredes verticais) e o forte pendor das bancadas, na ordem dos 45^0 para Este, também não são propícias à amostragem. Esta consiste de duas estações, com os números 49 e 50. A primeira corresponde aos calcários oolíticos e compreende 5 scanlines realizadas ao longo das frentes de pedreira. A segunda corresponde aos calcários micríticos que ocorrem sobre os anteriores. Compreende duas scanlines realizadas sobre superfícies de estratificação de afloramentos junto a caminhos de acesso às pedreiras.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Pelo que é dado a observar, os calcários oolíticos explorados nas pedreiras correspondem a uma única bancada com espessura superior a 15 m. Verificam-se, no entanto, variações litológicas devidas, essencialmente, a variações na granularidade e maior ou menor abundância de macrofósseis. Inclusivé, regista-se a ocorrência de um nível biostromático com espessura variável mas inferior a 1 m. Contudo, na maioria dos casos, estas variações não constituem descontinuidades mecânicas pronunciadas. Tendo em conta a orientação desse nível biostromático, bem como a orientação das laminações sedimentares mais pronunciadas e, fundamentalmente o contacto que é possível observar com os calcários micríticos inferiores, verifica-se que o banco está orientado segundo NNE-SSW com pendor da ordem de 45^0 para Este. Os calcários micríticos mudstone a wackstone amostrados na estação 50 ocorrem em bancadas de espessura variável entre 0,1 e 0,8 m, mais frequentemente na ordem dos 0,4 m. Os 2 bancos amostrados têm espessura de 0,5 e 0,3 m e atitude NNW-SSE a NNE-SSW com pendor de 40^0 para Este.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	O diaclasamento neste setor está predominantemente orientado segundo NNE-SSW. De modo secundário surge a família WSW-ENE
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	Estando as bancadas bastante inclinadas para Este e ocorrendo várias fraturas com inclinações na ordem dos 40 a 50^0, importa uma análise em função do relacionamento com esse basculamento. Para tal recorreu-se aos dados iniciais não filtrados, ou seja, incluindo todas as fraturas medidas neste setor independentemente da inclinação. Assim, após os procedimentos de rotação do conjunto de todas as fraturas em função do rebatimento da estratificação para a horizontal, foi possível subdividi-las em 2 grupos: fraturas anteriores ou posteriores ao basculamento das bancadas. A sua análise conjunta permite verificar que as fraturas estão orientadas preferencialmente segundo NNE-SSW. Estas estão essencialmente representadas por diaclases nos calcários micríticos sobre os oolíticos. Sendo subparalela à orientação das bancadas admite-se como mais provável que seja uma direção de diaclasamento coeva/precursora do basculamento. Estando este nitidamente controlado pelas falhas de Valverde e da Mendiga, este diaclasamento poderá ser, portanto, coevo da atuação dessas falhas, eventualmente em função de tração segundo WNW-ESE. Desta família de fraturas NNE-SSW fazem também parte estilólitos que se mostram deformados em compressão. A família WSW-ENE apresenta-se subvertical e, portanto, poderá ser posterior ao basculamento. Contudo, sendo esta direção de diaclasamento aproximadamente perpendicular à orientação das bancadas, o rebatimento destas para a horizontal tem pouco efeito na atitude dessas diaclases, pelo que na realidade, também poderão ser anteriores ao basculamento. Constituem um grupo indeterminado quanto a este Aspeto. O facto de serem as mais persistentes, marcando inclusive a direção de diaclasamento do setor a nível regional, aponta que sejam antigas e, portanto, anteriores ao basculamento. Contudo, essa maior persistência também é devida, certamente, à sua reativação. Também a favor dessa hipótese está o facto de existir um reduzido número de diaclases com esta orientação mas pouco inclinadas e que após o rebatimento ficam subverticais. Outra evidência para esta hipótese é que parece haver dois grupos de fraturas desta família: umas com inclinações na ordem dos 70 a 80, com indícios de reativação (correspondem por vezes a corredores de diaclasamento com espessura na ordem de 10 cm a 20 cm, carsificados) e outras com inclinações muito próximas da vertical e sem indícios de reativação. Isto leva a admitir a hipótese de que esta família direcional tanto se instalou antes como após o basculamento das bancadas. Importa também a Estação nº 51 executada a Norte das presentes, mas cujos dados não foram considerados representativos pelo facto de se referirem apenas a uma scanline. Mesmo não sendo representativos, realça-se que a família aí melhor representada é esta segundo WSW-ENE. Assim, esta família, **ou pelo menos a sua reativação ainda como diaclases**, é posterior ao Jurássico Superior. Uma família secundária mas bem marcada nos calcários micríticos é a NW-SE que se mostra nitidamente posterior ao basculamento das bancadas. Dada a evolução complexa que esta região terá sofrido, controlada por dois acidentes regionais, não é de descurar a hipótese de que esta família NW-SE possa, na realidade, corresponder a dispersão ou rotação da família WNW-ESE. A grande maioria das fraturas presentes são diaclases. Ocorrem também estilólitos tendo apenas sido amostrados 5. São anteriores ao basculamento das bancadas e pode-se afirmar que estão orientados segundo NNE-SSW (a NE-SW) e NW-SE (a WNW-ESE). Alguns apresentam-se deformados em compressão, sejam de uma ou outra família. Os orientados NW-SE são posteriores aos NNE-SSW, pois cortam-nos. Para além disso apresentam indícios de que serviram de conduta à passagem de fluidos pois mostram uma orla de escurecimento até 5 cm. As diaclases mais persistentes correspondem à família WSW-ENE, como já foi referido. São elas que marcam o padrão de fraturação na região pois são elas que também se encontram mais alargadas pela carsificação, conforme se pode ver nas fotos. Quanto à abertura as diaclases WSW-ENE apresentam valores na ordem dos 10 a 20 cm que parecem devidos a reativação (com esmagamento de material) e posterior alargamento por carsificação, conforme já referido. Também como referido, as mais verticalizadas apresentam aberturas de 1 a 2 mm, sendo notório que muitas delas terão servido de passagem a fluidos hidrotermais, pois os calcários encaixantes mostram-se ligeiramente escurecidos ou mesmo

	"vitrificados". Algumas com maiores aberturas por carsificação mostram preenchimentos siliciclásticos, nomeadamente as orientadas NNE-SSW e WNW-ESE (estas muito mal representadas estatisticamente).
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Dos factos anteriores apenas é presumível admitir que: 1º diaclasamento segundo NNE-SSW coevo/precursor do basculamento que caracteriza o setor, ou seja, coevo/precursor da formação do half-graben da Mendiga 2º Diaclasamento segundo NW-SE posterior à formação do half-graben. 3º Levantamento geral, carsificação e preenchimento por depósitos areno-argilosos Restam por esclarecer muitos dados, nomeadamente: - "timing" da instalação da família de diaclases persistente WSW-ENE. - "timing" da instalação de estilólitos NNE-SSW anteriormente ao basculamento e "timing" da sua posterior deformação. - "timing" da instalação de estilólitos NW-SE anteriores ao basculamento mas posteriores aos anteriores. De modo indireto pode-se ainda admitir que a família WSW-ENE seja anterior à instalação das raras diaclases da família WNW-ESE. Com efeito, se estas estiverem associadas à intrusão das estruturas filonianas com a mesma orientação que ocorrem nas proximidades, é admissível que pelas diaclases preexistentes também houvesse alguma circulação hidrotermal, o que justifica o escurecimento das diaclases WSW-ENE. Este mesmo tipo de raciocínio leva a admitir que também os planos estilolíticos orientados NNE-SSW e NW-SE são anteriores à família WNW-ESE. Com efeito, a Sul do local de amostragem, ocorrem pequenas estruturas filonianas subparalelas à família WSW-ENE, o que corrobora a hipótese da família WSW-ENE ser anterior à WNW-ESE. A fraca representatividade desta nos calcários oolíticos poderá ter a ver com o facto de estes já terem alcançado o estado de saturação.

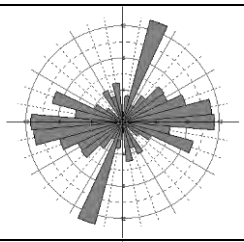
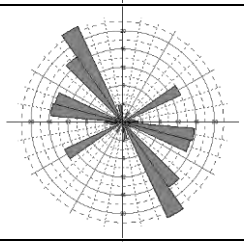
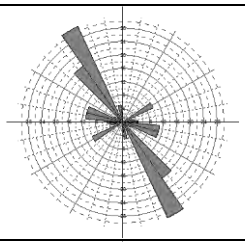
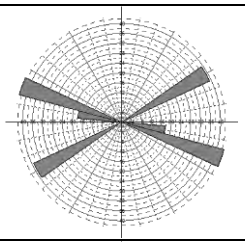
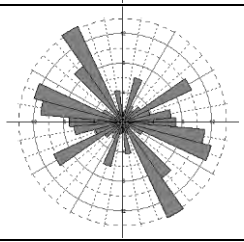
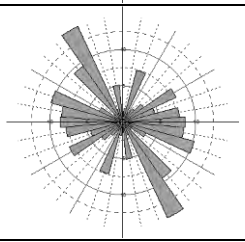
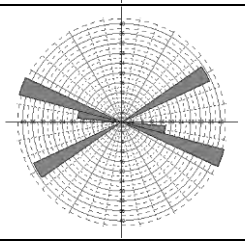
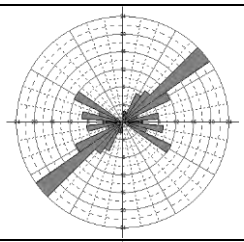
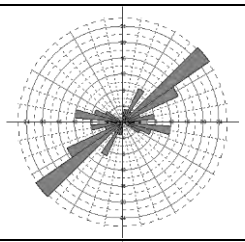
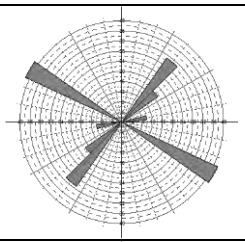
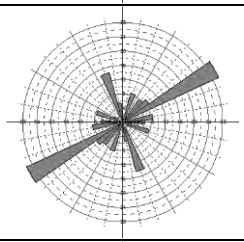
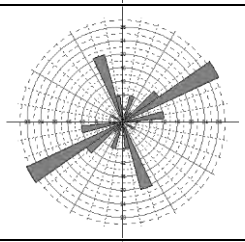
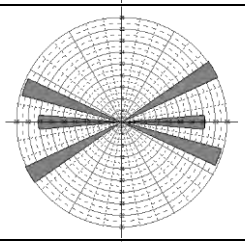
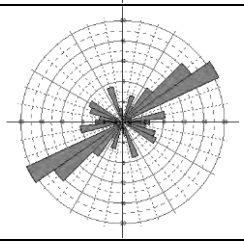
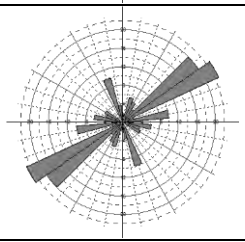
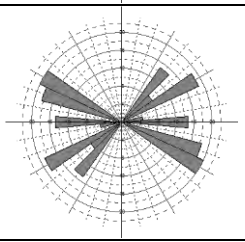
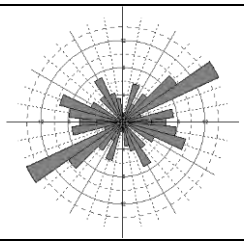
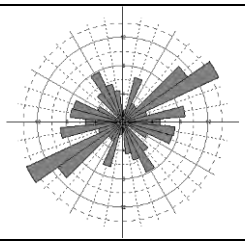
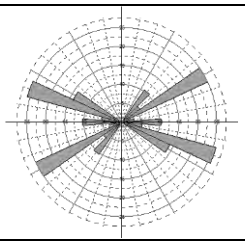
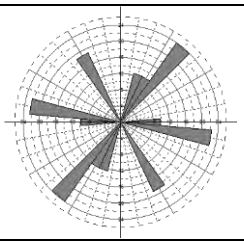
	Frente de pedreira na zona da Cabeça Veada onde foi realizada a scanline 246. É observável diaclasamento sistemático persistente da família WSW-ENE com pendores de 75^0 para Sul.

	Plano representativo de diaclase típica da família direcional WSW-ENE, mas aqui representativo das que ocorrem com inclinações próximas de 90^0 que não mostram sinais de reativação
	Mesma diaclase que na foto anterior. Nota-se abertura inferior a 1 mm e também evidência de passagem de fluidos
	No local onde foi realizada scanline 226: corte vertical onde é possível observar exemplar de plano estilolítico deformado. Faz parte de uma família orientada NW- SE, subvertical. A maioria não se apresenta deformada.

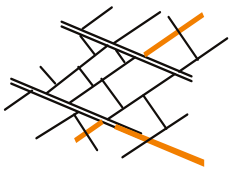
	Alguns dos estilólitos mostram uma auréola escura que parece corresponder a influência de passagem de fluidos hidrotermais, o que é compatível com as estruturas filonianas próximas

SETOR SANTO ANTÓNIO

Subsetor J1 – Sto. António

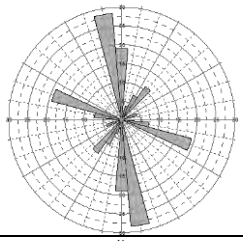
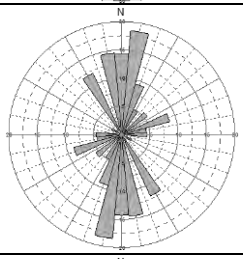
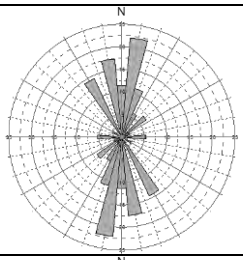
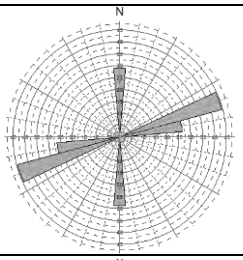
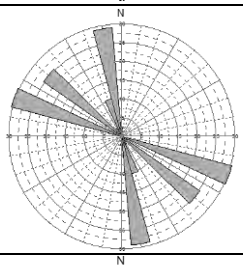
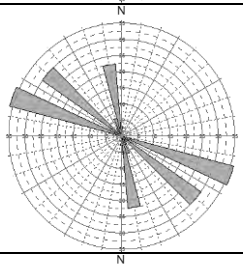
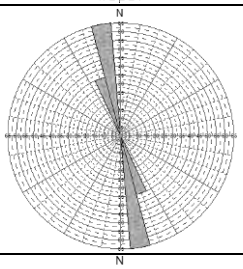
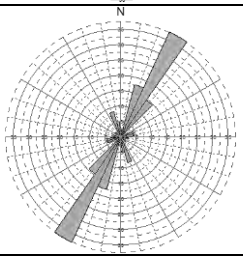
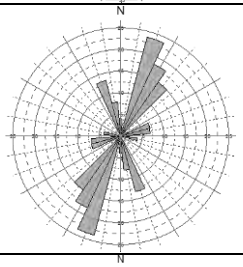
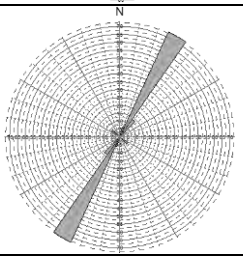
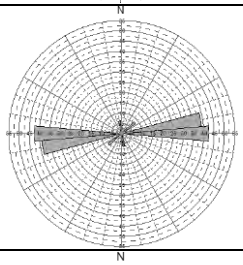
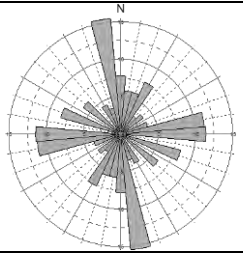
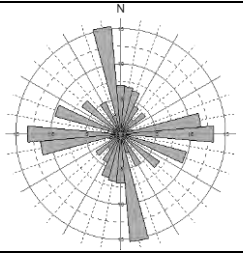
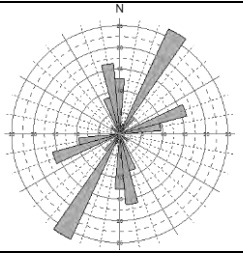
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
ANTE-BASCULAMENTO					
27			-	1 Diacl Reativ N149	
28				2 Diacl Reativ WNW-ESE 1 Diacl Reativ NNE-SSW	1 Estil N135
TOTAL Ante bascula mento					
POSTERIORES A BASCULAMENTO					
27				1 Diacl Reativ N92	
28				1 Diacl Reativ N24 1 Diacl Reativ N36 1 Diacl Reativ N40	
TOTAL Pós bascula mento					
TOTAL: ANTE E PÓS BASCULAMENTO					
TOTAL					1 Estil N135

ENQUADRAMENTO	Este setor corresponde à única área de afloramento de rochas do Jurássico Inferior no MCE, a qual constitui a terminação NE do Planalto de Santo António de encontro ao sistema de acidentes que constituem a Falha de Alvados, de orientação NW-SE. De acordo com a cartografia geológica à escala 1/50000, este setor é atravessado por acidentes menores de orientações diversas. A estreita faixa de margas e calcários que constituem esta unidade apresenta-se basculada para SW e termina, a NW, de encontro à Falha da Mendiga que está orientada NNE-SSW.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Realizaram-se 8 scanlines neste setor, distribuídas por duas estações. Dessas scanlines, 4 foram efetuadas sobre superfícies de estratificação correspondentes a pequenas superfícies topográficas estruturais. As restantes 4 foram realizadas ao longo de bancos em pequenos socalcos ou barreiras de caminhos. Dificuldades para arranjar locais propícios à amostragem.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Na estação 27 os afloramentos são constituídos por alternância de calcários margosos e argilas em bancadinhas com espessura a variar entre 0,01 e 0,2 m. Por vezes, alguns bancos menos margosos chegam a atingir 0,5 m de espessura. Apresentam-se orientadas segundo NW-SE, com inclinações para SW variáveis entre 14 a 30^0. Na estação 28 as litologias são semelhantes e as espessuras são da mesma ordem de grandeza. No entanto, a orientação das bancadas já não está de acordo com a atitude regional, mas sim em torno de E-W, com pendores de 20 a 30^0 para sul. Inclusive, na zona correspondente à estação 28 verificam-se orientações diversas por parte das bancadas. Todas estas variações da atitude das camadas parecem estar na dependência, quer dos principais acidentes que estruturam o setor, quer de acidentes menores.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	A atitude das bancadas, por apresentarem inclinações pronunciadas, influencia as direções preferenciais, já que muitas das fraturas foram excluídas por apresentarem inclinações inferiores a 70^o. No entanto, verifica-se que a maioria dessas fraturas menos inclinadas estão ortogonais às bancadas, pelo que deverão corresponder a fraturas ante-basculamento dessas bancadas. Assim, procedeu-se à rotação dessas fraturas por rebatimento da estratificação para a horizontal a fim de discernir as fraturas anteriores das posteriores aos basculamentos. Considerando unicamente as diaclases anteriores ao basculamento das bancadas verificam-se duas direções preferenciais: NW-SE (Classe modal N150 com dispersão para N140) e WNW-ESE (com dispersão até WSW-ENE). A primeira constitui uma família não sistemática de cross joints na dependência de uma família NE-SW. Esta está representada estatisticamente de modo secundário, centrada em N60, e é constituída essencialmente por veios de calcite. Contudo, como os basculamentos sofridos pelas bancadas parecem ter condicionamentos distintos, como referido anteriormente, analisando as estações individualmente, verifica-se que é a estação 28 que condiciona o resultado final deste setor pois o respetivo diagrama de rosa mostra as mesmas direções preferenciais. Nesta estação também foi possível verificar que a família WNW-ESE apresenta dispersão entre N120 e N90. Já na estação 27 há um nítido predomínio de diaclases orientadas NNE-SSW (N20).Estas são pouco persistentes, não mineralizadas e terminam de encontro a diaclases WNW-ESE. Secundariamente surgem diaclases com orientações dispersas desde NE-SW e a WNW-ESE mas onde é possível destacar valor modal em WSW-ENE. No que respeita às fraturas posteriores ao basculamento das bancadas, são aquelas que no campo se mostram oblíquas à estratificação, tendencialmente subverticais. É nítida a existência de uma direção preferencial segundo NE-SW, a qual se verifica em ambas as estações. A essa família está associada uma outra, ortogonal, segundo NW-SE, subparalela à que se instalou antes do basculamento. No campo, em afloramentos próximos dos pontos de amostragem, observa-se que esta família NW-SE pós basculamento constitui uma família de cross joints dependente da família NE-SW. Portanto, o sistema ortogonal constituído por uma família sistemática de veios e diaclases NE-SW e cross joints NW-SE instalou-se em duas fases: antes e após o basculamento das bancadas. Considerando o conjunto dos dados, este setor é caraterizado pelo forte predomínio de uma família de fraturas orientadas segundo NE-SW, a que está associada uma de cross joints ortogonais (NW-SE). De modo secundário surge a família WNW-ESE.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	A maioria das fraturas são diaclases. A direção preferencial NE-SW está representada por finos veios de calcite pouco persistentes (comprimento médio do traço é 0,2 m). As diaclases com esta direção são mais frequentes que os veios e são mais persistentes (comprimento médio 0,5 m) No entanto, em termos gerais, os veios mais frequentes estão segundo WNW-ESE. Também são bem menos frequentes que as diaclases com a mesma orientação. Porém, em termos de persistência apresentam valores idênticos. As relações de persistência entre veios e diaclases destas duas famílias estão muito condicionadas pela dimensão dos afloramentos em que foram feitas as observações. Em termos gerais, e tendo em conta o que é dado a observar em afloramentos próximos, as diaclases WNW-ESE são bem mais persistentes que os veios com a mesma orientação, o mesmo se passando com o diaclasamento NE-SW. Quanto à abertura, as fraturas apresentam valores em geral reduzidos, maioritariamente inferiores a 1 mm. São pouco frequentes as diaclases com sinais de reativação. Estão orientadas preferencialmente segundo NE-SW. Outras, segundo NNE-SSW, estão preenchidas por calcite denunciando pelo menos dois episódios de abertura. A reativação destas aponta para reativação como cisalhamento esquerdo e como cisalhamento normal, sem que se tenha conseguido determinar a relação de antiguidade. A reativação destas diaclases NNE-SSW estará certamente associada à falha da Mendiga que está nas proximidades, com a qual estão subparalelas e de que no local existem fraturas de cisalhamento equivalentes também preenchidas por calcite e que cortam todas as estruturas, donde, pelo menos o último episódio de reativação ser posterior a todas as restantes fraturas. No que respeita à persistência verifica-se que à exceção de um dos pontos de amostragem na Estação 28, em todos

	os outros as diaclases orientadas segundo WNW-ESE, são as mais persistentes. No ponto de amostragem que é exceção, as diaclases mais persistentes são as orientadas NE-SW, sendo também as mais frequentes. Relativamente ao sistema ortogonal constituído pelas famílias bem centradas em N60 e N150, as primeiras são as mais persistentes, correspondendo a 2ª família a cross joints, como anteriormente referido
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	A família WNW-ESE, com dispersão para E-W em função dos locais de amostragem, anterior ao basculamento mostra-se, regra geral, como sendo a mais persistente e contra a qual terminam todas as restantes famílias de diaclases, incluindo as NE-SW. A ela estão por vezes associadas cross joints coevas segundo NNE-SSW a N-S, justificando a sua elevada frequência na estação 27. Perante estes dados e embora restem muitas incertezas, assume-se a seguinte sequência simplificada de eventos: 1º Instalação de veios WNW-ESE e sua posterior retoma por diaclases. Instalação de cross joints NNE-SSW. 2º Instalação de veios NE-SW pouco persistentes e sua posterior retoma por diaclases não mineralizadas. Cross joints NW-SE 3º Basculamento das bancadas sedimentares 4º Nova instalação de diaclases NE-SW e cross joints NW-SE. 4º Reativação preferencial de diaclases NNE-SSW e NE-SW e mineralização de ambas  Diagrama ilustrativo de estação 28 relativamente a diaclases antebasculamento, sem representação de algumas raras cross joints NNE-SSW da família WNW-ESE

