

INTERFERÊNCIA DE DOBRAMENTOS
NOS
SECTORES MERIDIONAIS
DA
ZONA SUL PORTUGUESA

Carla Maria de Paiva Chaves Lopes Carocha

Mestrado em "Cartografia Geológica"
Universidade de Évora, 2000

131571



142274

551.11

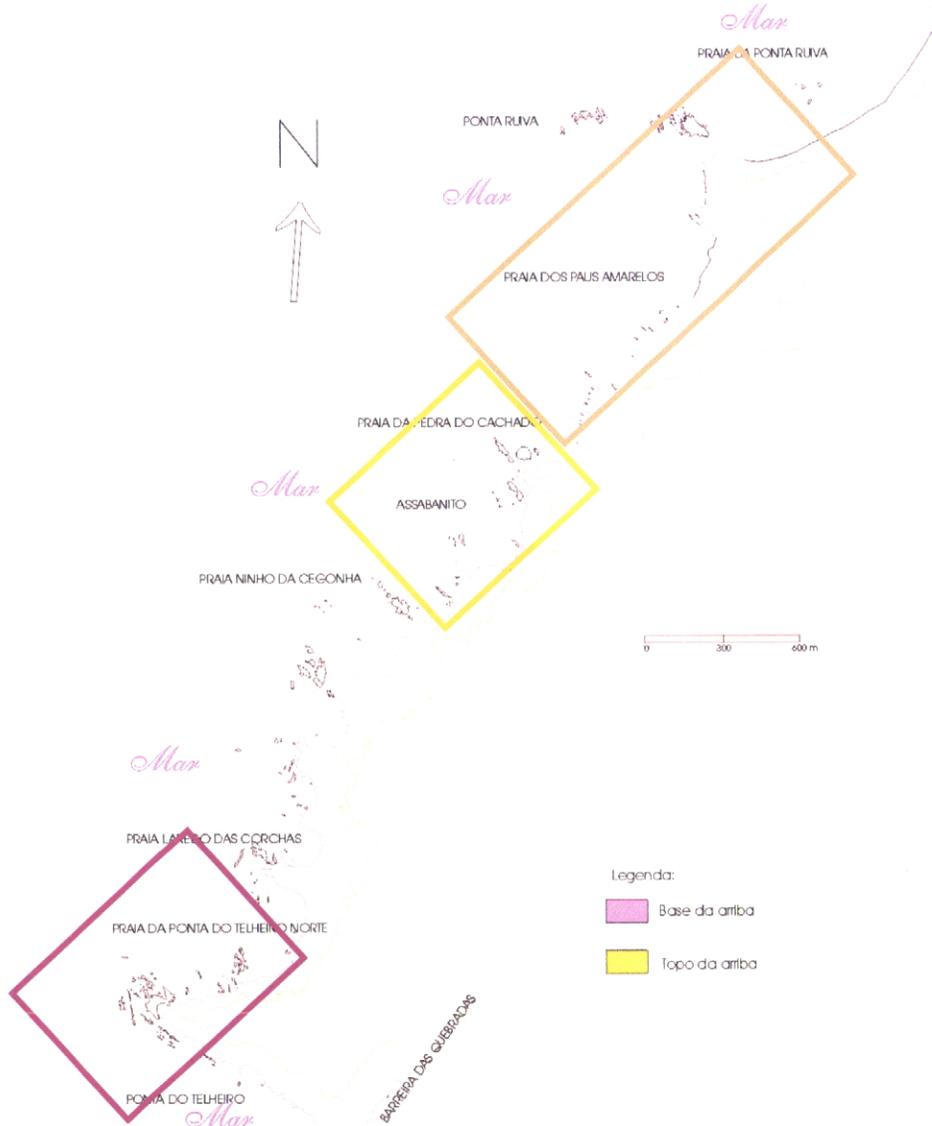
ERRATA

Como não se fez estudos de pormenor petrográficos e não se quer induzir em erro os estimados leitores, sempre que a palavra xisto surja no texto deve vir escrito da seguinte forma “xisto”.

Pág. 7 – De acordo com a bibliografia de “Memória dos S.G.P”, 1983, diz-se “subzona”. Na Bibliografia de “Pre-Mesozoic Geology of Iberia”, 1990, diz-se “unidade”. (Optei por unidade).

Pág. 16 – Onde se lê: «conglomerados , » deve-se ler: «conglomerados, »

Pág. 20 – Os sectores da Fig. 3.1 devem apresentar-se do seguinte modo:

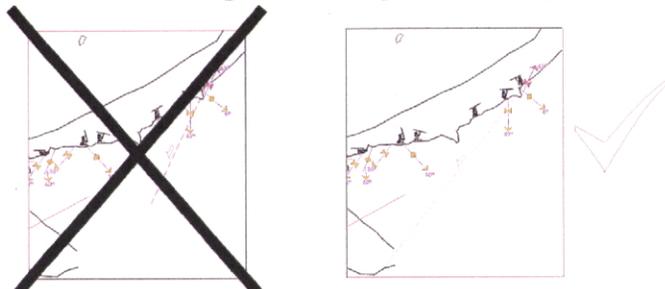


Pág. 21 – Na legenda da Fig.3.2 a) deve-se ler: «Corte estrutural e interpretativo do sector A.». À Fig. 3.2 a) deve-se acrescentar



Pág. 22 – Na Fig. 3.2 b), a legenda da «Foto 3C» deve-se ler «Foto 3A».

Pág. 26 – O cisalhamento ilustrado na Fig. 33 deve-se apresentar do seguinte modo:



Pág. 27 – Onde se lê: «S28°E, 72°W», deve-se ler: «S28°E,72°W».

Onde se lê: «N48°W, 42°N», deve-se ler: «N48°W,42°N».

Pág. 28 – Na legenda da Fig. 3.5 deve-se ler: «Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos de estratificação do sector A.»

Pág. 28 – Onde se lê: «Os flancos apresentam em certos locais dobras menores, resultantes de outros episódios de dobramento posteriores.», deve-se ler: «Os flancos apresentam em certos locais dobras menores, resultantes do dobramento progressivo.»

Pág. 28 – Na legenda da Fig. 3.6 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos axiais do sector A.»

Pág. 29 - Na legenda da Fig. 3.7 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade dos eixos de dobra do sector A.»

Pág. 29 – Onde se lê: «N37°W, 48°E», deve-se ler: «N37°W,48°E».

Onde se lê: «24°, S20°E», deve-se ler: «24°,S20°E».

Pág. 29 - Na legenda da Fig. 3.8 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos de S₁ do sector A.»

Pág. 30 - Na legenda da Fig. 3.9 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de L₁ do sector A.»

Pág. 30 – Onde se lê: «Esta situação, bem como as observações de campo, indicam a ausência de transecção», deve-se ler: « Esta situação, bem como as observações de campo, indicam a ausência de transecção, ou seja, os planos de clivagem contém sempre os eixos das dobras.»

Pág. 30 - Na legenda da Fig. 3.10 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade das estrias em S₀ activo do sector A.»

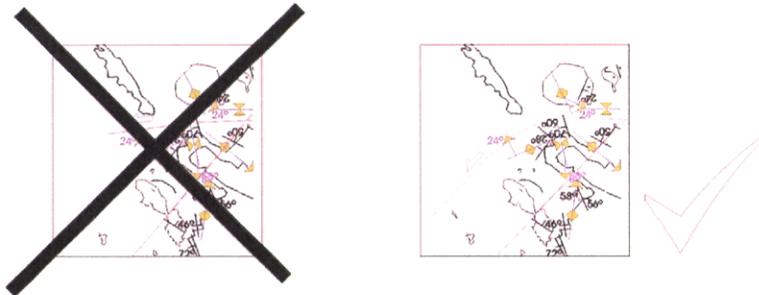
Pág. 31 - Na legenda da Fig. 3.11 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos de S₂ do sector A.»

Pág. 31 – Onde se lê: «18°, N65°E», deve-se ler: «18°,N65°E».

Pág. 31 - Na legenda da Fig. 3.12 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de L₂ do sector A.»

Pág. 32 – Na legenda da Fig. 3.13 a) deve-se ler: «Corte estrutural e interpretativo do sector B».

Pág. 36 – O cisalhamento ilustrado na Fig. 3.14 deve-se apresentar do seguinte modo:



Pág. 38 - Na legenda da Fig. 3.16 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos de estratificação do sector B.»

Pág. 38 - Na legenda da Fig. 3.17 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos axiais do sector B.»

Pág. 39 - Na legenda da Fig. 3.18 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade dos eixos das dobras do sector B.»

Pág. 39 - Na legenda da Fig. 3.19 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade das estrias em S₀ activo do sector B.»

Pág. 40 - Na legenda da Fig. 3.20 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos de S₁ do sector B.»

Pág. 40 - Na legenda da Fig. 3.21 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de L₁ do sector B.»

Pág. 41 - Na legenda da Fig. 3.22 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos de S₂ do sector B.»

Pág. 41 - Na legenda da Fig. 3.23 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de L₂ do sector B.»

Pág. 42 – Na legenda da Fig. 3.24 a) deve-se ler: «Corte estrutural e interpretativo do sector C».

Pág. 43 – A foto 4C é a seguinte:



Pág. 49 - Na legenda da Fig. 3.28 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos de estratificação do sector C.»

Pág. 49 - Na legenda da Fig. 3.29 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos axiais do sector C.»

Pág. 50 - Na legenda da Fig. 3.30 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade dos eixos de dobra do sector C.»

Pág. 50 - Na legenda da Fig. 3.31 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade das estrias em S_0 do sector C.»

Pág. 51 - Na legenda da Fig. 3.32 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos de S_1 do sector C.»

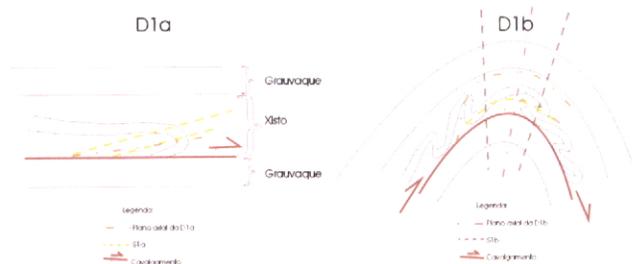
Pág. 51 - Na legenda da Fig. 3.33 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de L_1 do sector C.»

Pág. 51 – Onde se lê: «(N81°E, 81°S),..., (43°, S34°W)», deve-se ler: «N81°E, 81°S, ..., 43°, S34°W».

