

uma movimentação essencialmente vertical. Esta heterogeneidade reflecte, sem dúvida, uma geodinâmica complexa em que a deformação alpina se sobrepõe aos episódios de deformação frágil tardi-variscos. É ainda importante referir que estas descontinuidades se encontram frequentemente preenchidas por material básico que, geneticamente se pensa estar relacionado com o *Grande Filão Dolerítico do Alentejo*, que aflora a cerca de 5 Km da terminação periclinal SE do Anticlinal de Estremoz. Este facto poderá ser um indicador, de que esta rede de fracturas terá uma origem ante-Jurássica, visto que a idade que atribuída a estes filões é Jurássica (Schermerhorn et al., 1982).

A segunda família considerada (NW-SE) apresenta uma expressão cartográfica bastante mais reduzida que a família anterior. No entanto, este facto não nos permite definir uma importância relativa entre ambas, visto que a família NW-SE materializa em

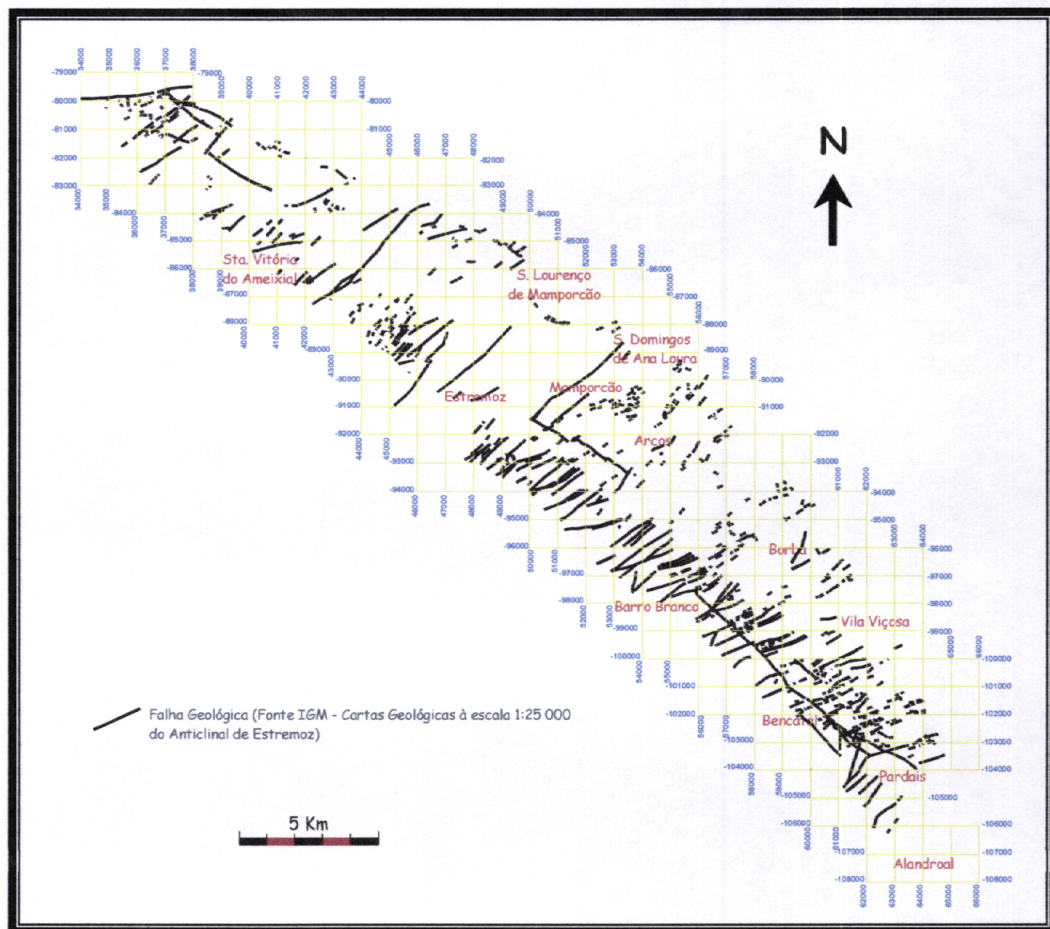


Fig. 13 - Representação esquemática das principais fracturas cartografadas à superfície no Anticlinal de Estremoz (como base foi utilizada a carta 1:25 000, publicada em 1997, pelo Instituto Geológico e Mineiro)

muitos casos os planos correspondentes aos limites geológicos das formações, sendo por esta razão bastante mais difícil de identificar no campo e consequentemente de cartografar. Por outro lado, a relação entre esta família de descontinuidades e o anticlinal



é bastante mais clara que a anterior. Com efeito, a sua génese poderá estar relacionada com a fase de deformação responsável pelo dobramento da macroestrutura. Como já se referiu anteriormente, os materiais carbonatados ter-se-ão comportado de uma forma extremamente plástica, originando assim nos flancos das dobras a transposição da estratificação com a foliação metamórfica. Este processo poderá ter sido facilitado pelos diversos níveis de vulcanitos que aparecem intercalados no material carbonatado. Deste modo no final da fase de dobramento, os flancos do anticlinal aparecem intersectados por planos de anisotropia que correspondem às superfícies ao longo das quais a movimentação terá sido mais importante. Esta evolução parece justificar a situação que actualmente existe com os acidentes NW-SE a sublinharem os flancos do anticlinal. É importante referir, que estes cisalhamentos com componente esquerda foram anteriormente considerados quer como estruturas posteriores à génese do anticlinal (Lopes, 1995; Lopes, 1997), quer como estruturas contemporâneas da génese do anticlinal (Dias et al., 1999(a)).

Por fim, no que diz respeito à família E-W, corresponde uma família secundária, que se manifesta como pequenas falhas junto à terminação periclinal NW.

### **2.3.2 – Densidade de fracturação**

Por outro lado, num estudo em que se pretende avaliar a influência da rede da fracturas na circulação da água ao nível do anticlinal, é de extrema importância a compreensão da variação da densidade de fracturação ao longo de toda a estrutura. Assim sendo e tendo em vista o cálculo da variação da densidade de fracturação ao longo do anticlinal, como já foi referido anteriormente, utilizou-se para o efeito a seguinte relação:

$$D_f = \text{Número de Km de fracturas} / \text{Km}^2$$

Deste modo, foi estimado valor de densidade de fracturação para cada quilómetro quadrado da carta geológica. Este parâmetro foi calculado para três situações distintas:

- ⇒ Apenas para fracturas pertencentes à família NE-SW (fig. 14);
- ⇒ Apenas para fracturas pertencentes à família NW-SE (fig.15);
- ⇒ Para a totalidade das fracturas presentes na carta geológica (fig.16).



No que diz respeito à densidade de fracturação da família de fracturas NE-SW (fig. 14), verifica-se um claro predomínio ao longo de todo o flanco longo, em especial no sector central e na terminação periclinal SE.

No entanto como já se referiu algumas vezes e como se pode verificar na figura 14, o aumento da densidade de fracturação é, na maioria dos casos coincidente com a maior densidade de pedreiras existente na região. Assim sendo, este aumento de densidade de fracturação pode não reflectir um aumento real, mas sim estar a ser simplesmente influenciado pelas condições de afloramento. Será, no entanto, de referir o facto de no núcleo de exploração de Borba não se verificar um aumento da densidade de fracturação apesar da densidade de pedreiras ser igualmente elevada. Este parece-nos ser um argumento a favor de que o aumento da densidade de fracturação verificado, corresponde a uma aumento real, podendo estar relacionado com a maior proximidade do Filão Dolerítico do Alentejo, que passa a aproximadamente 5 Km da terminação SE do anticlinal.

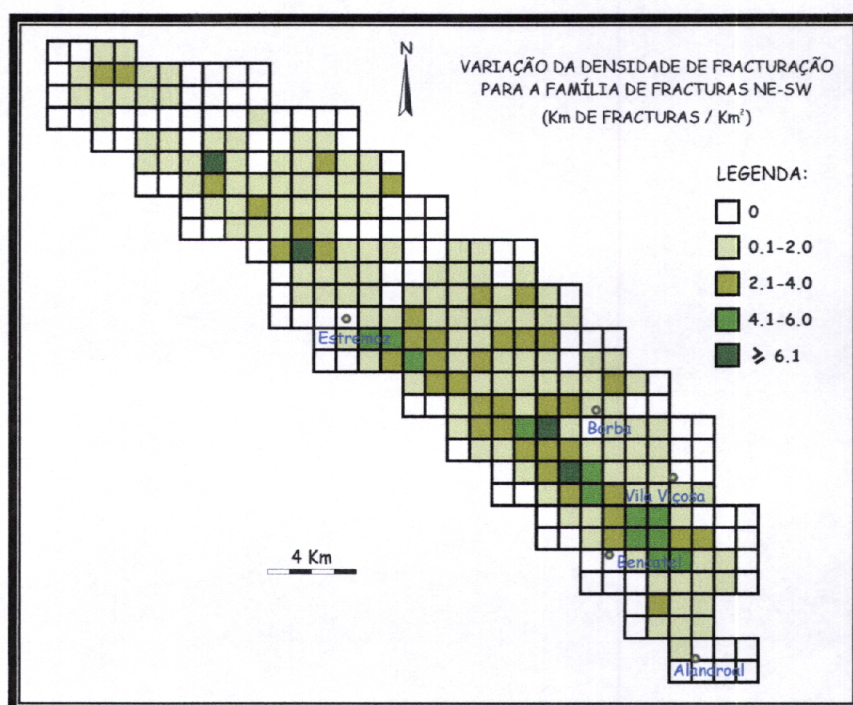


Fig. 14 – Mapa onde se encontra representada a densidade de fracturação determinada para a família de fracturas NE-SW, (como base utilizou-se a quadricula da carta geológica 1:25 000, publicada em 1997, pelo IGM)

No que se concerne à família de fracturas NW-SE, (fig. 15), verifica-se que a densidade de fracturação é inferior à da família de fracturas NE-SW.

De uma forma geral, parece ser inexistente na região da charneira sendo mais frequente ao longo dos flancos da macroestrutura, o que nos parece lógico e está



perfeitamente de acordo com a evolução geodinâmica do anticlinal, em que se admite a ocorrência de um acentuado estiramento dos flancos.

No entanto, este mapa será talvez menos representativo, como já se referiu anteriormente, devido à dificuldade de se proceder à identificação deste tipo de fracturas no terreno.

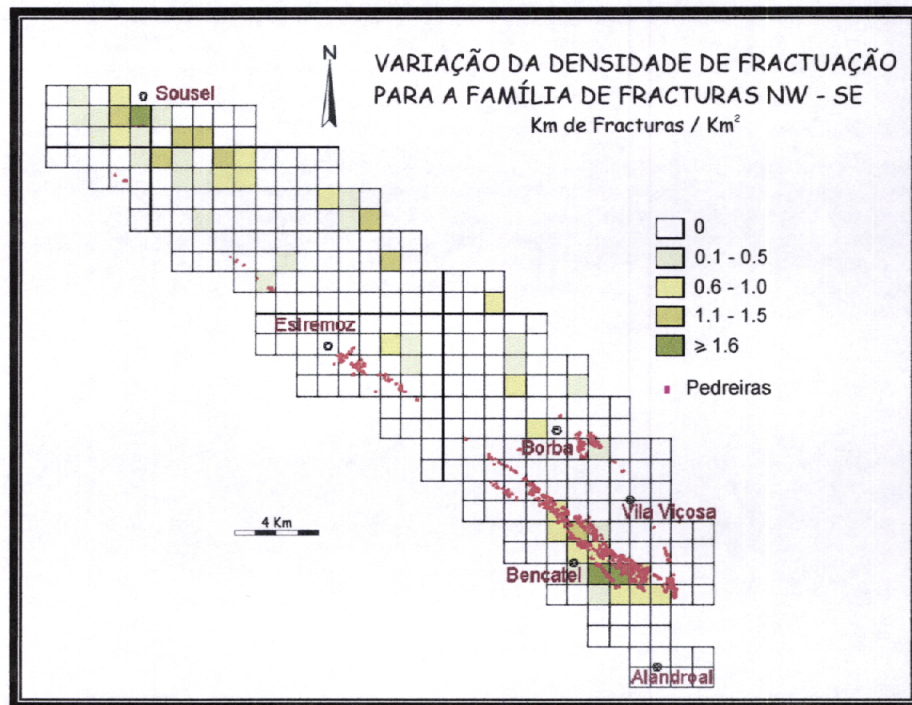


Fig. 15 – Mapa onde se encontra representada a densidade de fracturação determinada para a família de fracturas NW-SE (como base utilizou-se a quadricula da carta geológica 1:25 000, publicada em 1997, pelo IGM)

Na figura 16, encontram-se projectados os dados relativos à densidade de fracturação correspondente à totalidade das fracturas. Pode-se observar que os resultados obtidos são, sem sombra de dúvida, extremamente influenciados pela família de fracturas NE-SW. Verifica-se que a densidade de fracturação continua a atingir maiores valores de no flanco longo e na terminação SE do anticlinal. Apesar de na maioria dos casos, se verificar uma coincidência entre os valores mais elevados de densidade de fracturação e os locais onde ocorre uma maior abundância de pedreiras, é de notar que, por exemplo, perto da região de Borba os valores da densidade de fracturação são elevados e, no entanto a densidade de pedreiras nesta zona é baixa.



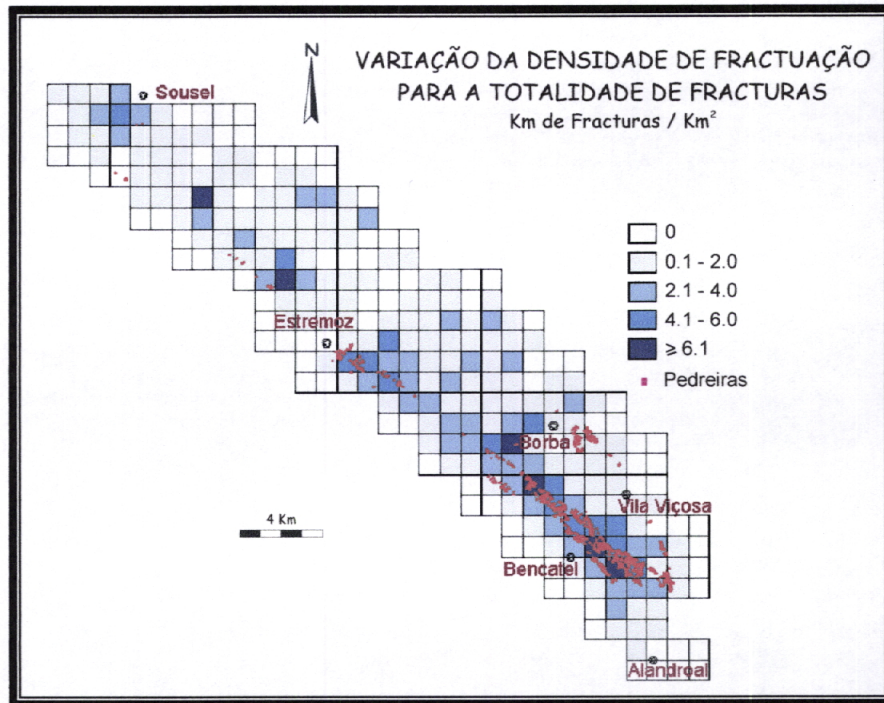


Fig. 16 – Mapa onde se encontra representada a densidade de fracturação determinada para a totalidade de fracturas (como base utilizou-se a quadricula da carta geológica 1:25 000, publicada em 1997, pelo IGM)

De forma a tentar avaliar a influência que a ocorrência de bons afloramentos, principalmente a existência de pedreiras, poderia exercer no aumento da densidade de fracturação, tentou-se arranjar uma forma de normalizar os resultados obtidos para a totalidade das fracturas, independentemente da densidade de pedreiras.