SETOR SANTO ANTÓNIO

Subsetor J2ZA – Sto Antonio

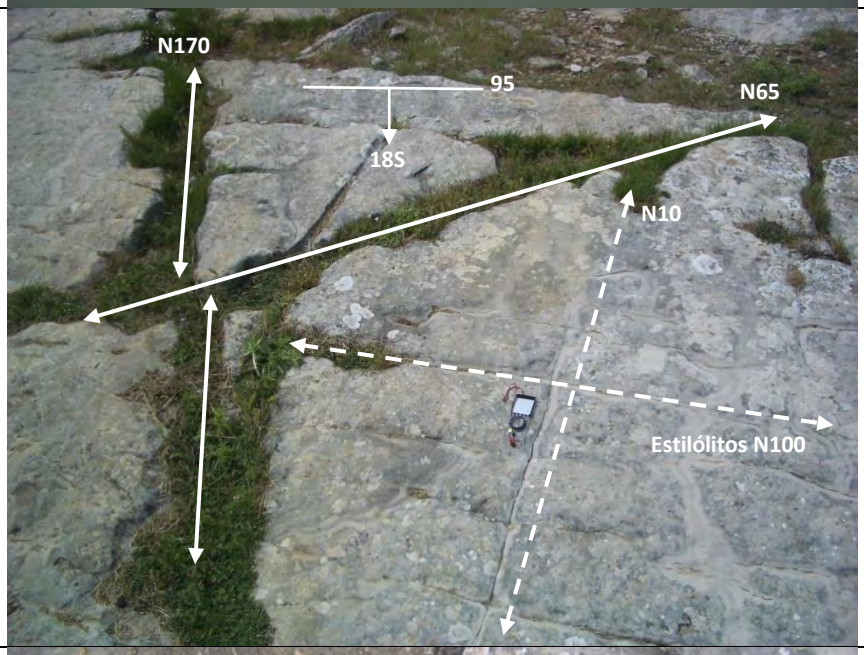
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
29					
30					
31					
32					
33					
TOTAL					

ENQUADRAMENTO	O subsetor correspondente aos afloramentos da Formação Barranco do Zambujal que foi alvo de amostragem é a extensa área que se desenvolve para Sul dos acidentes W – E que limitam a estrutura de Alvados. Por sua vez, esta área integra diversos acidentes tectónicos orientados NNW-SSE que se desenvolvem para Sul da Ribeira da Canada, numa estrutura monoclinal suavemente basculada para Sul
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos	Realizaram-se 9 scanlines distribuídas por 5 estações, sendo que 5 delas foram executadas em superfícies de estratificação. O local da estação 29, na qual apenas foi realizada uma scanline, é nitidamente anómalo por estar nas proximidades da Falha da Encosta de Alvados . No entanto, os seus dados não se mostram anómalos, enquadrando-se nos obtidos

afloramentos	para as restantes estações.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	As bancadas amostradas correspondem a calcários micríticos, mais ou menos margosos, com espessuras variáveis entre 0,1 m e 0,4m. Apresentam-se orientadas segundo E-W a WNW-ESE com pendores para Sul variando entre 5 e 20^0.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Neste subsetor as diaclases amostradas na estação 32 mostram uma grande discrepância de orientação relativamente a todas as restantes. Admite-se que tal seja devido a variações muito localizadas. No entanto, a sua influência na globalidade dos dados apenas se faz sentir ao nível da orientação preferencial dos veios. Assim, neste subsetor, verifica-se a existência de duas famílias direcionais predominantes, definindo um sistema ortogonal: uma família NNW-SSE (N170) e outra WSW-ENE a E-W. A dispersão desta última família acompanha muitas vezes a direção da atitude das bancadas.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	A grande maioria das diaclases amostradas neste subsetor denota aberturas inferiores a 1 mm. Aberturas na ordem dos 0,1 a 0,5 são escassas e devidas a alargamento por carsificação. Relativamente aos veios de calcite, neste subsetor eles são extremamente abundantes, em número muito superior ao das diaclases. No entanto, esse elevado número é essencialmente devido a veios de reduzidas dimensões, com traços inferiores a 0,1 m, os quais foram excluídos da amostragem. Considerando-os na sua globalidade, estarão preferencialmente orientados segundo NNE-SSW e estão cortados por todas as restantes estruturas, revelando episódio de fraturação precoce. Considerando apenas os veios amostrados, eles estão orientados predominantemente segundo NE-SW mas são provenientes quase exclusivamente de uma estação de amostragem, a nº 32, que por isso mesmo se revela anómala. Secundariamente apresentam um sistema ortogonal idêntico ao definido para a globalidade dos dados. Em alguns dos locais amostrados, como é o caso da estação 30, as observações de campo permitiram constatar que os veios WSW-ENE apresentam elevada persistência, chegando a alcançar 5 m de comprimento. Mostram também que a orientação preferencial dos veios é mais ampla que a demonstrada pelo respetivo diagrama de rosa. Na realidade, os veios nesta estação 30 apresentam orientações azimutais que variam desde N65 a N100, evidenciando ainda vários impulsos de crescimento pelo mecanismo crack and seal, **indiciando deformação progressiva e eventual rotação do campo de tensões.** Muitos dos veios com a orientação média E-W mostram ainda sinal de terem sido retomados por diaclases sem que tenha ocorrido a sua mineralização. O mesmo se verifica, embora menos frequentemente, para os veios orientados segundo NNW-SSE. Quanto à persistência em termos gerais é a família NNW-SSE a que se mostra mais persistente. Está também representada por veios e diaclases mas os veios, em pequeno nº, referem-se apenas a alguns pontos de amostragem.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Nas estações em que o basculamento das bancadas sedimentares para Sul é mais proeminente constata-se que as diaclases subparalelas à direção das bancadas se instalaram antes do episódio de basculamento: as diaclases apresentam-se ortogonais às bancadas segundo a direção e o rebatimento destas para a horizontal induz o aumento dos pendores das diaclases. As diferenças entre as direções originais e atuais das diaclases são desprezíveis. Assim, com base nas relações de corte entre as diversas fraturas e ainda com base em observações noutros locais que não foram alvo de amostragem, admite-se, com muitas reservas, a seguinte sequência de eventos: Instalação precoce de abundantes mas diminutos veios de calcite segundo NNE-SSW e posteriormente NE-SW. Instalação de diaclases definindo sistema ortogonal constituído por família sistemática WSW-ENE (a mais persistente) e cross joints NNW-SSE pouco frequentes. Posteriormente terá ocorrido a mineralização preferencial das WSW-ENE. Este episódio terá sido anterior ou percursor do basculamento sofrido pelas bancadas para o quadrante Sul pois em função da direção das bancadas, a direção de diaclasamento principal terá sido E-W ou mesmo WNW-ESE, como na estação 31 Diaclasamento aberto segundo NNW-SSE, retomando raros veios anteriores com a mesma orientação e formação de diaclases ortogonais não sistemáticas retomando anteriores veios WSW-ENE. Em fase posterior, não determinada, terá ocorrido a reativação das diaclases NNW-SSE em desligamento esquerdo, conforme posto em evidência noutros locais que não os amostrados. Instalação, não generalizada, de estilólitos WNW-ESE, eventualmente retomando diaclases anteriores com a mesma direção. A esta instalação dos estilólitos estará associada também a instalação de diaclases NNE-SSW raras e a eventual reativação das WSW em desligamento esquerdo

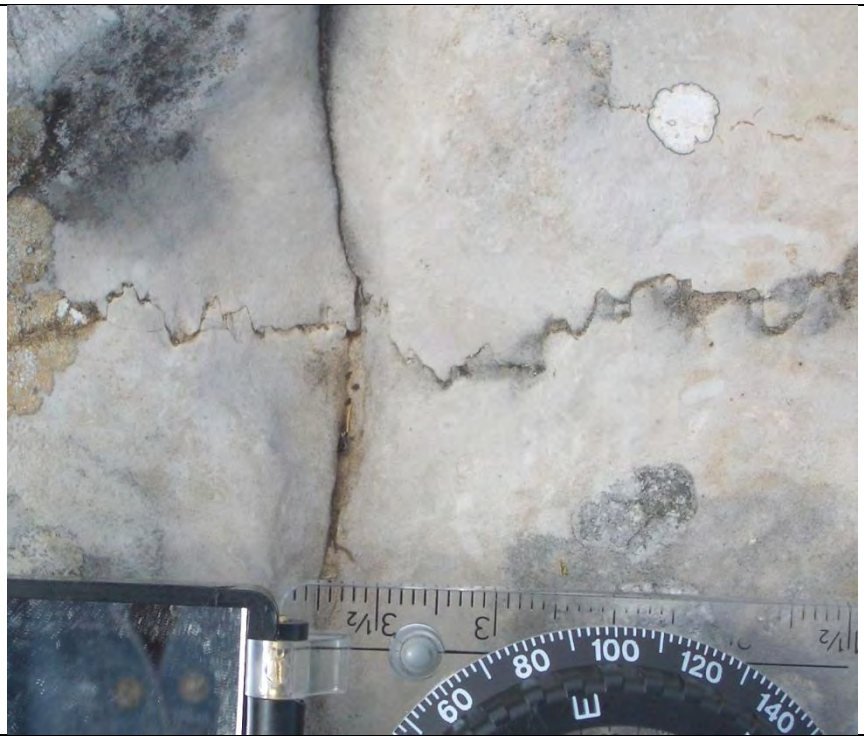
Local onde é bem evidente o sistema composto pelas diaclases NNW-SSE e WSW-ENE. Pode corresponder a 3 situações:

- instalação de família NNW e, por trações secundárias, familia WSW não sistemática. Pouco provável dado o espaçamento elevado da 1ª família e pelo facto de não estarem perpendiculares.
- instalação de NNW-SSE, depois instalação de WSW-ENE e ainda mais tarde, estas terão sido rejeitadas em desligamento esquerdo (sem outros dados, é a hipótese mais admissível).
- Tomando em atenção que noutros locais as diaclases NNW cortam veios WSW, é admissível que 1º instalaram-se os veios WSW e depois as diaclases NNW. Trações secundárias levaram à abertura dos veios WSW-ENE e, posteriormente foram rejeitados em desligamento esquerdo.

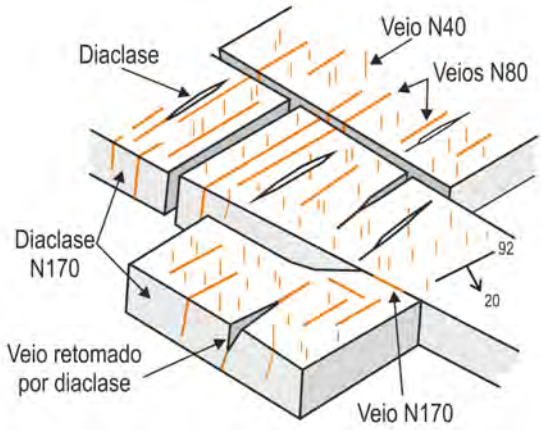


Pormenor no mesmo local que fotografia anterior. Em algumas situações parece ser a família NNW-SSE a terminar de encontro à WSW-ENE. Então, se efetivamente a família a instalar-se primeiro foi a WSW-ENE, o padrão geral da fotografia anterior teria de ser explicado por reativação cisalhante da família NNW-SSE em desligamento esquerdo. A favor desta hipótese está o arraste das diaclases WSW junto às NNW (que não seria, portanto, figura resultante do aprisionamento entre diaclases), e o facto de ser notável em foto aérea a família NNW-SSE como falhas de desligamento esquerdo.
A favor da reativação esquerda das WSW está a presença do sistema ortogonal constituído por diaclases N10 (raras) e estilólitos N100 (abundantes) e que parecem posteriores (ver próxima foto). Mas está contra a reativação esquerda da família NNW. Ou então, mais provavelmente, essa reativação esquerda é ainda posterior aos estilólitos.
.

Relação entre os estilólitos e as diaclases N170: Embora estas estejam cobertas por argamassa, a sua abertura real raramente ultrapassa os 2 mm. Os estilólitos que ocorrem do lado esquerdo da diaclase N170 não surgem do seu lado direito. Portanto, admite-se que os estilólitos terminam de encontro à diaclase N160, pelo que lhe são posteriores. Todas as hipóteses evolutivas anteriores baseiam-se neste pressuposto. Contudo, como as diaclases NNW-SSE foram intensivamente reativadas em desligamento esquerdo, é admissível que os estilólitos sejam anteriores e que o padrão da figura resulte de rejeito de grande amplitude.



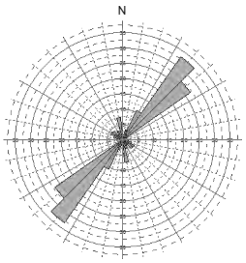
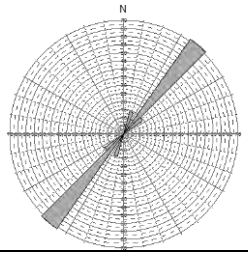
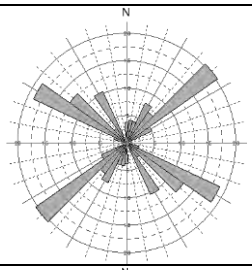
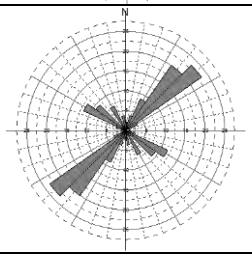
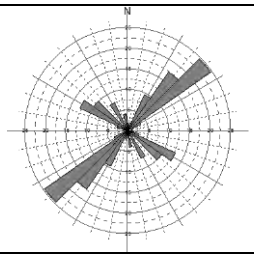
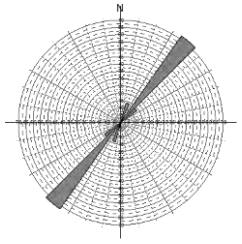
Não é possível estabelecer relação de antiguidade entre os estilólitos e as diaclases N100. Como ambas as fraturas se apresentam soldadas, tanto se pode admitir que o estilólito corta a diaclase, como o inverso. Admite-se, portanto, que são estruturas coevas.



Representação esquemática das fraturas na estação de amostragem 30, em bancada sedimentar de calcário margoso com 0,1 m de espessura.

SETOR SANTO ANTÓNIO

Subsetor J2CP – Sto Antonio

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
34					
35				2 Diacl Reactiv: N10	
TOTAL					

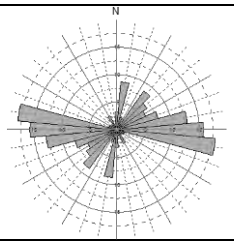
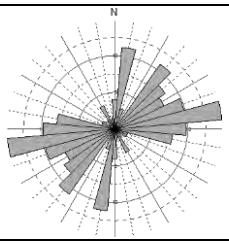
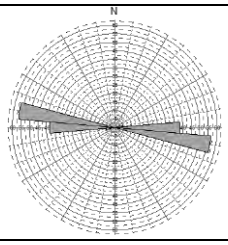
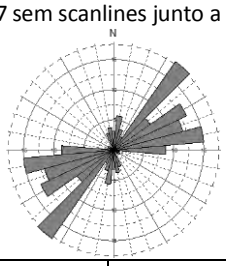
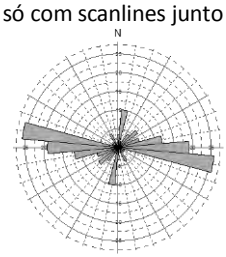
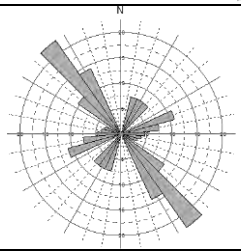
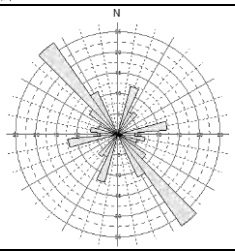
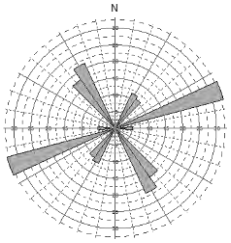
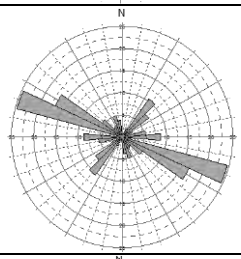
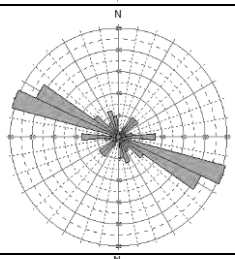
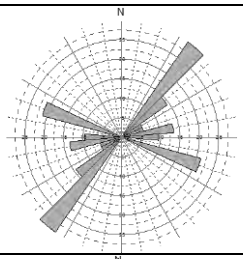
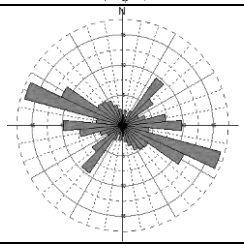
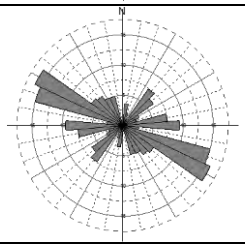
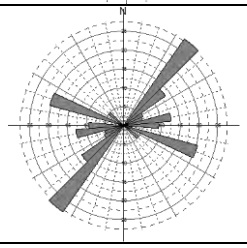
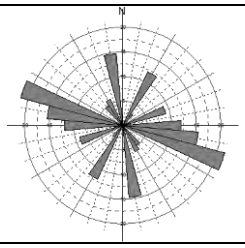
ENQUADRAMENTO	A Formação Chão de Pias no Planalto de Santo António foi unicamente amostrada na região compreendida aproximadamente entre as povoações de São Bento e Chão de Pias, sendo, portanto, a esta região que corresponde o presente subsetor. De acordo com a cartografia geológica à escala 1/50000, esta região está afetada por diversas falhas de orientação diversa. A Formação encontra-se estruturada em monoclinal orientado segundo NW-SE, basculado para SW na ordem dos 10^{o}.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	São escassos os locais propícios à amostragem de fraturação nesta unidade pois, como as bancadas de calcários que a constituem são de possança reduzido, não há tendência à formação de fortes relevos ou superfícies estruturais. Realizaram-se 5 scanlines distribuídas por 2 estações de amostragem em pedreiras de exploração de laje. Todas elas foram realizadas ao longo de bancos em frentes de exploração.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Os calcários dos locais amostrados são micríticos, pelóidicos e ligeiramente margosos. É frequente a ocorrência de nódulos siliciosos. As bancadas apresentam possanças variáveis entre 0,02 m e 0,5 m, sendo que as amostradas apresentam espessuras na ordem dos 0,1. Apresentam atitude constante de 100, 4S.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	É bem evidente que a direção de orientação principal das diaclases neste subsetor é NE-SW. Uma direção de fraturação secundária, mas ainda assim bem representada, é a WNW-ESE (N120) embora com alguma dispersão para NW-SE.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	Os veios de calcite estão mal representados na presente amostra. Estão orientados segundo a direção principal de diaclasamento, ou seja NE-SW e mostram-se menos persistentes que as diaclases com a mesma orientação. Nas observações de campo junto aos pontos amostrados constatou-se a presença frequente de diaclases orientadas NNE-SSW. No entanto, nos bancos que foram alvo de amostragem concreta não ocorrem proporcionalmente ao que é dado a observar nas superfícies de estratificação próximas, razão pela qual não estão devidamente representados nos diagramas de rosa. Na realidade, parece haver uma única família de diaclases que tanto engloba as NE-SW da presente amostra, como as NNE-SSW que se verificam nas imediações. Do mesmo modo, associadas às NNE-SSW ocorre a família ortogonal, pouco frequente, segundo WNW-ESE Os veios de calcite mantêm-se NE-SW e cortados por restantes estruturas. As diaclases neste subsetor mostram aberturas de muito pequena amplitude, entre 1 a 3 mm, ou mesmo fechadas, ou seja, sem que seja mensurável a olho nu. São raras as que se apresentam muito abertas por efeito do alargamento por carsificação. Os veios amostrados apresentam espessura de 1 mm. Maioritariamente as diaclases atravessam várias bancadas, o que se pode explicar pela reduzida espessura que estas apresentam. Trata-se, portanto, de um sistema de fraturação não específico das bancadas (“non-stratabound”). No entanto, pelo menos no que respeita às diaclases NNE-SSW, estas parecem estar restritas a determinados bancos.

	A direção de diaclasamento mais persistente é a WNW-ESE
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	As relações de antiguidade entre as fraturas nos pontos amostrados são pouco claras. No entanto, fazendo uso de observações em afloramentos nas proximidades é possível estabelecer, embora com reservas, a seguinte sequência: Instalação de diaclases e veios de calcite segundo NNE-SSW a NE-SW Diaclasamento segundo WNW-ESE a que se associam "cross joints" segundo NNE-SSW. Dependendo dos locais, estas direções podem estar essencialmente representadas por veios. Instalação de planos estilolíticos segundo WNW-ESE.