Pág. 52 - Na legenda da Fig. 3.34 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de pólos dos planos de S_2 do sector C.»

Pág. 52 - Na legenda da Fig. 3.35 deve-se ler: Diagrama de contorno de densidade de L_2 do sector C.»

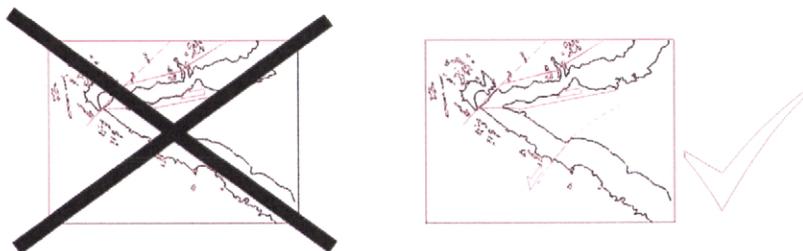
Pág. 55 – A fig. 4.5 deve apresentar-se do seguinte modo:



Pág. 58 – Na legenda da Fig. 4.15 deve-se ler: «Diagrama de contorno de densidade dos eixos dos “boudins”.»

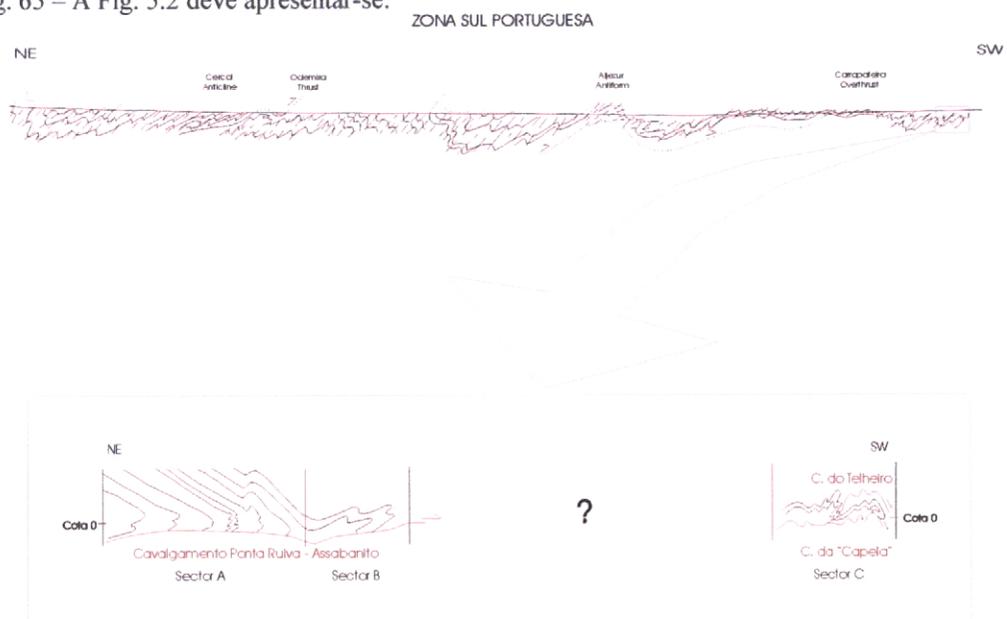
Pág. 59 – Na legenda da Fig. 4.16 deve-se ler: «Diagrama de contorno de densidade dos eixos de dobra do sector A.»

Pág. 60 – À Fig. 4.19 deve-se acrescentar mais um cisalhamento:



Pág. 63 – Onde se lê: « orientação geral N60°E», deve-se ler: «orientação geral N38°E».

Pág. 65 – A Fig. 5.2 deve apresentar-se:



Pág. 66 – Na legenda da Fig. 5.4, onde se lê: «D₁» deve-se ler: «D₁».

Pág. 70 – Na legenda da Fig. 5.11 c) onde se lê: «Pirináica» deve-se ler «Pirinaica».

PREFÁCIO

Este estudo teve início em Setembro de 1999.

O levantamento foi realizado à escala 1/20000, tendo a base topográfica sido desenhada a partir do levantamento por fotografia aérea, à escala aproximada de 1/8000.

Fez-se uma cartografia de arriba com base na observação de campo e da Notícia Explicativa da folha 51B da Vila do Bispo.

O objectivo consistiu em tentar perceber a relação entre as dobras deitadas existentes na Praia da Ponta Ruiva – Praia dos Paus Amarelos e as subverticais na do Telheiro.

O sector Praia Ninho da Cegonha – Praia Laredo das Corchas não foi estudado em pormenor devido ao mau acesso, e ainda porque os sectores anteriores e posteriores a este permitiam cumprir o objectivo.

Esta tese está dividida em cinco capítulos. O primeiro faz uma breve descrição da Zona Sul Portuguesa assinalando a área que se estudou. No segundo, traça-se a estratigrafia da zona estudada. No terceiro, apresentam-se os dados trabalhados do campo. No quarto capítulo, faz-se uma interpretação da zona utilizando o modelo que explica a formação da Zona Sul Portuguesa. Por fim, o quinto capítulo opera a conclusão de tudo, propondo novos modelos.

Todas as figuras presentes nesta tese são fotografias digitais.

*
* *

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os que de uma ou de outra maneira me ajudaram.

Quero, porém, salientar algumas pessoas mais relevantes para a elaboração deste trabalho. Sendo assim, agradeço:

- Aos meus pais, Maria Manuela Cascaes Paiva Chaves Caroça e José Lopes Caroça, à minha irmã, Cristina Maria de Paiva Chaves Lopes Caroça, à minha avó, Maria Cristina Pólvora da Costa Cascaes Chaves, e ao meu cunhado, João Pedro Galvão Tomé de Jesus. Sem eles não teria conseguido chegar até aqui!
- Ao meu orientador, Rui Manuel Soares Dias, que apesar de assoberbado com outras tarefas, sempre me apoiou quando precisei dos seus esclarecimentos.
- Ao Projecto Rediber (PBICT/C/CTA/2113/95; FCT), a cedência de alguns dos dados de campo.
- Ao meu padrinho Gemeniano Augusto da Costa Cascaes Franco a breve revisão literária do texto.
- A José Rodrigues Moleiro, a força que me deu para não desistir nas alturas mais difíceis, pois viver, como me sucedia, a encargo da família é extremamente penoso!..

*Em memória do meu irmão
Carlos Manuel*

ÍNDICE

Prefácio.....	1
Agradecimentos.....	2
Índice.....	3
1- Introdução.....	4
2- Estratigrafia.....	11
3- Análise geométrica e cinemática.....	20
A- Praia da Ponta Ruiva – Praia dos Paus Amarelos.....	21
B- Praia da Pedra do Cachado – Assabanito.....	32
C- Praia da Ponta do Telheiro Norte – Ponta do Telheiro.....	42
4- Deformação Varisca.....	53
4.1 – Fase D ₁ Varisca.....	53
4.1.1 – Subfase D _{1a}	53
4.1.2 – Subfase D _{1b}	57
4.1.3 – Subfase D _{1c}	60
4.2 – Fase D ₂ Varisca.....	60
5 – Conclusão.....	65
Bibliografia.....	72

Estudos de pormenor efectuados ao longo de um corte, junto ao litoral, de cerca de 6Km, desde a Ponta do Telheiro até à Praia da Ponta Ruiva, respectivamente a NE de Cabo de S. Vicente e a W de Vila do Bispo. (Fig.1.2)



Fig.1.2 – Mapa de pormenor com a toponímia da região estudada.

Do ponto de vista geológico, a área estudada situa-se na Zona Sul Portuguesa (Fig. 1.3)

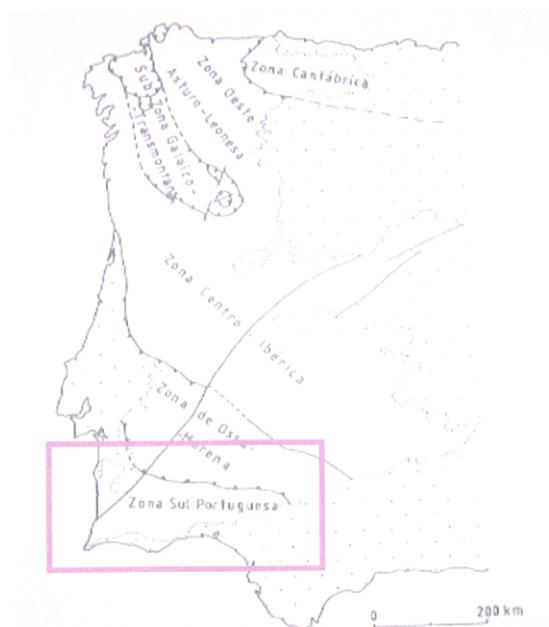


Fig. 1.3 – Unidades geológicas do soco Varisco da Península Ibérica. (Adaptado de Silva B., 1989).

Esta zona é constituída por sedimentos do Grupo «Flysch» do Baixo Alentejo, de idade compreendida entre o Fameniano e o Vestefaliano superior (Pereira, Z., 1999). Este Grupo é composto por três unidades litoestratigráficas importantes (Oliveira, 1990): Mértola, Mira e Brejeira, dispostas de NE para SW. (Fig. 1.4)

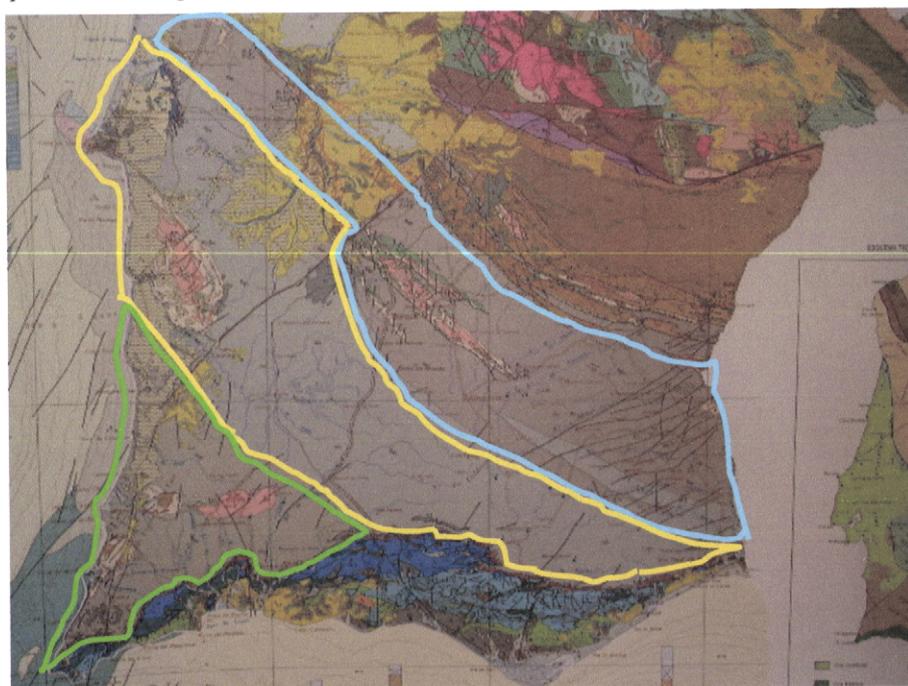


Fig. 1.4 – Adaptado do Mapa Geológico, de escala 1/500000, de 1992, ilustrando as três Formações Mértola, Mira e Brejeira, de NE para SW.