Para tal, numa primeira fase, calculou-se a densidade de pedreiras existentes ao longo do anticlinal. Como já se referiu, para o efeito utilizou-se as pedreiras que se encontram cartografadas na carta geológica da região na escala 1:10 000 (IGM, 1997). Depois e com o intuito de normalizar os valores, foi utilizada a seguinte relação:

$$D_{fn} = D_f * [1 / (D_p * 100) + 1]$$

em que  $D_f$  corresponde à densidade de fracturação calculada anteriormente e  $D_p$  (densidade de pedreiras) corresponde à área de pedreiras existente em cada quilómetro quadrado.

Os resultados obtidos encontram-se projectados na figura 17.



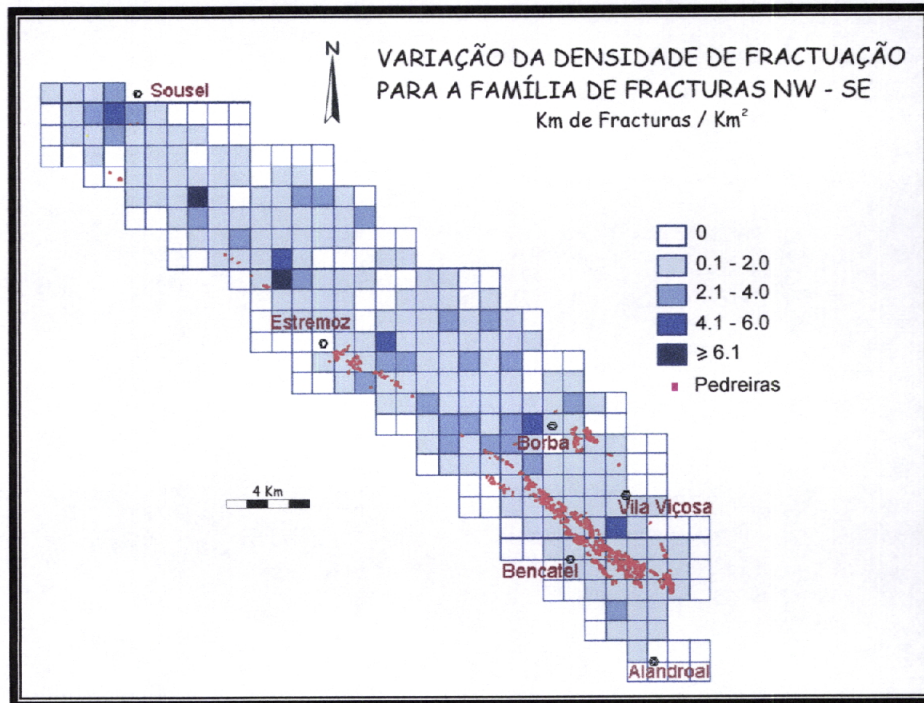


Fig. 17 – Mapa onde se encontra representada a densidade de fracturação correspondente à totalidade de fracturas normalizada; o número 1 corresponde ao exemplo de dois locais onde se observa uma diminuição considerável da densidade de fracturação (como base foi utilizada a quadricula da carta 1:25 000, publicada em 1997, pelo IGM)

Na figura 17, agora com os dados já corrigidos, podemos concluir que de facto a densidade de fracturação é independente da existência de pedreiras. Com efeito, como se pode ver na mesma figura, a densidade de fracturação ter-se-á tornado bastante mais homogénea nos locais onde se observam maiores concentrações de pedreiras.

Os valores de densidade de fracturação continuam a ser mais elevados ao longo dos flancos, podendo este facto ser atribuído à presença das fracturas NE-SW que apresentam grande concentração neste local, e consequentemente poderemos pressupor que a proximidade da Falha da Messejana poderá ser um dos factores responsáveis pelo padrão de fracturas observado na região.



## 2.4. Análise a grande escala

Como já se referiu anteriormente, foram efectuadas treze sondagens verticais dispersas ao longo de todo o Anticlinal de Estremoz, cuja localização se encontra disponível na figura seguinte.

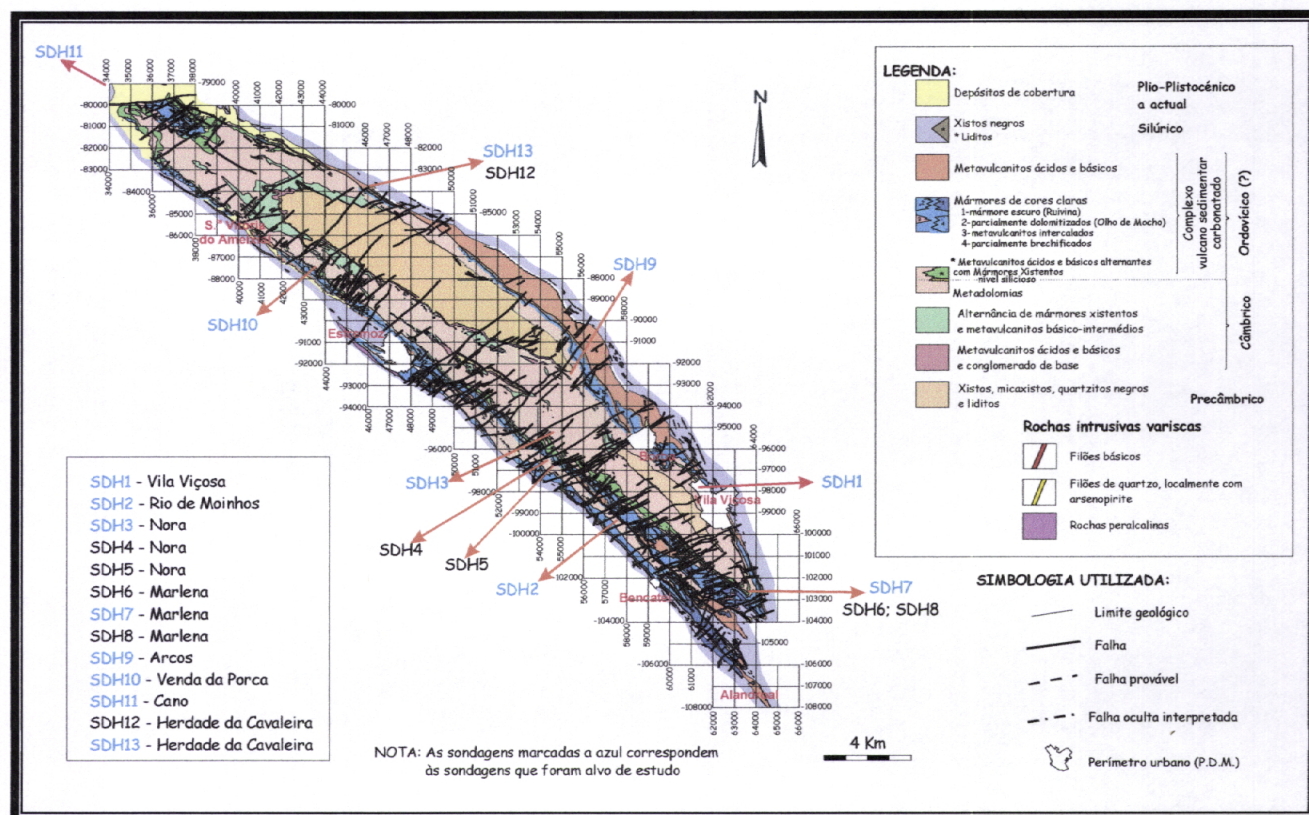
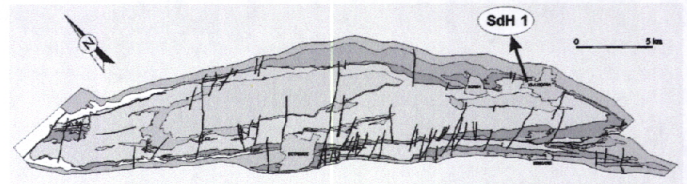


Fig. 18 - Localização das sondagens realizadas no âmbito do projecto do ERHSA efectuado pelo Departamento de Hidrogeologia do IGM, na carta geológica 1:25 000 (1997) da região

Parece-nos importante salientar, que todas estas sondagens foram efectuadas tendo em vista estudos de cariz hidrogeológico. Com efeito, houve a necessidade de se realizarem sondagens verticais, visando um aproveitamento dos furos para uma posterior colocação de piezómetros, o que permitiria assim, a medição das variações do nível da água na região em estudo. Deste modo, as sondagens verticais não terão sido as mais indicadas para um estudo de fracturação, visto que uma sondagem vertical dificilmente intersectará fracturas verticais ou subverticais mesmo que estas correspondam à família de fracturas mais importante da região.

De seguida e de uma forma bastante sucinta iremos descrever os resultados obtidos tanto a partir do estudo de cada sondagem como dos levantamentos de campo efectuados.





#### 2.4.1 - SDH1 - Vila Viçosa

Esta sondagem foi realizada a cerca de 1 Km do centro de Vila Viçosa, junto ao hipermercado *Intermarché* (coordenadas M:261350 e P:202194).

##### **A - Levantamento de Superfície:**

Na zona próxima da sondagem, efectuou-se um levantamento geométrico das fracturas, procedendo-se para o efeito à medição das superfícies de descontinuidade encontradas. Mediram-se assim, 172 superfícies de fractura, encontrando-se as suas atitudes sintetizadas no próximo diagrama (fig. 19).

Devido à fraca continuidade lateral dos afloramentos existentes, não foi possível a realização de uma amostragem sistemática, (*scanlines*), neste local.

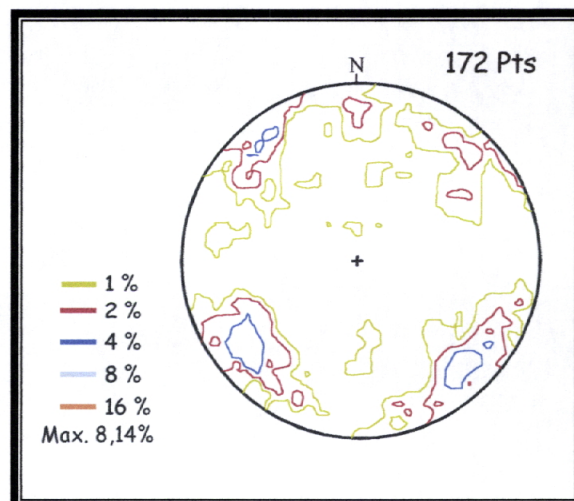


Fig. 19 – Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 172 superfícies de fractura medidas à superfície na região da sondagem SdH1

Uma breve análise da figura anterior permite-nos identificar a presença de três famílias de fracturas principais, bem individualizadas e com uma importância semelhante entre elas. Identifica-se também a ocorrência de algumas manchas secundárias. Estes dados encontram-se sintetizados na página seguinte (tab. 1).

Durante o trabalho de campo realizado foi, ainda possível, proceder à medição da atitude das quatro lineações de estiramento que se encontram projectados no diagrama da figura 20a. Os valores do estiramento na zona envolvente à sondagem SdH1 encontram-se de acordo com os valores medidos regionalmente (aproximadamente



20° S40°E) (fig.20b). Parece-nos ainda importante referir que ao longo de todo o Anticlinal de Estremoz, este tende a ocorrer subparalelamente aos eixos das dobras.

Atitude Média	Dispersão	Variação da direcção	Variação da inclinação
N37°W 70°E (corresponde ao corrume)	Alguma	N20°W a N55°W	55°NE a subverticais, por vezes inclinando para SW
N45°E 70°N	Alguma	N20°E a N70°E	60°N a subverticais
N50°E 80°S	Alguma	N30°E a N70°E	70° a 80°S

Tab.1 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

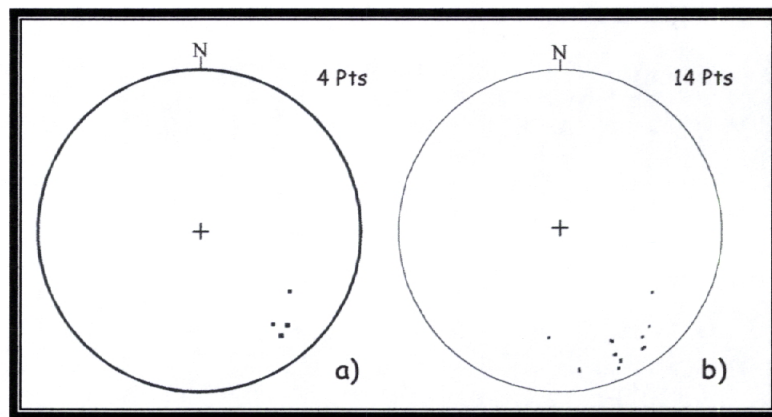


Fig. 20 – Projecção estereográfica das lineações de estiramento recolhidas:  
a) na zona envolvente à sondagem SdH1      b) regionalmente

Na tentativa de proceder a uma amostragem sistemática e assim recolher um maior número de dados, efectuou-se um outro levantamento de campo numa pedreira, (Pedreira da Gradinha), situada a cerca de 500 m para norte do local onde tinha sido realizada a sondagem. Com efeito, também neste local não nos foi possível proceder à realização de *scanlines* devido ao nível de água acumulado no local. Os dados recolhidos encontram-se projectados na figura 21.

Este local caracteriza-se pela predominância de uma família de fracturas, cuja atitude média ronda os N27°W 75°W. Esta família corresponde ao corrume e apesar de se apresentar bem definida, observa-se alguma dispersão tanto ao nível das direcções como das inclinações. Em termos de direcção podemos dizer que esta varia entre N10°W e N40°W, enquanto que a inclinação é variável entre 60°E e subverticais.

Ocorrem ainda algumas manchas secundárias com importância reduzida, cujas atitudes médias são respectivamente (E-W, 70°N), (N15°W 45°E), (N65°E 75°N).



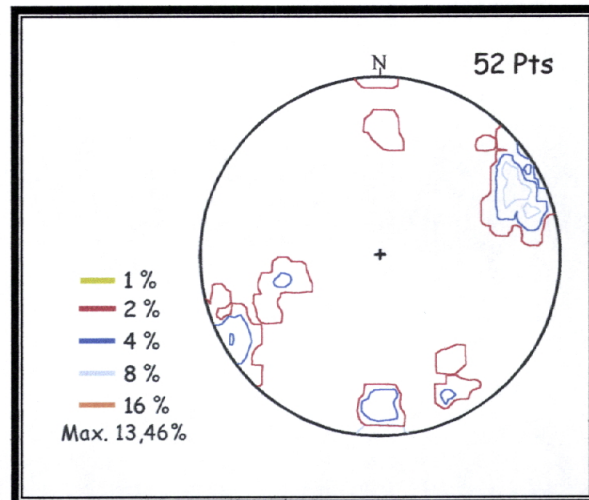


Fig. 21 – Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 52 superfícies de fractura medidas na Pedreira da Gradinha, próximo do local onde foi realizada a sondagem SdH1

A correlação dos dados obtidos, na zona envolvente da sondagem e na Pedreira da Gradinha, evidência a concordância de uma das famílias de fracturas que terá sido identificada como a correspondente à família do corrume. No entanto, verifica-se que na zona envolvente à sondagem o pendor é para NE, enquanto que na Pedreira da Gradinha o corrume se apresenta com inclinação para SW. Esta discrepância é facilmente explicada, pois se tivermos em linha de conta que esta zona se situa na continuidade das macrodobras cartografadas a SE de Borba (fig. 22), é natural que este local corresponda a um pequeno sinclinal, em que um dos flancos inclina para NW e o outro para SE.