Calcários de Chão das Pias com os característicos nódulos siliciosos

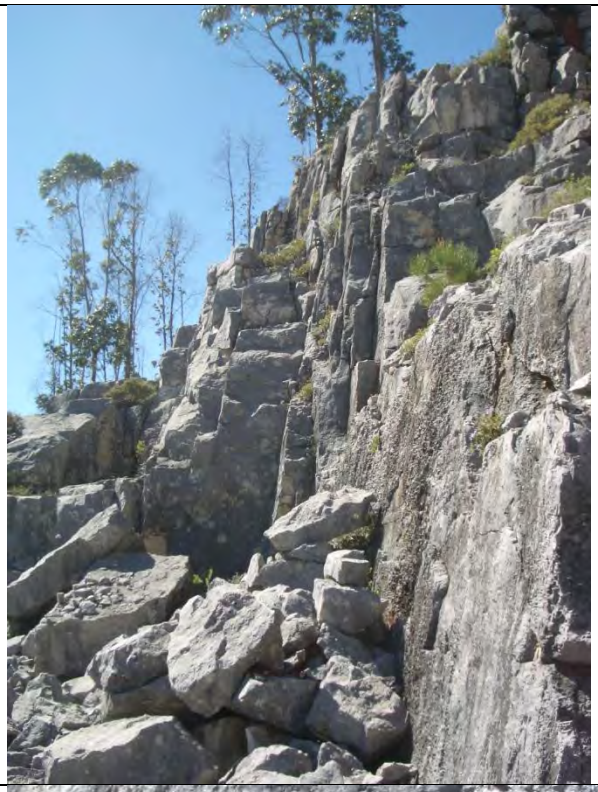
SETOR SANTO ANTÓNIO

Subsetor J2OolCodaçal

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
37					
Estação 37 sem scanlines junto a falha E-W 			Estação 37 só com scanlines junto a falha E-W 		
38					
39					
TOTAL					

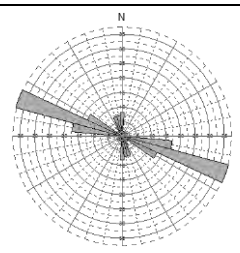
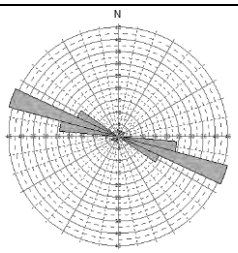
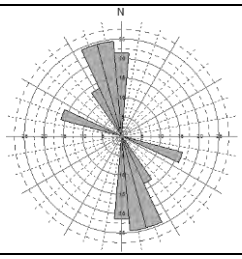
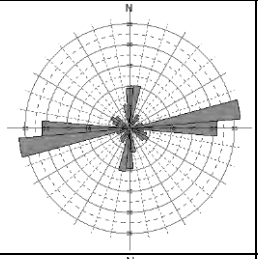
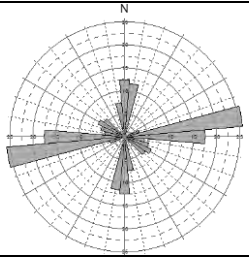
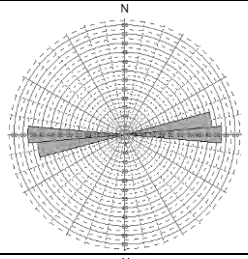
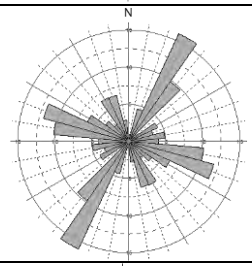
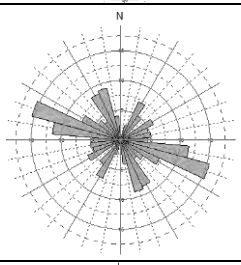
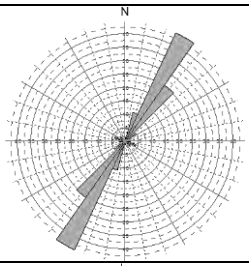
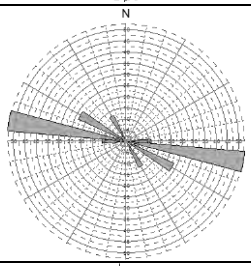
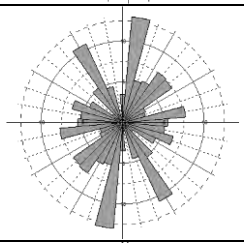
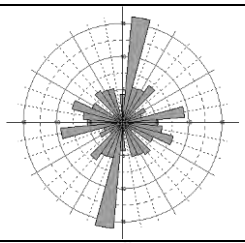
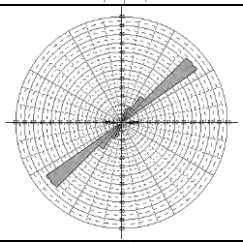
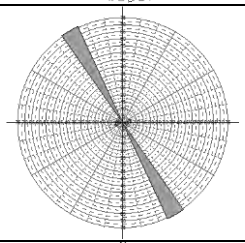
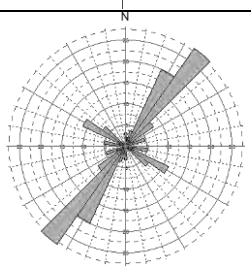
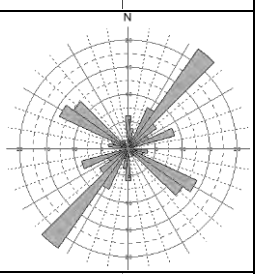
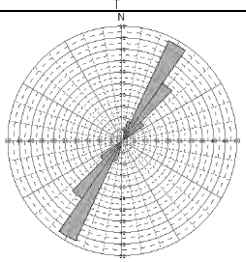
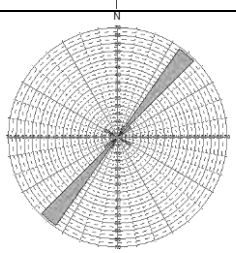
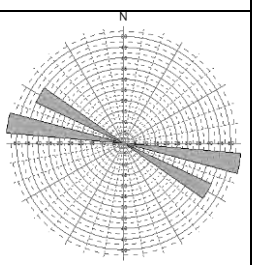
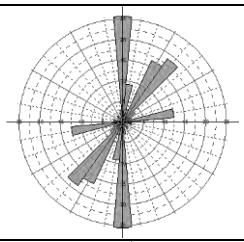
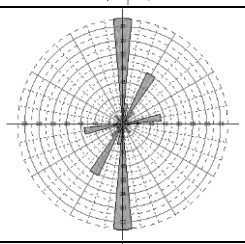
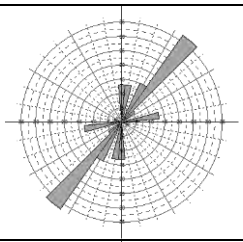
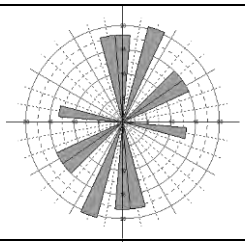
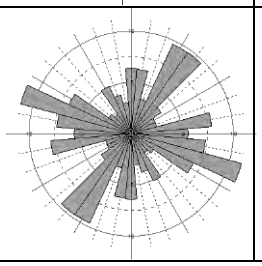
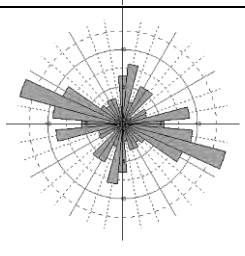
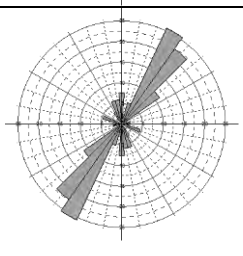
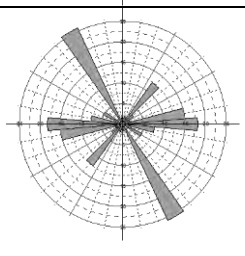
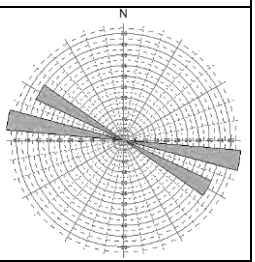
ENQUADRAMENTO	Os Calcários Oolíticos do Codaçal ocupam uma extensa área de afloramento no Planalto de Santo António que se estende desde o Cabeço Gordo, a Norte, até ao Covão do Feto, a sudeste. Por ausência de locais propícios à amostragem de fraturas, o presente subsetor apenas respeita à zona do Cabeço Gordo (Codaçal), onde decorre intensa exploração de calcários para fins ornamentais, e à zona entre Moliana e Vale Florido, mas a Sul. Na zona do Cabeço Gordo os calcários desta unidade apresentam-se orientados segundo NW-SE, com muito ligeiros pendores para SW e estão enquadrados por duas falhas. Uma a Sul orientada segundo E-W; outra a Norte segundo WNW-ESE, e à qual está associado um filão de natureza dolerítica). Na zona entre Moliana e Vale Florido os Calcários do Codaçal estão afetados por acidentes orientados NNE-SSW e NW-SE, estes últimos também associados com filões doleríticos. Eventualmente por efeito da atuação destes acidentes, as bancadas apresentam orientações diversas, desde NW-SE a NE-SW, com pendores na ordem dos 10^{o}, quer para SW, quer para SE, respetivamente.
CONDICIONANTES Tipologia das *Scanlines*	Neste subsetor foram realizadas 17 scanlines distribuídas por 3 estações. A estação nº 37 respeita à zona do Cabeço Gordo e as scanlines foram executadas ao longo das frentes de exploração das pedreiras. A estação nº 38 respeita à zona de Moliana onde também existem pedreiras de rocha ornamental, tendo nas suas frentes sido executadas as

Características dos afloramentos	scanlines. Por fim a estação 39 refere-se a 2 scanlines executadas nas frentes de exploração de uma pedreira de britas imediatamente a Norte de Vale Florido.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Os calcários amostrados na zona do Cabeço Gordo (Codaçal) são, em termos gerais, oolíticos, mais ou menos bioclásticos e calciclásticos. A amostragem na parte central desta zona, onde se processa a exploração para rocha ornamental, foi realizada em bancadas cuja espessura ultrapassa os 20 m. Nas zonas periféricas onde também foi realizada amostragem, as bancadas apresentam espessuras menores, de 0,5 a 2 m. Estão orientadas segundo NW-SE com pendores muito débeis para SW na ordem dos 2^{o}. No que respeita à estação de amostragem na zona de Moliana, as rochas aí presentes que foram alvo de amostragem e que são exploradas para rocha ornamental sob a designação de Brecha de Santo António, correspondem a calcários dolomitizados, por vezes bastante cavernosos. A dolomitização que os afetou está nitidamente associada a processo tectónico localizado com abundante circulação de fluidos que obliterou por completo as estruturas sedimentares e contribuindo para o Aspeto brechoide que as rochas aqui ostentam. Apenas foram consideradas na amostragem as fraturas com evidentes sinais de instalação posterior ao processo tectónico responsável pela dolomitização, tanto mais que as restantes, abundantes mas traduzidas essencialmente por veios e vénulas de calcite de reduzida dimensão, apresentam-se disformes e sem orientação preferencial discernível. A espessura das bancadas também não é discernível devido à já referida obliteração das estruturas sedimentares, mas estima-se em superior a 10 m. A carsificação afeta bastante estes calcários, tendo alargado as fraturas até dimensões de 2 m. Estas cavidades cársicas apresentam-se preenchidas por depósito areno-argiloso de cor vermelha, com clastos de quartzo e quartzito bastante rolados e grosseiros (até 5 mm de diâmetro). Os calcários amostrados na pedreira na zona de Vale Florido são grainstone pelóidicos, oolíticos e bioclásticos, em bancos de espessura 0,3 a 2 m, denotando laminações sedimentares várias e com atitude 30, 5NW
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Em termos gerais este subsetor apresenta as diaclases orientadas segundo WNW-ESE. Destacam-se ainda duas famílias secundárias. Uma segundo WSW-ENE (a E-W) e outra segundo NE-SW No entanto, perante as diferentes situações a que correspondem as estações de amostragem, importa uma análise mais detalhada, quer em função dos locais quer do tipo de fratura.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	Assim, no núcleo de exploração do Codaçal, mantém-se uma predominância forte de diaclases segundo WNW-ESE N100), embora com grande dispersão até WSW-ENE (N80). No entanto, considerando separadamente os dados relativos aos pontos de amostragem na proximidade da falha E-W anteriormente referida, constata-se que estes se reportam fundamentalmente a diaclases reativadas subparalelas a esse acidente, pois mostram-se essencialmente orientadas segundo WNW-ESE (N100), secundados por uma família ortogonal menos persistente de diaclases NNE-SSW (N10). Os dados relativos aos pontos de amostragem na parte central da zona do Codaçal mostram uma grande dispersão de dados entre NE-SW e E-W, embora com uma maior tendência para NE-SW (N40). Deste modo, para a zona do Codaçal dever-se-á assumir que as direções preferenciais de diaclasamento correspondem a NE-SW e a WNW-ESE, **esta última reativada na dependência do acidente tectónico vizinho, do qual, eventualmente, são precursoras**. Na zona de Moliana, a Brecha de Santo António apresenta diaclases com uma orientação muito bem definida segundo NW-SE. Outras duas famílias bem definidas ocorrem mas francamente minoritárias: NNE-SSW e WSW-ENE. São também frequentes as diaclases reativadas nesta zona e orientadas de modo semelhante. Essa reativação é dada pelo aspeto bastante irregular de muitas delas Contudo, para estas, a direção preferencial que foi reativada é a WSW-ENE. Há uma nítida correspondência entre a direção preferencial de diaclasamento e as estruturas filonianas próximas No que respeita à zona de Vale Florido o padrão de fraturação é exatamente igual ao padrão definido pelo conjunto dos dados. Assim, há uma nítida orientação preferencial das diaclases segundo WNW-ESE, ou seja, ligeiramente oblíquas aos filões que estão nas proximidades. Contudo, observações fora das scanlines mostram uma prevalência de diaclases segundo N130, subparalelas a esses filões nesta região. Estão contudo mal representadas na amostra Os veios nesta estação 39 correspondem a episódios únicos de crack & seal e são, no conjunto, menos frequentes que as diaclases. Contudo, há duas famílias de veios: - Família principal NE-SW com uma ocorrência idêntica à de diaclases paralelas, tanto em frequência como em comprimento dos seus traços de interseção com afloramentos. As diaclases deverão ter-se instalado primeiro e só depois ocorreu a sua mineralização. - Família secundária de veios WNW-ESE muito menos abundantes que as diaclases paralelas mas com persistência média superior o que indicia que a mineralização também será tardia..
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	São poucos os dados esclarecedores quanto às relações de antiguidade entre os episódios de fraturação. Admite-se no entanto a seguinte sequência: Instalação de diaclases segundo NE-SW. Posterior mineralização. Dolomitização e dedolomitização na zona de Moliana. As diaclases aí medidas cortam as estruturas dolomíticas e o posterior preenchimento calcítico. Não se conhece relacionamento com as diaclases e veios de calcite de episódio anterior pois estes não ocorrem na zona de Moliana. - Diaclases NW-SE na Moliana Diaclasamento precursor de falhas segundo E-W a WNW-ESE. Instalação das falhas e reativação de diaclases e de veios precursores Soerguimento e carsificação (com deposição de depósitos areno-argilosos nas cavidades cársicas)

	Forte diaclasamento segundo E-W precursor da instalação de acidente maior. Diaclases foram posteriormente reativadas, o que justifica que algumas atravessem os planos de estratificação (pouco coerentes) e outras não.
	Plano de diaclase E-W onde é visível sua planaridade mas também pequenas superfícies polidas que resistiram à carsificação e que denunciam a sua reativação
	Afloramentos típicos dos calcários do Codaçal dolomitizados, sendo de realçar as largas aberturas cársicas preenchidas por depósitos areno-argilosos com grãos de quartzo e quartzito rolados

SETOR SANTO ANTÓNIO

Subsetor J2SA – Sto Antonio

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
40					
41					
42					
43					
44					
46 (apenas scans 172, 173 e 174)					
TOTAL					

ENQUADRAMENTO	Este subsetor refere-se à área de afloramento dos calcários micríticos da Formação Serra de Aire no Planalto de Santo António. Ocupa área extensa deste Planalto, particularmente toda a região para sudoeste das estruturas filonianas que o atravessam transversalmente. Desenvolve-se em monoclinal genericamente basculado para SW, estando limitado pelas já referidas estruturas filonianas a NE, pela Falha da Mendiga a Oeste e SW e pelo terminação do cavalgamento do Arrife a SE. Contudo, neste monoclinal é possível distinguir que nas regiões mais ocidentais, nas proximidades da Falha da Mendiga, a estratificação se apresenta orientada NE-SW com pendores suaves para SE, ao passo que nas regiões mais orientais a estratificação se apresenta com tendência NW-SE com pendores para SW. Portanto, define-se para esta região uma bacia ampla estruturada em sinclinal mergulhante para Sul.
CONDICIONANTES Tipologia das *Scanlines* Características dos afloramentos	Neste subsetor numerosas pedreiras de exploração de calcários para calçada, razão das excelentes condições para a execução da amostragem pelo método da scanline e que permitiu a realização de 39 *scanlines* distribuídas por 5 estações. À exceção de 3 scanlines referentes à estação nº 40 que foram executadas sobre superfícies de estratificação de afloramentos, todas as restantes foram realizadas em pedreiras de calçada, quer em superfícies de estratificação (pisos das pedreiras) quer ao longo de bancos nas frentes de desmonte. Incluem-se aqui 3 scanlines (172, 173 e 174) realizadas na estação 46 referente à área de afloramento de calcários oolíticos. Como essas scanlines foram realizadas nos pisos inferiores duma pedreira de cal, já sobre os calcários micríticos da Formação de Serra de Aire, essa é a razão pela qual estão aqui incluídos.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	As litologias amostradas correspondem genericamente a calcários micríticos biolitoclásticos wackstone com oncóides em bancadas de espessura variável entre 0,1 m e 0,8 m. Nas estações mais orientais, próximas da Falha da Mendiga, as bancadas estão dispostas segundo NE-SW com pendores de 4º para SE. Já nas regiões orientais, as bancadas estão orientadas NW-SE com pendores a rondar os 4º para SW..
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Tomando-se os dados de conjunto de todas as estações neste subsetor constata-se um predomínio nítido de 2 famílias de fraturas aproximadamente ortogonais entre si, orientadas segundo WNW-ESE (bem centradas na classe azimutal N110) e NE-SW (classe modal centrada no azimute 30 com dispersão para o N40). No entanto, notam-se diferenças de região para região dentro deste mesmo setor, particularmente, de Oeste para Este e a Norte ou a Sul da estrutura filoniana que atravessa os calcários oolíticos. Essas diferenças mostram mesmo que estas 2 famílias não estão geneticamente relacionadas. Na estação 40, executada sensivelmente a meia distância entre a região do Codaçal e do Pé da Pedreira, nas proximidades de 3 acidentes tectónicos WNW-ESE, verifica-se um nítido condicionamento das diaclases presentes por esta direção. Corresponderão, portanto, a diaclases precursoras e coevas dessas falhas. Na estação 41, já na região NW de Pé da Pedreira, as diaclases estão predominantemente orientadas segundo WSW-ENE, paralelamente à orientação das bancadas de calcários. A elas estão associadas secundariamente cross joints segundo NNW-SSE a NNE-SSW, definindo sistema fundamental de diaclasamento. Na estação 42 realizada a Este da unidade de Calcários Oolíticos de Pé da Pedreira, a família de **diaclases** mais frequente apresenta-se orientada NE-SW, estando representada por essencialmente por veios. Tomando unicamente em consideração as diaclases não mineralizadas, verifica-se que é a família WNW-ESE, a mais importante estatisticamente, logo seguida de uma NNW-SSE. Essa família WNW-ESE também acompanha a orientação das bancadas. Verifica-se uma certa dispersão de valores em torno da direção sistemática WNW – ESE em função, **nitidamente,** do sistema de fraturação se apresentar confinado. Ou seja, como a interface entre bancadas não apresenta características competentes, o sistema de diaclasamento de cada bancada é independente da bancada adjacente ("stratabound system"). Essa dispersão verifica-se, sobretudo para valores de tendência NW-SE. Poderá representar que umas bancadas foram afetadas por uma família WNW-ESE e que outras foram afetadas por NW-SE. Os veios já referidos, essencialmente segundo N30, estão cortados pelas diaclases WNW-ESE. Secundariamente ocorrem diaclases segundo NW-SE (mas agora centradas em N150), muito espaçadas. A estação 43, tendo sido também realizada a leste dos calcários oolíticos, apresenta valores algo anómalos. Uma família direcional predominante de diaclases NNE-SSE e outra, um pouco menos frequente traduzida por diaclases reativadas segundo o azimute 150. Secundariamente surgem veios francamente NE-SW. Também estão cortados por diaclases pouco frequentes WNW-ESE. A estação 44 refere-se à região a Sul da estrutura filoniana WNW-ESE próximo da povoação de Pé da Pedreira e que é atravessada por outros acidentes paralelos. A principal direção de diaclasamento está aqui orientada segundo NE-SW. Importa notar que fora dos pontos de amostragem concretos de realização das scanlines também foram observadas diaclases subparalelas mas que já se poderão considerar como constituintes de uma família NNE-SSW, pois mostram-se centradas em N20. Contudo, estão muito mal representadas estatisticamente nesta estação. Entre esta família de diaclases NE-SW (muitas correspondem a veios retomados) ocorre uma família ortogonal de cross joints segundo NW-SE (classe modal N120 com dispersão para N130). Estas cross joints são nitidamente posteriores à reativação da família sistemática NE-SW e a raros veios NNE-SSW. Não estão associadas a trações secundárias coevas das NE-SW (ver foto). Localmente surgem também diaclases pouco persistentes NNW-SSE, limitadas por todas as anteriores. Na estação 46, referente a calcários micríticos em fundo de pedreira de calcários oolíticos, verifica-se uma direção predominante segundo N-S representada por diaclases. Uma direção secundária é a NE-SW representada por veios e diaclases. Os veios estão quase exclusivamente assim orientados. Verifica-se ainda, de modo mais secundário, a família WSW-ENE. Assim, tomando os dados no seu conjunto verifica-se que o diaclasamento nos calcários micríticos da Formação Serra de Aire no Planalto de Santo António está traduzido por duas famílias principais: uma WNW-ESE, centrada em N110, e outra NNE-SSW a NE-SW pois apresenta duas classes modais, nomeadamente em N30 e N40. Secundariamente surgem diaclases orientadas WSW-ENE e N-S, esta última unicamente nas estações 46 e 41 as quais são as realizadas mais a ocidente.