A Formação de Mértola subdivide-se em duas subzonas: a de Pulo de Lobo e a da Faixa Piritosa. Na subzona Pulo de Lobo, a estrutura é um anticlinório cortado pela falha Beja – Aracena. Este anticlinório apresenta três tipos de clivagem com as seguintes características: S_1 levemente transposta pela S_2 de crenulação e dobrada pela S_3 . Ao passo que, na subzona Faixa Piritosa, a estrutura é do tipo «thin skinned» com dobras transectadas.

Na Formação de Mira, a subzona Cercal – Castro Marim é cortada pelo acidente de desligamento esquerdo, denominado falha da Messejana. Na parte W desta falha, tem-se um anticlinório com S_1 regional penetrativa; e na parte E, uma estrutura imbricada com S_1 menos intenso e mais inclinado para SW.

A Formação da Brejeira apresenta um corte bastante contínuo ao longo do litoral SW de Portugal (Fig. 1.5), e é constituída por sedimentos detríticos de «flysch» gravítico com progradação para SW, de idade Namuriana a Westefaliana superior (Pereira, Z., 1999).

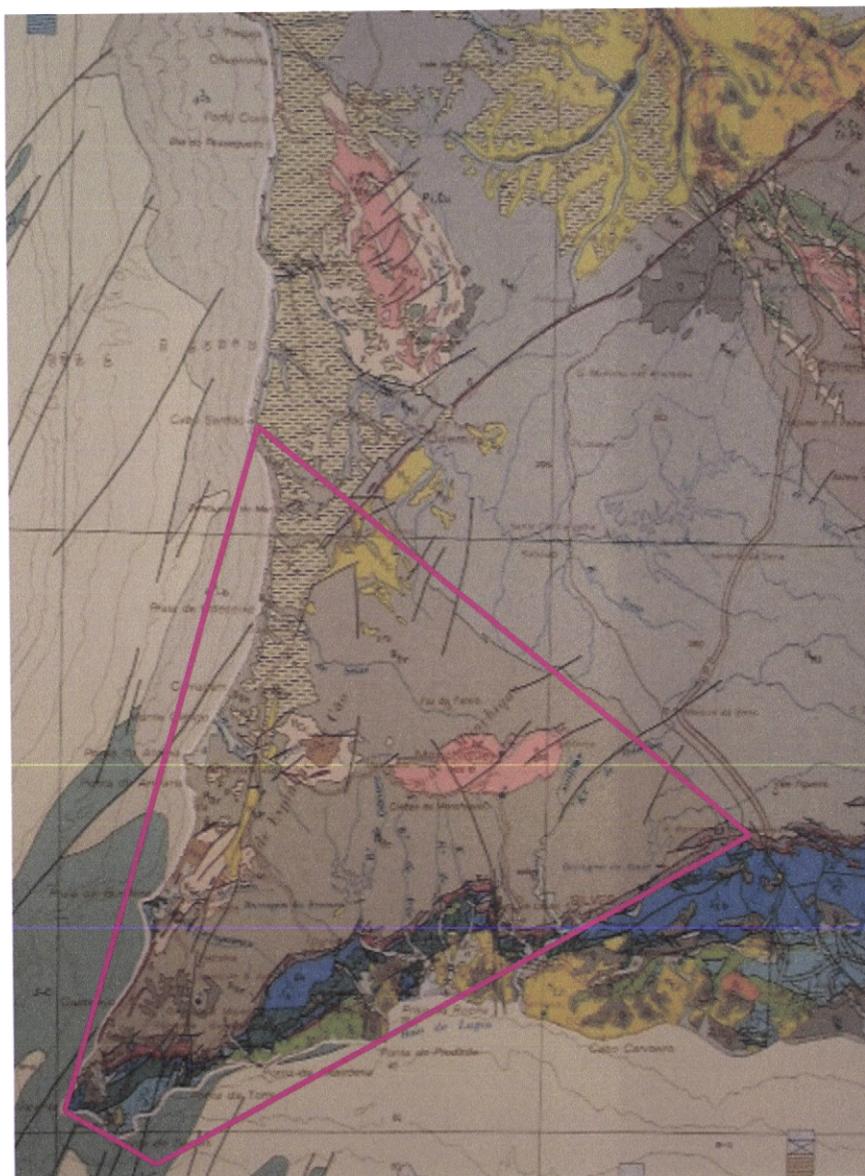


Fig. 1.5 – Adaptado do Mapa Geológico de escala 1/500000, de 1992, ilustrando a geologia da costa SW de Portugal. A Formação da Brejeira está assinalada com a cor rosa.

É caracterizada pela subzona Aljezur – Carrapateira, onde o carreamento da Carrapateira, com comportamento dúctil a NE e frágil a SW, provoca variações na estrutura desta zona. A SW da falha, as dobras apresentam-se fortemente transectadas; a falha “morre” contra dobras redobradas, e, devido à compressão WNW-ESE, surgem dobras kink conjugadas e em chevron. Em relação à clivagem, esta apresenta-se mais intensa junto à falha, e menos penetrativa, reduzida, nas charneiras das dobras longe dela. De um modo muito sintético, a Zona Sul Portuguesa é interpretada como sendo o resultado de um modelo de «thin skinned» (Ribeiro e Silva, 1983). (Fig. 1.6)

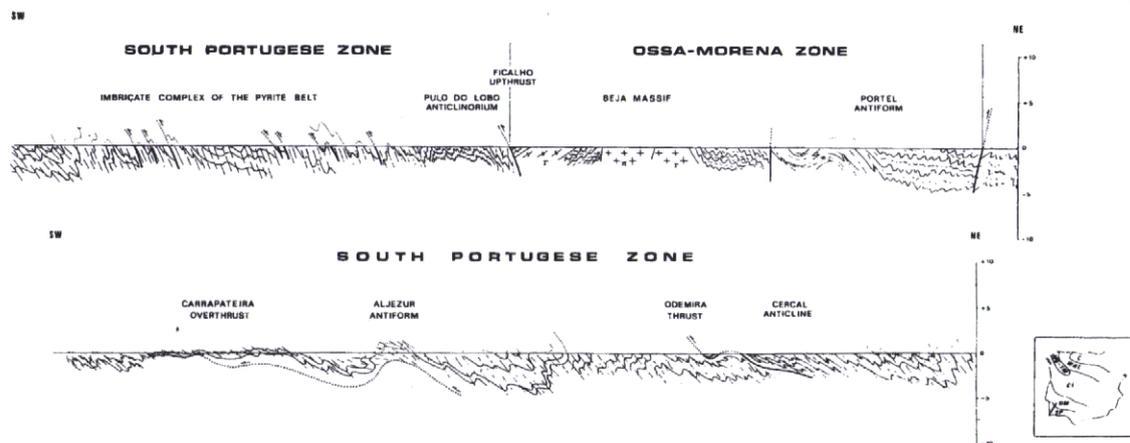


Fig. 1 — A geotransverse through the South Portuguese Zone (from RIBEIRO *et al.* 1979)

Fig. 1.6 – Corte geotransversal da Zona Sul Portuguesa (Ribeiro *et al.* 1979).

Os descolamentos sofridos deram origem a uma estrutura tectónica regional do tipo de faixa arqueada resultante de um mecanismo de deformação tangencial longitudinal. (Fig. 1.7)

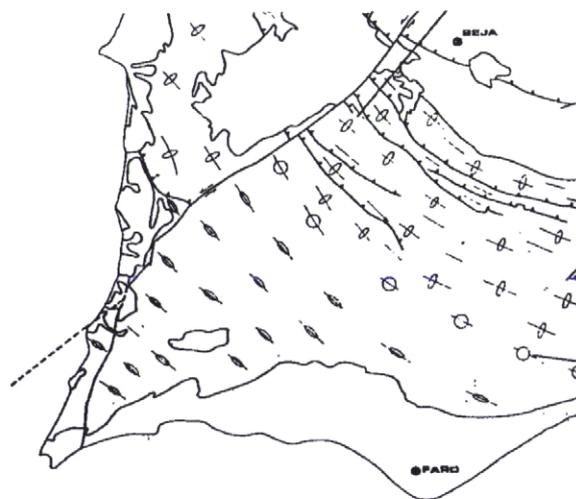


Fig. 1.7 – Relações entre eixos de dobra, clivagem de plano axial e alongamento durante a primeira fase Varisca no arco Ibérico SW. (Ribeiro *et al.* 1979).