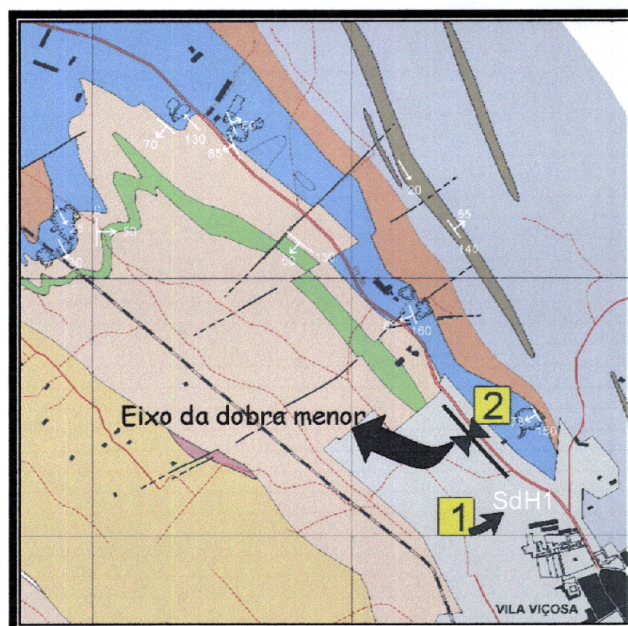


Fig.22 – Localização dos locais onde se efectuaram os levantamentos de campo referentes à sondagem SdH1. Os números 1 e 2 que se observam na imagem correspondem respectivamente à zona envolvente da sondagem e à Pedreira da Gradinha; encontra-se também marcado o eixo do sinclinal menor (excerto da carta geológica 1:10 000, publicada pelo IGM, 1997)



## B - Descrição da Fracturação na Sondagem:

Ao procedermos ao estudo da fracturação existente ao longo de toda a sondagem, por vezes deparávamo-nos com situações em que era extremamente difícil decidir se determinada fractura teria sido gerada naturalmente ou, se pelo contrário, teria sido induzida pelo processo de recolha dos tarolos. Como esta dúvida nos pareceu pertinente num estudo desta índole, decidimos então proceder à medição sistemática de todos os planos de fractura tomando sempre nota dos que correspondiam a casos onde existiam dúvidas.

Posteriormente, procedeu-se à projecção estereográfica dos dados; fez-se assim, uma projecção apenas tendo em conta fracturas que se tinha a certeza de terem sido geradas naturalmente e outra em que se projectava a totalidade das fracturas (fig. 23a e b).

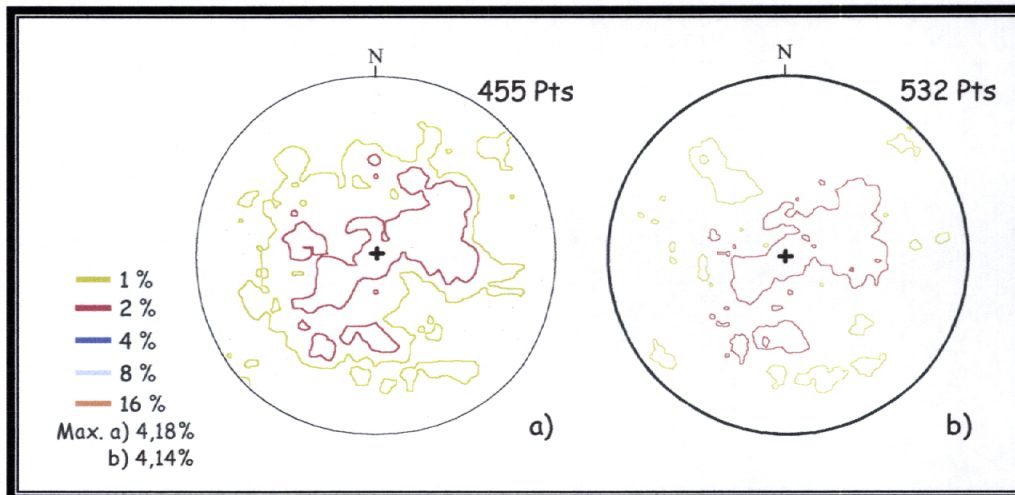


Fig. 23 – a) Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 455 superfícies de fractura medidas ao longo da sondagem SdH1 geradas de forma natural; b) Diagrama de contorno de densidades referente à totalidade dos 532 pólos das superfícies de fractura medidas

A comparação dos dois diagramas (fig 23a e b), permite concluir que existe uma grande semelhança entre os dados projectados e que qualquer que seja a solução por que se opte não há uma variação significativa no que diz respeito à individualização das famílias de fracturas.

Assim sendo, observa-se a existência de uma grande concentração em torno de planos sub-horizontais ( $\leq 30^\circ$ ), o que implica que se ocorrer uma pequena ondulação nos planos, esta vai corresponder a grandes variações em termos de direcção. Ainda assim, foi possível proceder à individualização destas superfícies de fractura em famílias (fig. 24).



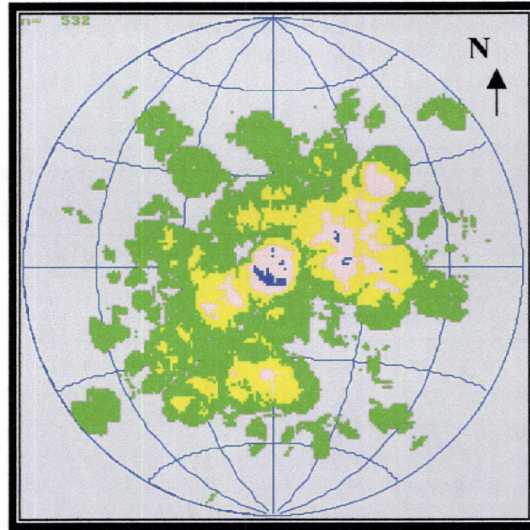


Fig. 24 – Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 532 superfícies de fractura medidas ao longo da sondagem SdH1 (as cores utilizadas na definição das áreas são referentes a 1%, 2%, 3%,4%); (Projecção efectuada em Micronet)

O diagrama anterior evidência a existência de duas famílias de fracturas principais e duas famílias de fracturas secundárias. Os dados resultantes desta análise encontram-se sintetizados na tabela 2.

Família	Atitude Média	Variação da direcção	Variação da inclinação
A	Fracturas sub-horizontais (<10°)	-	-
B	N26°W 17°E	N4°W a N49°W	12°E a 28°E
C	N30°W 32°W	N45°W e N10°E	20°W a 40°W
D	N82°W 35°N	N70°W a E-W	32°N a 40°N
E	*	-	-

Tab.2 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

\* As restantes fracturas que não se enquadram em nenhuma das classes estabelecida anteriormente, foram incluídas nesta família

Um outro aspecto que nos pareceu importante averiguar, dizia respeito à forma como as famílias se distribuíam em profundidade e se estas apresentariam um comportamento homogéneo ou não.

Para isso, efectuaram-se dois gráficos (fig. 25), um em que se projectavam as diferentes famílias de fracturas versus a profundidade (fig. 25A), e um outro em que se projectou a densidade de fracturação versus a profundidade (fig. 25B).



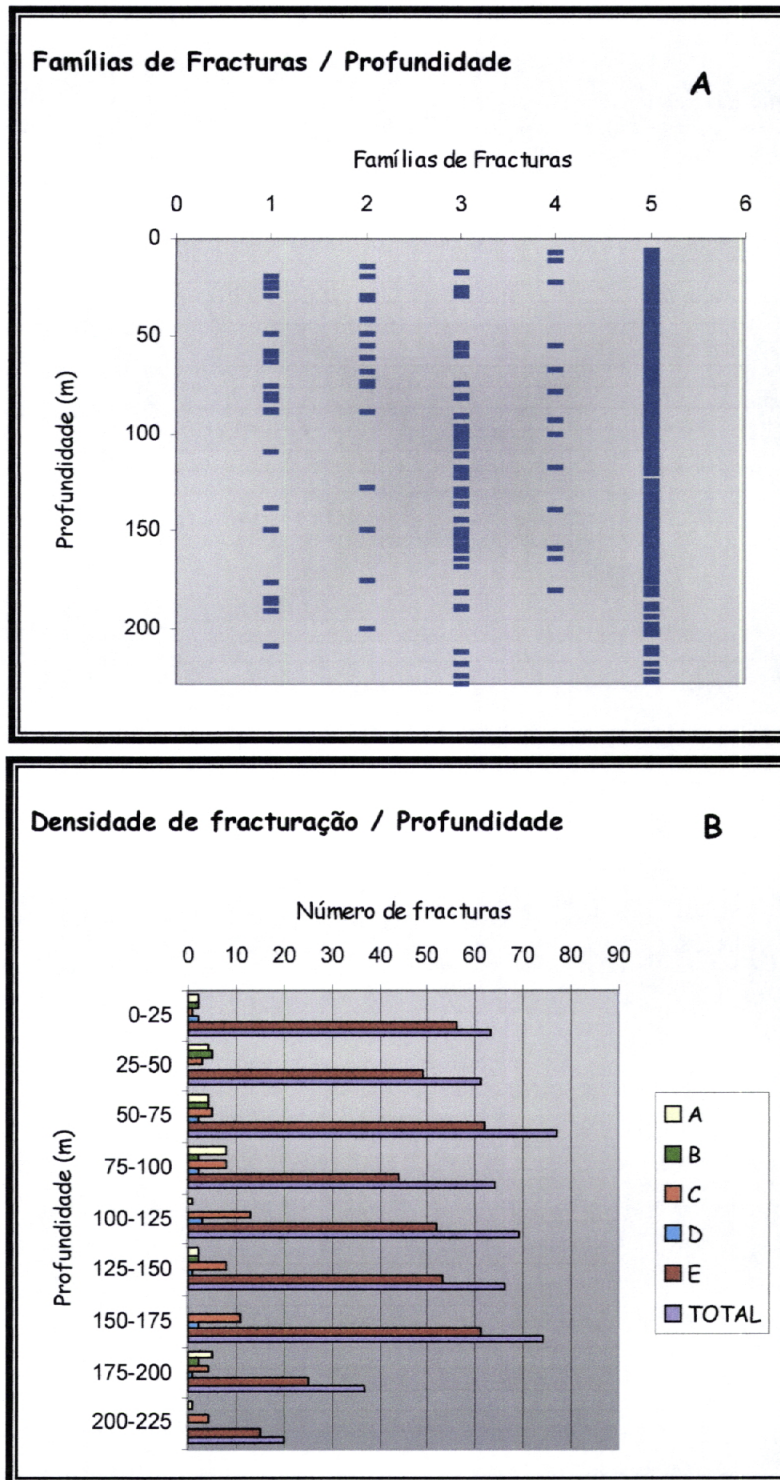


Fig. 25 – Gráficos que pretendem mostrar o comportamento das famílias de fracturas A, B, C, D e E em profundidade, para o caso da sondagem SdH1

Nota: No gráfico A, as classes 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem respectivamente às famílias A, B, C, D e E

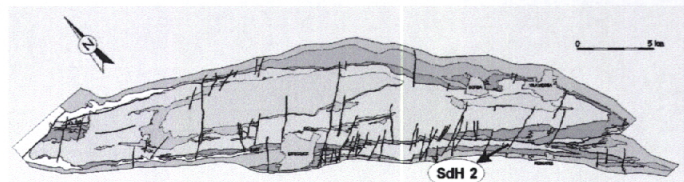


Antes de se proceder a uma análise dos dados, é necessário chamar a atenção para a nomenclatura utilizada no primeiro gráfico da mesma figura, ou seja, as famílias que se designam como 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem respectivamente às famílias A, B, C, D e E estabelecidas anteriormente quando se procedeu ao estudo da sondagem.

Posto isto e passando a uma análise dos dados, podemos dizer que as famílias A, B e D apresentam um comportamento muito semelhante entre elas. A densidade de fracturação é baixa ao longo de toda a sondagem. Quanto à família C, podemos dizer que apresenta um comportamento mais constante que as anteriores ao longo de toda a sondagem, apresentando um aumento significativo entre os 100 e os 175 m de profundidade. No que se refere à família E, como esta corresponde à classe que abrange todas as fracturas que não foram inseridas em qualquer uma das outras famílias, acaba por ser a mais importante no que diz respeito ao número de fracturas, influenciando assim, fortemente a variação do comportamento da totalidade das fracturas.

Assim e de uma forma geral, podemos dizer que a densidade de fracturação se mantém constante entre os 25 e os 175 m de profundidade, atingindo dois picos máximos, um na classe correspondente aos 50 - 75 m e outro na classe correspondente aos 150 - 175 m; a partir desta profundidade observa-se um decréscimo da densidade de fracturação.

#### 2.4.2 - SDH2 - Rio de Moinhos



Esta sondagem foi realizada a cerca de 1,5 Km para SE da povoação de Barro Branco (coordenadas M:57098 e P:200494).

A sua descrição litológica permite individualizar uma alternância de mármorees parcialmente dolomitizados, vulgarmente designados como Olho de Mocho. A partir de aproximadamente os 128 m de profundidade observa-se uma transição para a Formação das Metadolomias.



### A - Levantamento de Superfície:

A existência de pedreiras nas imediações do local onde foi realizada a sondagem permitiu-nos a realização de uma amostragem linear sistemática, (*scanlines*), possibilitando assim uma caracterização geométrica da fracturação mais detalhada.

Foram ainda medidas as atitudes de planos correspondentes ao corrume (fig. 26a) e também de algumas lineações de estiramento (fig. 26b e c). No que se refere às lineações de estiramento, como se pode ver pela figura seguinte os dados obtidos para este local estão de acordo com os dados regionais.