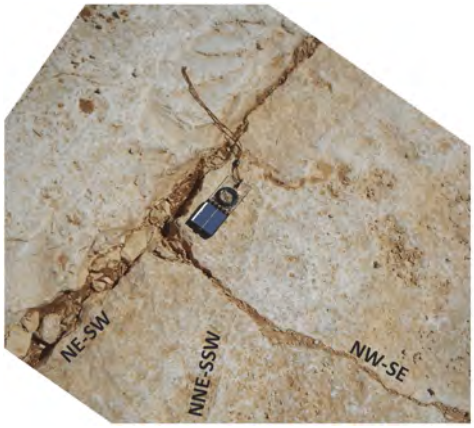
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	Tendo em atenção a tipologia das fraturas presentes verifica-se que a direção WNW-ESE corresponde fundamentalmente a diaclases. Os veios com esta direção, raros, apresentam persistências bem menores que as diaclases e terminam tendencialmente dentro dos limites dos afloramentos. A instalação inicial desta família deverá, portanto, ter ocorrido inicialmente sob a forma de veios de calcite. Já a direção NNE-SSW a NE-SW, por seu lado, está representada essencialmente por veios de calcite os quais apresentam persistências semelhantes (localmente maiores) que as diaclases com a mesma orientação, pelo que deverão corresponder a um episódio de mineralização posterior à instalação das diaclases. Localmente verificam-se sinais evidentes de nova mineralização parcial, o que corrobora a dedução anterior. Realça-se, ainda, a presença de veios segundo NNW-SSE na estação 40. Maioritariamente, as diaclases reativadas são as orientadas segundo o azimute 150. Contudo essa direção verifica-se sobretudo na estação 43 que mascara os restantes dados. Tomando em atenção as outras estações, também as WNW-ESE apresentam tendência para estarem reativadas, o mesmo se passando com uma família NE-SW ("dip slip). Em particular na estação 46, existem diaclases reativadas em desligamento esquerdo com a direção N-S. Os estilólitos, em reduzido número, estão centrados em WNW-ESE, à semelhança das diaclases. Os respetivos picos estão orientados N30. Estes estilólitos cortam muito finos veios de calcite também orientados N30. Nos casos em que as diaclases não apresentam evidências de reativação, elas estão maioritariamente confinadas pelas superfícies de estratificação (sistema *stratabound*). Quanto à persistência geral, ela é genericamente coincidente com as direções mais frequentes em cada estação, sendo que na maioria dos casos essa persistência é nitidamente devida a reativação cisalhante. Maioritariamente estão limitadas a um único banco exceto quando apresentam sinais de terem sido reativadas, situação em que cortam vários bancos, estando na origem do padrão de diaclasamento regional, ou seja, observável a pequena escala. No que respeita à abertura, as diaclases e veios orientados segundo NNE-SSW apresentam tendencialmente aberturas de ordem milimétrica, estando pouco afetadas por carsificação. Já as fraturas WNW-ESE e as raras NW-SE que aqui também ocorrem, apresentam-se tendencialmente alargadas devido à carsificação. Esse carso está muitas vezes preenchido por depósitos areno-argilosos com grãos de quartzo e quartzito grosseiros e bem rolados. Um caso particular foi observado na estação 44, *scanline* nº 168 e que merece destaque: trata-se da única estrutura plumosa observada em todo o levantamento sistemático efetuado. Ocorre numa diaclase orientada 55, 80SE (família NE-SE; a mais frequente neste local). Como demonstrado pela fotografia que segue abaixo, apresenta um eixo horizontal central de desenvolvimento e "hackles" divergentes. Deve corresponder à geração mais recente de diaclases com esta orientação (a mais antiga corresponde a veios) e mostra que o campo de tensões que lhe deu origem apresentava componente principal de compressão máxima σ1 horizontal, segundo NE-SW
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Primeiro que tudo há que ter em atenção a existência de inúmeros veios de calcite nas bancadas de grande parte dos pontos de amostragem. Tais veios, muito finos e com orientações diversas, não foram alvo de amostragem pelo facto de apresentarem "comprimento" inferiores a 0,2 m. No entanto, são representativos de um ou mais episódios de fraturação precoces relativamente às fraturas que constituem a amostra. Em segundo lugar há que ter em atenção o facto da família mais frequente e mais persistente acompanhar, regra geral, a direção das bancadas, pelo que a sua génese deverá ser coeva ou precursoras do basculamento. Como esses basculamentos são muito suaves, na ordem dos 4^0 a 6^0, não se procedeu à rotação das diaclases em função de rebatimento da estratificação para a horizontal. Porém, no campo foi possível verificar que essas diaclases se mostram ortogonais às bancadas segundo a direção, pelo que, mais provavelmente, serão precursoras desse basculamento, ou seja, geraram-se antes do basculamento propriamente dito. Para este setor a situação anterior coloca-se fundamentalmente ao nível das famílias WSW e WNW. Muitas vezes ambas as direções estão representadas nos diversos pontos de amostragem o que leva a supor que correspondam, na realidade, a uma única família centrada em E-W e gerada em função da oscilação do campo de tensões num mesmo episódio tectónico. A suportar isso está o facto de as relações de corte entre ambas as famílias apresentarem resultados contraditórios. Contudo, contra esta hipótese está o facto de em alguns pontos de amostragem ocorrer exclusivamente uma das famílias. Outro fato a merecer destaque para o estabelecimento das relações de antiguidade é a ocorrência de veios NNE-SSW e NE-SW cortados por diaclases francamente WNW-ESE (estação 42 – ver fotografia abaixo). Na estação 44, os veios NNE-SSW estão cortadas por diaclases NW-SE (ver abaixo fotografia e esquema). Esta direção pode corresponder, contudo, a simples dispersão da família WNW-ESE. Assim, numa primeira abordagem, os veios NNE-SSW e NE-SW serão as estruturas mais antigas. Poderão corresponder a um único episódio regional com oscilação do campo de tensões ou poderão corresponder a dois episódios distintos. Não há dados que suportem a decisão. Relativamente à família de *cross joints* NW-SE, ela é posterior a esses veios NNE-SSW e a diaclases NE-SW reativadas. Nitidamente estas cross joints NW-SE não se instalaram como resultado de trações secundárias resultantes da reativação das anteriores ou da sua simples reabertura em modo I. Poderão, contudo, corresponder a dispersão da família WNW-ESE, pois apresentam uma classe modal centrada no azimute 120. Admitem-se as seguintes relações de antiguidade: Instalação de diaclases NNE-SSW a NE-SW e sua posterior mineralização. Eventualmente, as relações de persistência que suportam esta dedução podem estar comprometidas por episódios de mineralização após a reabertura de veios originais. Isto porque, em todos os restantes setores foi observado que esta família se instalou inicialmente sob a forma de veios. Assim, será mais lógico admitir que também aqui se terão instalado logo de início sob a forma de veios. Instalação da família WSW-ENE como diaclases não mineralizadas. Não existem evidências concretas quanto ao período de instalação desta família nesta fase. Deduz-se com base no observado noutros setores.

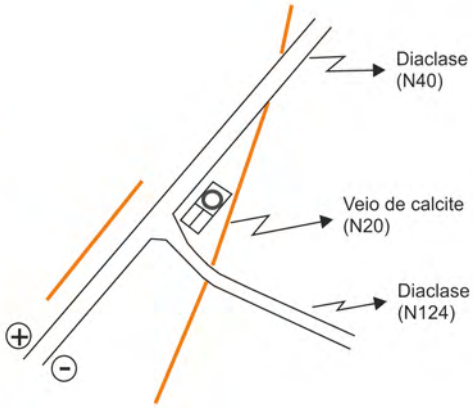
	Retoma dos veios NNE e NE anteriores por diaclases não mineralizadas. Eventualmente esta retoma pode estar associada à instalação da família secundária WSW-ENE. Instalação de diaclases NW-SE mal representadas estatisticamente (compreendendo as diaclases N120 da estação 44 e eventualmente as N150 que ocorrem na estação 42 e 43) cortando os veios existentes e terminando de encontro aos que entretanto foram reabertos. Contudo, só foram encontradas evidências para o fato de cortarem veios orientados em torno de N20. Esta família poderá corresponder a dispersão local da família seguinte. Não foram encontradas relações de corte consistentes entre ambas. Instalação de veios WNW-ESE e sua retoma por diaclases. Instalação de estilólitos retomando diaclases WNW-ESE mas com picos segundo N30 e cortando finos veios de calcite também segundo N30. Este episódio poderá ser coevo do soerguimento que justifica a carsificação e deposição de sedimentos areno-argilosos. Os veios N30 tanto podem fazer parte da família sistemática já instalada como podem ser coevos do episódio compressivo que levou à instalação dos estilólitos, sendo-lhes percursores. Instalação de diaclases N170. Embora muito mal representadas estatisticamente, ocorrem de modo generalizado com baixas persistências condicionadas por todas as restantes estruturas.

Fotografia representativa da elevada frequência de diaclases orientadas WNW-ESE, maioritariamente reativadas pela irregularidade e grande persistência que denotam em piso de pedreira de estação 42 e equivalente com a mesma orientação em afloramento da estação 40

Veios NE-SW(N30) cortados por diaclases WNW-ESE na estação 42.

Estação 44 – Diaclases NE-SW muito persistentes por coalescência entre diaclases subparalelas. Sinais de reativação dados pela irregularidade dos traços e pelo facto de se verificarem rejeitos centiméticos (2-5 cm) segundo a inclinação. Entre elas surge família de cross joints NW-SE, não coeva do mesmo episódio. A ser coeva, gerada por trações secundárias, a sua frequência deveria ser maior entre as diaclases NE-SW com menor espaçamento, o que não se verifica.





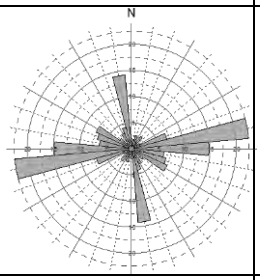
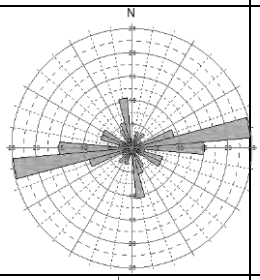
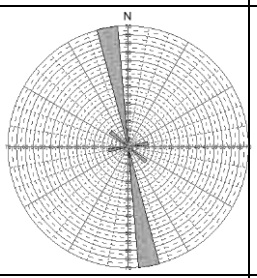
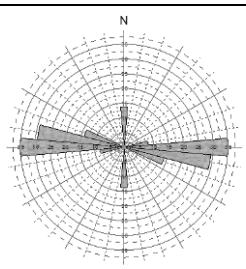
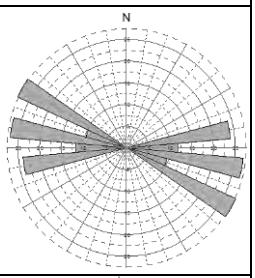
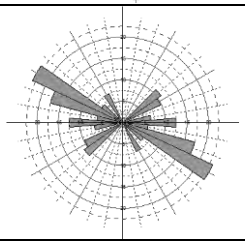
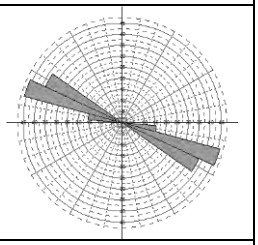
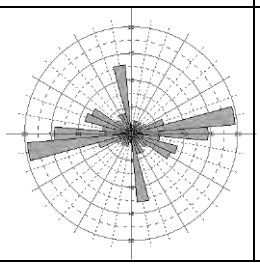
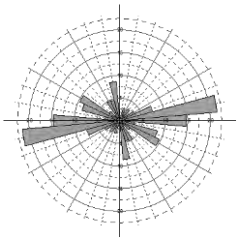
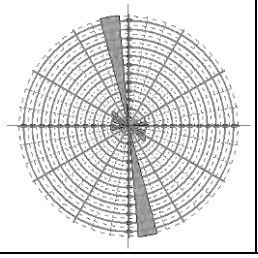
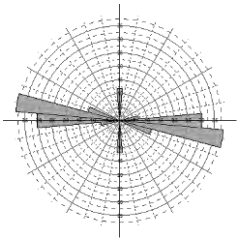
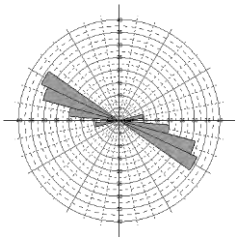
Relação de corte entre diaclase N124 que roda para N140 de encontro a N40, de modo a ficar prependicular a ela. É sinal evidente de que a diaclase N124 é posterior a N40. Outro sinal é o modo de terminação em bifurcação.

Observação em superfície de estratificação sub-horizontal de plano estilolítico irregular a retomar (?) antiga fratura.
Orientação média é N98 (WNW-ESE) mas picos apontam para N30, logo estilólito originado sob compressão N30.
Corta finos veios de calcite também orientados N30. Logo, houve episódio anterior que levou à instalação desses veios.
Eventualmente, podem corresponder a um inicio episódio compressivo:
- 1º instalação dos veios sob compressão N30
2º Continuar da compressão levou ao plano estilolíticos cortando veio recentemente formado

Em scanline 168 ocorre diaclase 55,80SW que apresenta a única estrutura plumosa que se observou em todo o levantamento. Não é uma fratura artificial provocada pelo desmonte da pedreira porque apresenta incrustações ferruginosas e prolonga-se nitidamente para o interior do maciço rochoso. Esta estrutura mostra que o σ1 responsável pela sua génese estaria sub-horizontal e orientado segundo NE-SW.	

SETOR SANTO ANTÓNIO

Subsetor J2 Pé da Pedreira – Sto Antonio

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
45					
46			1 Veio N108	1 diacl reativada N100	
TOTAL					

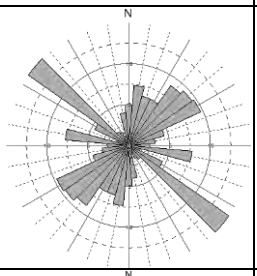
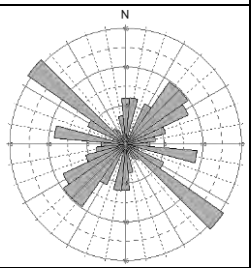
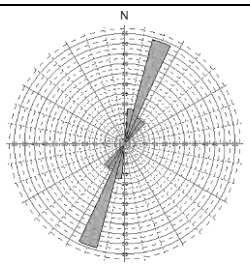
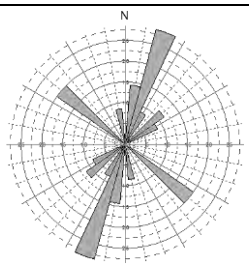
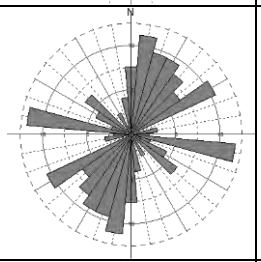
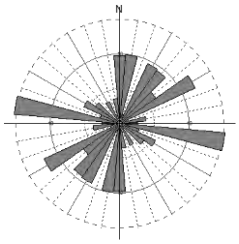
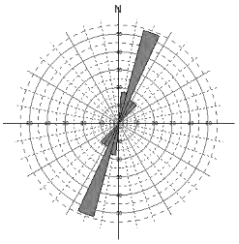
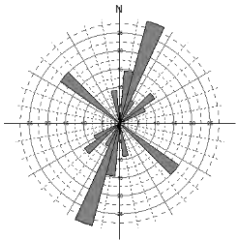
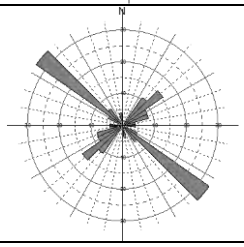
ENQUADRAMENTO	Este subsetor corresponde à unidade de Calcários Oolíticos de Pé da Pedreira da Formação Santo António Candeeiros que aflora no bordo SW do Planalto de Santo António. Trata-se, como mencionado para o subsetor anterior, duma bacia ampla estruturada em sinclinal mergulhante para Sul. Está limitada a Oeste pela falha da Mendiga que apresenta uma orientação NNE-SSW, e a Sul por outra falha de orientação WNW-ESE e que parece corresponder a um vergamento da falha anterior para esta orientação. Ainda com esta orientação WNW-ESE ocorrem vários acidentes a cortar este subsetor, alguns deles preenchidos por rocha filoniana, e que conduzem ao seu abatimento sucessivo para Sul.
CONDICIONANTES Tipologia das *Scanlines* Características dos afloramentos	Realizaram-se 13 scanlines distribuídas por 2 estações neste subsetor. À exceção de três scanlines que foram executadas sobre planos de estratificação, as restantes executadas ao longo de frentes de exploração de pedreiras de calcários ornamentais e de calcários para cal. Na estação 46, três das scanlines (as nºs 172,173 e 174) foram executadas numa pedreira de exploração de calcários para cal, muito profunda, de tal modo que alcança em profundidade a unidade subjacente aos Calcários Oolíticos, ou seja, alcança os Calcários Micríticos da Serra de Aire (J2SA). Foram estes os calcários que na realidade foram amostrados, pelo que a sua análise foi integrada no subsetor J2SA apresentado antes..
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	A unidade Calcários Oolíticos é constituída por packstones, grainstone e rudstones biolitoclásticos pelóidicos, com oóides e oncóides, sparíticos, com abundantes e variadas laminações sedimentares. Ocorrem em bancadas com 2 a 6 metros de espessura, basculadas 4^{o} a 6^{o} para SW ou SE. Os calcários da unidade J2SA correspondem a calcários micríticos mais ou menos bioclásticos e litoclásticos, com oncólitos. Os bancos apresentam espessuras de 0,5 m e 0,8 m., estando orientados 120, 5S.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Globalmente as fraturas neste subsetor mostram-se orientadas segundo duas orientações preferenciais, ortogonais entre si: uma principal segundo WSW-ENE e representada por uma classe modal centrada em N80 e outra, secundária, NNW-SSE centrada em N170. Analisando as estações individualmente verifica-se que: - Na estação 45 correspondente a dados da região a Norte de filão WNW-ESE, a roseta é idêntica à que engloba todos os dados. - Na estação 46, correspondendo aos dados a Sul do filão e na região mais ocidental do afloramento de calcários oolíticos, a roseta difere bastante. A direção principal é a WNW-ESE e a NNW-SSE não está representada. A WSW-ENE, embora presente, também está muito mal representada. Por outro lado ganha relevância uma direção NE-SW. Concluindo, a estação 45 mascara os dados da 46 por o nº de dados ser bastante superior. Contudo, as diferenças assinaladas também se verificam na realidade.
TIPO DE FRATURAS Tipologia	Quanto à tipologia das fraturas presentes há a destacar: As diaclases correspondem à família mais frequente de cada estação

Abertura Persistência	A família NNW-SSE está representada por diaclases e por veios. Estes compreendem quase exclusivamente esta família mas ocorrem apenas em locais restritos, pelo que corresponderão a mineralização posterior. As diaclases reativadas estão segundo WNW-ESE. Mesmo na estação 45 isso verifica-se, o que mostra que a família WNW-ESE também aí está presente, embora muito secundariamente. As diaclases mais persistentes são as da família WSW-ENE e estão quase exclusivamente representadas por diaclases não mineralizadas. Os estilólitos ocorrem frequentemente e orientados segundo WNW-ESE. Estão em alguns casos, cortados por fraturas posteriores paralelas. Também existem estilólitos segundo WSW mas mal representados.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Os dados sobre relações entre as diversas estruturas são pouco frequentes e pouco elucidativos, contudo, relativamente ao sistema ortogonal WSW-ENE/NNW-SSE, alguns dados apontam que a família WSW-ENE é mais antiga. Admite-se com reservas a seguinte sequência de eventos: Instalação da família de diaclases WSW-ENE. Localmente terá ocorrido a sua mineralização Instalação de falhas e filões segundo WNW-ESE a par com diaclases WNW-ESE e reativação das anteriores. Instalação da família de diaclases NNW e sua posterior mineralização Instalação de estilólitos. Soerguimento, carsificação e deposição de sedimentos areno-argilosos Resta por esclarecer relacionamento entre estilólitos e pequenas diaclases que os retomam.

Fina diaclase sobreposta a estilólito orientado segundo azimute N115. Na maioria das situações verificadas noutros setores, são os estilólitos que se sobrepõem às diaclases.

SETOR SANTO ANTÓNIO

Subsetor J3 – Sto António

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
47					
47 sem scanline 198					
Scaline 198					

ENQUADRAMENTO	Este setor corresponde à área de afloramentos do Jurássico Superior no bordo Sudoeste do Planalto de Santo António. Estão limitados a N por falha normal que os põe em contacto com as litologias do Jurássico Médio, e a S por desligamento esquerdo cavalgante sobre outras litologias do Jurássico Superior e do Cretácico. Ambos os acidentes estão orientados WNW-WSE e as camadas apresentam-se, no geral, basculadas para Sul.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Neste setor foram realizadas duas estações, nomeadamente a 47 e a 48. Contudo, pelo facto da 48 corresponder a uma única scanline executada numa barreira de caminho em condições longe das ideais e, ainda, por ter sido realizada na proximidade de acidentes regionais, considera-se que não tem representatividade. Assim, os respetivos dados não foram considerados para este subsetor. Apenas foram os da estação 47, a qual é composta por 5 scanlines. Dessas, 4 foram realizadas ao longo de bancadas em frentes de pedreiras de calcários ornamentais, nas proximidades de um filão dolerítico orientado WNW-ESE. Outra scanline, com o nº 198, foi realizada sobre um plano de estratificação.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	As bancadas exploradas nas pedreiras em que foi realizada a amostragem apresentam espessuras na ordem dos 2 m estando orientadas WNW-ESE, paralelamente ao filão, com pendores de 16^{o} para Sul. Fazem parte das Camadas de Montejunto e correspondem a calcários micríticos calciclásticos e bioclásticos, muito competentes. Entre estas bancadas ocorrem finos leitos argilosos que configuram limites mecânicos à progressão das diaclases. Embora estas bancadas apresentem inclinações algo pronunciadas, as diaclases medidas mostram-se subverticais, pelo que serão posteriores ou, quanto muito, coevas ao episódio de basculamento. A scanline 198 foi realizada sobre um plano de estratificação duma bancada de calcário margoso que faz parte das Camadas de Alcobaça. Esta unidade mostra-se aqui constituída por alternância de bancadas de calcários mais ou menos margosos e argilitos, com espessuras na ordem dos 0,1 a 0,4 m e basculados para Sul 30^{o}. Pese embora este basculamento fora do comum para o MCE, as fraturas tendem a afastar-se da verticalidade, mantendo-se, no entanto, ortogonais ao banco segundo a sua direção, o que indicia que se terão instalado numa fase anterior ao seu basculamento. Dado que as diferenças angulares para a verticalidade não são significativas, também não serão significativas as diferenças relativas à direção das diaclases antes e após o basculamento, razão pela qual o diagrama de rosa para este setor mantém os dados originais.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Quanto à orientação geral, as diaclases neste setor estão orientadas segundo uma direção principal: NW-SE (N130). As restantes diaclases estão organizadas num conjunto direcional que varia continuamente desde NNE-SSE a NE-SW. Secundariamente ainda se distingue uma família WNW-ESE (N100). O domínio da família NW-SE deriva unicamente dos dados respeitantes à scanline 198. Constitui a família sistemática de um sistema ortogonal muito bem definido com uma família não sistemática NE-SW (ver foto). Trata-se de um típico sistema T. Nos restantes pontos de amostragem, nas pedreiras de rocha ornamental junto a um filão dolerítico WNW-ESE, mantêm-se o conjunto de diaclases NNE-SSW a NE-SW, mas agora merece destaque a família orientada

	paralelamente ao filão.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	As diaclases amostradas apresentam, na sua grande maioria, aberturas superiores a 5 mm, chegando a atingir mais de 1 m por alargamento resultante dos fenómenos de carsificação. A circulação de águas superficiais por estas fraturas está bem posta em evidência por auréolas de alteração que conduzem à modificação da cor cinzenta dos calcários para cor creme, com correspondência provável em fenómenos de oxidação. Os veios de calcite estão apenas representados por uma subfamília minoritária segundo NNE-SSW cujas persistências são bem menores que a as das diaclases com a mesma orientação. Esta orientação também está representada por diaclases reativadas. Também algumas NW-SE junto ao filão mostram evidências de reativação. A família mais persistente do sistema ortogonal definido na scanline 198 é sem dúvida a orientada NW-SE, que é também a família mais frequente e sistemática. Já nos restantes dados a maior persistência recai sobre a família NNE-SSW.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Os dados existentes quanto a relações de corte dizem unicamente respeito ao principal sistema ortogonal definido com base nos dados da scanline 198 e ao relacionamento das fraturas com o basculamento das bancadas. O sistema ortogonal corresponde nitidamente a um sistema de diaclasamento fundamental em que a família não sistemática NE-SW é coeva da instalação da família sistemática NW-SE. Por sua vez este sistema é nitidamente anterior ao basculamento das bancadas onde ocorrem. No que respeita ao relacionamento deste sistema T com as famílias WNW-ENE e NNE-SSW (a NE-SW) não existem dados. A família WNW-ESE nas estações junto ao filão mostra-se nitidamente posterior ao basculamento das bancadas. Já na scanline 198 mostra-se anterior às bancadas. Também o sistema ortogonal T mencionado também ocorre junto ao filão, mas agora representado por diaclases subverticais. Portanto, teremos de admitir que: - Tanto o sistema T como a família WNW-ESE se instalaram em mais do que um episódio, tanto anteriormente como posteriormente ao basculamento. O sistema T não surge na scanline 198 representado por diaclases verticais porque já se teria alcançado o estado de saturação, ou - os basculamentos nos diferentes pontos de amostragem não são coevos, hipótese que parece menos provável.