Esta faixa arqueada resultou de duas fases de deformação Varisca. No “final” da primeira fase de deformação (D_{1b}), toda a estrutura sofreu dobramento gerando uma clivagem regional (S_{1b}) no autóctone. Esta clivagem é observável quando se encontra na parte superior do alóctone, no nível intermédio das dobras de desligamento flexural, e nos níveis mais profundos se S_{1a} estiver subparalelo a S_{1b} ou se S_{1b} crenula a S_{1a} . (Fig. 1.8)

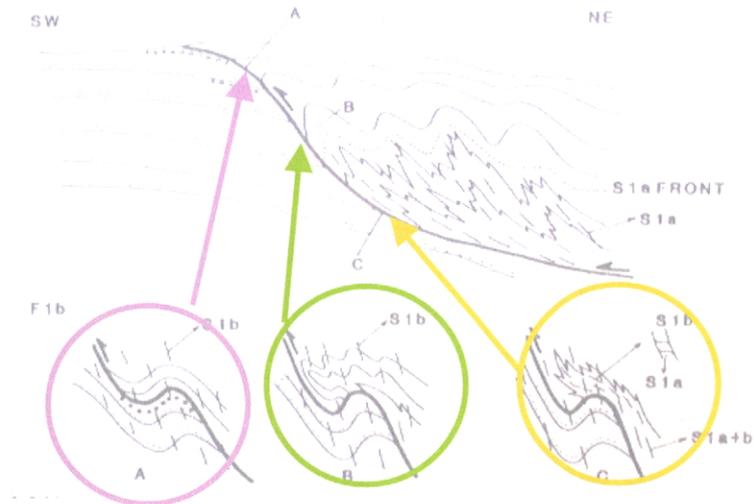


Fig. 1.8 – Relação entre cavilamento e dobramento na Faixa Piritosa (segundo Ribeiro *et al.* 1983a). Durante D_{1a} : desenvolvimento de clivagem S_{1a} nos níveis estruturais inferiores (C); dobramento flexural sem clivagem no nível estrutural intermédio (B); pouca deformação no nível estrutural superior. Durante D_{1b} : redobramento durante D_{1b} , com desenvolvimento de uma clivagem regional (S_{1b}); S_{1a} e S_{1b} estão diferenciadas nas zonas de charneiras ($S_{1a}+S_{1b}$) e transpostas nos flancos ($S_{1a}+b$).

Mais tarde, devido ao efeito da componente de cisalhamento lateral esquerdo (D_2), conjuntamente com a compressão normal aos planos axiais das dobras, estas dispuseram-se em échelon. Um tal arranjo originou dobras transectadas, quando não existia coaxialidade desta deformação com os planos axiais das dobras. (Fig. 1.9)

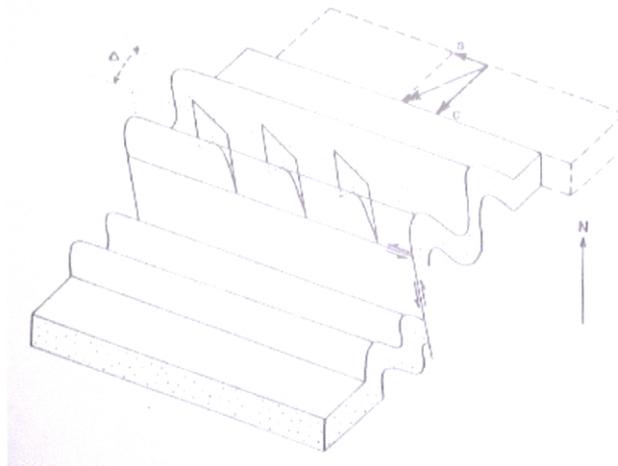


Fig. 1.9 – Mecanismo de transecção na Zona Sul Portuguesa (segundo Ribeiro *et al.*, 1979).

A Zona Sul Portuguesa, também, foi afectada pela deformação Alpina. Esta, desenvolvida do Mesozóico à actualidade, está relacionada com o processo de fragmentação da Pangeia, que por sua vez condicionou o processo de abertura do Oceano Atlântico, e também com a interacção da Placa Africana e a Euro-Asiática ao longo da Falha Açores Gibraltar.

O objectivo deste trabalho foi estudar a variação de dobramento Varisco no corte Praia da Ponta Ruiva – Ponta do Telheiro, embora em certos locais se tenha de mencionar a deformação Alpina.

2. ESTRATIGRAFIA

A Costa Vicentina apresenta uma grande variedade, no que respeita a litologias e suas idades. Em relação às litologias, elas podem ser rochas turbidíticas, carbonatadas, dolomíticas, areníticas, conglomeráticas, intrusivas. As idades vão desde o Carbónico à actualidade. Ao longo das arribas do sector Praia da Ponta Ruiva – Ponta do Telheiro, procedeu-se a uma cartografia, (Fig. 2.1),

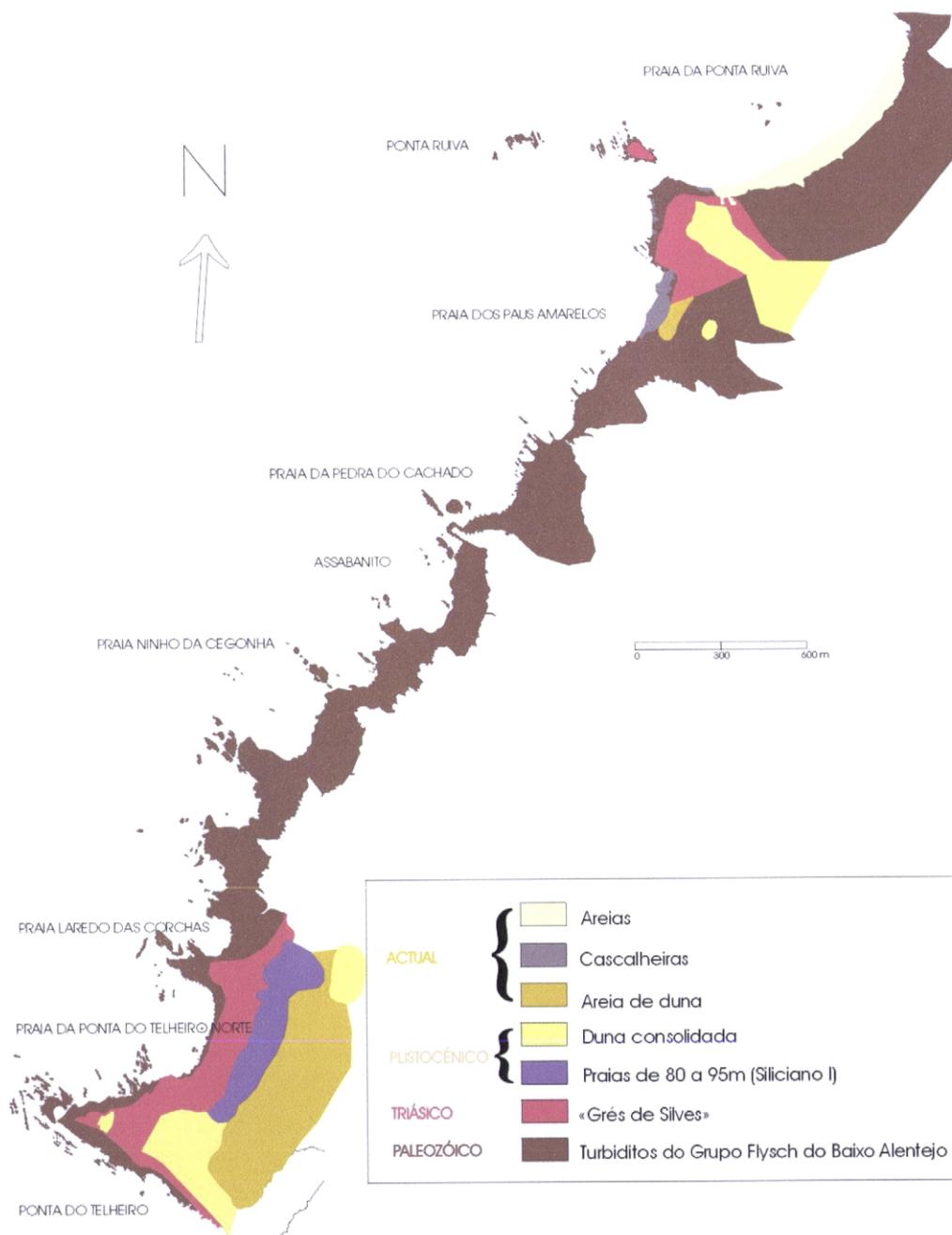


Fig. 2.1 – Unidades litoestratigráficas do sector Praia da Ponta Ruiva – Ponta do Telheiro.

com as seguintes unidades estratigráficas observadas:

- Flysch do Carbónico Sul de Portugal – (Namuriano superior – Vestefaliano superior) – assinalados na Figura 2.1 pela cor “vermelho de rubi”.

Constituído por xistos e grauvaques, os quais apresentam algumas variações. Os xistos são mais ou menos argilosos, de cor cinzenta, amarelada ou rosada conforme o grau de alteração (Fig. 2.2), por vezes zonados, com manchas alternadas, claras e escuras (Fig. 2.3) , com alinhamentos de grãos de quartzo e pequenas estruturas «slumps» (Fig. 2.4)



Fig. 2.2 – Coloração dos xistos na Praia dos Paus Amarelos.



Fig. 2.3 – Finos leitões brancos, alguns dobrados, no xisto da Praia da Ponta Ruiva.



Fig. 2.4 – «Slumps» no xisto da Praia dos Paus Amarelos.

Os grauvaques são maciços e de granulometria variada, apresentando coloração cinzenta azulada, alterando-se em verde acastanhado ou amarelado (Fig. 2.5)

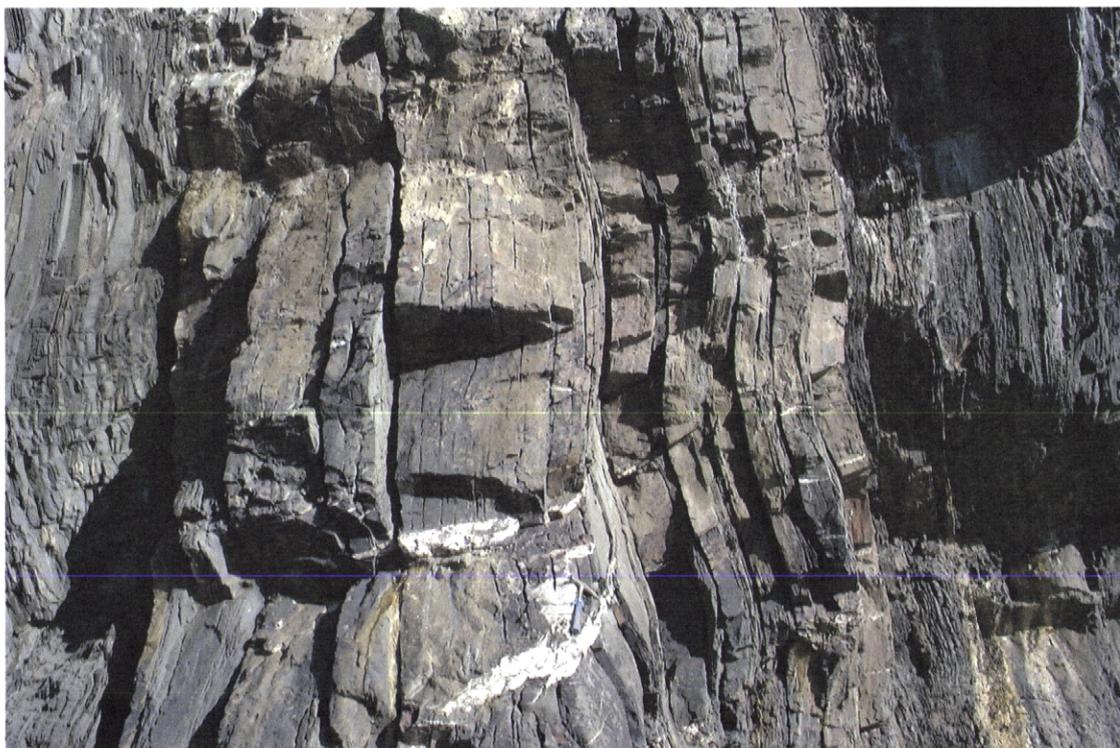


Fig. 2.5 – Coloração dos grauvaques na Praia dos Paus Amarelos.