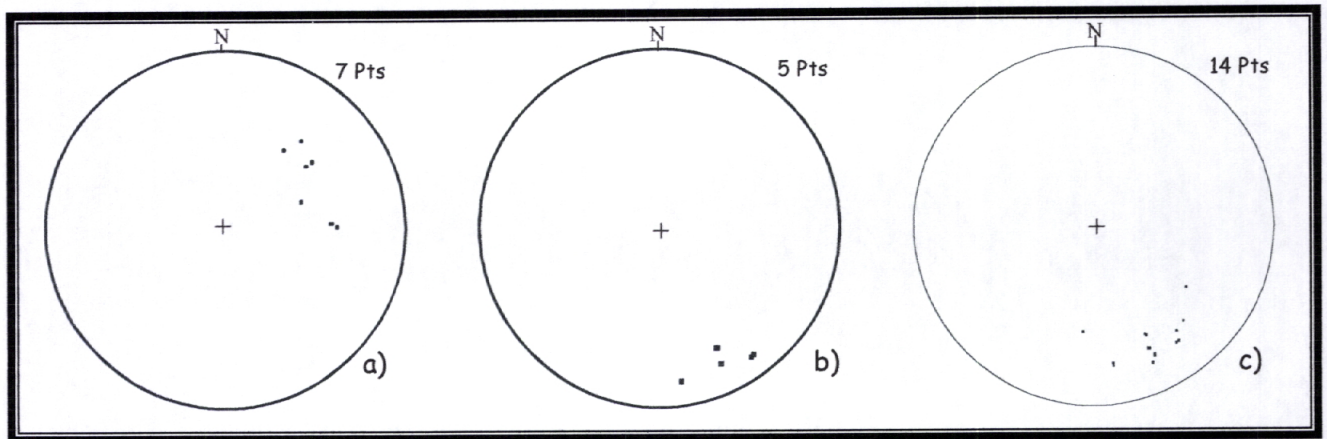


Fig. 26 – a) Projecção estereográfica dos polos referentes aos planos do corrume medidos na zona envolvente ao local onde foi realizada a sondagem SdH2; b) Projecção estereográfica das lineações de estiramento medidas na zona; c) Projecções estereográficas das lineações de estiramento regionais

Como já se referiu, foram realizados *scanlines* na zona envolvente ao local onde se realizou a sondagem SdH2. A pedra escolhida para o efeito, situava-se a WSW da Fabrimar, junto ao vértice geodésico de Mouro.

Foram efectuados 11 *scanlines*. Como se pode observar na figura 27, as paredes onde foram efectuados os *scanlines* apresentam duas direcções preferenciais: ENE – WSW e N-S a NNW-SSE.

Assim sendo e com a finalidade de proceder ao estudo dos dados adquiridos, optou-se por efectuar três projecções distintas, uma primeira onde se projectaram a totalidade das fracturas medidas (fig. 28), outra onde foram projectados os dados relativos às paredes com direcção preferencial ENE – WSW (fig. 29a) e por fim outra em que se projectaram os dados relativos às paredes com direcção preferencial N-S a NNW-SSE (fig. 29b).



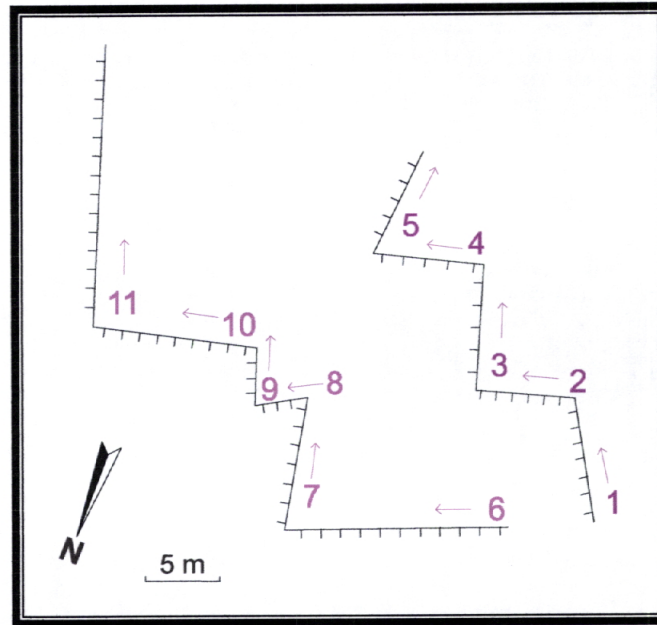


Fig. 27 – Esquema ilustrativo das paredes onde foram efectuados os scanlines

No total foram medidas 216 superfícies de fractura, sendo importante referir que na parede 7 não foram efectuadas quaisquer medições devido ao mau estado da mesma.

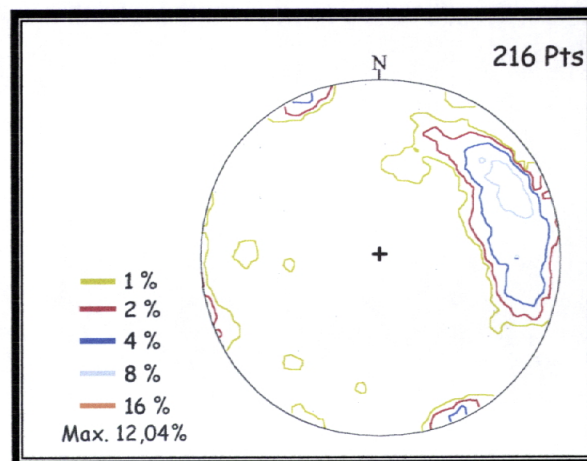


Fig. 28 – Diagrama de contorno de densidades dos pólos referente à totalidade das fracturas medidas nos *scanlines* efectuados na pedreira próxima da região onde foi realizada a SdH2

De uma forma geral, a análise da projecção dos dados recolhidos, (fig. 28), revela a existência de duas famílias de descontinuidades principais e bastante bem individualizadas, encontrando-se estes resultados sintetizados na tabela 3.



Família	Atitude Média	Variacção da direcção	Variacção da inclinação
A	N30°W 70°W (subparalela ao corrume)	N25°E e N70°W	40°W a subvertical
B	N65°E 90°	N50°E a N75°E	80°N a 80°S

Tab.3 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

A família A, é sem qualquer dúvida a mais importante. Caracteriza-se por apresentar uma dispersão acentuada principalmente no que diz respeito à direcção, havendo no entanto uma concentração de valores em torno de N30°W 70°W, sendo esta muito próxima da atitude média do corrume nesta zona.

A família B corresponde também, a uma família bastante bem individualizada, embora em comparação com a anterior corresponda a uma família secundária. Apresenta uma dispersão pequena, tanto em termos de direcção como em termos de inclinação.

Quando se observam as projecções dos dados segundo as duas direcções das paredes onde os scanlines foram efectuados (fig.29a e b), conclui-se que enquanto nas paredes com direcção N-S a NNW-SSE estão presentes as duas famílias consideradas, nas paredes com direcção ENE-WSW apenas ocorre a família A.

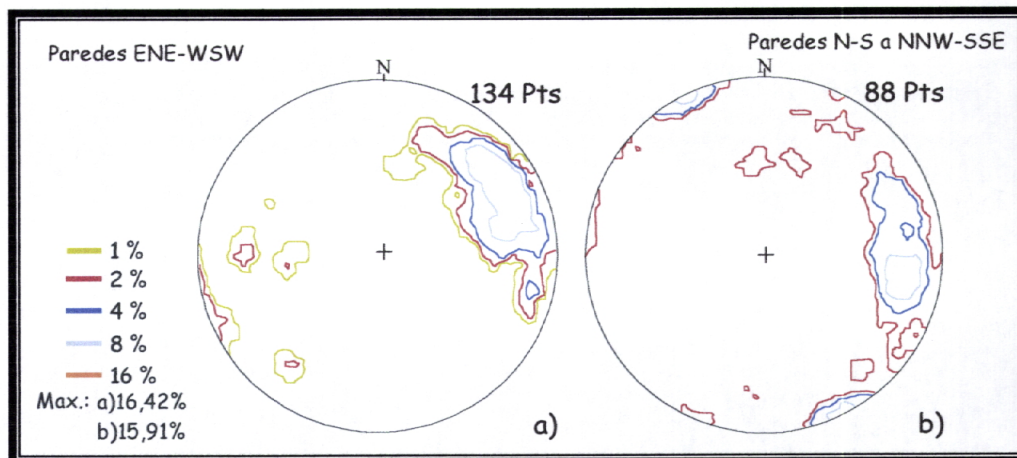


Fig. 29 – a) Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 134 superfícies de fractura medidas nos *scanlines* ao longo das paredes com direcção ENE-WSW; b) Diagrama de contorno de densidades referente à totalidade dos pólos das 88 superfícies de fractura medidas nos *scanlines* ao longo das paredes com direcção N-S a NNW-SSE;

Este comportamento é facilmente explicado, se atendermos ao facto da atitude média que caracteriza a família B (N65°E 90°), ser sub-paralela à direcção das mesmas paredes, e por esta razão se encontrar desfavorecida.



## B - Descrição da Fracturação na Sondagem:

Após se ter procedido à orientação da sondagem como já foi explicado anteriormente, tornou-se possível efectuar a uma caracterização geométrica da fracturação existente ao longo de toda a sondagem. Com efeito, podemos assim identificar a ocorrência de 4 famílias principais de fracturas (fig. 30 e tab. 4):

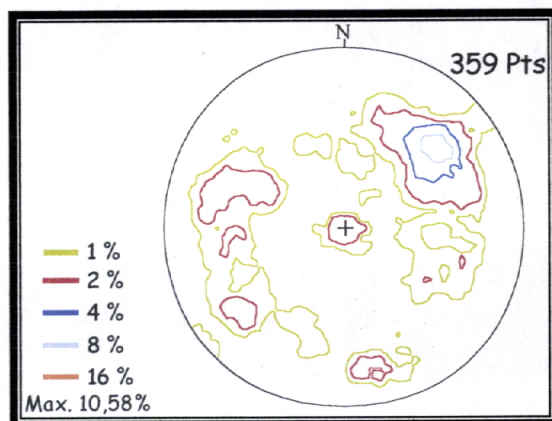


Fig. 30 – Diagrama de contorno de densidade referentes aos pólos das 359 superfícies de fracturas medidas ao longo da sondagem SdH2

Família	Atitude Média	Variacão da direcção	Variacão da inclinação
A	N40°W 60°W (subparalela ao corrume)	N75°W e N25°E	40° a 80° tanto para NE como SW
B	Fracturas sub-horizontais (<10°)	-	-
C	N73°W 56°N	N56°E a E-W	46° a 71° N
D	N18°E 61°E	N5°E a N27°E	50° a 70° SE
E	*	-	-

Tab.4 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

\* As restantes fracturas que não se enquadram em nenhuma das classes estabelecida anteriormente, foram incluídas nesta família

A família A, sem dúvida a mais importante, apresenta-se bastante bem definida, com uma atitude média que ronda os N40°W 60°W, sendo provavelmente a família correspondente ao corrume. Caracteriza-se por uma dispersão, tanto ao nível da direcção como da inclinação.

No que diz respeito às outras famílias consideradas pode-se dizer que importância que lhes é atribuída é inferior à da família A. No caso da família B, esta apresenta-se bastante bem individualizada e agrupa as descontinuidades sub-horizontais. A família C constitui um conjunto de descontinuidades cuja atitude média é N73°W 56°N. Apresenta alguma



dispersão tanto em termos de direcção como em termos de inclinação. Por fim, a família D apresenta uma atitude média que ronda os N18°E 61°E, apresentando uma maior dispersão ao nível da inclinação.

Na família E englobaram-se todas as fracturas que não tinham sido inseridas em qualquer uma das outras famílias consideradas (A, B, C, D), acabando por ser esta a família mais importante com maior número de fracturas e influenciando assim, grandemente a variação do comportamento da totalidade das fracturas.

Um outro aspecto que foi por nós estudado, dizia respeito à forma como as famílias consideradas se distribuíam em profundidade e se estas apresentariam um comportamento homogéneo ou não.

Para isso, efectuaram-se dois gráficos (fig. 31), um em que se projectavam as diferentes famílias de fracturas *versus* a profundidade (fig. 31A), e um outro em que se projectou a densidade de fracturação *versus* a profundidade (fig. 31B).

Antes de se proceder a uma análise dos dados, é necessário chamar a atenção para a nomenclatura utilizada no primeiro gráfico da mesma figura, ou seja, as famílias que se designam como 1, 2, 3, e 4 correspondem respectivamente às famílias A, B, C, D, estabelecidas anteriormente quando se procedeu ao estudo da sondagem.

Passando à análise propriamente dita dos gráficos, podemos observar que em profundidade se verifica a existência de um aumento gradual da densidade de fracturação, até aproximadamente aos 50-75 m, diminuindo em seguida até atingir um novo pico próximo dos 125-150 m de profundidade.

De forma geral, no que diz respeito à família A, esta caracteriza-se por apresentar uma densidade de fracturação elevada ao longo de toda a sondagem, embora seja de destacar a sua persistência entre os 45 e os 75 m de profundidade. A elevada densidade de fracturação que esta família apresenta não constitui grande surpresa visto a sua atitude média ser subparalela ao corruíto.

No que se refere às famílias B e C, apresentam uma densidade de fracturação que é regra geral baixa. A família B é mais frequente próximo da superfície, deixando de ocorrer a partir dos 120 m de profundidade. Este facto não é de estranhar visto que se tratam de fracturas horizontais a sub-horizontais provavelmente geradas por descompressão do maciço. A família C corresponde a uma família muito pouco importante que apenas se encontra representada, ainda que de um modo muito disperso, entre os 40 m e os 140 m de profundidade.



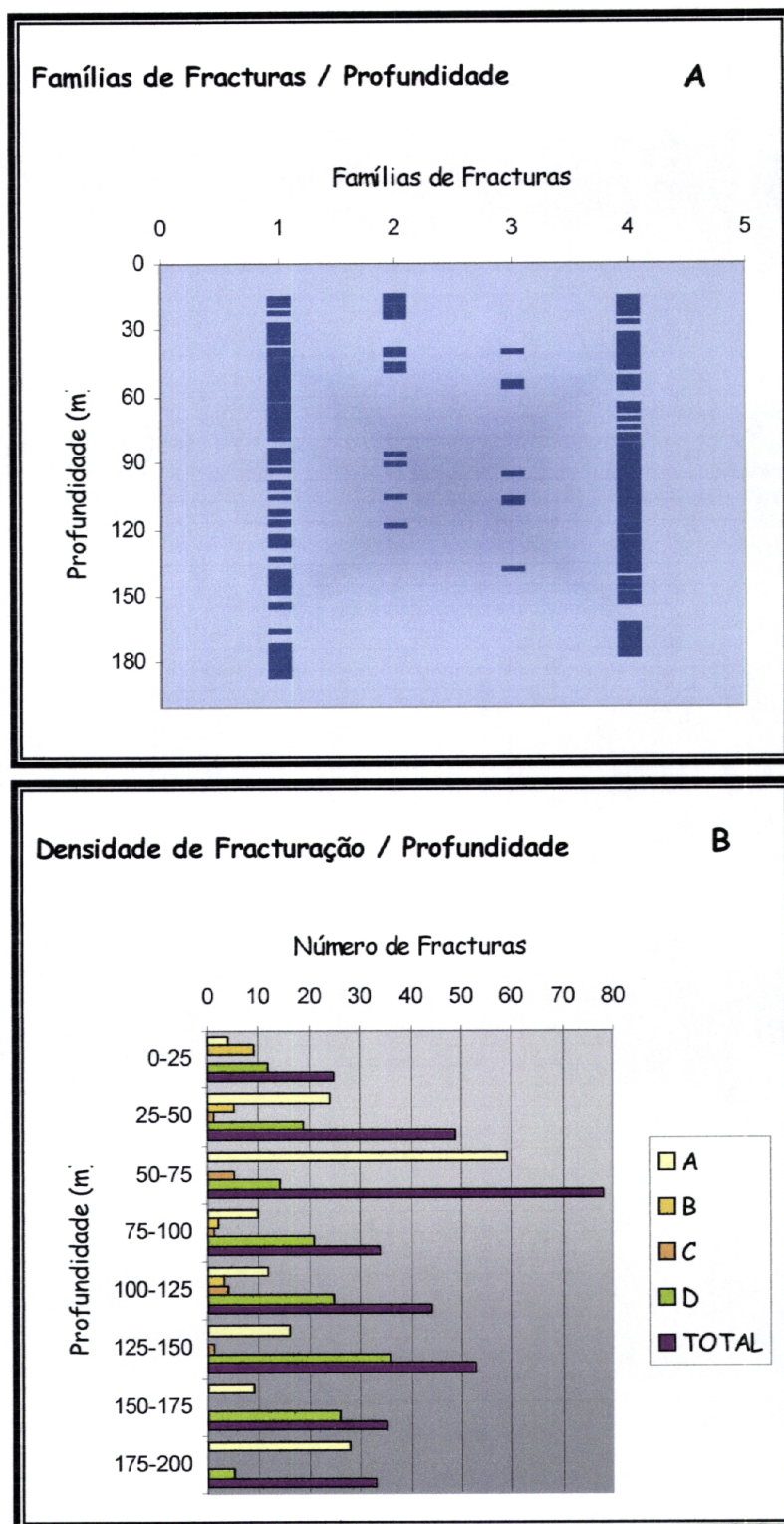
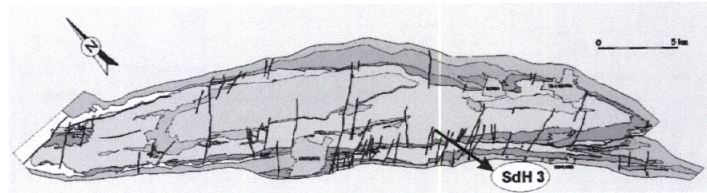


Fig. 31 – Gráficos que mostram o comportamento das famílias de fracturas A, B, C e D em profundidade, para o caso da sondagem SdH2

Nota: No gráfico A, as classes 1, 2, 3 e 4 correspondem respectivamente às famílias A, B, C e D



### 2.4.3 - SDH3 – Nora



Esta sondagem foi realizada a cerca de 4,5 Km do centro da vila de Borba e a cerca de 1 Km a NNW do vértice geodésico de S. Lourenço (coordenadas M:254548 e P:204430).