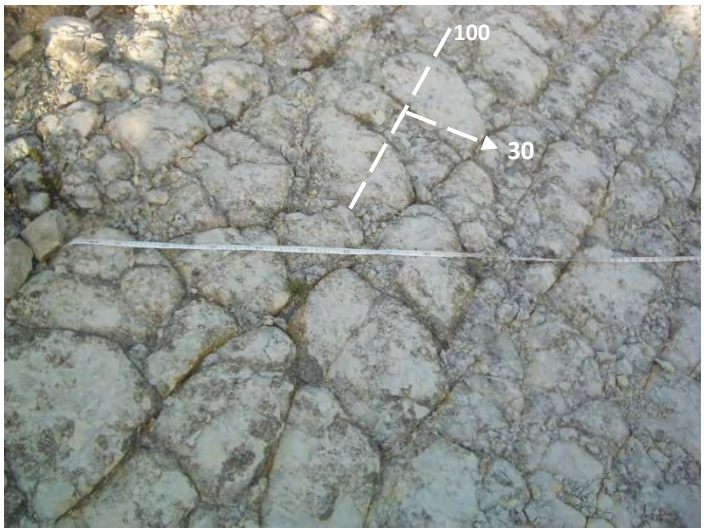
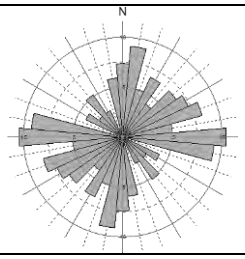


Foto de scanline 198 com indicação da atitude da bancada

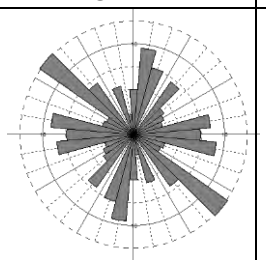
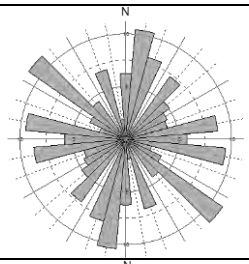
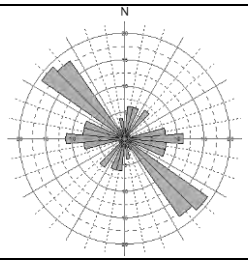
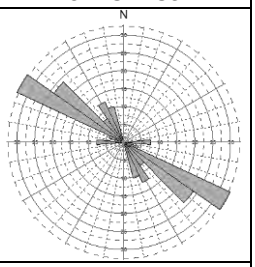
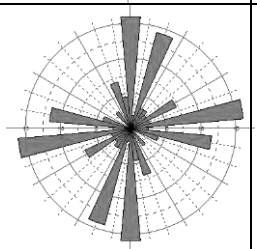
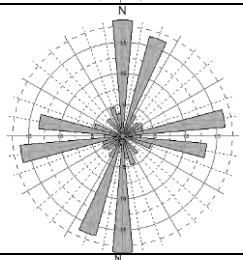
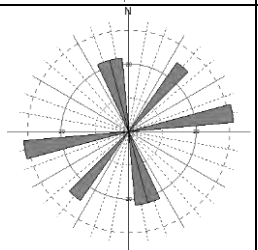
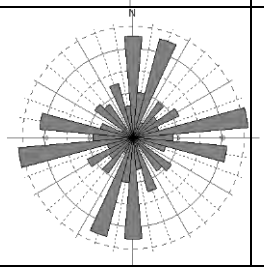
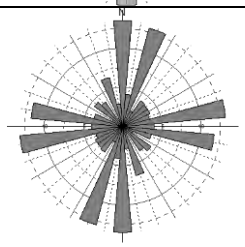
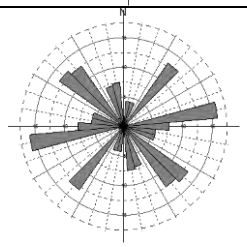
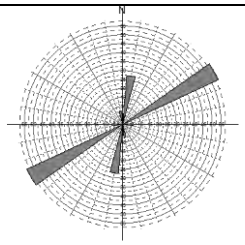
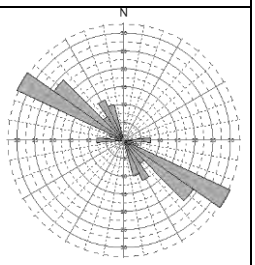
Foto de bancada de realização de scanline 196, sendo de notar as variações de cor na dependência das fraturas.

SETOR DEPRESSÃO DE ALVADOS

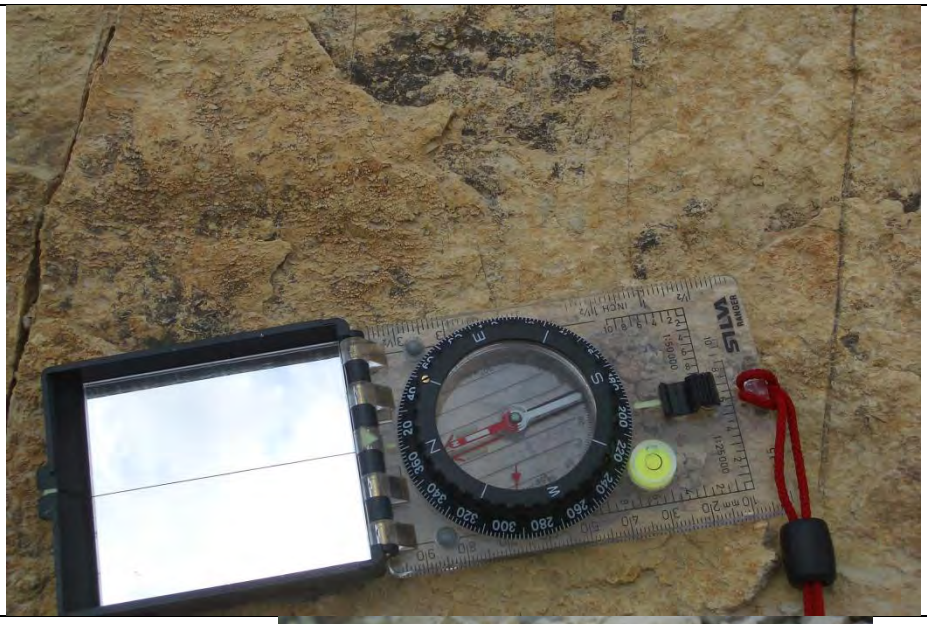
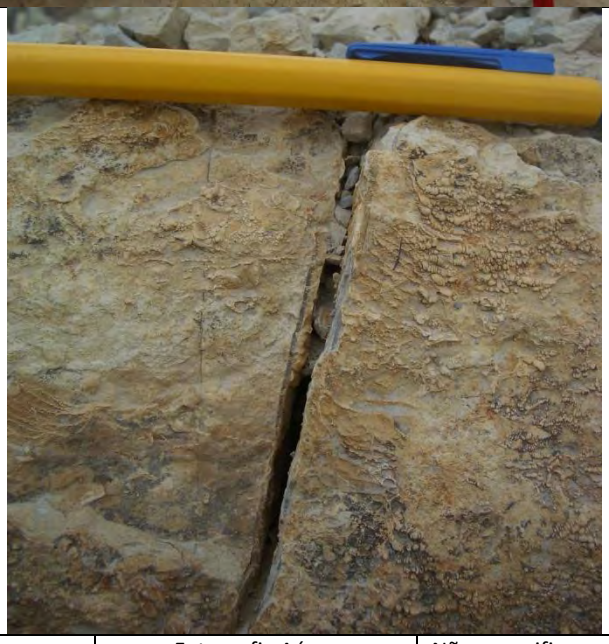
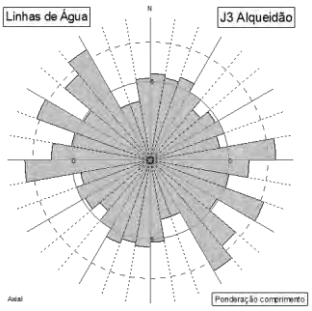
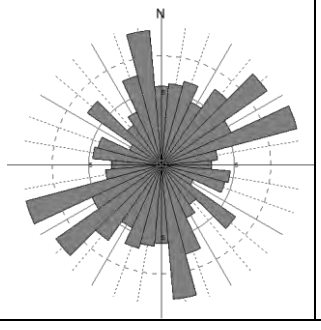
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
26			3 veios N10E	1 Diacl Reactiv N64	3 Estilolitos E-W

ENQUADRAMENTO	Este setor corresponde aos afloramentos do Jurássico Médio, nomeadamente aos da unidade Calcários Micríticos de Serra de Aire aflorantes no bordo oriental da depressão de Alvados. Estão enquadrados por acidentes complexos de orientação NNW-SSE e E-W que nitidamente condicionam a orientação das bancadas sedimentares
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Foram realizadas 4 scanlines numa única estação. Duas delas sobre planos de estratificação e as restantes duas ao longo de bancos em pequenos desmontes de início de pedreiras. As bancadas sobre as quais foram realizadas as scanlines apresentam todas uma espessura de 0,3 m.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	As bancadas neste setor apresentam espessuras variáveis de 0,2 a 0,8 m de espessura. Correspondem a calcários micríticos com oncólitos. Numa superfície de estratificação foram observadas marcas de ondulação orientadas segundo o azimute N100. No que respeita à atitude as bancadas estão orientadas segundo NNE-SSW com pendores de 10 a 15^0 para Oeste.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	As diaclases apresentam grande dispersão de orientações, podendo-se destacar uma frequência ligeiramente maior para um sistema ortogonal constituído pelas famílias WNW-ESE (classe modal N90, mas com dispersão para N100) e NNE-SSW. Embora as bancadas apresentem inclinações já um pouco consideráveis, é evidente que estas famílias de diaclases que as afetam são anteriores ou coevas do episódio que levou a esse basculamento devido à ortogonalidade com as superfícies de estratificação. Secundariamente verifica-se a existência de uma família NE-SW (classe modal N70 mas forte dispersão até N30) a que está associada uma outra segundo NW-SE (N140)
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	As diaclases apresentam aberturas na ordem de 1 a 2 mm. Raramente ultrapassam os 10 mm. Há-as que atingem aberturas na ordem dos 30 cm por alargamento devido à carsificação. No que respeita à persistência os dados colhidos são pouco elucidativos, mas parece haver uma maior persistência por parte da família de diaclases NNE-SSW o que também está de acordo com o que tem sido observado noutros setores no que respeita ao relacionamento com a direção das bancadas. Ou seja, normalmente, a família mais persistente é paralela à direção das bancadas. Aqui verifica-se que as bancadas estão orientadas segundo NNE-SSW, o que confirma o pressuposto anterior. No entanto, parece haver condicionamento de banco para banco, donde correspondente a um sistema "stratabound", como usual. Este facto poderá também ser o responsável pela grande dispersão de valores verificada, em particular para os que se podem considerar centrados em torno de NE-SW e para os quais há indícios de reativação. Por outro lado, esta família está nitidamente condicionada pelas restantes em termos de persistência, o que indica que será posterior. Os estilólitos presentes estão orientados E-W e retomam as diaclases com a mesma orientação.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Os dados são escassos e pouco elucidativos. Tendo em conta que a a família de diaclases mais persistente seja a orientada segundo NNE-SSW, leva a supor que se terá formado primeiro e que as WNW-ESE sejam posteriores. A família NE-SW termina sistematicamente de encontro às restantes, razão que leva a admiti-la como sendo a mais recente. Embora sem relações de corte, admite-se que os estilólitos correspondam a estruturas ainda mais recentes.

SETOR DEPRESSÃO DE ALQUEIDÃO

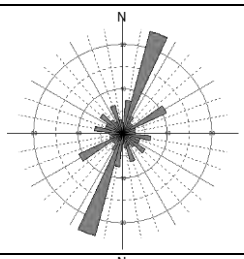
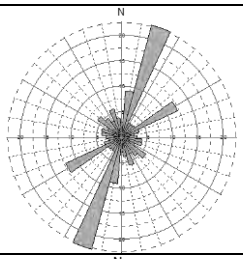
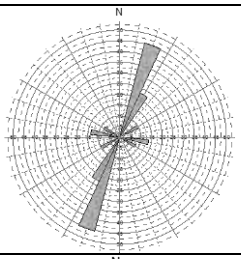
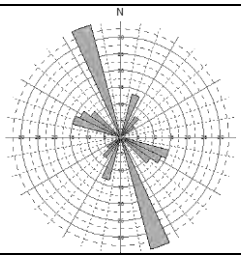
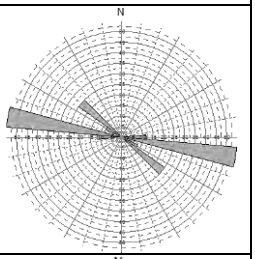
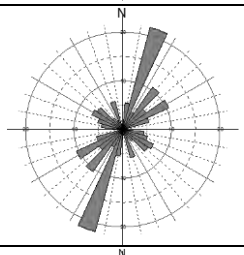
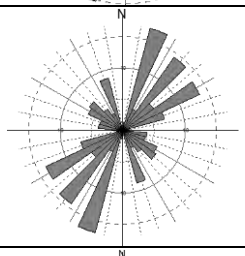
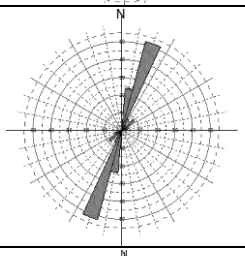
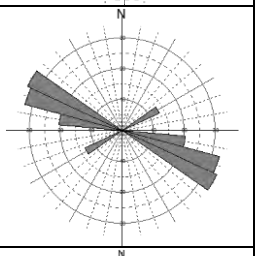
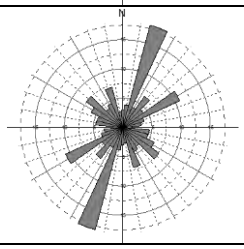
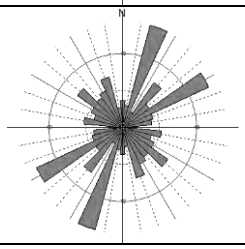
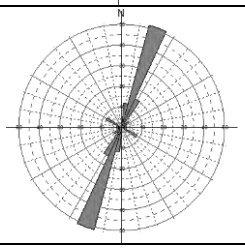
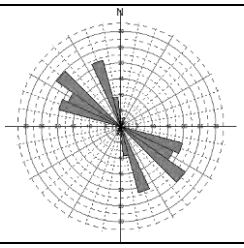
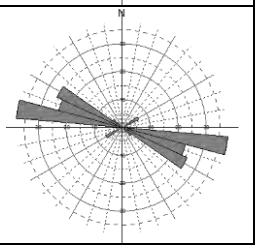
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
23				2 Diacl Reactiv: N86 e N170	
24				1 N56 1 N58 1 N190	-
TOTAL					

ENQUADRAMENTO	Este setor corresponde à região de afloramentos do Jurássico Superior compreendida entre o acidente de Rio Maior – Porto de Mós e a Falha de Reguengo do Fetal. Definem uma estrutura anticlinal mergulhante para Norte, cujo núcleo corresponde a uma unidade constituída pelas Camadas de Montejunto e Cabaços indiferenciadas.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Neste setor foram realizadas 9 scanlines distribuídas por duas estações, todas em frentes de desmonte de pedreiras de exploração de pedra para calçada, em afloramentos das Camadas de Montejunto.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Estas apresentam-se genericamente orientadas segundo E-W com pendores de 4º a 10º para Norte e correspondem a calcários mais ou menos argilosos com espessuras variáveis de 0,05 a 1 m, alternantes com leitos argilo-margosos, com espessuras tendencialmente na ordem dos 0,05 a 0,1 m.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	As diaclases apresentam grande dispersão de orientações. Contudo nota-se prevalência das centradas em torno de NNE-SSW e em torno de E-W. Uma família secundária orientada segundo NW-SE está particularmente representada por veios de calcite os quais foram retomados posteriormente por novas diaclases não mineralizadas, conforme ilustrado nas fotografias abaixo. Esta direção NW-SE é, na realidade, a mais importante das referidas, conforme verificado em afloramentos nas proximidades dos pontos de amostragem mas não favoráveis à medição de fraturas. É paralela às estruturas filonianas cartografadas na área. Engloba ainda planos estilolíticos. Contudo, isso apenas se verifica na estação 23 e, portanto, deverá estar relacionada com a proximidade às referidas estruturas. A família centrada em E-W está representada por veios e diaclases que os retomam. As diaclases que tendencialmente mostram sinais de terem sido reativadas estão orientadas segundo NE-SW.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	As relações de corte entre as fraturas presentes são escassas e contraditórias. Os dados mais concretos, embora pontuais, estão traduzidos nas fotos que de seguida se apresentam. Demonstram que os veios NW-SE se instalaram primeiro que as diaclases orientadas do mesmo modo, pois são retomados por elas. Demonstram igualmente que estas diaclases são anteriores às diaclases orientadas NNE-SSW. Outros dados apontam ainda que os estilólitos e uma família de diaclases NNW-SSE, muito mal representada, são posteriores às principais direções mencionadas e que diaclases E-W serão posteriores às NW-SE.

Plano de diaclase 15, 75W (família NNE) que corta veios orientados 120,86N, que aqui se consideram integrantes duma família NW-SE, centrada na classe N120-N130. No entanto, não corta diaclase com a mesma orientação que retoma um dos veios, como se pode ver no lado esquerdo da fotografia e em pormenor na fotografia seguintes			
Em maior pormenor é possível observar a retoma do veio N120 por diaclase e que o plano de fratura 15,75W do lado esquerdo da diaclase que retoma o veio, está recuado relativamente ao plano do lado direito, pelo que constituem diaclases independentes posteriores aos veios e à sua retoma. Assim, 1º veios NW-SE, 2º retoma de veios, 3º diaclases NNE-SSW			
COMPARAÇÃO COM FOTOGRAFIA AÉREA E LINHAS DE ÁGUA	Linhas de Água 	Fotografia Aérea 	Não se verificam correspondências entre os dados de campo e os resultantes da interpretação da fotografia aérea. Relativamente aos dados obtidos por um levantamento expedito das linhas de água a partir da sua representação na Carta Cororáfica de Portugal à escala 1/50000, folha 27-A, que serve de base à Carta Geológica, também não há correspondência evidente

SETOR SÃO MAMEDE

Setor J2 – São Mamede Oeste

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
17, 18, 19 (J2SA)					
20, 21, 22 (Calc. Oolít.)					
TOTAL					

ENQUADRAMENTO	Este setor corresponde aos afloramentos do Jurássico Médio do Planalto de São Mamede mas unicamente numa faixa compreendida entre a Falha do Reguengo do Fetal e um meridiano que passe aproximadamente pela povoação de São Mamede. Esta opção prende-se com o facto de que a região mais central deste planalto não foi amostrada Este setor abrange os calcários micríticos da Formação Serra de Aire e os calcários oolíticos do Reguengo do Fetal, constituintes do membro Calcários de Pé da Pedreira da Formação Sto. António-Candeeiros. Estão controladas estruturalmente pela já referida Falha de orientação NNE-SSW, e que limita este setor a Oeste. É um acidente com uma história que se julga complexa e cuja movimentação mais recente terá sido como falha normal mas, pelo menos nesta região, com uma muito forte componente de desligamento esquerdo. O limite oriental deste setor não está marcado por nenhuma estrutura particular, tendo sido definido em função da localização da amostragem. Com efeito, a região central deste setor que está estruturado aproximadamente como uma doma, carateriza-se por uma ausência de afloramentos com características apropriadas à realização de amostragem pelo método adotado. Para Sul este setor está limitado pela Falha da Encosta de Minde, orientada segundo NW-SE. Acidentes com a mesma orientação atravessam toda a região.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Realizaram-se 9 scanlines distribuídas por 3 estações nos calcários micríticos e 7 scanlines, também distribuídas por 3 estações, nos calcários oolíticos. Três das scanlines foram realizadas ao longo de bancos em barreiras de caminhos, tendo as restantes sido realizadas em pedreiras de exploração de britas ou de blocos. Apenas 4 foram realizadas sobre superfícies de estratificação.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	A amostragem sobre a Formação Serra de Aire foi executada em bancadas de calcários micríticos mudstone a wackstone, biolitocláticos, por vezes com elementos bastante grosseiros. A espessura das bancadas amostradas variou entre 0,2 e 1,5 m. Nas regiões mais a Norte as bancadas estão orientadas aproximadamente segundo E-W com pendores de 4 a 10^0 para Norte. Nas regiões mais a Sul as bancadas estão orientadas NW-SE com pendores de 10^0 para SW. No que respeita aos Calcários Oolíticos do Reguengo do Fetal, eles correspondem a bancadas de grainstone e rudstones pelóidicos, biolitoclásticos, com oóides, de granulometria variável, mais ou menos grosseira. O cimento é sparítico. Ocorrem com espessuras variáveis entre 0,3 e 3 m. A amostragem incidiu sobre bancos de espessura entre 0,3 e 0,8 m com pendores de 6 a 8^0 para N ou NE, nas regiões mais a Norte, e de 10^0 para SW nas regiões mais a Sul
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	A razão para se ter junto num único setor a amostragem respeitante às duas unidades litológicas tão distintas deve-se ao facto de os dados serem muito semelhantes. Assim, verifica-se que há uma família de diaclases nitidamente mais frequente orientada segundo NNE-SSW (N20) ao longo de todo este setor. Destaca-se ainda uma família secundária segundo NE-SW (classe modal centrada em N60 com alguma dispersão para N50).
TIPO DE FRATURAS	A maioria das fraturas corresponde a diaclases. As aberturas são em geral inferiores a 1 mm. Quando alargadas por