A alternância, no que diz respeito à variação de espessura e à importância relativa do volume de bancadas grauvacóides existentes, é muito variável ao longo da área estudada. Fig. 2.6

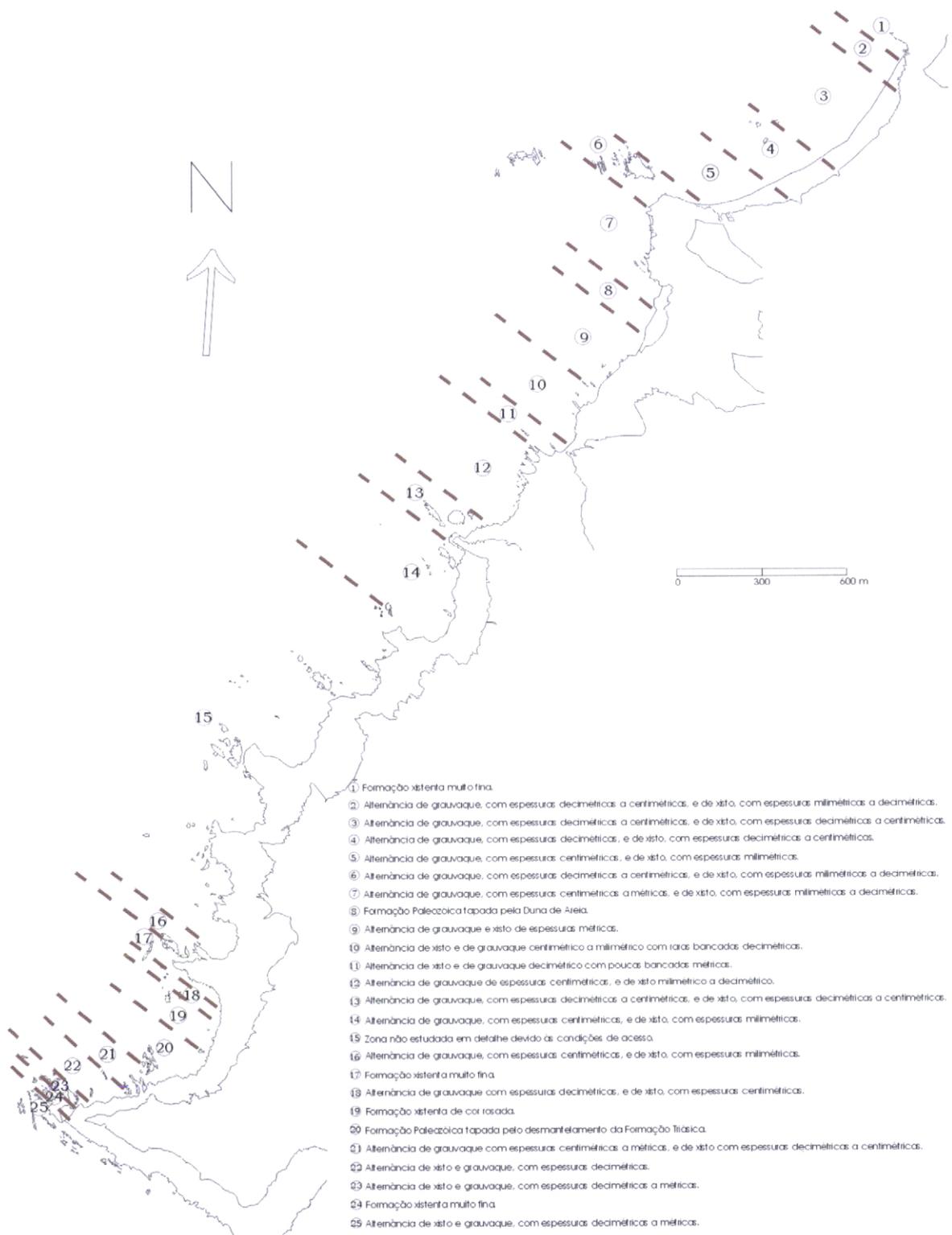


Fig. 2.6 – Mapa ilustrando as diferenças de litologia dos Turbiditos.

A partir desta cartografia de pormenor fez-se um outro mapa com uma síntese da variação litológica, para facilitar a compreensão das estruturas existentes neste sector.

É de notar que, nas zonas onde os grauvaques predominam, os xistos são quase inexistentes, e vice-versa. (Fig. 2.7)

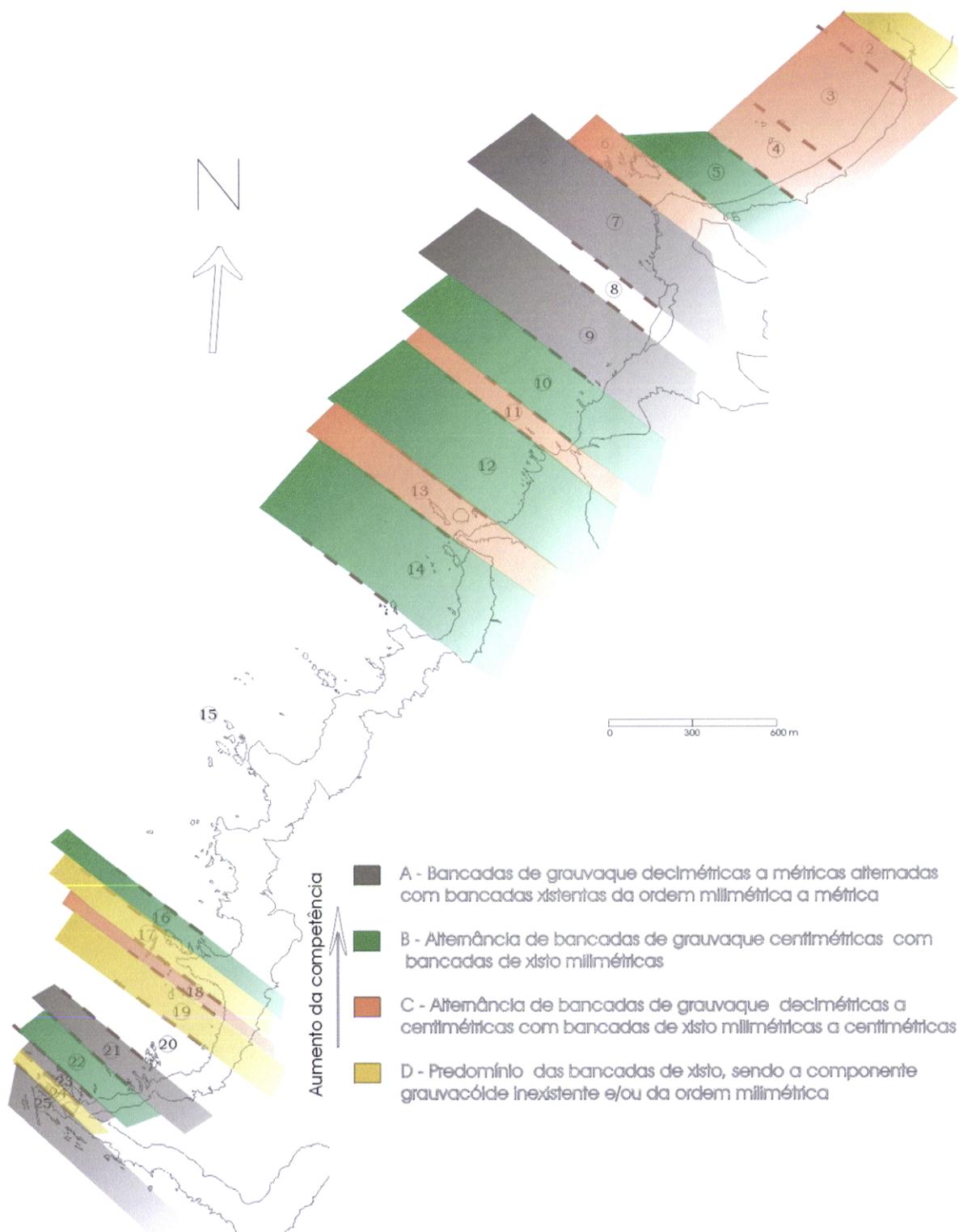


Fig. 2.7 – Mapa ilustrando as diferentes litologias agrupadas em quatro classes: A – predomínio dos grauvaques; B e C – diminuição dos grauvaques e aumento dos xistos; D – predomínio dos xistos.