Localiza-se, segundo a carta geológica 1:25 000 (IGM, 1997), no flanco longo da macroestrutura que constitui o Anticlinal de Estremoz.

#### A - Levantamento de Superfície:

Na zona envolvente à sondagem foi efectuado um levantamento geométrico das fracturas, procedendo-se para o efeito à medição das superfícies de descontinuidade encontradas. Mediram-se assim, 246 superfícies de fractura encontrando-se as suas atitudes sintetizadas no diagrama de contorno de densidades seguinte (fig. 32).

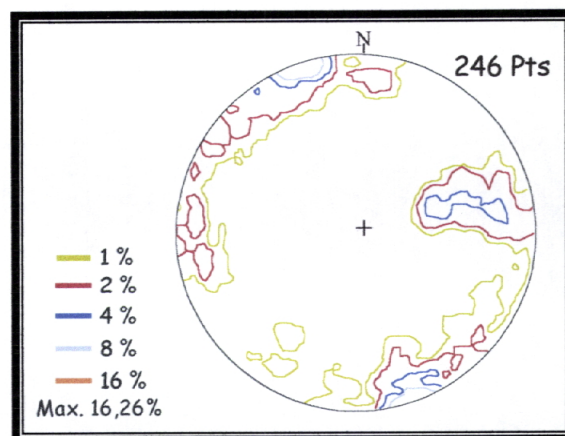


Fig. 32 – Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 246 superfícies de fractura medidas na zona envolvente ao local onde foi realizada a sondagem SdH3

Uma análise do diagrama anterior permite-nos identificar a existência de duas famílias de fracturas principais e bem individualizadas, cujos dados se encontram sintetizados na tabela seguinte.

Família	Atitude Média	Variação da direcção	Variação da inclinação
A	N72°E 90°	N83°E a N50°E	57°N a 67°S (passando pela vertical)
B	N16°W 53°W	N28°W e N2°E	31°W a vertical

Tab.5 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica



A família A é sem dúvida a família mais importante. Apresenta uma dispersão significativa tanto ao nível da direcção como da inclinação.

A família B parece corresponder, grosso modo, ao corrume. Apresenta alguma dispersão no que se refere à inclinação.

Considerou-se ainda a existência de duas manchas secundárias, a primeira com uma atitude média de N83°W 76°S, com dispersão de direcção e inclinação entre respectivamente N86°E e N76°W e os 67°S e 83°S. A segunda mancha, considerada apresenta uma forma descontínua, tendo-se considerado como atitude média N3°E 78°E. Em termos de direcção apresenta uma dispersão entre N22°E e N16°W, enquanto que a inclinação varia entre os 88°E e os 68°E.

Foi ainda possível proceder à medição da atitude de 3 lineações de estiramento, que se encontram projectadas na figura 33. Como se pode observar, as atitudes destas estruturas mantêm-se de acordo com as existentes ao longo de toda a região.

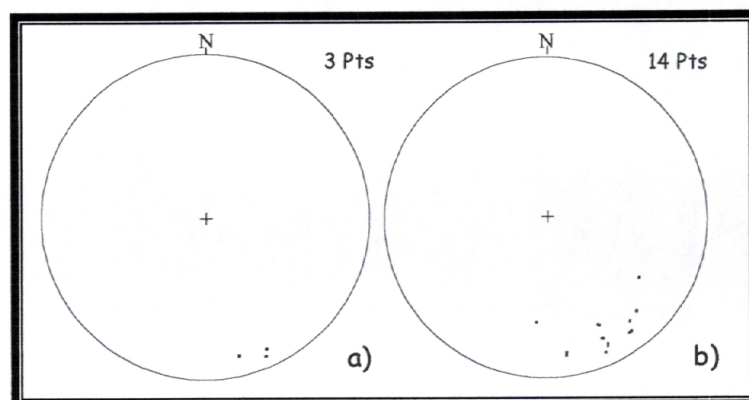


Fig 33 – Projectão estereográfica das lineações de estiramento recolhidas:  
a) na zona envolvente à sondagem SdH3      b) regionalmente

Devido à fraca continuidade lateral dos afloramentos existentes, não nos foi possível realizar uma amostragem sistemática, (*scanlines*) nesta zona.

### B - Descrição da Fracturação na Sondagem:

As atitudes das superfícies de fracturas recolhidas ao longo de estudo da sondagem encontram-se projectadas na figura 34.



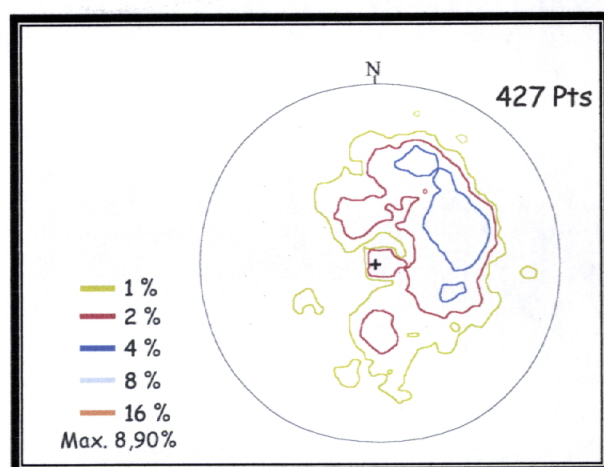


Fig. 34 – Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 427 superfícies de fractura medidas ao longo da sondagem SdH3

A análise da projecção estereográfica da figura anterior permite individualizar superfícies de fractura em 3 famílias principais como se pode observar na tabela 6.

Família	Atitude Média	Variação da direcção	Variação da inclinação
A	N25°W 40°W (subparalela ao corrume)	Entre N-S e N60°W	20° a 60°W
B	Sub-horizontais (inclinações < 10°)	-	-
C	E-W 30°N	N72°W e N77°E	20° a 40°N
D	*	-	-

Tab.6 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

\* As restantes fracturas que não se enquadram em nenhuma das classes estabelecida anteriormente, foram incluídas nesta família

No que se refere à família A, consideramo-la como sendo a mais importante. Ocorre subparalela ao corrume. Apresenta alguma dispersão tanto ao nível da direcção como da inclinação. Na família B agruparam-se as fracturas sub-horizontais. Quanto à família C, apresenta alguma dispersão tanto ao nível da direcção como da inclinação. Por fim, na família D englobaram-se todas as fracturas que não tinham sido inseridas em qualquer uma das outras famílias consideradas (A, B e C). Esta Acaba por corresponder à família mais importante, com maior número de fracturas e influenciando assim, grandemente a variação do comportamento da totalidade das fracturas.



Um outro aspecto que nos pareceu importante averiguar, dizia respeito à forma como as famílias se distribuíam em profundidade e se estas apresentariam um comportamento homogéneo ou não.

Para isso, efectuaram-se dois gráficos (fig. 35), um em que se projectavam as diferentes famílias de fracturas *versus* a profundidade (fig. 35A), e um outro em que se projectou a densidade de fracturação *versus* a profundidade (fig. 35B).

Antes de se proceder a uma análise dos dados, é necessário chamar a atenção para a nomenclatura utilizada no primeiro gráfico da mesma figura, ou seja, as famílias que se designam como 1, 2, 3 e 4 correspondem respectivamente às famílias A, B, C e D estabelecidas anteriormente quando se procedeu ao estudo da sondagem.

Fazendo uma análise dos gráficos da figura 35, observa-se que a densidade de fracturação atinge um valor máximo no intervalo mais próximo da superfície. Em profundidade, observa-se que a densidade de fracturação tende a decrescer gradualmente, embora essa tendência seja invertida entre nos intervalos que se situam entre 75-100 m e 200-225 m de profundidade.

De forma geral no que diz respeito à família A, a densidade de fracturação tende a decrescer com a profundidade, exptuando o intervalo dos 200-225 m de profundidade onde parece ocorrer um ligeiro incremento.

A família B apresenta densidades de fracturação, regra geral baixas, deixando de ocorrer a partir dos 140 m de profundidade. Este facto não é de estranhar visto tratarem-se de fracturas horizontais a sub-horizontais que provavelmente foram geradas devido ao processo de descompressão do maciço.

A família C atinge um valor máximo de fracturação nos primeiros 25 m de profundidade, decrescendo bastante a partir daí, salientando-se apenas um pequeno aumento entre os 75 e os 100 m de profundidade.

Por fim a família D, como corresponde à classe que abarca todas as fracturas que não foram inseridas em qualquer uma das outras famílias, acaba por ser a mais importante no que diz respeito ao número de fracturas, influenciando assim, grandemente a variação do comportamento da totalidade das fracturas.



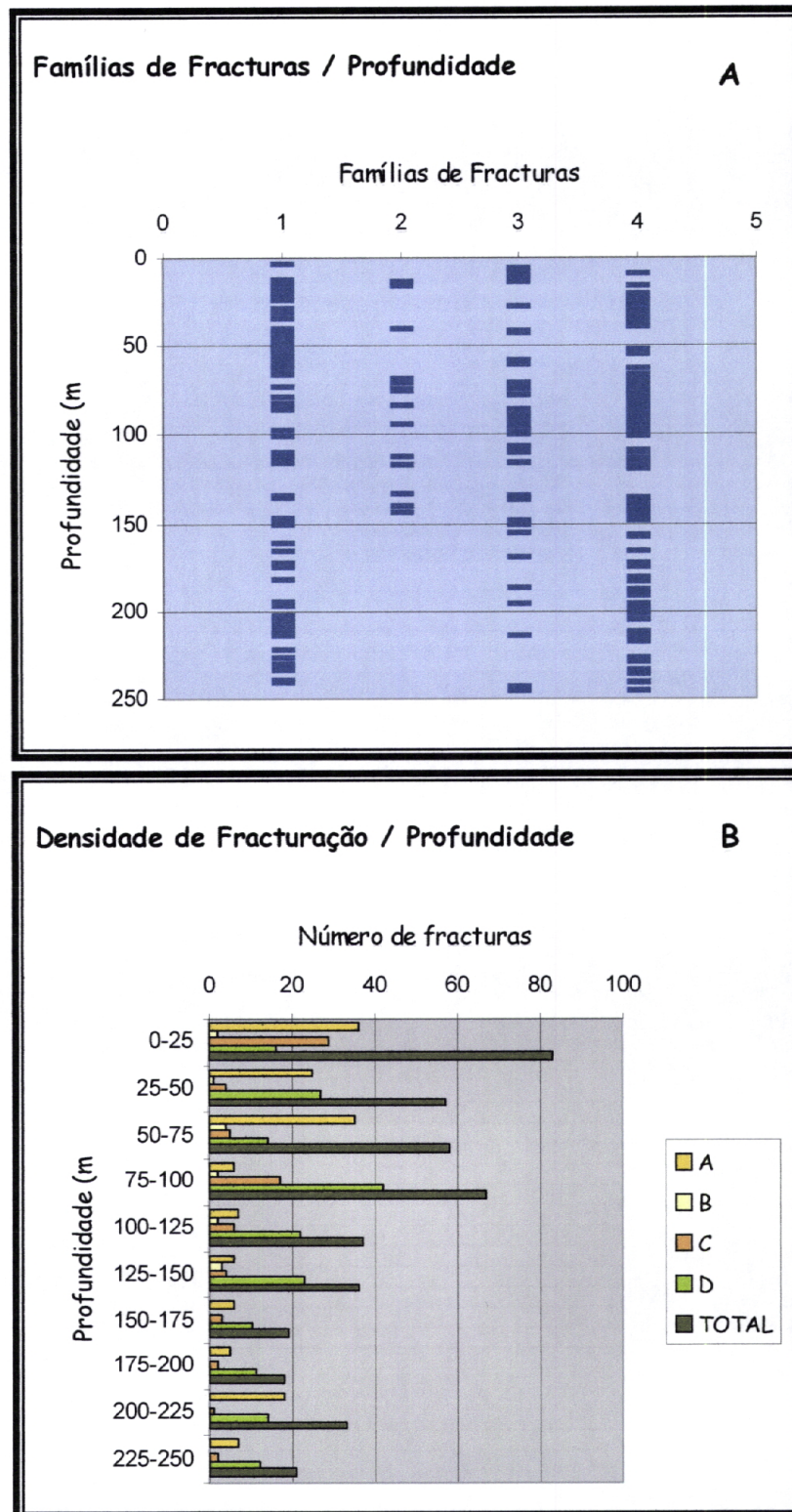
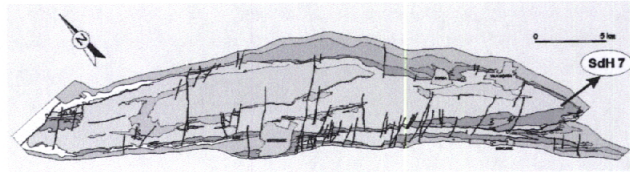


Fig. 35 – Gráficos que mostram o comportamento das famílias de fracturas A, B, C e D em profundidade, para o caso da sondagem SdH3

Nota: No gráfico A, as classes 1, 2, 3 e 4 correspondem respectivamente às famílias A, B, C e D



#### 2.4.4 - SDH7 - Marlena



Esta sondagem foi realizada a cerca de 1,5 Km a norte da povoação de Pardais, na zona das pedreiras da Marlena (coordenadas M:263853 e P:197090).