Tipologia Abertura Persistência	carsificação chegam a atingir os 15 cm de abertura. Algumas delas, em particular nos calcários oolíticos, estão preenchidas por depósitos siliciclásticos. Os veios estão orientados, quase sem dispersão, segundo a orientação da família principal NNE-SSW, seja qual for a litologia. As suas espessuras são na ordem de 1 mm ou menor. Em casos raros chegam a espessuras de 10 mm. As diaclases identificadas como reativadas ocorrem fundamentalmente nos calcários micríticos, estando orientadas segundo NNW-SSE, numa classe bem marcada segundo N160. Mostram **reativação em desligamento esquerdo**. Contudo, em situações pontuais essa reativação dá-se em **desligamento direito**. Este facto está bem documentado na estação 21 pela ocorrência de bandas de cisalhamento com orientação N150 que portanto já se pode considerar NW-SE, no interior das quais se desenvolvem fendas de tração sigmoidais. Estas permitem concluir de uma compressão segundo N15, o que é compatível com a presença de abundantes estilólitos segundo WNW-ESE. Também as direções NNE e WNW (N110 com dispersão até N130) mostram sinais evidentes de reativação. Para as orientadas NNE foi possível identificar que essa reativação se deu em **desligamento esquerdo** nos locais bem próximos da Falha Reguengo do Fetal. Contudo, nos locais mais afastados dessa falha, nos calcários oolíticos, a reativação deu-se em **desligamento direito**. Em todas as litologias ocorrem frequentes planos estilolíticos de picos perpendiculares ao respetivo plano, o qual se mostra consistentemente orientado segundo WNW-ESE, denunciando episódio compressivo segundo NNE-SSW Quanto à persistência, em termos globais são as fraturas NNE-SSW as que mostram maiores valores. Contudo em alguns pontos de amostragem também as direções NE-SW e WNW-ESE se apresentam como as mais persistentes. Para qualquer das 3 direções preferenciais mencionadas, a elevada persistência é nitidamente devida a reativação. Tal facto compromete as relações de persistência originais, aquando da sua instalação como diaclases. Contudo, se não se considerar que a maior ou menor reativação de cada uma das famílias presentes (e portanto, o maior ou menor comprimento dos traços das diaclases) depende da sua orientação relativamente aos campos de tensão que levaram a essa reativação, é admissível considerar que as diaclases reativadas com maiores persistências serão aquelas que mais vezes foram reativadas e, portanto, serão as mais antigas. Relativamente às fraturas sem sinais evidentes de reativação verifica-se que os veios NNE-SSW são bastante menos persistentes que as diaclases.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Os dados de campo são muito pouco conclusivos no que toca às relações de antiguidade entre as famílias direcionais presentes porque: - as grandes persistências observadas são nitidamente devidas a episódios de reativação. Essa reativação tanto se processa por diaclasamentos coaxiais (denunciados pela existência de veios e diaclases com a mesma orientação) como por cisalhamento. Mesmo assim, tendo em atenção as considerações atrás apresentadas, é admissível que a família que no geral se mostra mais frequente corresponda à família mais antiga, ou seja, a família NNE-SSW. - mesmo as diaclases que não apresentam sinais evidentes de reativação não estão, em geral, limitadas a um único estrato sedimentar. Tanto estas como as anteriores ocorrem juntas partilhando, ainda, o mesmo espaço com aquelas da mesma família que estão limitadas a um único estrato. - Como se admite que todas estas estruturas tenham sofrido reativação, as respetivas relações de corte que foram observadas estão deturpadas no que respeita ao "timing" da sua instalação como diaclases. - são escassas as relações de corte obtidas em diaclases que nitidamente não foram reativadas. Por estas razões, só foi possível adquirir algum grau de certeza quanto ao seguinte: - Raras situações em que diaclases WNW-ESE são posteriores a diaclases NNE-SSW, ambas sem nenhuma das evidências de reativação. - Situações idênticas para afirmar diaclases NE-SW posteriores a raras NW-SE. - Reativação em desligamento esquerdo de direção NE-SW é posterior à reativação da família NNE-SSW - Situações em que raras diaclases NW-SE terminam de encontro a diaclases NNE-SSW pouco persistentes.

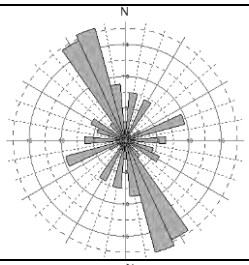
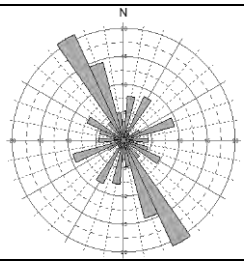
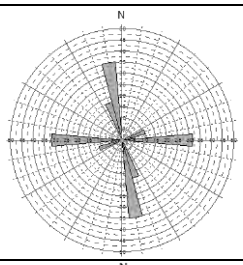
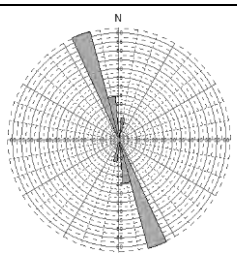
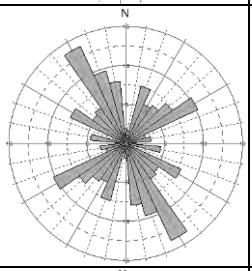
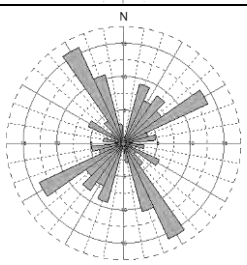
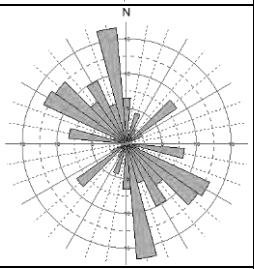
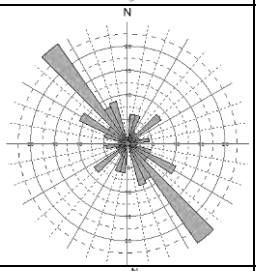
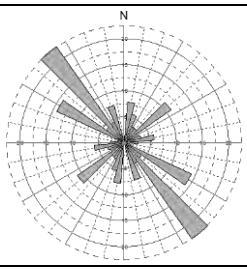
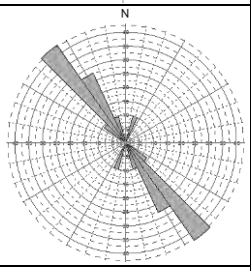
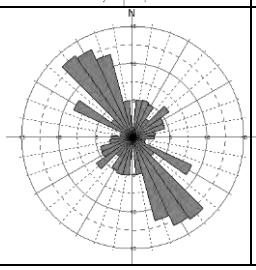
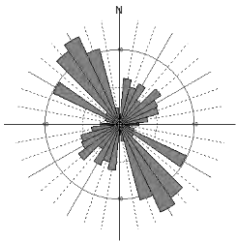
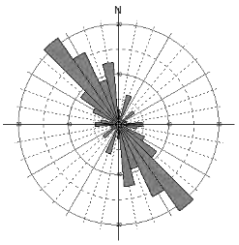
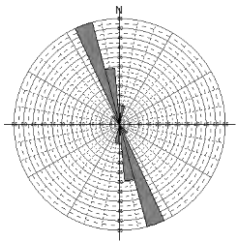
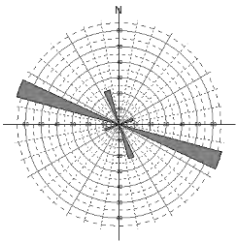
Em estação 17: Calcários micríticos J2SA em bancadas sub-horizontais. Intensidade de fraturação típica de zonas afastadas da Falha Reguengo do Fetal

Pedreira de calcários micríticos J2SA junto a Falha Reguengo do Fetal: Fraturação muito intensa mas as bancadas mantêm a sua integridade

Pormenor de pedreira junto a Falha Reguengo do Fetal onde é visível fraturação segundo NNE-SSW extremamente penetrativa. São diaclases reativadas em desligamento esquerdo.

SETOR SÃO MAMEDE

Setor J2 – São Mamede Este

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
14					
15					
16					1 Estilólito N110 1 Estilólito N160
TOTAL					

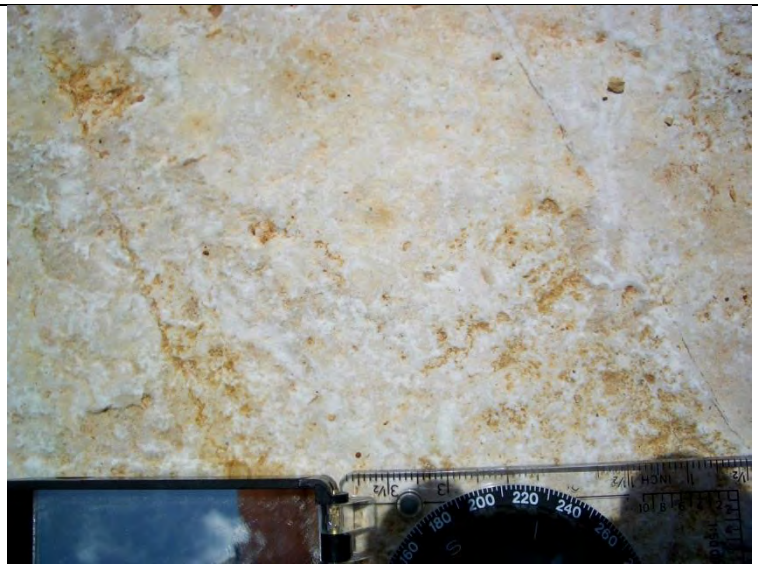
ENQUADRAMENTO	Este setor corresponde aos afloramentos de calcários do Jurássico Médio, mais propriamente aos da unidade de Calcários Micríticos da Serra de Aire, da Formação Serra de Aire, que ocorrem no Planalto de São Mamede numa faixa junto e paralela ao contacto com o Jurássico Superior da região de Fátima. Estão orientados paralelamente a esse contacto, segundo NNW-SSE, com pendores suaves para ENE.. Alguns acidentes maiores ocorrem longitudinalmente a este setor.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Realizaram-se 19 scanlines repartidas por 3 estações, todas elas sobre a unidade Calcários Micríticos da Serra de Aire. De acordo com a Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000, algumas das scanlines da estação nº 14 estão sobre uma unidade lenticular estreita denominada Calcários Oolíticos de Fátima. Na realidade essa unidade foi explorada nas pedreiras profundas onde as scanlines foram executadas. As bancadas de calcários amostrados correspondem a níveis micríticos sob os oolíticos. Todas as scanlines foram executadas em pedreiras, quer de britas, quer de calçada. Das 19 scanlines, 5 foram executadas ao longo de bancos nas frentes de exploração, tendo as restantes sido executadas sobe superfícies de estratificação correspondentes aos pisos das pedreiras.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	As bancadas amostradas correspondem a calcários micríticos mudstone a wackstone, mais ou menos bioclásticos, com ou sem oncólitos. A espessura dos bancos varia entre 0,4 e 1,2 m. A sua atitude varia de NW-SE com pendores de 12^0 para NE até NNE-SSW com pendores de 4^0 para WNW-ENE, denunciando pequenas ondulações na atitude geral.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	A orientação preferencial do diaclasamento neste setor é bastante uniforme, centrada em N150. Considera-se como uma família NW-SE. No geral, esta orientação preferencial acompanha, a direção das bancadas sedimentares.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	A maioria das fraturas corresponde a diaclases com aberturas inferiores a 1 mm, raramente ultrapassando 2 mm. Por alargamento devido à carsificação chegam a atingir 20 cm de abertura. A direção de diaclasamento mais frequente é idêntica à globalidade dos dados. De estação para estação verificam-se algumas variações, particularmente no que respeita à proporcionalidade de ocorrência de famílias direcionais secundárias. No que respeita aos veios de calcite, apresentam espessuras típicas de 1 a 2 mm. Raramente alcançam valores

	superiores. No geral estão orientados como as diaclases mas com maior tendência para NW-SE. Na realidade, essa tendência resulta de estarem duas famílias bem definidas. Uma centrada em N160 e outra em N140. Por vezes a N160 está representada por veios curtos dispostos em en echelon denunciando corredores de deformação semi-frágil **dextrogiros segundo N110** resultantes de compressão segundo NNW-SSE, pois essa é a orientação dos veios (ver foto). Localmente algumas famílias secundárias de veios ganham maior peso, como é o caso da família E-W na estação 14. A frequência de ocorrência de veios não é idêntica em todos os pontos de amostragem, variando de local para local, o que é indicativo de que não correspondem a um só episódio de mineralização. No geral a persistência dos veios NNW-SSE é semelhante à das diaclases com a mesma orientação, indiciando que correspondem a um episódio de mineralização posterior. Já os dados a respeito dos veios NW-SE mostram-se contraditórios: a nível geral têm persistências idênticas às das diaclases e não ocorrem em todos os pontos de amostragem, pelo que deverão corresponder a uma mineralização posterior. A nível dos pontos de amostragem individuais a persistência dos veios é bem menor que a das diaclases paralelas e mostram-se, por vezes, retomados por elas, o que indicia que esta família se tenha instalado inicialmente sob a forma de veios e só posteriormente ocorreu a sua mineralização. As famílias de veios NNE-SSW e WNW-ESE têm muito baixa representatividade estatística, sendo frequente estrem retomados por diaclases com a mesma direção. Com sinais evidentes de reativação cisalhante foi identificada uma família francamente orientada NNW-SSE (classe modal N160 com dispersão para a classe N170), em particular nos pontos de amostragem da estação 14. **A sua reativação terá sido em desligamento esquerdo**. Nas restantes estações são menos frequentes, embora na 15 tenha sido identificada uma falha com a mesma orientação e cuja movimentação terá sido também em desligamento esquerdo com componente normal. Esta família direcional secundária NNW-SSE carateriza-se também por, tanto ocorrer sob a forma de diaclases como de veios, como referido anteriormente, o que é sinal evidente que o seu crescimento terá sido devido a pelo menos dois impulsos de abertura: um sem que houvesse lugar a mineralização e outro em que houve circulação de fluidos e consequentemente preenchimento de algumas das diaclases por calcite. Observações de campo nas imediações dos pontos de amostragem permitem concluir da existência de outras famílias direcionais com sinais evidentes de terem sido reativadas, embora não estejam representadas estatisticamente. Em particular importa referir as famílias NNE-SSW e WNW-ESE que retomam veios de calcite anteriores. Por outro lado, outros sinais evidentes de reativação são a retoma de diaclases WNW-ESE por estilólitos orientados do mesmo modo. Também algumas diaclases orientadas segundo WSW-ENE foram retomadas por estilólitos. Quer para uma família direcional, quer para outra, há a notar a particularidade dos "picos" dos estilólitos estarem orientados segundo uma direção azimutal bem precisa entre N16 e N20, seja qual for a orientação do plano estilolítico. Nos pontos de amostragem em que não houve reativação proeminente das diaclases verifica-se que os sistemas de fraturas estão confinados aos estratos mecânicos (stratabound). Quanto à persistência verifica-se, neste setor, uma discrepância entre a família de diaclasamento mais frequente e a mais persistente. Com efeito, as diaclases mais frequentes estão orientadas segundo NW-SE, ao passo que as mais persistentes estão segundo NNE-SSW. Sendo certo que os elevados comprimentos dos traços das diaclases observáveis atualmente resultam da reativação dessas diaclases e, portanto, as atuais relações de persistência poderem estar comprometidas, não correspondendo à relação original, é plausível admitir que as diaclases com maiores persistências atuais serão aquelas que mais vezes terão sido reativadas e, portanto, serão a mais antigas. Evidentemente, está-se a excluir que a maior ou menor reativação de determinadas famílias também está dependente da orientação dos esforços que conduziram a essa reativação, mas sobre isso não há dados concretos. Em alguns dos pontos de amostragem a maior persistência está de acordo com a família mais frequente que nesses casos está francamente segundo NNW-SSE. No entanto, também nesses casos é evidente que as diaclases apresentam grandes dimensões devido à reativação que, como já referido, terá sido em desligamento esquerdo.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Para o estabelecimento das relações de antiguidade entre as famílias de respetivas presentes importa ter em atenção os dados anteriores, bem como outros resultantes das observações efetuadas nos locais de amostragem e suas imediações, nomeadamente: - Tendencialmente, diaclases da família WNW-ESE muito mal representada estatisticamente, terminam de encontro à família NW-SE, apresentem ou não as diaclases de ambas famílias sinais de reativação cisalhante. - Não foram encontradas relações de corte entre a família NW-SE e as famílias NNE-SSW e WSW-ENE. - Diaclases da família NNW-SSE terminam de encontro à família WNW-ESE. Contudo, noutras situações verifica-se o contrário, ou seja, os dados são contraditórios, sem que se tenha discernido alguma tendência. - Veios NNE-SSW e WNW-SSE estão mal representados estatisticamente mas mostram-se retomados por diaclases. - Tendencialmente, diaclases, veios e veios retomados por diaclases WNW-ESE terminam de encontro a diaclases NNE-SSE. Algumas destas diaclases NNE-SSW estão também a retomar veios anteriores com a mesma orientação. Contudo existem situações contraditórias, nomeadamente diaclases NNE a cortar veios WNW. - Tendencialmente, diaclases WNW-ESE terminam em diaclases WSW-ENE. - Localmente verifica-se sistema ortogonal constituído por diaclases sistemáticas NW-SE e diaclases não sistemáticas NE-SW. - Em alguns locais em que as bancadas apresentam inclinações apreciáveis para NE (como na estação 18 – ver primeira foto) verifica-se que a família NW-SE afasta-se da verticalidade mas mantem-se ortogonal à estratificação, pelo que será anterior ou percursora do basculamento sofrido. Nesses mesmos locais verifica-se que a família secundária NNW-SSE (que aí está segundo N160-170 e assume papel de família principal e mais persistente devido a reativação esquerda) apresenta-se tendencialmente subvertical, logo posterior ao basculamento dos estratos.

	- Os estilólitos marcam episódios compressivos posteriores à maioria das diaclases. Com efeito, para além do facto de cortarem muitas das diaclases com aberturas diminutas, foi possível verificar estilólitos a retomarem diaclases WNW-ESE que por sua vez são retomados por pequenos cisalhamentos direitos denunciados por fendas de tração *en echelon* segundo NNW-SSE (N160) mas alinhadas definindo corredor de reativação direita segundo WNW-ESE. Esses cisalhamentos são compatíveis com o facto de também se verificar pontualmente a retoma de diaclases (raras) WSW-ENE por estilólitos e que estes estejam, por sua vez cortados por pequenas diaclases NNW-SSE. Assim, embora com reticência e tendo em atenção o que foi verificado noutros setores relativamente à família NNE-SSW e WNW-ESE, é possível admitir a seguinte sequência simplificada: 1º Instalação de veios de calcite segundo NNE-SSW e sua posterior retoma por diaclases a seguir ao passo 5. 2º Instalação de diaclases segundo WSW-ENE. 3º Instalação de veios (?) NW-SE e sua posterior reabertura. Unicamente com base no que foi observado em São Mamede Oeste. 5º Basculamento das bancadas para NE. Poderá ter ocorrido apenas após o episódio seguinte, não havendo dados elucidativos 6º Instalação de veios segundo WNW-ESE e sua posterior retoma por diaclases. A instalação da família NNE poderá ter induzido diaclases não sistemáticas segundo WNW. A posterior instalação da família WNW aproveitou as não sistemáticas preexistentes e levou à reabertura, por tração secundária, das NNE também preexistentes. Assim se explicam as situações contraditórias relativamente às relações de corte entre estas famílias, em particular veios WNW cortados por diaclases NNE. Esta situação também pode ser devida a reativação das NNE no episódio seguinte). 7º Episódio compressivo segundo NNE-SSE: Reativação da família NNE-SSW, levando ao crescimento das respetivas diaclases, donde a generalizada elevada persistência; retoma de diaclases WNW-ESE por estilólitos com a mesma orientação e picos segundo NNE-SSW. Também retoma de diaclases WSW-ENE mas com os respetivos picos a apontarem para NNE-SSW, como espectável. Reativação das NW-SE em desligamento direito (à semelhança de setor de São Mamede Oeste). Essa reativação também poderá ter ocorrido por efeito do passo seguinte. 8º Novo episódio compressivo, agora segundo NNW-SSE, levando à instalação de diaclases e veios NNW-SSE (ver foto), à reativação das estruturas orientadas segundo WNW-ESE como desligamentos direitos, à reativação das NNE-SSW em desligamento esquerdo e, ainda, à reativação em desligamento direito da NW-SW coevas do basculamento. Também os raros estilólitos WSW-ENE com picos perpendiculares deverão estar associados a este episódio de diaclasamento segundo NNW-SSE. 9º Reativação em desligamento esquerdo da família anterior NNW-SSE o que poderá corresponder a eventual rotação da direção de compressão para NW-SE ou mesmo WNW-ESE, justificando nova reativação de ambas as famílias, particularmente a última, de modo a justificar as relações de corte contraditórias existentes com a NNW-SSE.

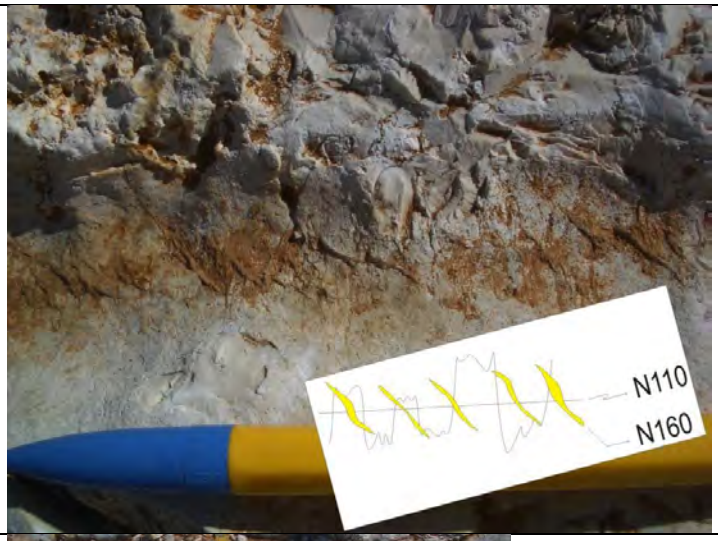
Diaclases NW-SE definindo corredores de intenso diaclasamento. Não estão verticalizadas mas estão normais ao pendor das bancadas pelo que serão anteriores ou coevas do basculamento	Na mesma pedreira que foto da esquerda (onde foram realizadas as scanlines 18 e 19) nota-se que os corredores de diaclasamento NW-SE estão limitados por diaclases subparalelas mas tendencialmente NNW-SSE (N160 a 170) mas verticais e posteriores ao basculamento.