- Arenitos de Silves, mais conhecidos por «Grés de Silves», denominados por P. Choffat (1887) – Triásico –, assinalados na Fig. 2.1 pela cor rosa. Encontram-se sempre no limite com as formações paleozóicas sobre uma discordância angular. Esta unidade litostratigráfica foi posteriormente subdividida noutras por C. Palain (1976) e R. Rocha (1976). A unidade aqui cartografada corresponde à parte inferior dos «Grés de Silves», correspondendo mais propriamente às unidades AB1 de C. Palain e aos «Arenitos de Silves» de R. Rocha. (Fig. 2.8)

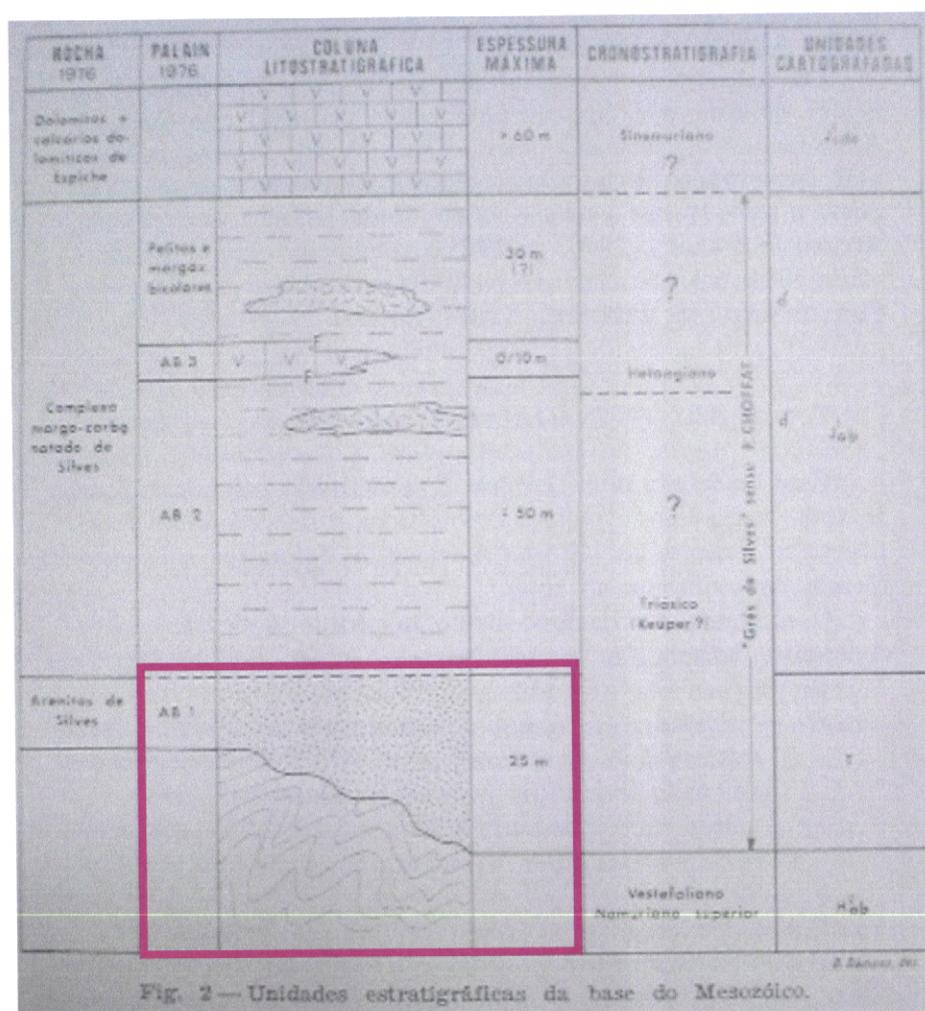


Fig. 2.8 – Unidades estratigráficas da base do Mesozóico. (Retirado da Notícia Explicativa da Folha 51-B, da Carta Geológica de Vila do Bispo).

Esta unidade é facilmente observável na Ponta Ruiva (Fig. 2.9) e na Ponta do Telheiro (Fig. 2.10), e apresenta-se como uma sequência positiva de arenitos de diferentes granulometrias. Deste modo, observam-se microconglomerados, arenitos microconglomeráticos e arenitos grosseiros na base das sequências (como exemplo a Praia do Telheiro), ocorrendo normalmente em níveis lenticulares de espessura e extensão lateral reduzida, respectivamente inferiores ao metro e ao hectómetro (Palain, 1976). Os elementos dos conglomerados, normalmente superiores a 4cm, são quartzos, quartzitos, xistos e arenitos ligeiramente deformados. Os arenitos, de grão médio a muito fino, apresentam sistematicamente

estratificação oblíqua e coloração avermelhada ou arroxeadada. Na superfície superior dos leitos arenito-siltíticos do topo desta unidade são por vezes abundantes os icnofósseis (pistas, galerias, traços de alojamento).

Esta formação diminui a sua espessura para SW.



Fig. 2.9 - «Grés de Silves» na Ponta Ruiva.



Fig. 2.10 - «Grés de Silves» na Ponta do Telheiro.

- Dunas consolidadas – Plistocénico –, assinaladas na Figura 2.1 pela cor amarelo brilhante. Observam-se na Ponta da Praia da Ruiva (Fig. 2.11), Praia dos Paus Amarelos e Ponta do Telheiro. (Fig. 2.12)



Fig. 2.11 – Duna consolidada na Ponta Ruiva.

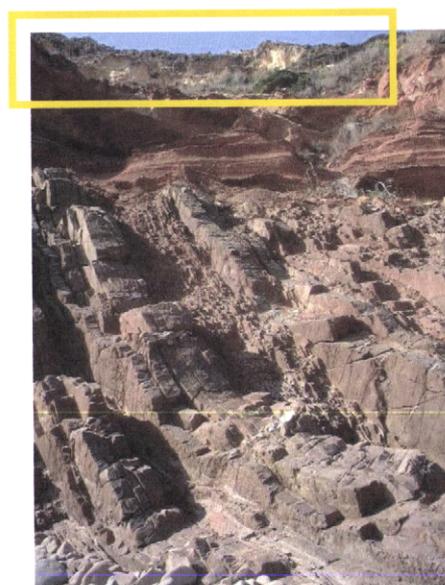


Fig. 2.12 – Duna consolidada na Ponta do Telheiro.

São caracterizadas por areias eólicas com concreções calcárias em forma de raízes e com alguns seixos dispersos assentando sobre as argilas avermelhadas do Triásico, às vezes por intermédio de cascalheira de vertente.

- Depósito de antigas praias – Praias de 80 a 95m (Siliciano I) – Plistocénico – assinalado, na Figura 2.1, pela cor azul violeta. É caracterizado por um depósito argiloso amarelo de alteração dos xistos do Carbónico,

coberto por um nível de pequenos seixos rolados ferretizados, de cor castanha, avermelhada ou arroxeadada, cobertos, por sua vez, por uma areia argilosa acastanhada. Para NE, o depósito prolonga-se por uma argila misturada com blocos e placas de xistos e grauvaques do Carbónico, sendo mais parecido com os depósitos tipo «raña». Encontra-se no topo da vertente da Praia da Ponta do Telheiro Norte. (Fig 2.13)



Fig. 2.13 – Vista de parte do depósito de antiga praia 80-95m.

- Areias e cascalheiras de praia – Moderno – assinaladas, na Figura 2.1, pela cor, respectivamente, amarelo-clara e cinzenta.
As areias encontram-se nas praias mais amplas, como é o caso da Praia da Ponta Ruiva e da Praia do Telheiro (fora do mapa realizado), enquanto as cascalheiras existem praticamente em todas as pequenas praias entre as duas acima mencionadas. (Fig. 2.14)

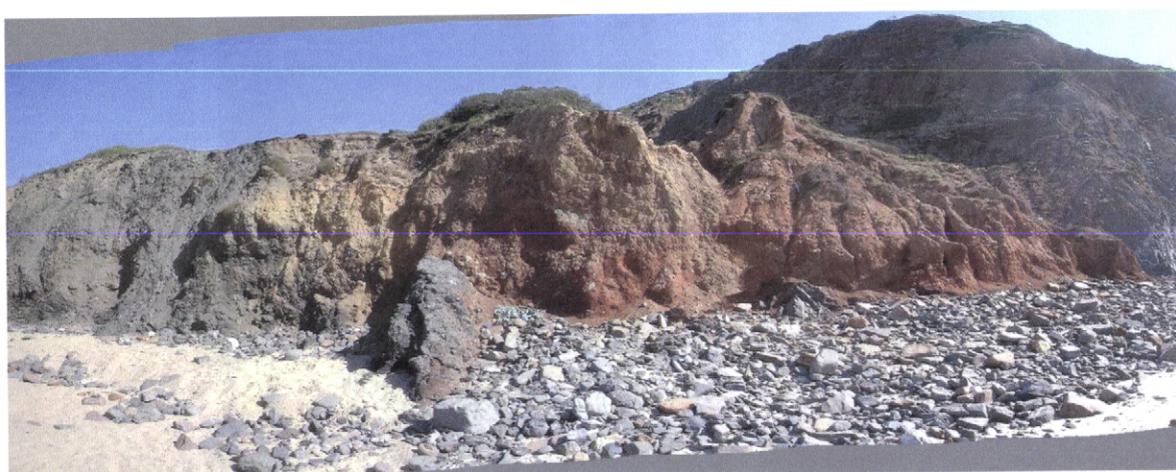


Fig. 2.14 – Areia e cascalheira na parte terminal SW da Praia da Ponta Ruiva.

- Areias de dunas – Moderno – assinaladas, na Figura 2.1, com a cor de amarelo torrado. São faixas de areias acastanhadas de granularidade média a fina, pouco consolidadas, orientadas SW-NE, que se registam na zona do Telheiro e na Praia dos Paus Amarelos. (Fig. 2.15)



Fig. 2.15 – Duna de Areia na parte NE da Praia dos Paus Amarelos.