A sondagem localiza-se, segundo a carta geológica 1:25 000 (IGM, 1997), em plena terminação periclinal SE do Anticlinal de Estremoz, na qual os eixos mergulham para SE (dados comprovados aquando da realização dos levantamentos de campo). Litologicamente, esta sondagem começa por atravessar o Complexo VSCE e mantém-se nesta litologia até cerca dos 51 m de profundidade. A partir daí entra na Formação das Metadolomias, onde se observam intercalações vulcânicas. Entre os 150 e os 240 m de profundidade, ocorrem mármore frequentemente intercalados com material xistento.

##### **A - Levantamento de Superfície:**

Na zona envolvente da sondagem realizou-se o levantamento geométrico das fracturas, procedendo-se para o efeito à medição das superfícies de descontinuidade encontradas. Foram medidas 155 superfícies de descontinuidade, cujas atitudes se encontram projectadas na figura 36.

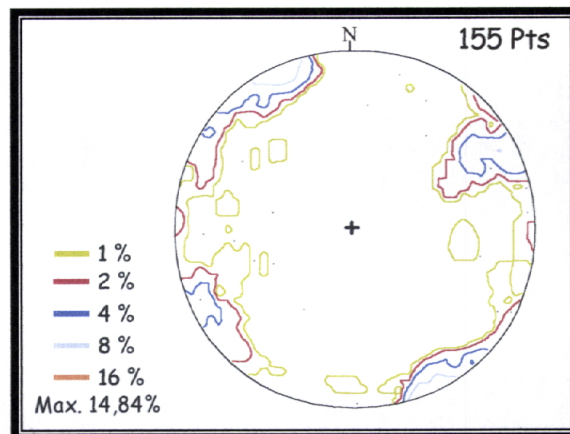


Fig. 36 – Diagrama de contorno de densidades dos pólos referente às 155 superfícies de fracturas medidas na zona onde foi efectuada a sondagem SdH7

A observação da figura 36 permite-nos propôr a existência de duas famílias de fracturas principais, bem individualizadas e com importância semelhante (tab. 7):



Família	Atitude Média	Variação da direcção	Variação da inclinação
A	N65°E 90°	N30°E a N78°E	70°N a 70°S
B	N30°W 81°W	N10°W a N50°W	42°W a 70° E

Tab. 7 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

A família A é caracterizada por uma boa definição, especialmente relativamente à inclinação.

A família B parece corresponder ao corrume. Apresenta uma dispersão considerável tanto ao nível da direcção como da inclinação.

Consideramos ainda a existência de uma família secundária, cuja atitude média ronda os N2°E 90°. Apresenta uma pequena dispersão, em que as direcções variam entre N10°E e N4°W e as inclinações entre 80°W e os 80°E.

Localizando-se esta sondagem em plena terminação periclinal SE do anticlinal, é frequente encontrarem-se dobramentos de 2ª ordem, sendo estes os responsáveis pela dispersão, por vezes acentuada, da inclinação dos planos que materializam o corrume. Ao procedermos à projecção destes planos (fig. 37a), torna-se possível materializar a orientação dos eixos de dobramento, cujo valor para este local rondará os 20° S30°E.

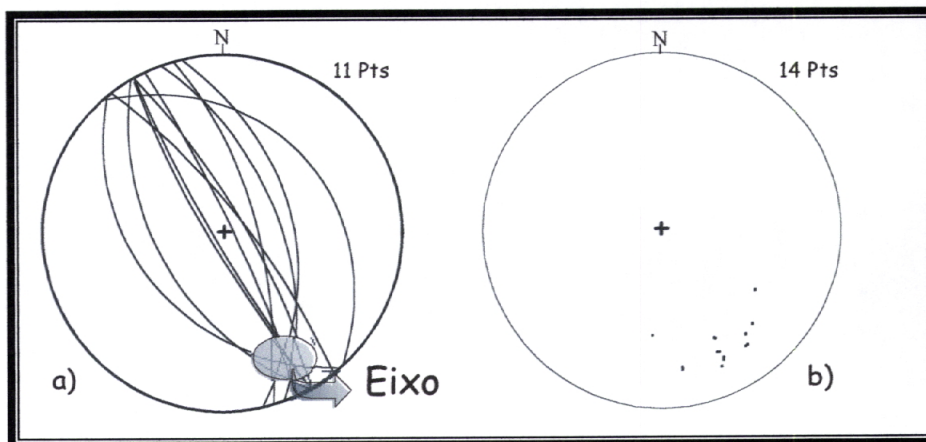


Fig. 37 – a) Projecção estereográfica dos planos de corrume e localização aproximada do eixo do dobramento  
b) Projecção estereográfica das lineações de estiramento recolhidas regionalmente

Este valor está perfeitamente de acordo com os valores considerados para a lineação de estiramento regional (fig. 37b), que tem sido descrita como aparecendo, normalmente, subparalela aos eixos das dobras.



A existência de pedreiras na zona envolvente ao local onde foi executada a sondagem permitiu a realização de uma amostragem sistemática (*scanlines*). A pedreira escolhida foi a Pedreira de António Bento Vermelho.

Efectuou-se um total de 13 *scanlines* (fig. 38), distribuídos ao longo de paredes com orientações preferenciais segundo as direcções ENE-WSW e NNW-SSE.

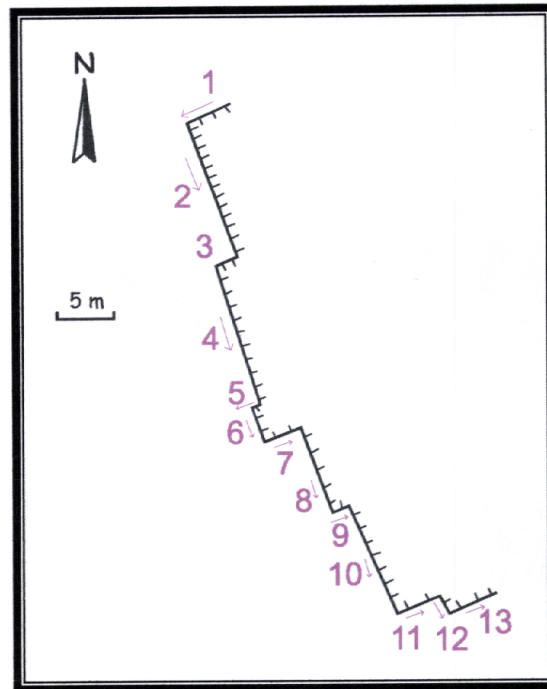


Fig. 38 – Esquema ilustrativo das paredes onde foram efectuados os scanlines

Assim sendo e com a finalidade de proceder ao estudo dos dados adquiridos, optou-se por efectuar três projecções distintas, uma primeira onde se projectaram a totalidade das fracturas medidas (fig. 39), outra onde foram projectados os dados relativos às paredes com direcção preferencial ENE – WSW (fig. 40a) e por fim outra em que se projectaram os dados relativos às paredes com direcção preferencial NNW-SSE (fig. 40b).

No total, foram medidas 141 superfícies de fractura. É importante referir que na parede 5 não foram efectuadas quaisquer medições devido ao estado de sujidade da mesma.

De uma forma geral, a análise da projecção da totalidade dos dados recolhidos (fig. 39) põe em evidência a existência de duas famílias de descontinuidades principais, bastante bem individualizadas. Os dados referentes à caracterização destas duas famílias encontram-se sintetizados na tabela 8.



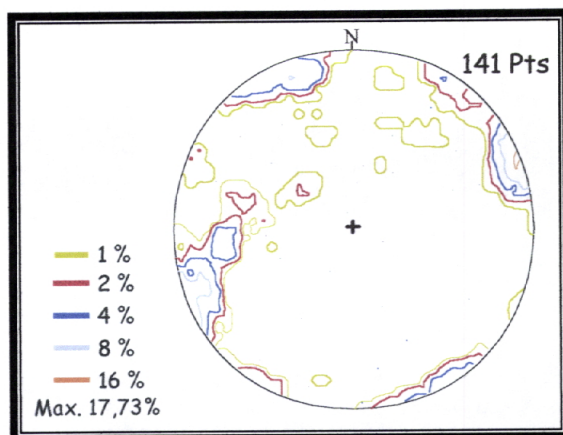


Fig. 39 – Diagrama de contorno de densidades dos pólos referente às 141 superfícies de fracturas medidas ao longo dos scanlines efectuados na zona da sondagem SdH7

Família	Atitude Média	Variação da direcção	Variação da inclinação
A	N24°W 88°W (subparalela ao corrume)	N-S a N40°W	68°W a 54°E
B	N67°E 85°S	N46°E a N87°E	65°S a 78°N

Tab. 8 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

A família A, considerada como a mais importante, apresenta-se subparalela ao corrume. É caracterizada por alguma dispersão tanto em termos de direcção como em termos de inclinação.

A família B com uma atitude média de N67°E 85°S, apresenta uma pequena dispersão.

É ainda possível reconhecer a presença de uma mancha secundária, cuja atitude média ronda os N55°W 86°S. Não apresenta uma grande dispersão, sendo a direcção variável entre os N42°W e N68°W e a inclinação muito próxima dos 90°.

Quando se observam as projecções estereográficas da figura 40, rapidamente se observa que os diagramas efectuados revelam um comportamento nitidamente diferencial, o que seria de esperar tendo em consideração as orientações relativas entre as fracturas e as paredes onde foram realizados os scanlines.

Com efeito, nas paredes com direcção NNW-SSE estão presentes as duas famílias de fracturas consideradas enquanto que nas paredes com direcção ENE-WSW apenas se observa a ocorrência da família A.



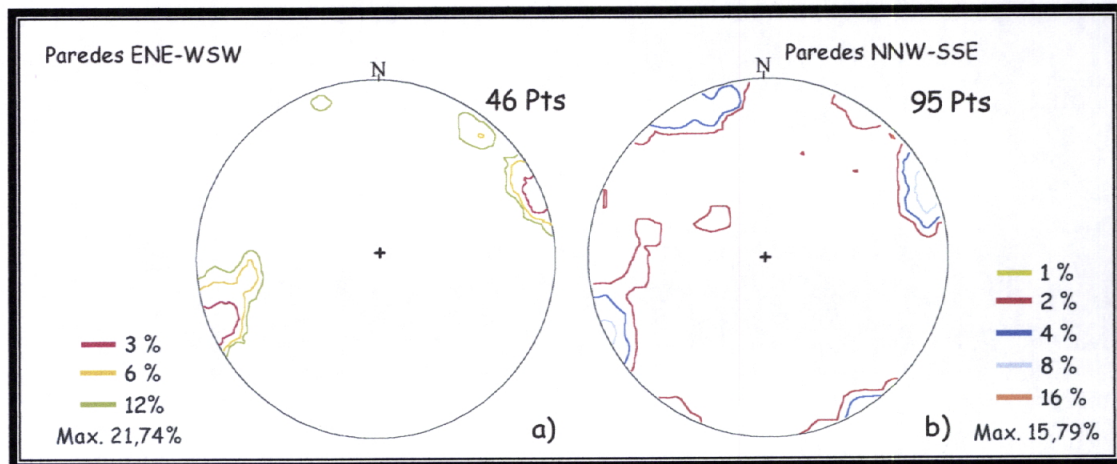


Fig. 40 – a) Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 46 superfícies de fractura medidas nos *scanlines* ao longo das paredes com direcção ENE-WSW; b) Diagrama de contorno de densidades referente à totalidade dos pólos das 95 superfícies de fractura medidas nos *scanlines* ao longo das paredes com direcção NNW-SSE

Se inicialmente este comportamento diferencial pudesse parecer estranho, é perfeitamente explicável quando temos em atenção quais os tipos de fracturas considerados. De facto, a família A representa as descontinuidades do tipo corruí, as quais frequentemente originam planos bem marcados evidenciando-se nas paredes da pedra, enquanto por outro lado, a família B representa descontinuidades do tipo diacrise, que quando truncadas pelo fio de corte segundo uma orientação subparalela, apenas originam “riscos” nas paredes, bastante espaçados e por isso menos medidos.

### B - Descrição da Fracturação na Sondagem:

Após a orientação da sondagem como já foi descrito anteriormente, procedeu-se à caracterização geométrica da fracturação existente ao longo de toda a sondagem.

A partir da projecção dos dados obtidos, pode-se assim identificar a ocorrência de 4 famílias principais de fracturas, relativamente bem definidas (fig. 41 e tab. 9):

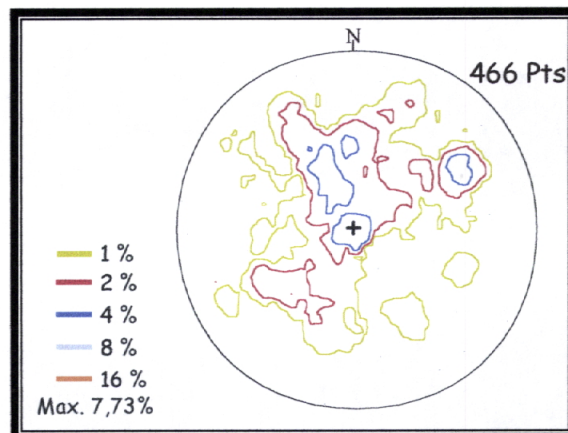


Fig. 41 – Diagrama de contorno de densidades dos pólos referente às 466 superfícies de fracturas medidas ao longo da sondagem SdH7



Família	Atitude Média	Variação da direcção	Variação da inclinação
A	Fracturas sub-horizontais ( $\leq 10^\circ$ )	-	-
B	N66°E 26°S	N33°E a N89°E	12° a 41°S
C	N87°E 39°S	N82°E a E-W	33° a 44° S
D	N30°W 55°W	N22°W a N37°W	50° A 62°W
E	*	-	-

Tab. 9 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

\* As restantes fracturas que não se enquadram em nenhuma das classes estabelecida anteriormente, foram incluídas nesta família

Um outro aspecto que se pretendeu averiguar dizia respeito ao comportamento que cada família apresentava consoante a profundidade ia aumentando. Para tal efectuaram-se dois gráficos (fig. 42), um onde eram projectadas as diferentes famílias de fracturas *versus* a profundidade (fig. 42A), e outro onde se projectava a densidade de fracturação *versus* a profundidade (fig. 42B).

Antes de se passar à análise dos dados, é necessário dizer que as famílias designadas como 1, 2, 3, 4 e 5 no primeiro gráfico da figura 42, correspondem respectivamente às famílias A, B, C, D e E, estabelecidas aquando do estudo da sondagem.

Assim sendo, a observação dos gráficos anteriores mostra que de uma forma geral a densidade de fracturação aumenta rapidamente até atingir um pico máximo entre os 50 e os 75 m de profundidade, tendendo depois a diminuir até ao final da sondagem.

A família A apresenta uma densidade de fracturação regra geral baixa. Deixando de ocorrer sensivelmente a partir dos 150 m. O facto de se tratarem de descontinuidades sub-horizontais leva-nos a desconfiar que terão resultado da descompressão do maciço. No que se refere à família B, pode-se dizer que apresenta um comportamento mais irregular que a anterior. É relativamente frequente até aos 150 m, deixando de ocorrer a partir entre este nível e os 175 m. A família C é pouco importante, ocorrendo apenas entre os 100 e os 125 m de profundidade. No que diz respeito à família D, esta também não parece ser muito importante, atingindo alguma importância entre os 175 e os 200 m de profundidade. Por fim, a família E corresponde à classe que abrange todas as fracturas que não foram inseridas em qualquer uma das outras famílias, acabando por ser a mais importante no que diz respeito ao número de fracturas influenciando assim, grandemente a variação do comportamento da totalidade das fracturas.