Em estação 14, falha NNW-SSE (N170) com componente de rejeito normal (0,5 m). Vista de Este (esquerda) para Oeste (direita)	
Em estação 15 Aspeto das diaclases NNE-SSW bastante persistentes mas com traços bastante irregulares denunciadores de reativação perante campo tectónico de diferente natureza ou de crescimento por vários impulsos com rotação do campo de tensões, levando mesmo a encurvamento das diaclases.	
	Plano de diaclase N20 corta veios orientados N120. Na foto da direita (pormenor da da esquerda) nota-se que veio N120 foi retomado por diaclase e já está parcialmente carsificado. Se as diaclases N20 cortam os veios N120 é porque estes já existiam. Mas ambém pode corresponder a reativação



Planos estilolíticos paralelos a veios de calcite muito finos orientados N120

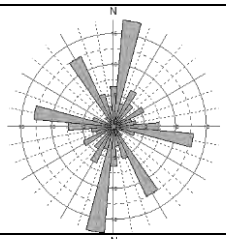
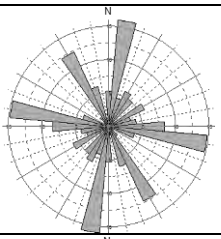
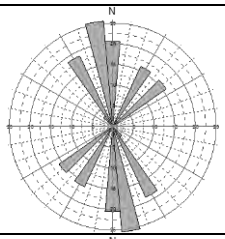
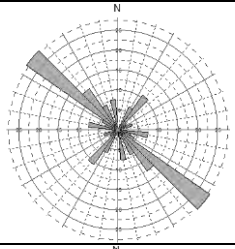
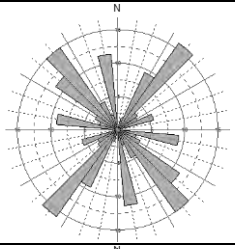
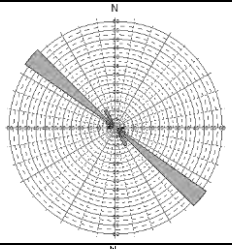
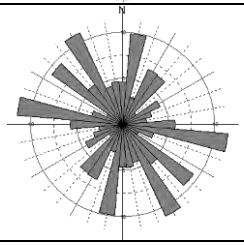
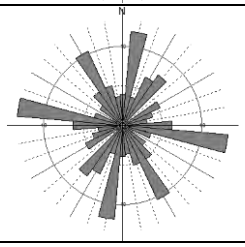
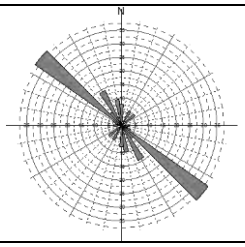
Diaclase WNW-ESE retomada por estilólito que por sua vez está afetado por cisalhamento dúctil-frágil denunciado por fendas de tração. Estas dão movimentação em desligamento direito em função de compressão máxima horizontal segundo NNW-SSW. (observações em plano de estratificação 130,10N em estação 16)

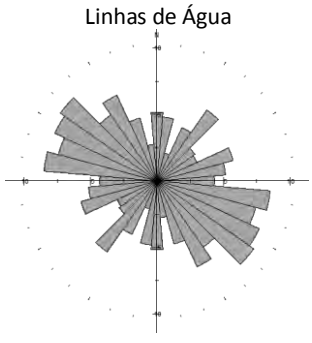
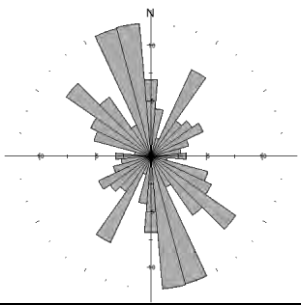


Em estação 16: família sistemática persistente segundo NW-SE e respetivas cross joints não sistemáticas segundo NE-SW

Frente de pedreira na estação 14 (scanline 237) em que se verifica que o diaclasamento está, no essencial, limitado aos estratos sedimentares, ou seja,as superfícies de estratificação actuam como discontinuidades mecânicas que impedem a propagação das diaclases (Sistema stratabound)

SETOR DE FÁTIMA

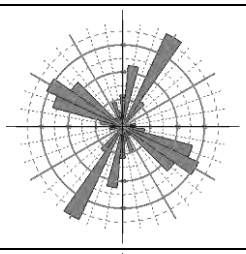
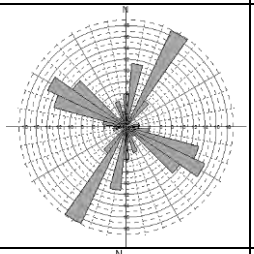
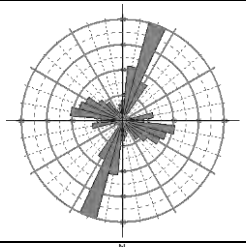
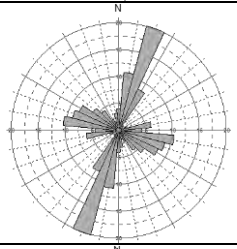
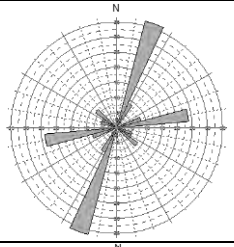
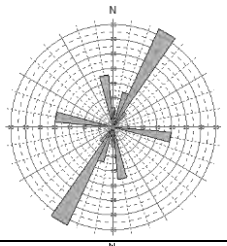
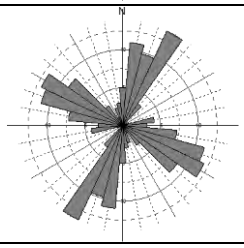
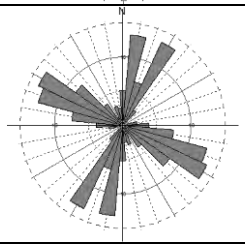
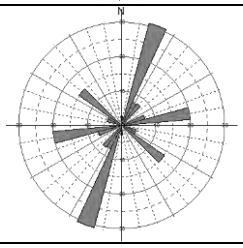
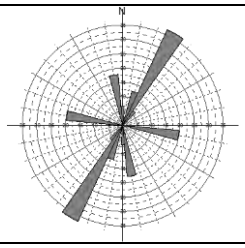
Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
12				1 segundo N64	2 Estilólitos segundo N10
13					
TOTAL					

ENQUADRAMENTO	O setor J3 – Fátima corresponde à área de afloramento dos depósitos do Jurássico Superior da região de Fátima constituídos pelas Camadas de Montejunto e de Cabaços, indiferenciadas. Definem uma estrutura sinclinal ampla, orientada sensivelmente segundo N – S e cujo flanco oriental está nitidamente condicionado por acidentes tectónicos NNE – SSW. Sobre eles, em nítida discordância, ocorrem retalhos areníticos do Cretácico Inferior, o qual tem forte desenvolvimento para nordeste, na chamada Bacia de Ourém.	
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Neste setor o levantamento da fraturação foi realizado ao longo de 7 scanlines, agrupadas em duas estações. Este número, reduzido face à extensão da área em causa, foi condicionado pela inexistência de locais favoráveis à medição de fraturas pelo método adotado, devido às características litológicas da unidade, em que são comuns os termos de natureza margosa com forte componente argilosa. À exceção de uma, todas as scanlines foram realizadas em pequenas barreiras de estradas e caminhos.	
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Os afloramentos nas duas estações são constituídos por alternâncias de calcários margosos e margas em bancadas com possanças variáveis entre 0,1 e 1 m. Estão orientados segundo NW – SE, com pendores até 12^{o} NE.	
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Em termos de orientação as diaclases apresentam uma grande dispersão de valores. No entanto, é possível constatar a existência de um sistema ortogonal constituído pelas famílias orientadas segundo NNE-SSE e WNW-ESE, em que à primeira estão associados planos estilolíticos. Outra família importante é a orientada NW-SE, embora com dispersão. Está também representada por veios.	
TIPO DE FRATURAS	As fraturas correspondem maioritariamente a diaclases. Os veios existentes estão muito uniformemente orientados segundo NW-SE e as suas persistências são semelhantes à das diaclases com a mesma orientação O sistema de fraturação é tipicamente do tipo "Stratabound"	
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	As condições dos locais em que foram realizadas as scanlines não permitiram ilações concretas quanto às relações de antiguidade entre as famílias de fraturas identificadas. Os dados, escassos, são por vezes contraditórios. Os mais frequentes mostram que as diaclases WNW-ESE terminam de encontro às NNE-SSW e vice versa. Outros mostram que as diaclases NE-SW são posteriores às NW-SE e às WNW-ESE e anteriores a algumas francamente segundo NNW-SSE.	
COMPARAÇÃO COM FOTOGRAFIA AÉREA E LINHAS DE ÁGUA	Linhas de Água 	Fotografia Aérea 

Não se verifica uma correspondência entre os resultados obtidos no campo com os obtidos pela interpretação das fotografias aéreas da região, onde ressalta uma orientação predominante segundo NNW-SSE. Apenas há correspondência ao nível da direção de fraturação NW-SE. No entanto, os dados de fotografia aérea obtidos para o Jurássico Superior da região de Fátima são muito escassos. Por essa razão, procedeu-se a uma análise expedita da orientação das linhas de água, com base na sua representação na Folha 27-A da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000. Os resultados obtidos, devidamente ponderados em função do comprimento das linhas de água, mostram dispersão de orientações entre WNW-ESE e NW-SE, o que também se verifica para os dados de campo mas sem a dispersão mencionada. Mostram ainda uma direção NE-SW. Está também nos dados de campo mas com um carácter secundário.
Assim, tomando em consideração as direções preferenciais das linhas de água e das fraturas fotointerpretadas, os dados dos levantamentos de campo acabam por ter uma correspondência a nível regional. Tal apenas não se verifica para as diaclases orientadas NNE-SSW.

SETOR SERRA DE AIRE

Subsetor J2 – Serra Aire SW

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
6			**N42** **N50**		
10					
TOTAL					

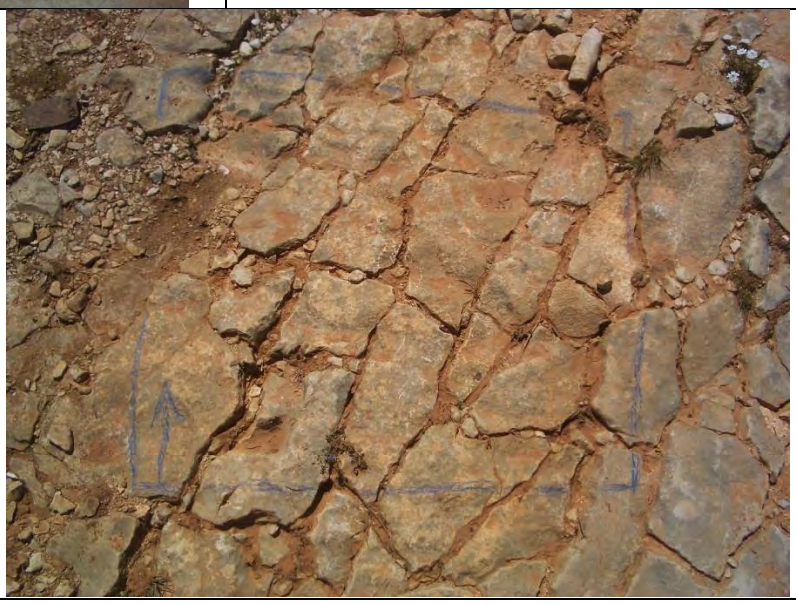
ENQUADRAMENTO	Este subsetor abrange a Serra de Aire propriamente dita, onde afloram essencialmente litologias das unidades Calcários Micríticos da Serra de Aire e Calcários de Vale da Serra. Ambas do Jurássico Médio, a primeira está datada do Batoniano, ao passo que a segunda está datada do Bajociano. Este subsetor está estruturado em anticlinal orientado NE-SW, estando limitado a SE pelo cavalgamento do Arrife. Nenhuma estrutura particular separa este subsetor do correspondente à região oriental do Planalto de São Mamede, tendo-se estabelecido aproximadamente pela mudança de orientação das bancadas sedimentares de NE-SW (correspondente ao flanco Norte da Serra de Aire) para NNW-SSW. Acidentes segundo NNE-SSW e NW-SE condicionam este subsetor..
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Este subsetor compreende uma região bastante extensa na qual apenas foram executadas duas estações de amostragem por escassez de locais propícios ao método adotado, nomeadamente pedreiras, barreiras de estradas ou caminhos. Com efeito, esta é talvez a região do MCE menos intervencionado pelo Homem. Das duas estações realizadas, uma, no flanco Norte da Serra de Aire, está sobre os Calcários Micríticos da Serra de Aire e compreende 4 scanlines executadas sobre 2 planos de estratificação ao longo de um caminho, distantes um do outro cerca de 75 m. As bancadas apresentam espessuras de 0,1 m. A outra estação, nos Calcários de Vale da Serra, compreende 3 scanlines executadas numa pedreira abandonada de exploração de calcários para britas. Duas foram executadas sobre o piso da pedreira, correspondente a um plano de estratificação de um banco com 0,4 m de espessura, onde existem pegadas de dinossáurios. A terceira foi executada ao longo de um banco também com 0,4 m de espessura, na antiga frente de exploração.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Os calcários na estação 6 são micríticos mais ou menos bioclásticos wackstone com oncóides. Estão dispostos segundo E-W com pendores de 10^0 para Norte. Na estação 10, correspondente aos Calcários de Vale da Serra, as litologias são semelhantes. As bancadas estão orientadas NNE-SSW mas definindo uma dobra sinclinal muito ampla. Deverá estar associada aos dobramentos de maior intensidade que se verificam mais a Sul, junto ao Arrife.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	As direções preferenciais definem um sistema ortogonal nítido constituído pelas famílias NNE-SSW (classe modal N30 mas com dispersão até à classe N10) e WNW-ESE (classe modal N120, com dispersão para ambos os lados mas mais forte em direção a W-E).
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	As direções preferenciais estão essencialmente representadas por diaclases com aberturas inferiores a 1 mm. Por carsificação verifica-se o alargamento das diaclases para valores na ordem dos 10 mm, raramente alcançando valores superiores. Os veios estão essencialmente presentes nos Calcários de Vale da Serra e orientados segundo NNE-SSW, longitudinalmente ao dobramento referido. Apresentam espessuras na ordem dos 2 mm. Por vezes alcançam espessuras até 15 mm. A sua persistência é maior que a das diaclases paralelas. Nesta estação, preferencialmente na zona de charneira da ampla dobra sinclinal, os veios estão localmente dispostos em en échelon, definindo cisalhamentos conjugados com as direções N10 e N70.

	No que respeita às diaclases com sinais evidentes de reativação, também respeitam essencialmente à estação 10 e estão orientadas preferencialmente segundo NNE-SSW, embora com alguma tendência para NE-SW. Há também sinais de evidente reativação de diaclases NNE-SSW em desligamento esquerdo. 1 exemplar da família WNW-ESE mostra reativação em desligamento direito, com rejeito centimétrico. Nos casos em que as diaclases não apresentam evidências de reativação, elas estão maioritariamente confinadas pelas superfícies de estratificação (sistema stratabound). Quanto à persistência há a destacar o que se verifica na estação 6. Aí, num dos pontos de amostragem as fraturas mais persistentes são as orientadas NNE-SSW, sistemáticas (com cross joints WNW-ESE). No entanto, no outro ponto de amostragem muito próximo, as diaclases mais persistentes já são as orientadas WNW-ESE. Este facto traduz a variabilidade da resposta das bancadas ao diaclasamento e confirma que a presente situação corresponde a um sistema de diaclasamento confinado ("stratabound"). Mostra também que as cross joints WNW-ESE foram reativadas extensivamente. Na estação 10 as duas famílias direcionais predominantes são bastante persistentes. Há, no entanto, uma maior persistência por parte das orientadas segundo NNE-SSW.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	As duas famílias de diaclases presentes mostram sinais diretos e indiretos de terem sofrido evolução complexa, nomeadamente: - as diaclases abertas NNE-SSW muitas vezes retomam finos veios de calcite com a mesma orientação, abrindo-os. - irregularidade do traço das diaclases resultante da coalescência entre fraturas subparalelas. - família NNE-SSW de diaclases tendencialmente não mineralizadas e que retomam antigos veios de menores dimensões, são longitudinais a dobra sinclinal e mostram sinais evidentes de reativação em desligamento esquerdo (pequenos rejeitos, planos estriados, "pinnate joints"). - as famílias presentes mostram-se ortogonais às bancadas, pelo que deverão ser anteriores ao basculamento por elas sofrido. - Família de veios NNE-SSW resultantes de crescimento por impulsos sucessivos constituem uma família distinta da anterior por apresentarem traço mais irregular e maiores comprimentos. Dispõem-se em *en echelon* definindo bandas de cisalhamento conjugadas, denunciando compressão segundo N30 No que respeita a relações de corte, os dados são muito contraditórios para as 2 principais famílias, o que resulta dos evidentes sinais de reativação. Em algumas diaclases que não parecem reativadas há ligeira tendência para WNW terminar de encontro a NNE. Tendo em atenção os dados colhidos nas presentes estações, será de admitir: 1º Instalação de veios NNE-SSW e sua posterior retoma por diaclases. Eventualmente, como as bancadas apresentam espessuras reduzidas, ter-se-á formado, entre os veios NNE-SSW, uma família não sistemática WNW-ESE (ver foto). 2º Instalação de diaclases WNW-ESE de forma a justificar que muitas vezes sejam as mais persistentes devido a reativação (ver foto). Ou seja, instalam-se novas diaclases e dá-se a reativação dos preexistentes com a mesma orientação. Dar-se-á também a reativação da direção NNE-SSW em modo I, ou seja a atrás mencionada retoma dos veios NNE-SSW. 3º Compressão NNE-SSW origina veios NNE-SSW (N30). 4º Reativação em desligamento esquerdo de diaclases persistentes NNE-SSW.

Em cima: Aspeto geral do sinclinal amplo que ocorre na estação 10.
À direita: diaclase NNE-SSW reativada em desligamento esquerdo na mesma estação.

Estação 10: Disposição en échelon de veios N30 subparalelos ao eixo sinclinal. Definem corredores incipientes de cisalhamento conjugados compatíveis com compressão orientada paralelamente aos veios

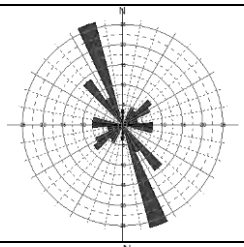
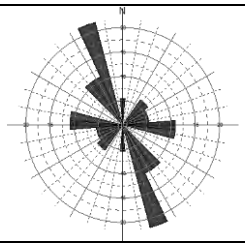
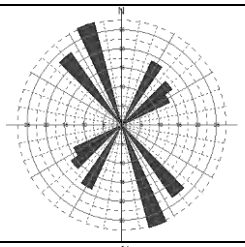
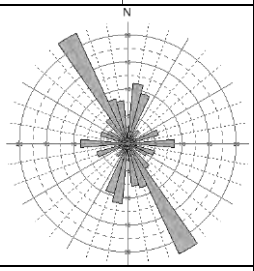
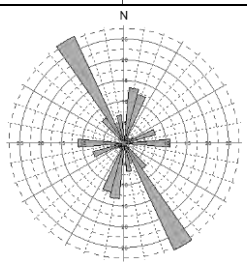
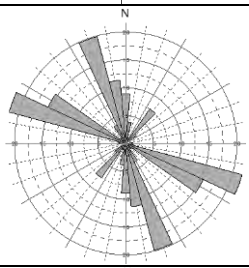
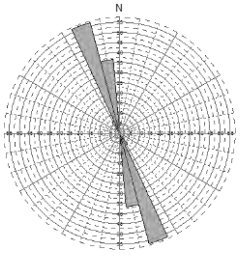
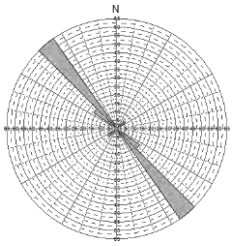
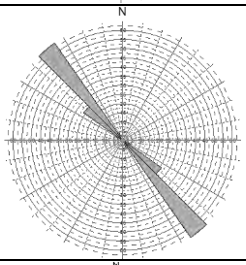
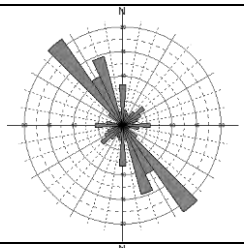
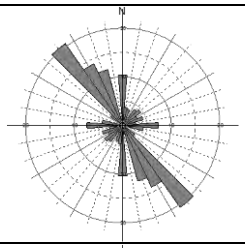
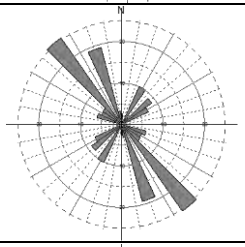
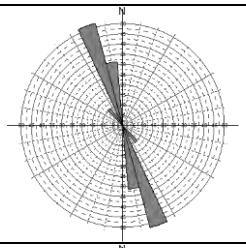
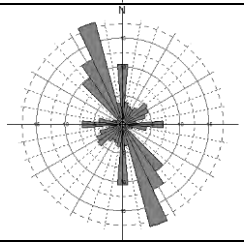
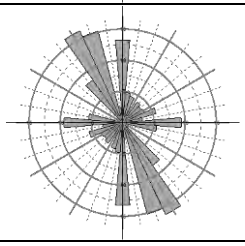
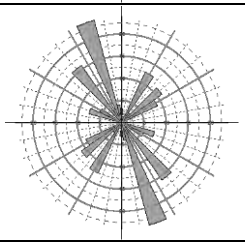
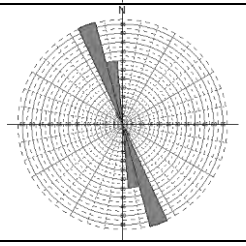
Grande densidade de fraturas WNW-ESE em estação 6 a reduzida distância (~20 m) de foto do lado direito. Grande persistência mas também grande irregularidade de traço o que é indicativo de reativação.



Estação 6: Família sistemática NNE-SSW (a seta indica o Norte) com espaçamento na ordem de 10 a 20 cm. Aspeto algo irregular denunciando eventual reativação. Entre esta família surgem *cross joints* WNW-ESE que nitidamente são posteriores. Dado o espaçamento da família NNE-SSW e a espessura da bancada (cerca de 15 cm), as *cross joints* deverão resultar de tração secundária entre as primeiras, durante o mesmo episódio de deformação.