3. ANÁLISE GEOMÉTRICA E CINEMÁTICA

Neste capítulo será feita uma descrição geométrica e cinemática da zona estudada, dividida em três sectores, de NE para SW: A- Praia da Ponta Ruiva – Praia dos Paus Amarelos, B- Praia da Pedra do Cachado – Assabanito e C- Praia da Ponta do Telheiro Norte – Ponta do Telheiro. (Fig. 3.1)

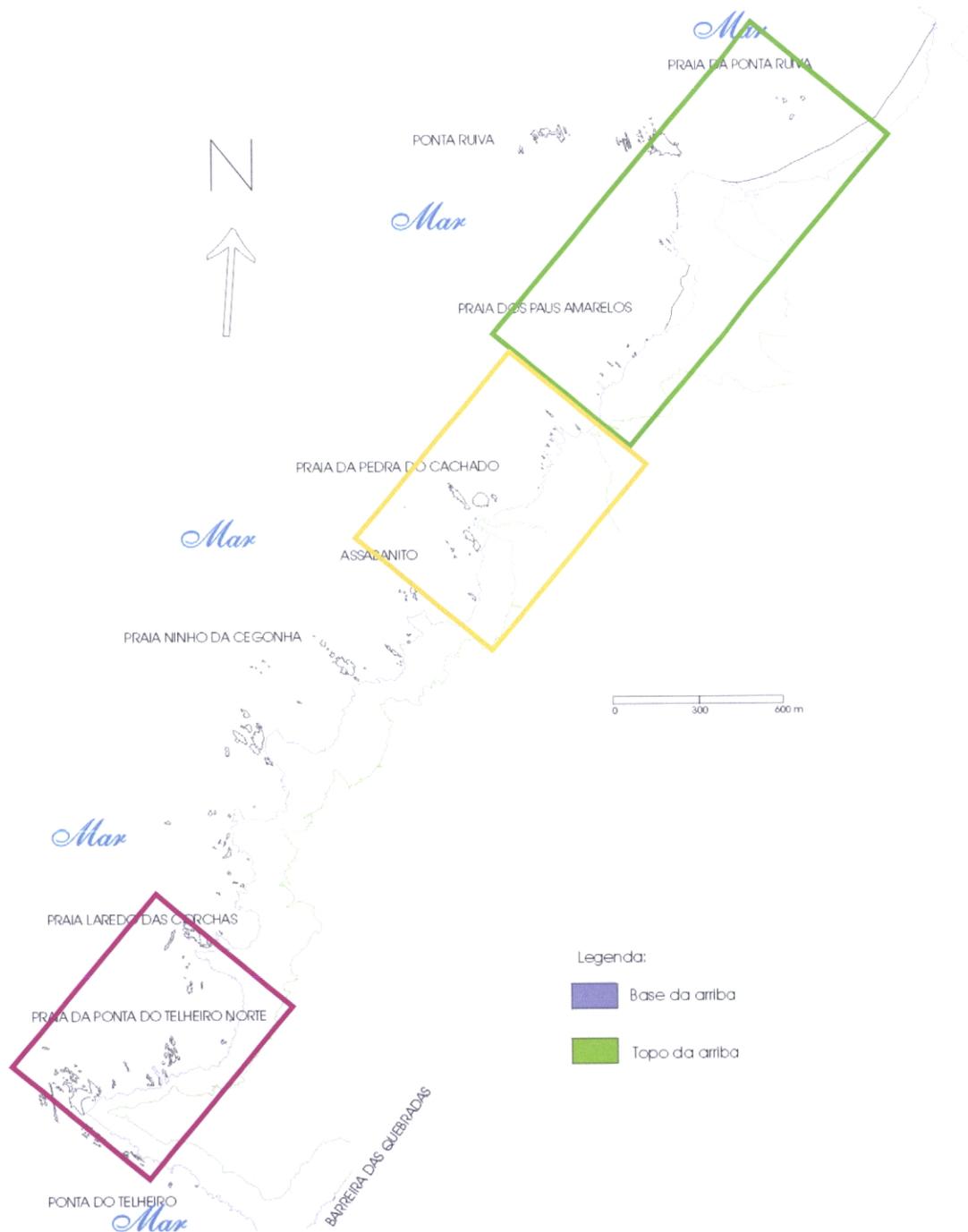


Fig. 3.1 – Mapa com os sectores A, B e C mencionados no texto.

Antes de iniciar, devo salientar o facto de terem sido usadas as notações das fases de deformação Varisca da Zona Sul Portuguesa, sempre que eram evidentes.

Para cada sector fez-se:

- Um corte estrutural com algumas chamadas de atenção para certas particularidades importantes, nomeadamente ampliações, esquemas e fotos; acompanha-o um corte interpretativo da estrutura observada no campo.
- Um mapa geral que ilustra a variação das atitudes de estratificação, de planos axiais, de eixos de dobras e de cavalgamentos, juntamente com as respectivas projecções estereográficas.
- Um mapa geral que ilustra as diferentes atitudes de clivagens (S_1 e S_2) e lineações (L_1 e L_2), com as respectivas projecções estereográficas.
- Comentários aos dados expostos.

A- PRAIA DA PONTA RUIVA – PRAIA DOS PAUS AMARELOS

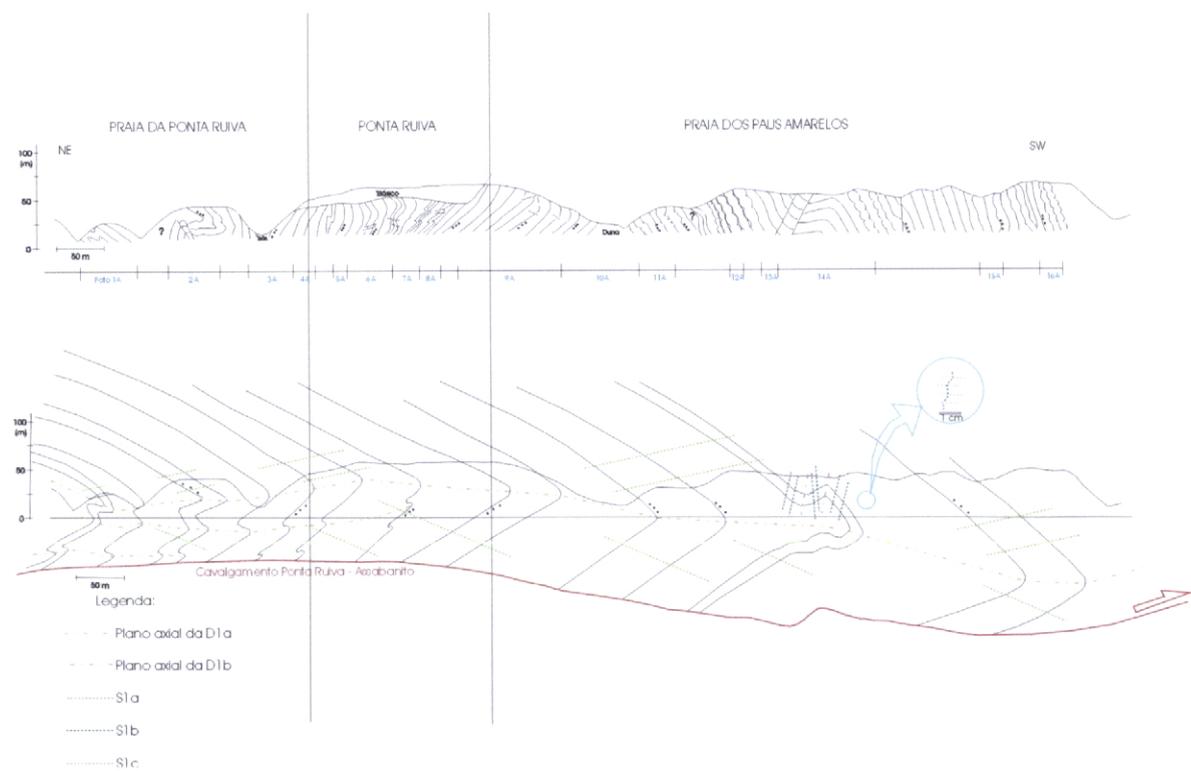


Fig. 3.2 a) – Corte estrutural do sector A.



Foto 1A

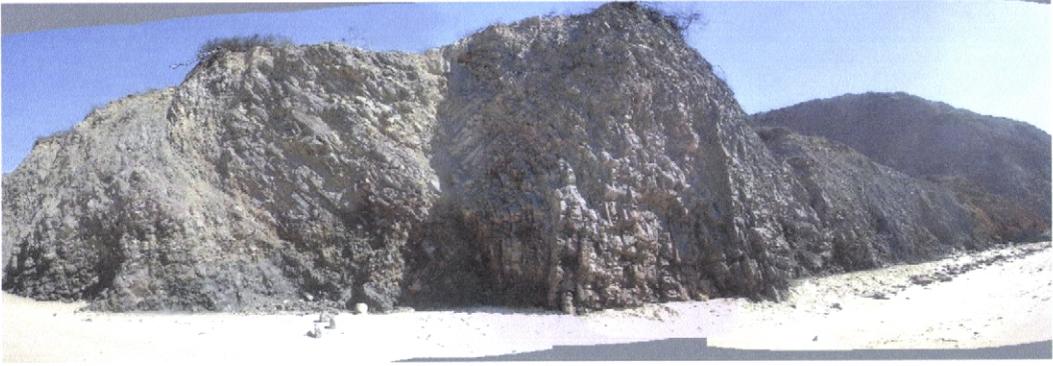


Foto 2A

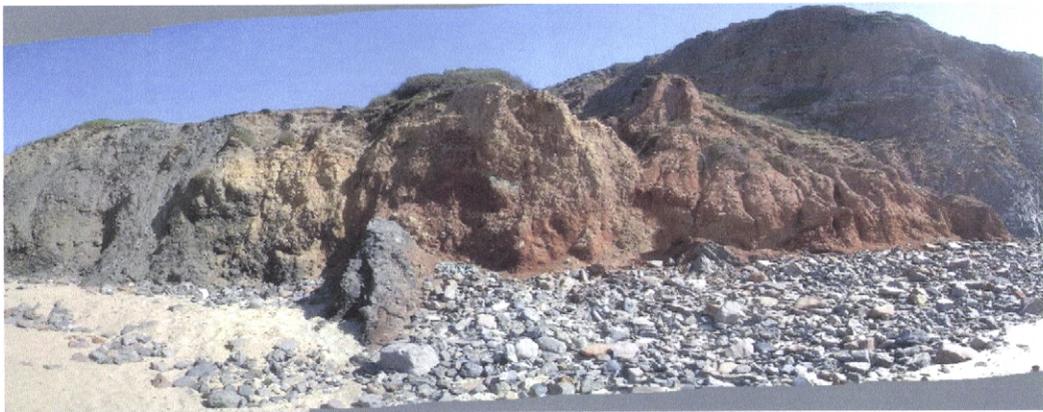


Foto 3C



Foto 4A



Foto 5A



Foto 6A



Foto 7A



Foto 8A



Foto9A



Foto 10A



Foto 11A



Foto12A

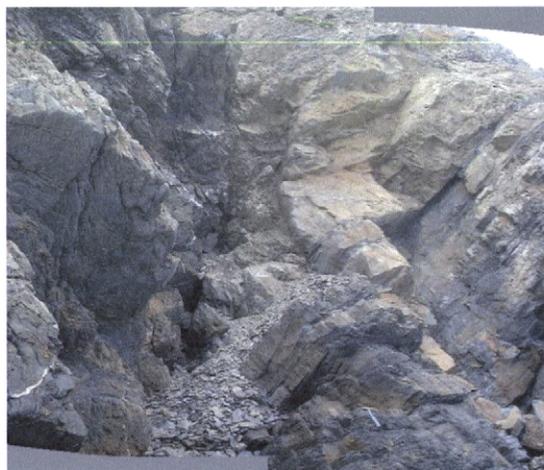


Foto 13A



Foto 14A



Foto 15A



Foto 16A

Fig. 3.2 b) – Fotografias mencionadas no corte A.