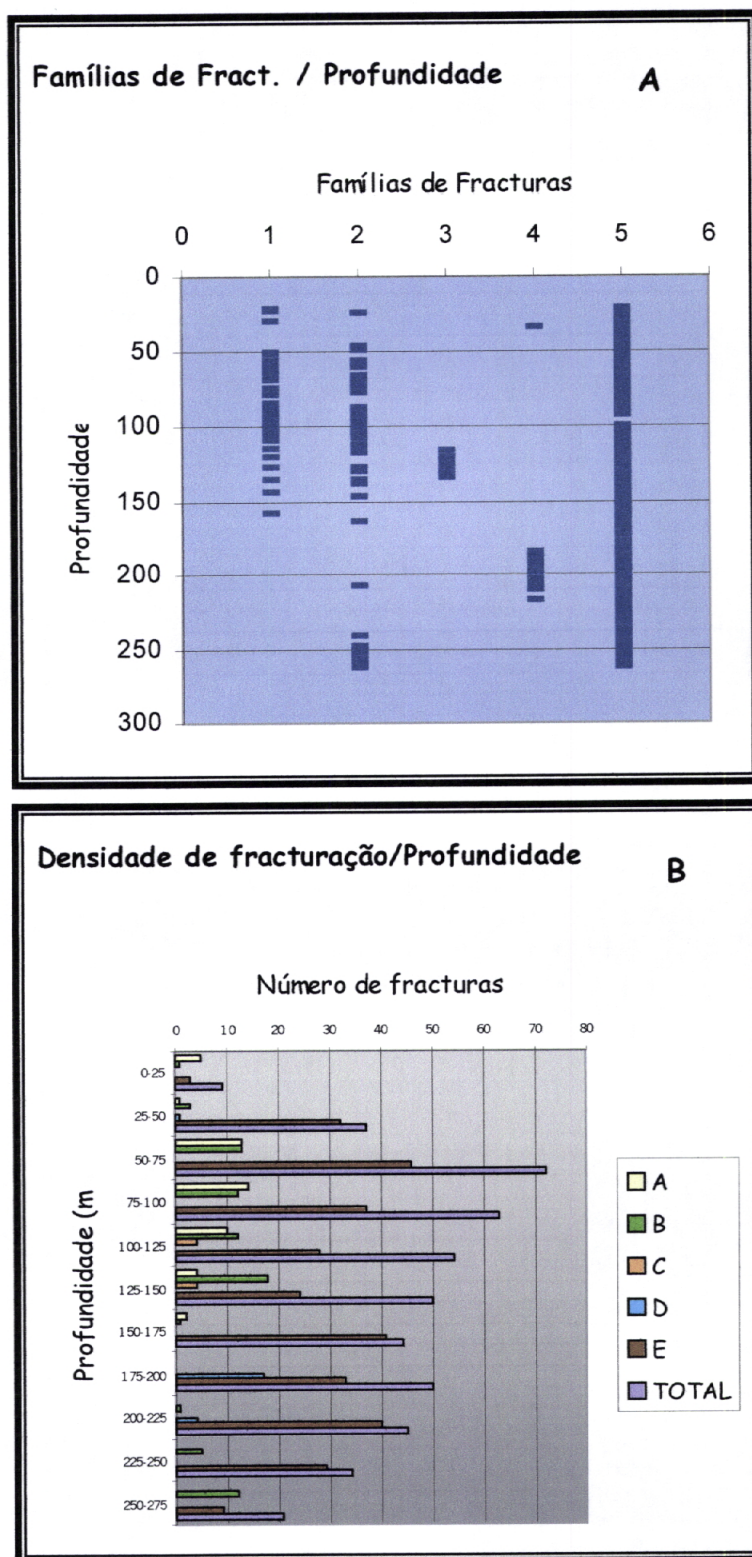
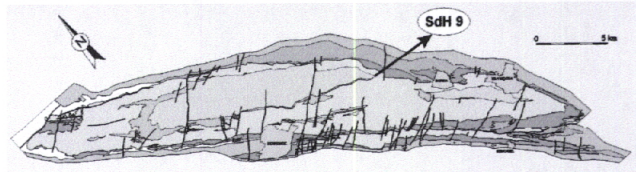


Fig. 42 – Gráficos que mostram o comportamento das famílias de fracturas A, B, C e D em profundidade, para o caso da sondagem SdH7

Nota: No gráfico A, as classes 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem respectivamente às famílias A, B, C, D e E



#### 2.4.5 - SDH9 – Arcos



Esta sondagem foi realizada a cerca de 1,5 Km a ENE da vila dos Arcos (coordenadas M:255150 e P:207450).

A sondagem localiza-se, segundo a carta geológica 1:25 000 (IGM, 1997), na zona de influência da charneira da dobra macroscópica que constitui o Anticlinal de Estremoz. Litologicamente, esta sondagem inicia-se nos níveis de transição entre a Formação das Metadolomias e o Complexo VSCE. Este último desenvolve-se até aproximadamente aos 183 m de profundidade. Entre os 183 m e os 205 m de profundidade encontra-se novamente a Formação das Metadolomias, à qual se associam frequentemente mármore com intercalações xistentas.

Parece-nos importante referir que a zona onde esta sondagem foi realizada se apresenta intersectada por inúmeros acidentes tectónicos com direcção NE-SW.

#### **A - Levantamento de Superfície:**

Na zona envolvente à sondagem foi efectuado o levantamento geométrico das fracturas, procedendo-se para o efeito à medição das superfícies de descontinuidade encontradas. Mediram-se assim, 32 superfícies de fractura encontrando-se as suas atitudes projectadas no diagrama de densidades da figura 43.

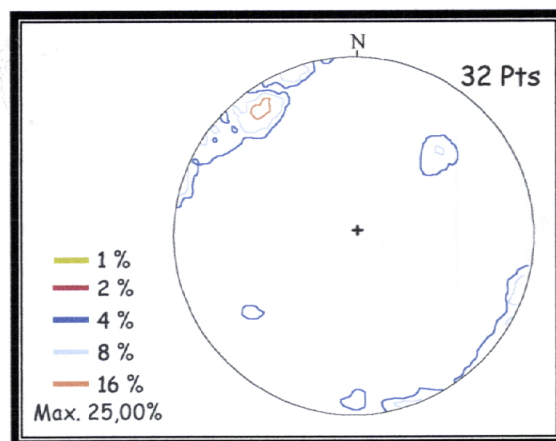


Fig. 43 – Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 32 superfícies de fractura medidas na zona onde foi realizada a sondagem SdH9

A projecção dos dados evidencia a existência de duas famílias principais, bem individualizadas:



Família	Atitude Média	Variação da direcção	Variação da inclinação
A	N53°E 76S°	N37°E a N76°E	67°S a vertical
B	N44°W 58°W	N38°W a N52°W	45°W a 66°SW

Tab. 10 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

A família A, apesar de se apresentar bastante bem individualizada, apresenta alguma dispersão especialmente em termos da direcção. No que diz respeito à família B verifica-se que esta ocorre subparalelamente ao corrume. Apresenta-se bastante bem individualizada, sem grande dispersão tanto que se refere à inclinação como no que se refere à direcção.

Considerou-se ainda a existência de uma mancha secundária, cuja atitude média ronda N18°E 90°. Não apresenta grande dispersão, sendo a sua direcção variável entre N10°E a N26°W. Em termos de inclinação, esta varia entre 81°W e 81°E a passando pela vertical.

Foram também medidas duas lineações de estiramento que se encontram projectadas na figura 44.

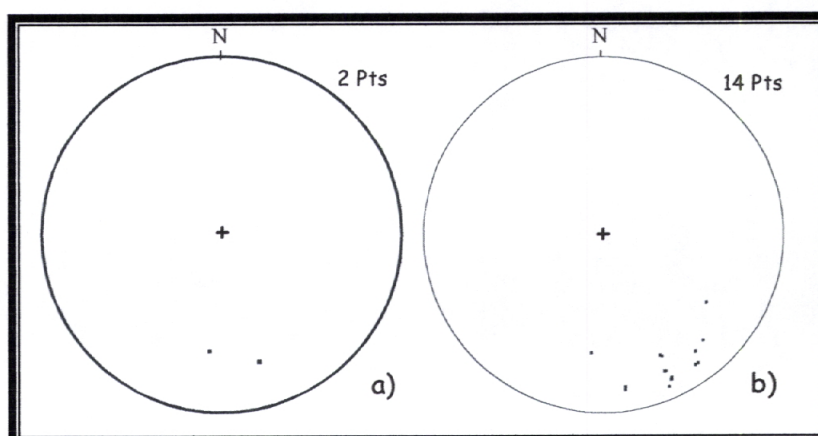


Fig 44 – Projecção estereográfica das lineações de estiramento recolhidas  
a) na zona envolvente à sondagem SdH9      b) regionalmente

Como já foi referido para outras sondagens, no Anticlinal de Estremoz a lineação de estiramento tende a apresentar-se subparalela aos eixos das dobras. Nesta zona, o facto da lineação de estiramento inclinar para sul, pode ser facilmente explicado com base no padrão cartográfico evidenciado pela carta 1:25 000 (IGM, 1997). Com efeito, para além das terminações periclinais que limitam o Anticlinal de Estremoz (tanto a NW como a SE), é possível evidenciar uma ondulação do eixo da dobra maior na região compreendida entre os Arcos (o eixo mergulha para SE) e Borba (o eixo mergulha para NW) sendo esta



posta em evidência pelo padrão de afloramentos dos contactos entre o núcleo precâmbrio dos Xistos de Mares e a Formação das Metadolomias do câmbrio(fig. 45).

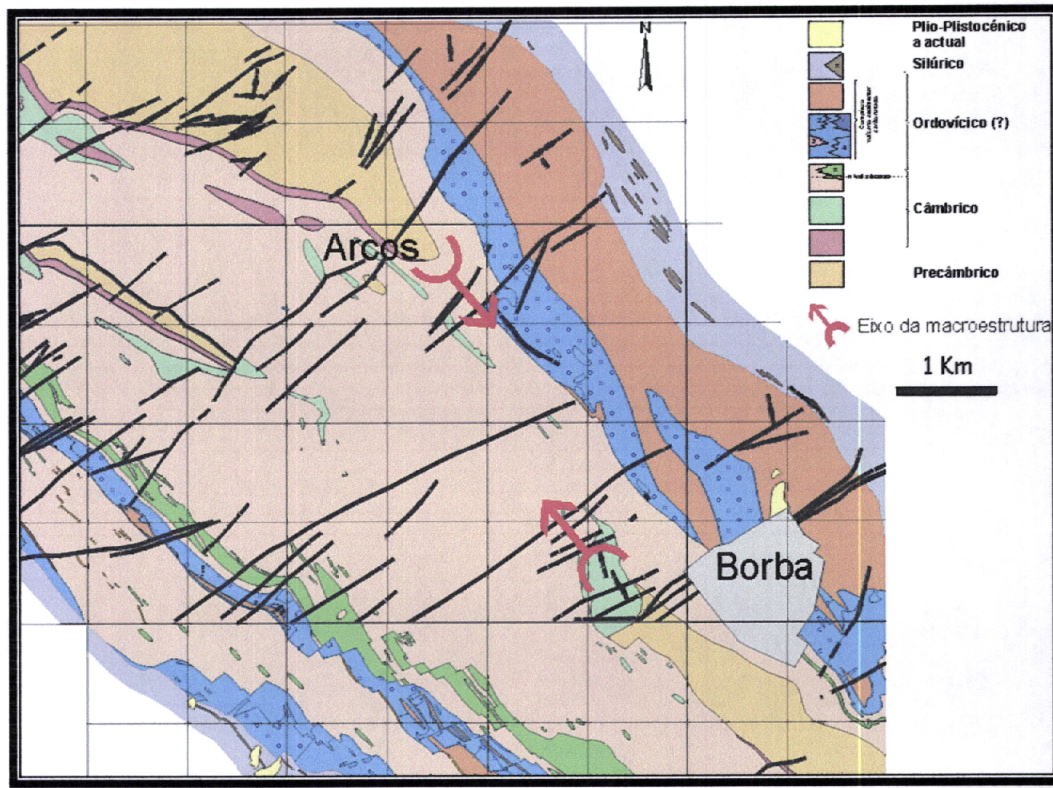


Fig. 45 – Excerto da carta geológica 1:25 000, publicada pelo IGM (1997), onde se pode observar a ondulação do eixo da dobra maior entre as vilas dos Arcos e Borba, evidenciada pelo padrão de afloramentos dos contactos entre o núcleo precâmbrio dos Xistos de Mares e a Formação das Metadolomias do câmbrio

Devido à fraca continuidade lateral dos afloramentos existentes não foi possível a realização de uma amostragem sistemática, (*scanlines*) neste local.

### B - Descrição da Fracturação na Sondagem:

As atitudes recolhidas ao longo do estudo da sondagem encontram-se projectadas na figura 46.



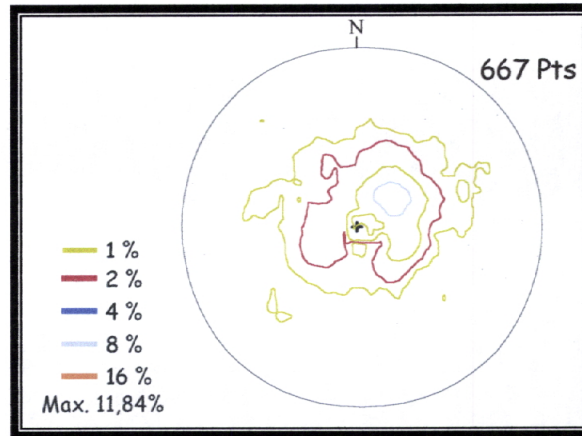


Fig. 46 – Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 667 superfícies de fractura medidas ao longo de toda a sondagem SdH9

A análise dos dados projectados na figura anterior, mostra a ocorrência de uma concentração elevada em torno de planos sub-horizontais a moderadamente inclinados (inclinações  $\leq 50^\circ$ ).

A concentração preferencial de descontinuidades próximo do centro da primitiva torna muito difícil a individualização em famílias de fracturas, pois pequenas ondulações dos planos irão implicar grandes variações ao nível da direcção. Apesar deste facto nota-se uma maior predominância de planos com atitudes próximas dos N45°W 20°S. Devido a esta razão optou-se por proceder à individualização das fracturas em famílias segundo três classes distintas. Estas classes, como já foi referido anteriormente, correspondem a diferentes intervalos de inclinação:

- ⇒ Família A - classe de fracturas com inclinações iguais ou inferiores a  $30^\circ$ .
- ⇒ Família B - classe de fracturas com inclinações entre  $31^\circ$  e  $59^\circ$ .
- ⇒ Família C - classe de fracturas com inclinações iguais ou superiores a  $60^\circ$ .

Também nos pareceu bastante importante perceber qual o comportamento destas famílias em profundidade, ou seja, se a densidade de fracturação era constante e se o comportamento de cada família seria homogéneo ou não. Para isso efectuaram-se dois gráficos (fig. 47), um em que eram projectadas as diferentes famílias de fracturas versus a profundidade (fig. 47A), e um outro em que se projectava a densidade de fracturação versus a profundidade (fig. 47B). Antes de se proceder a uma análise dos dados, é necessário chamar a atenção para a nomenclatura utilizada no primeiro gráfico da mesma



figura, ou seja, as famílias que se designam como 1, 2 e 3 correspondem respectivamente às famílias A, B e C estabelecidas anteriormente.