SETOR SERRA DE AIRE

Subsetor J2 – Serra Aire_Centro

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
8					1 Estilólito N162
9					
11				1 diaclase reativada segundo N136	
TOTAL					
TOTAL sem Est 11					

ENQUADRAMENTO	Este subsetor abrange os afloramentos das unidades Calcários Micríticos de Serra de Aire e Calcários de Pé da Pedreira, datados do Jurássico Médio, Batoniano, que ocorrem na região central da Serra de Aire, nas proximidades da povoação Bairro. Estando a Serra de Aire estruturada em anticlinal orientado NE-SW, os levantamentos deste setor foram executados no flanco NW desta estrutura. Está atravessado por acidentes de desligamento esquerdo orientados NNE-SSW e está limitado a SW por um acidente NW-SE.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Foram realizadas 10 scanlines distribuídas por 3 estações. Duas destas estações, as de números 8(scan nº 37) e 9 (scans 38, 39, 235 e 236), foram executadas sobre os calcários micríticos. À exceção de uma única scanline que constitui a estação 8 e que foi executada sobre um plano de estratificação de um afloramento ao longo de um caminho, todas as restantes scanlines foram executadas em pedreiras de britas, também sobre planos de estratificação. Na estação 11, correspondente aos calcários oolíticos, foram executadas as restantes 5 scanlines (nºs 44 – 49), todas elas ao longo de frentes de exploração de calcários ornamentais.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	Os calcários da unidade Calcários Micríticos de Serra de Aire são mudstones e wackstones biolitoclásticos oncolíticos em bancadas de 0,2 a 0,5 m de espessura. Em termos de atitude estão orientados segundo NE-SW com pendores de 6 a 8^0 para NW. Já os Calcários de Pé da Pedreira correspondem a packstones, grainstone e rudstones biolitoclásticos mais ou menos oolíticos. Ocorrem em bancadas maciças que não permitem avaliar a espessura, mas que se admite

	superior a 20 m. Laminações sedimentares permitem inferir que as bancadas estarão orientadas aproximadamente segundo E-W, com pendores na ordem dos 15^0 para Norte. Contudo, embora a direção deva estar próxima da realidade, pois é essa a orientação geral dos afloramentos na região, o valor da inclinação é muito falível pois verificam-se casos extremos de laminações inclinadas para Sul.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Neste subsetor as fraturas estão orientadas segundo NW-SE. Contudo essa orientação advém sobretudo da estação 11 onde as diaclases estão quase exclusivamente centradas em N140. Contudo nessa estação existem uma outra direção de fraturação correspondente a cross joints da N140, mas que não têm relevo estatístico por deficiência da amostragem: não foram encontrados locais propícios para as amostrar. Assim, considera-se esta estação relativamente anómala e, abordando unicamente as outras duas estações é notória que a principal direção de diaclasamento é NNW-SSE pois a classe modal está centrada no azimute N160, embora com dispersão para valores inferiores. Portanto, deverá ser a direção NNW-SSE a que caracteriza a maior frequência de diaclasamento neste subsetor. A dispersão assinalada deverá corresponder à presença da família NW-SE referenciada para o setor correspondente ao Planalto de São Mamede.
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	As diaclases seguem o padrão preferencial mencionado. Destaca-se, no entanto, a ocorrência de um sistema ortogonal constituído pelas famílias direcionais N-S e W-E, embora mal representado estatisticamente. Quanto à abertura das diaclases regista-se um predomínio de valores na ordem de 1 mm ou inferior. Raramente ultrapassam 2 mm. Por vezes estão alargadas por carsificação até valores da ordem dos 20 mm, estando neste caso preenchidas por depósito arenítico ferruginoso bem consolidado. Os veios de calcite também estão orientados preferencialmente segundo NNW-SSE. Destaca-se, contudo, um sistema ortogonal secundário marcado pela família NW-SE (N140) e cross joints NE-SW (dispersão entre N30 e N60). Destaca-se, ainda, a família de veios segundo WNW-ESE, representada unicamente na estação 9. Perde importância no conjunto dos dados devido ao processo de normalização que atribui maior peso relativo às estações em que foram realizadas menos scanlines, como é o caso presente. Apresentam aberturas na ordem de 1 a 2 mm, chegando por vezes a 6 mm. Importa ainda registar a ocorrência de veios NNE-SSW por vezes bastante persistentes mas mal representados estatisticamente. As diaclases com evidências concretas de reativação por novo campo de tensões estão também orientadas preferencialmente segundo NNW-SSE. No entanto, importa salientar que dados indiretos, colhidos fora das scanlines, permitem concluir que outras famílias direcionais, essencialmente representadas na estação 9, também foram reativadas, nomeadamente as famílias NNE-SSW e WNW-ESE. Esses dados referem-se ao facto de essas diaclases cortarem diversos bancos, estando alargadas por carsificação e por apresentarem persistência elevada mas com andamentos irregulares, como resultado da coalescência com fraturas com outras orientações. Alguns dados concretos obtidos nas scanlines realizadas e fora delas mostram que a reativação das NNE-SSW terá sido em **desligamento esquerdo**. Ainda na estação 9, onde predomina a direção NW-SE (centrada em N150), embora as diaclases reativadas se mostrem essencialmente segundo NNW-SSE (160-170), outros dados na pedreira mostram que a família NW-SE também foi reativada (ver fotos). Primeiro instalou-se como veios posteriores a veios WNW-ESE que depois foram reabertos como **desligamentos direitos**. Nos casos em que as diaclases não apresentam evidências de reativação, elas estão maioritariamente confinadas pelas superfícies de estratificação (sistema stratabound). Na estação 11 a família mais persistente é a NNW-SSE com veios tão persistentes quanto as diaclases. No entanto, na estação 9, mais concretamente no ponto de amostragem correspondente à extensa laje com pegadas de dinossáurios da Pedreira do Galinha, constata-se que nuns locais a família mais persistente é a NW-SE e noutros é a NNE-SSW.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Para além dos dados anteriores, há a considerar as seguintes observações, a maioria suportada nas fotos abaixo: - A definição da família NNW-SSE como representativa deste setor resulta fundamentalmente dos dados obtidos na estação 8, onde estão valorizados pelo procedimento de normalização. Na realidade, a família mais representativa deverá a ser a que está centrada em N150 e que por isso se considera NW-SE.. - Essa família NW-SE formou-se por mais do que um impulso tectónico: 1º instalação de veios e depois reativação em desligamento direito, levando à abertura dos veios. - Os veios N150 terminam de encontro a veios WNW-ESE, pelo que são posteriores. A sua reativação desliga dextrogiramente os mesmos veios WNW-ESE. - As diaclases reativadas N150 encontram-se interligadas por pinnate joints que denunciam compressão segundo N-S a NE-SW, ou seja, genericamente segundo NNE-SSE. - Essas diaclases NW-SE (N150) estão truncadas por carsificação com deposição de sedimentos siliciclásticos vermelhos. A par com as pinnate joints, também estão seladas por calcite depositada em ambiente cársico. - A família secundária WNW-ESE só ocorre localmente mas de modo persistente. Está maioritariamente traduzida por veios de calcite que são cortados pelas diaclases NNW-SSE e NW-SE, pelo que correspondem a um episódio de diaclasamento com mineralização anterior. - A família secundária NNE-SSW está representada, quer por veios de calcite pouco persistentes ou por diaclases bastante persistentes e, neste caso, com indícios de reativação esquerda. Nos locais onde prevalecem as N150, as NNE-SSW são pouco persistentes, correspondendo às pinnate joints atrás mencionadas, indicando, portanto, que as NNE-SSW persistentes são posteriores às NW-SE - Tendencialmente, as diaclases não reativadas das famílias NW-SE e NNW-SSE cortam veios NNE-SSW, pelo que serão posteriores a esses veios. Contudo, noutras situações verifica-se que diaclases abertas e persistentes NNE-SSW terminam de encontro à família NW-SE, pelo que a sua instalação como diaclases será posterior, o que está de acordo com a conclusão do ponto anterior.

	- No que respeita às relações de corte entre as famílias NNE-SSW e WNW-ESE, apenas foi possível constatar que a última termina de encontro à primeira. No entanto, esta relação refere-se exclusivamente à situação de diaclases NNE-SSW bastante persistentes e irregulares, ou seja, certamente reativadas. Contudo, pontualmente também se verificam diaclases NNE-SSW a terminar em diaclases WNW-ESE. - Em frente de exploração da Pedreira do Galinha constata-se falha orientada segundo NW-SE (N150) de movimentação polifásica: 1º em desligamento direito (idêntico ao observado para a reativação das diaclases com a mesma direção), 2º Movimento normal. Verifica-se diaclasamento NNE-SSW nitidamente anterior à falha e também reativado, mas em desligamento esquerdo. Provável sequência: 1º Instalação de veios de calcite NNE-SSW. Eventual instalação de diaclases WNW-ESE não sistemáticos. 2º Instalação de veios sistemáticos WNW-ESE e provável retoma dos veios NNE-SSW em modo I por trações secundárias. 3º Instalação de veios da família NW-SE. 4º Instalação de família sistemática de diaclases NNE-SSW e reativação da família NW-SE em desligamento direito com instalação de *pinnate joints* NNE-SSW entre elas (ver fotos). Eventualmente os veios pré-existentes NNE-SSW também foram reativados em Modo I. 6º Instalação não generalizada de diaclases NNW-SSE. Podem ser responsáveis pela reativação esquerda das NNE-SSW. Também podem ter-se instalado após o passo seguinte mas, mais provavelmente serão percursoras ou coevas desse passo. 7º Soerguimento e carsificação. Carsificação e depósitos areníticos ferruginosos truncam as NW-SE e respetivas *pinnate joints* A relação de antiguidade aqui proposta para as famílias NW-SE e WNW-ESE é contrária ao verificado em todos os restantes setores. Eventualmente pode corresponder a caso anómalo pois na estação 9 também se verificam alguns dados que mostram que NW-SE é anterior às WNW-ESE.

	Falha na estação 9 (Pedreira do Galinha). Pf: 150, 64E; E1: 10,334 Dir E2: pitch 78S - Normal. Falha é nitidamente posterior a diaclasamento sistemático segundo NNE-SSW (são típicas diaclases porque limitadas a bancos individuais). Não são eventuais cisalhamentos conjugados da falha pela razão anterior e porque se estendem para fora da influência da falha. Relacionadas com as falhas são as fraturas que se encontram a muro subverticais.

À esquerda: cavidade cársica preenchida por depósito siliciclástico ferruginoso.
Em cima: pormenor do depósito sendo visíveis grãos grosseiros de quartzito e quartzo medianamento a bem rolados e com elevada esfericidade

Frente da pedreira do Galinha onde se observam fraturas a cortar vários bancos que deverão corresponder a diaclases reativadas da família das que nitidamente estão limitadas a determinados bancos. Nesta frente, as diaclases que cortam toda a frente e que portanto acabam por ter expressão regional são as da família NW-SE (orientadas em torno do azimute N150)

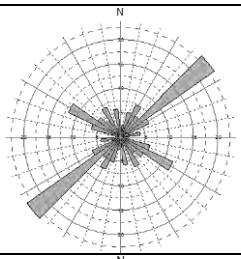
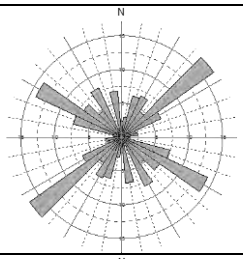
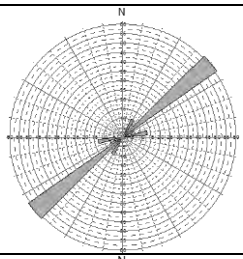
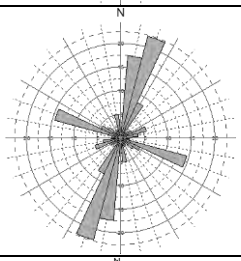
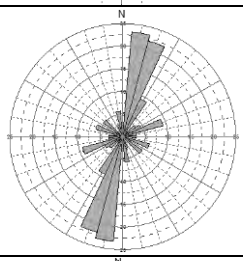
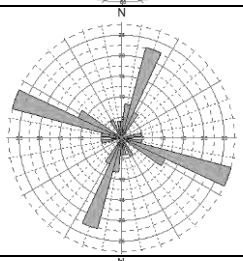
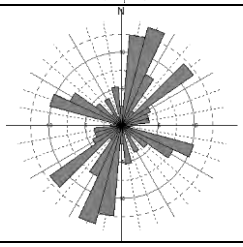
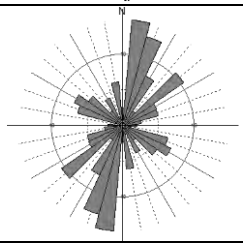
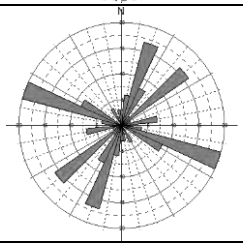
Veio N150 termina em veio N120 (paralelo a caneta), logo é-lhe posterior (se fosse anterior seguiria do outro lado do veio WNW).
Esse veio N150 está retomado por fratura N150 que corta o veio N110 em desligamento direito.
Pequena diaclase aproximadamente segundo N-S serve de ligação entre dois desligamentos direitos N150. Pode ser interpretada como:
- Reativação dos veios N150 em desligamento direito resulta de compressão N-S. Essa compressão acabou por originar também diaclases N-S (que então corresponderiam a pinnate joints)

Noutras situações verifica-se que diaclase secundária (sempre aberta) varia de orientação de N10 a N40, razão pela qual há que admitir outras orientações do campo de tensões ou que houvee oscilação do campo de tensões.

Cavidade cársica centrada sobre diaclase N150 com 1 cm de abertura. Diaclase retoma veio com mesma orientação e corta veios N110. Cavidade está preenchida por arenito bem consolidado Assim, abertura por retoma de veios N150 é posterior a veios N110 e anterior ou coeva de soerguimento seguido de carsificação	
Outro exemplo de pinnate joints mas agora orientadas N40 entre fraturas N150 e que resultam da reativação destas em desligamento direito	
Veio N150 (alinhado com a lapiseira) foi parcialmente reaberto por episódio que também levou a formação de *pinnate joint* segundo N40. Por soerguimento e carsificação ambas as fraturas foram preenchidas por calcite de aspeto sacaróide e cor amarelada por oxidos de ferro (calcite de preenchimento cársico)	

SETOR SERRA DE AIRE

Subsetor J2 – Serra Aire NE

Estação	GERAL	DIACLASES	VEIOS	DIACL. REATIVADAS	ESTILÓLITOS
4					
5					
TOTAL					

ENQUADRAMENTO	Este subsetor da Serra de Aire corresponde aos afloramentos das unidades Dolomitos do Furadouro e Calcários e Dolomitos do Montinhoso, datadas do Bajociano e que ocorrem nas regiões mais a Nordeste desta Serra. A opção por analisar em conjunto estas duas unidades prende-se com as semelhanças litológicas e de idade, sendo equivalentes laterais. Prende-se, ainda, com a proximidade entre as estações, estando as unidades contíguas mas separadas por acidente tectónico orientado WNW-ESE. À semelhança da Serra de Aire no seu todo, este subsetor apresenta-se estruturado em anticlinal segundo NE-SW e compartimentado por falhas transversais. Acidentes maiores controlam a estrutura geral segundo uma direção que lhe é paralela, destacando-se o Cavalgamento do Arrife.
CONDICIONANTES Tipologia das Scanlines Características dos afloramentos	Por escassez de locais propícios à metodologia de amostragem, em grande parte devido à natureza dolomítica dos das rochas presentes, apenas foram realizadas duas estações, uma em cada unidade litoestratigráfica. Na estação 4, realizada numa pedreira de britas dolomíticas da unidade Dolomitos de Furadouro, foram realizadas 3 scanlines, uma delas foi realizada subverticalmente, ao longo de uma frente, atravessando vários bancos, razão pela qual os seus dados não foram considerados. As restantes duas foram realizadas em bancos com 0,6 m de espessura, ao longo das frentes de exploração. Na estação 5, nos Calcários e Dolomitos de Montinhoso, realizaram-se duas scanlines sobre um plano de estratificação de um afloramento bem exposto.
LITOLOGIAS E ATITUDE DE BANCADAS	As litologias presentes na estação de amostragem 4 (pedreira de britas) correspondem a dolomitos e calcários dolomíticos moderadamente cavernosos, bastante fraturados e carsificados. A espessura das bancadas varia entre 0,2 a 1m, tendo as scanlines sido executadas em bancadas com 0,6 m de espessura. Estão basculadas 16^0 para NNW. No que respeita às litologias da estação 5, elas correspondem a calcários micríticos em bancadas de espessura variável entre 0,1 e 0,5 m. A bancada amostrada apresenta espessura de 0,3 m e uma atitude 116, 12S.
DIREÇÕES PREFERENCIAIS	Tomadas separadamente as estações diferenciam-se por apresentarem orientações preferenciais bem definidas segundo NE-SW, para a estação 4, e NNE-SSW, para a estação 5. Tomadas em conjunto, ambas as orientações preferenciais mencionadas se mantêm. No entanto, ganha importância uma família secundária segundo WNW-ESE
TIPO DE FRATURAS Tipologia Abertura Persistência	As fraturas são predominantemente diaclases com aberturas iguais ou inferiores a 1 mm e cuja orientação está sobretudo segundo NNE-SSW. As famílias NE-SW e WNW-ENE têm carácter secundário. Não foram observadas evidências diretas da eventual reativação destas diaclases, nomeadamente planos estriados e brechas de falha. No entanto, tendo em atenção os dados da estação 4, verifica-se que muitas delas se apresentam alargadas por carsificação, alcançando persistências bastante elevadas e atravessando vários bancos. São dados que levam a supor que as diaclases terão sido reativadas. Os veios estão essencialmente segundo WNW-ESE. Outros, menos frequentes estão segundo NNE-SSW e segundo NE-SW. Destaca-se que os veios orientados WNW-ESE estão essencialmente representados na

	estação 5 e têm equivalência com uma das direções preferenciais de diaclases da estação 4. Definem, essencialmente com base nos dados da estação 5, um sistema ortogonal. Os veios segundo NE-SW não estão presentes na estação 5. Quanto à sua espessura, ela é geralmente inferior a 2 mm e, maioritariamente, inferior a 1m, O facto de os veios terem correspondência com diaclases não mineralizadas é indicativo que as respetivas direções de fraturação resultaram de vários impulsos de abertura. Partindo do princípio que não estiveram envolvidos outros fatores, primeiro instaram-se as diaclases e, posteriormente foram mineralizadas. Quanto à persistência os dados são pouco elucidativos pelas razões já apontadas relativamente à estação 4. Na estação 5 é possível constatar que os veios NNE-SSW são tendencialmente menos persistentes que os WNW-ESE.
RELAÇÕES DE ANTIGUIDADE	Para compreender as relações de antiguidade entre as diversas famílias de fraturas presentes neste subsetor, há que tomar, para além dos dados e considerações anteriores, as seguintes: - embora as bancadas em ambas as estações apresentem inclinações relativamente acentuadas, as relações observadas quanto ao basculamento das bancadas para todas as famílias mostram-se inconsistentes, o que deverá ser representativo de vários episódios de instalação das famílias presentes. Nesse procedimento as variações quanto à direção das fraturas são mínimas, pelo que se mantêm os dados originais nas rosetas acima. - a maioria das relações de corte observadas são entre as famílias NNE-SSW e WNW-ESE. Mostram forte tendência para a família WNW-ESE ser posterior à família NNE-SSW. - A estação 7, não incluída nesta análise por se encontrar próxima de uma falha inversa WSW-ENE, mostra que os calcários J2SA estão bastante tectonizados e basculados 20^0 para NNW, certamente por efeito da atuação dessa falha inversa. Este episódio terá sido anterior à atuação mais recente dos acidentes regionais NNE-SSW que truncam a falha inversa. Maioritariamente foram medidas as fraturas subverticais, nitidamente posteriores ao episódio que levou à tectonização e basculamento das bancadas. Apresentam-se segundo WSW-ENE, paralelamente ao acidente cavalgante a Norte e também paralelamente à direção das bancadas, pelo que deverão estar associadas ao dobramento. Verifica-se que estas fraturas apresentam o mesmo padrão de orientação que nas estações 4 e 5, com destaque para elevada frequência por parte da família WSW-ENE . Evidencia também que a direção WNW-ESE terá sido reativada. Este setor está nitidamente condicionado por acidentes próximos: - a família predominante na estação 4 (NE-SW) está nitidamente condicionada pela direção do acidente cavalgante e das bancadas (à semelhança do que foi referido para a estação 7) - a família predominante na estação 5 (NNE-SSW) parece controlada pelos desligamentos esquerdos inversos NNE-SSW que ocorrem nas proximidades. Assim, não havendo outros dados, não faz sentido tentar apresentar uma sequência evolutiva que não seja meramente especulativa em função do conhecimento existente.

MACIÇO CALCÁRIO ESTREMENHO
MAPA GEOLÓGICO E DA INDÚSTRIA EXTRACTIVA

GRANDES PEDREIRAS ISOLADAS

- Agregados
- Blocos

NÚCLEOS DE PEDREIRAS

- Blocos
- Agregados
- Agregados - Cal
- Calçada
- Laje
- Rochas ígneas

FALHAS PRINCIPAIS

- Deslig Dir
- Deslig Esq
- Falha Provável
- Inversa
- Normal

ESTRATIFICAÇÃO

- Normal
- Invertida

UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS

- Formação detrítica do MCE
- Aluviões e Terraços
- Pliocénico
- Miocénico
- Paleogénico
- Cretácico
- Formação de Lourinhã
- Formação de Alcobaça
- Formação de Montejunto
- Formações de Cabaços e Montejunto Indif.
- Formação de Cabaços
- Calcários de Moleanos
- Calcários de Pé da Pedreira
- Calcários do Codaçal
- Calcários Micríticos Serra de Aire
- Calcários de Vale da Serra
- Dolomitos do Furadouro
- Formação de Barranco do Zambujal
- Formação de Fornea
- Formação de Dagorda

0 1 2 3 4 km

Sistema de Coordenadas: Hayford - Gauss, Datum de Lisboa, Ponto Fictício

125296 130000 140000 150000 160000 167768

299914 290000 280000 270000 261983

125296 130000 140000 150000 160000 167768

299914 290000 280000 270000 261983

N W E S

BATALHA
OURÉM
Alpedriz
JUNCAL
PORTO DE MOS
FÁTIMA
ALCOBAÇA
MIRA D'AIRE
MINDE
TORRES NOVAS
ALCANENA
AMIAIS DE BAIXO
BENEDITA
ALCANEDE
TREMÊS
RIO MAIOR

J2PP J3Al J2Fu J3CM J2Mo J1 J1Fo J2SA J2Co J2Za J2VS J3C J3M J3Lo V3Bo J2Fu J1

K M P PG A at

ÁREAS POTENCIAIS PROVISÓRIAS PARA BLOCOS DE CALCÁRIOS ORNAMENTAIS

Critérios de Homogeneidade e de Dimensionamento versus Fraturas fotointerpretadas

Fraturas fotointerpretadas

Áreas potenciais provisórias

ESTRATIFICAÇÃO

Normal

Invertida

Rochas ígneas

FALHAS PRINCIPAIS

Deslig Dir

Deslig Esq

Falha Provável

Inversa

Normal

UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS

Formação detrítica do MCE

Aluviões e Terraços

Pliocénico

Miocénico

Paleogénico

Cretácico

Formação de Lourinhã

Formação de Alcobaça

Formação de Montejunto

Formações de Cabaços e Montejunto Indif.

Formação de Cabaços

Calcários de Moleanos

Calcários de Pé da Pedreira

Calcários do Codaçal

Calcários Micríticos Serra de Aire

Calcários de Vale da Serra

Dolomitos do Furadouro

Formação de Barranco do Zambujal

Formação de Fornea

Formação de Dagorda

0 1 2 3 4 km

Sistema de Coordenadas: Hayford - Gauss, Datum de Lisboa, Ponto Fictício