De uma forma geral, podemos dizer que a densidade de fracturação aumenta de uma forma brusca entre os 25 m e os 50 m de profundidade, decrescendo progressivamente, ainda que de uma forma muito irregular, até ao fim da sondagem.

No que se refere à família A, de um modo geral podemos dizer que apresenta densidades de fracturação elevadas, exercendo uma influência directa na variação da densidade de fracturação total. A família B, apesar ser uma presença constante ao longo de toda a sondagem, apresenta um comportamento, em termos de densidade de fracturação, bastante irregular. Quanto à família C, entre as três famílias consideradas, corresponde à com menor importância. Apresenta uma densidade de fracturação baixa e, de um modo geral, pouco variável.

Importa salientar que a baixa densidade de fracturação que se observa nos primeiros 25 m de sondagem, resulta do facto desta ser constituída por inúmeros troços de tarolo separados artificialmente.



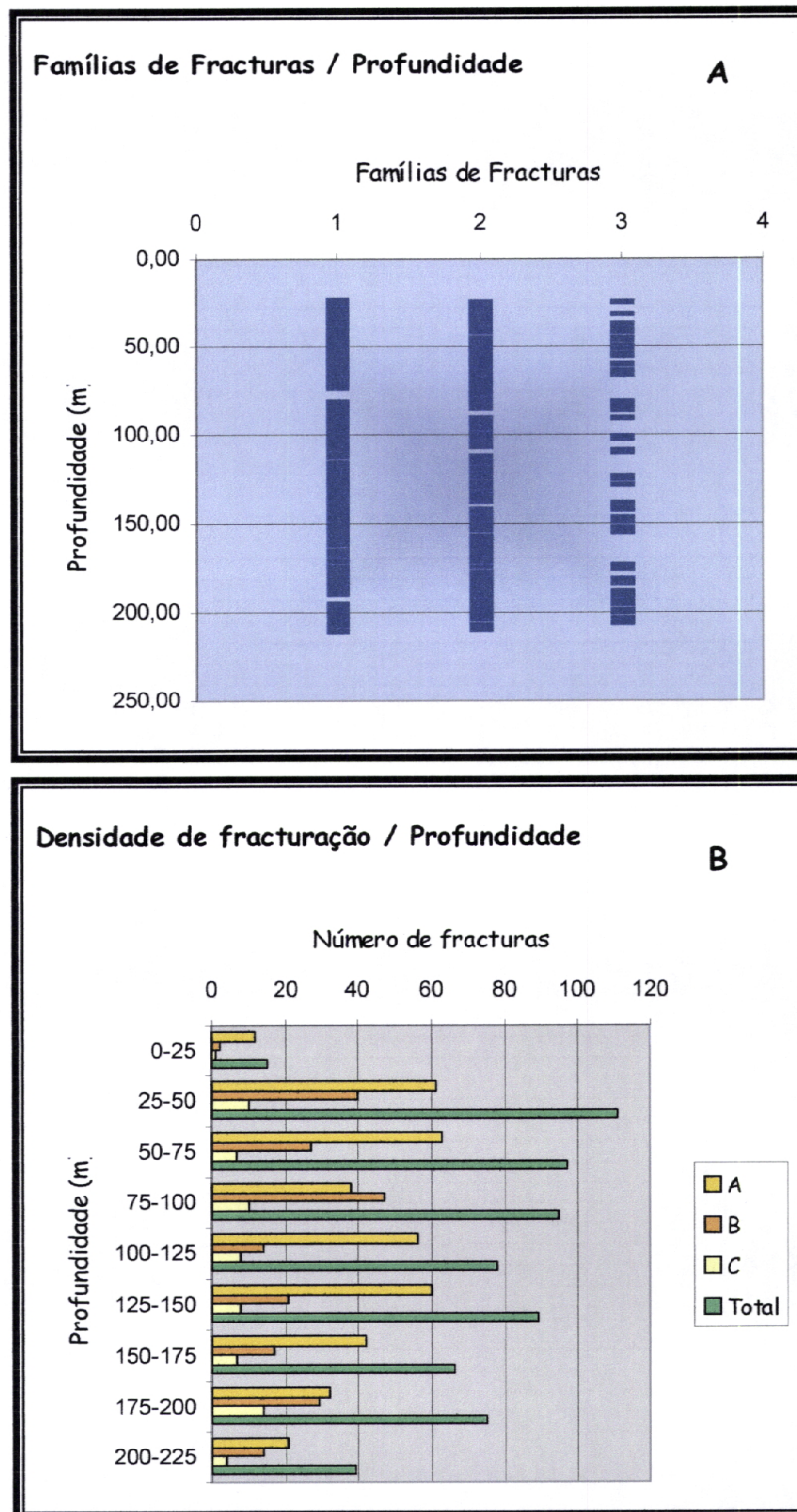
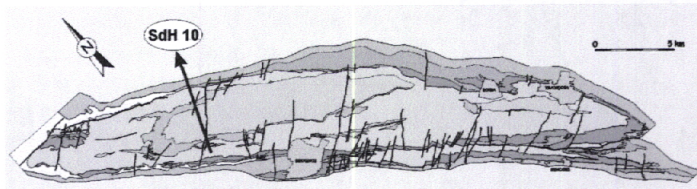


Fig. 47 – Gráficos que mostram o comportamento das famílias de fracturas A, B e C em profundidade, para o caso da sondagem SdH9

Nota: No gráfico A, as classes 1, 2 e 3 correspondem respectivamente às famílias A, B e C



#### 2.4.6 - SDH10 - Venda da Porca



Esta sondagem foi realizada a cerca de 5 Km da cidade de Estremoz (coordenadas M:243475 e P:212300).

Localiza-se, segundo a carta geológica 1:25 000 (IGM, 1997), no flanco longo da macroestrutura que constitui o Anticlinal de Estremoz. Tendo em vista o estudo de fracturação, importa ainda salientar que a área envolvente à sondagem corresponde à terminação de uma importante falha com orientação geral NE-SW.

Litologicamente, esta sondagem intersecta o Complexo VSCE. É constituída quase exclusivamente por rochas resultantes da carsificação e dolomitização de mármore, que regionalmente são designadas como “Olho de Mocho”, uma vez que se caracterizam por apresentar inúmeras cavidades preenchidas por cristais de calcite e/ou dolomite.

##### **A - Levantamento de Superfície:**

Na zona envolvente à sondagem foi efectuado um levantamento geométrico das fracturas, procedendo-se para o efeito à medição das superfícies de descontinuidade encontradas. Foram medidas 100 superfícies de fractura, encontrando-se as suas atitudes sintetizadas no diagrama de densidades seguinte (fig. 48).

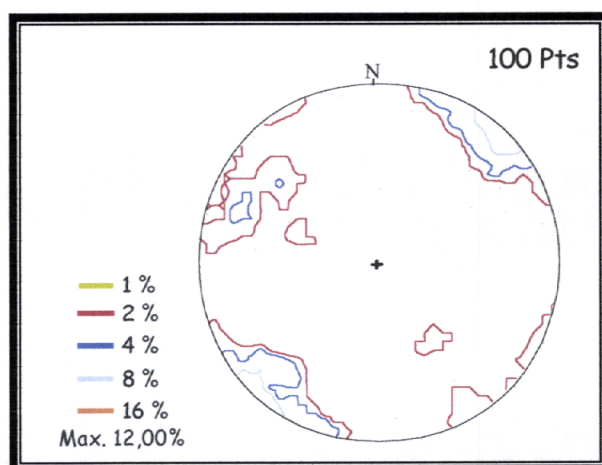


Fig. 48 – Diagrama de contorno de densidades referente aos pólos das 100 superfícies de fractura medidas na zona envolvente da sondagem SdH10

Uma análise do diagrama anterior permite-nos identificar a existência de duas famílias de fracturas principais, que se encontram sintetizadas na tabela seguinte:



Família	Atitude Média	Variação da direcção	Variação da inclinação
A	N48°W 90° (subparalela ao corrume)	N20°W a N80°W	60°NE a 64°SW passando pela vertical
B	N32°E 70°E	N17°E a N46°E	50°S a vertical

Tab.11 – Síntese das principais famílias de fracturas determinadas a partir da projecção estereográfica

A Família A é claramente dominante e apresenta-se subparalela ao corrume. Apesar de se apresentar bem definida evidencia dispersão tanto em termos de direcção como de inclinação.

Devido à fraca continuidade lateral dos afloramentos existentes, não nos terá sido possível realizar uma amostragem sistemática, (*scanlines*).

### B - Descrição da Fracturação na Sondagem:

A orientação da sondagem foi condicionada pela existência de inúmeros troços de tarolo e, sobretudo, pela litologia presente. Devido ao facto de estarmos perante rochas afectadas por fenómenos de carsificação e dolomitização intensas, a habitual correlação entre estruturas de campo e as existentes na sondagem não foi possível. De facto, a intensidade destes fenómenos apaga frequentemente o registo de estruturas anteriores, mesmo que penetrativas, como o corrume. Deste modo, a individualização de diversas famílias de fracturas foi apenas estabelecida com base nas diferentes inclinações das mesmas não se levando em conta a diversidade de direcções que eventualmente possa existir. Desta forma, as superfícies de fracturas medidas foram individualizadas em três classes distintas, segundo diferentes intervalos de inclinação:

⇒ Família A - classe de fracturas com inclinações iguais ou inferiores a 30°.

⇒ Família B - classe de fracturas com inclinações entre 31° e 59°.

⇒ Família C - classe de fracturas com inclinações iguais ou superiores a 60°.

Estudou-se ainda o comportamento que cada família apresentava com o aumento da profundidade. Assim efectuaram-se dois gráficos (fig. 49), um onde se projectaram as diferentes famílias de fracturas *versus* a profundidade (fig. 49A), e outro onde se projectaram os valores da densidade de fracturação *versus* a profundidade (fig. 49B). É importante chamar a atenção para a nomenclatura utilizada no gráfico A da mesma figura,



ou seja, as famílias que são designadas por 1, 2 e 3 correspondem respectivamente às famílias A, B e C estabelecidas anteriormente quando se procedeu ao estudo da sondagem.

Uma análise dos gráficos mostra que de uma forma geral a densidade de fracturação apresenta valores relativamente elevados, descrevendo um comportamento irregular até atingir o pico máximo no intervalo compreendido entre os 75 e os 100m de profundidade. Desse nível e até ao final da sondagem os valores tendem a decrescer de uma forma rápida.

A família A sendo uma presença mais ou menos constante ao longo de toda a sondagem, apresenta uma densidade de fracturação relativamente elevada. O seu comportamento é bastante semelhante ao comportamento da totalidade das fracturas.

No que se refere à família B, corresponde à família com maior importância assumindo um maior destaque entre os 60 e os 90 m de profundidade. De uma forma geral, observa-se que a densidade de fracturação aumenta gradualmente até cerca dos 100 m, decrescendo a partir desta profundidade e até ao fim da sondagem.

Por fim, e no que diz respeito à família C, esta parece ser a família com menor importância, cuja presença tende a diminuir a partir dos 90 m de profundidade.



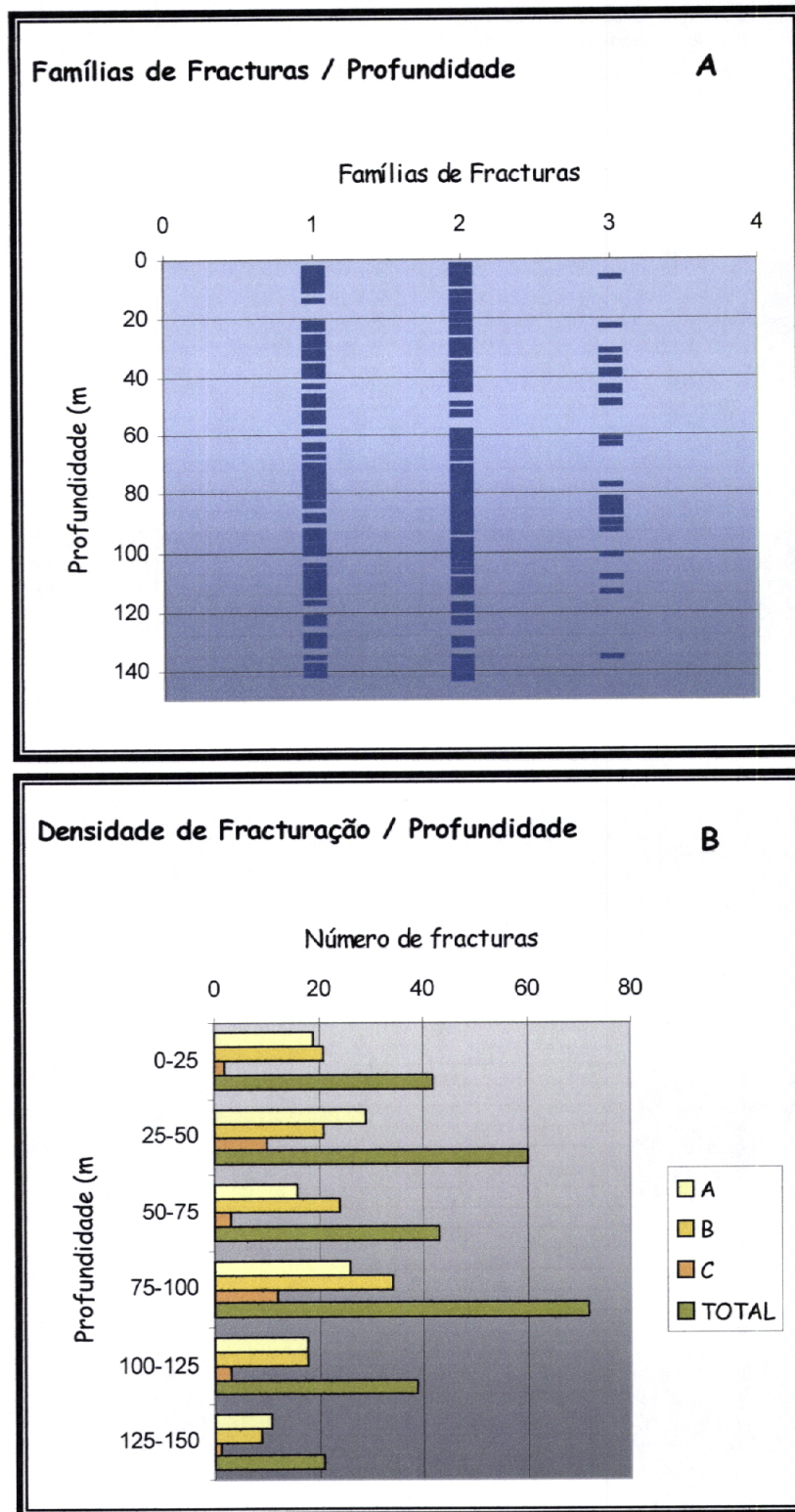


Fig. 49 – Gráficos que mostram o comportamento das famílias de fracturas A, B e C em profundidade, para o caso da sondagem SdH10

Nota: No gráfico A, as classes 1, 2 e 3 correspondem respectivamente às famílias A, B, e C