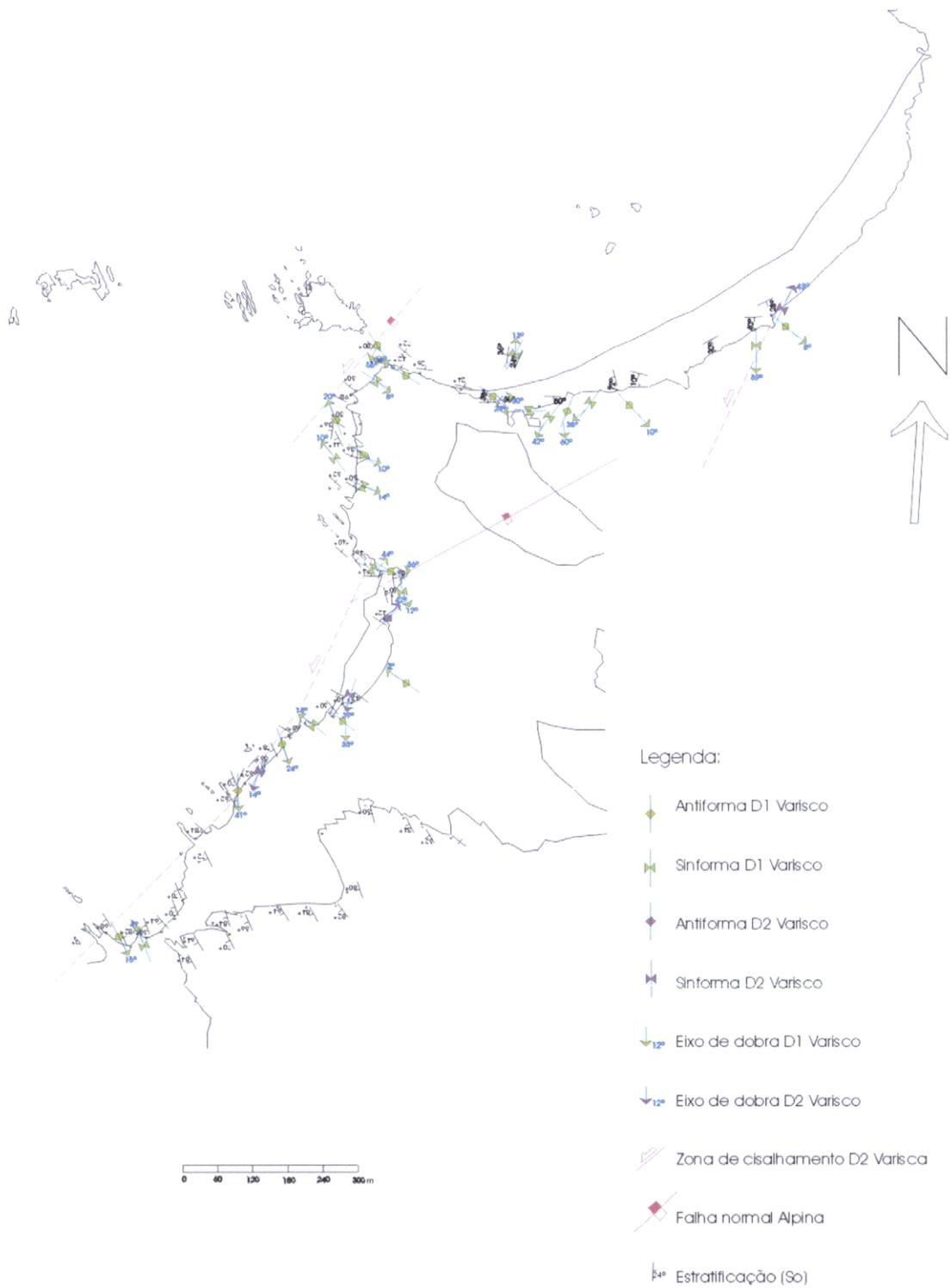


Fig. 3.3 – Mapa com estratificações, planos axiais, eixos de dobra e cavalgamentos do sector A.

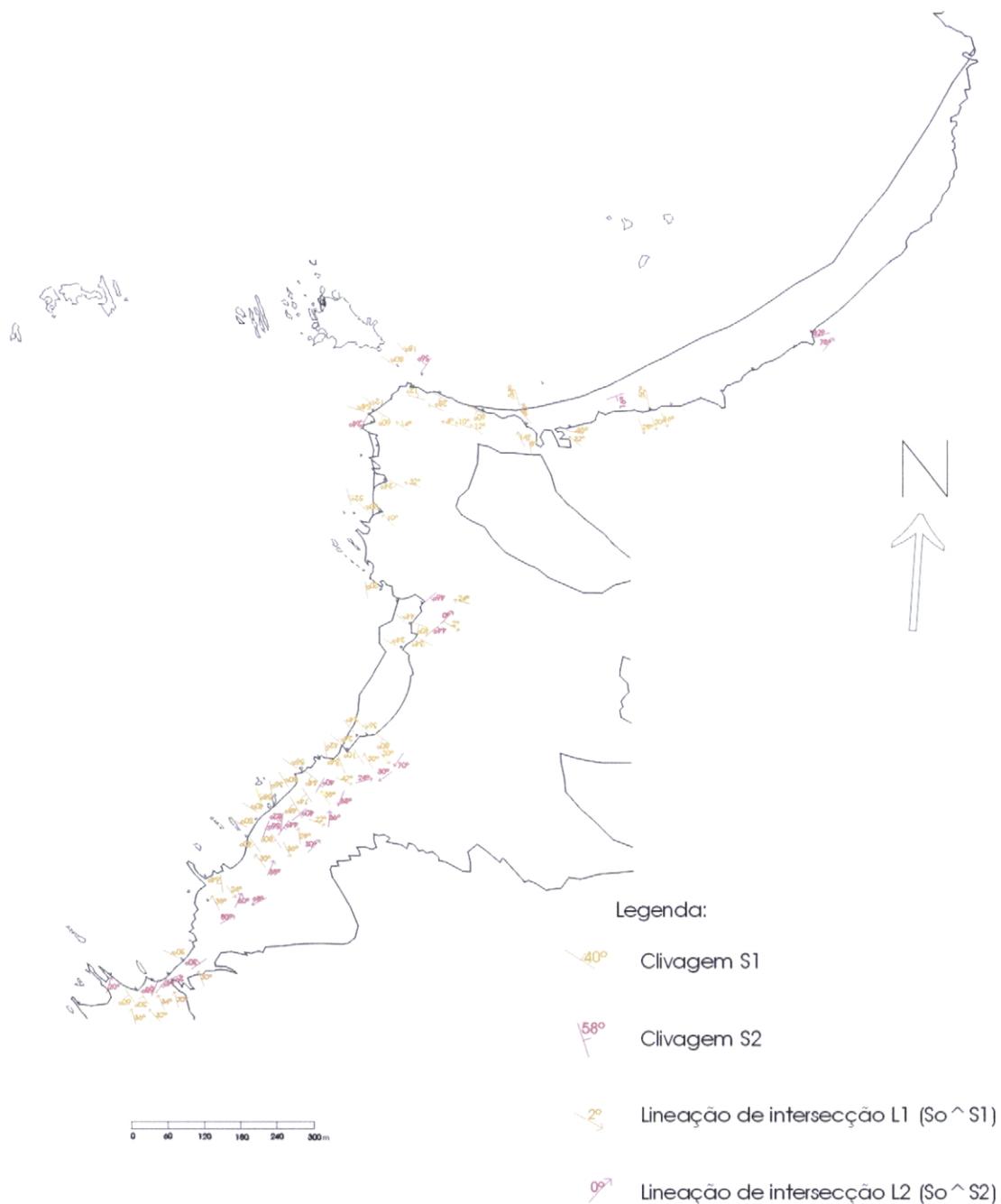


Fig. 3.4 – Mapa com clivagens e lineações do sector A.

Do ponto de vista da análise geométrica à meso/macro escala, o corte interpretativo da figura (Fig. 3.2 a)) mostra uma grande dobra deitada vergente para SW, na qual o plano axial, com uma direcção aproximadamente NW-SE, mergulha menos de 10° a 15° para SW. A análise dos dados de S_0 (Figs. 3.3 e 3.5) mostra que o flanco inverso terá uma atitude média de $S28^\circ E, 72^\circ W$, enquanto a do flanco normal será de $N48^\circ W, 42^\circ N$.

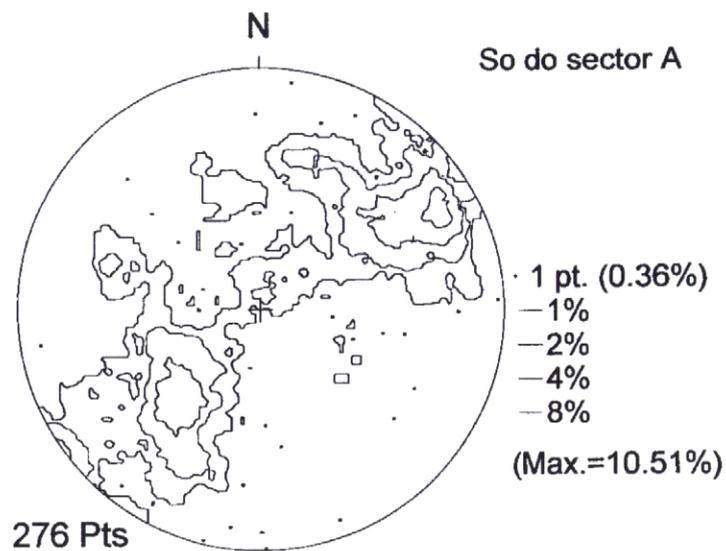


Fig. 3.5 – Projecção estereográfica de S_0 do sector A.

Os flancos apresentam em certos locais dobras menores, resultantes de outros episódios de dobramento posteriores. (Fig. 3.2 a)) Daí que, quando se observa as projecções estereográficas dos planos axiais e dos eixos de dobras do sector A, elas mostrem uma grande dispersão de pontos. (Figs. 3.6 e 3.7)

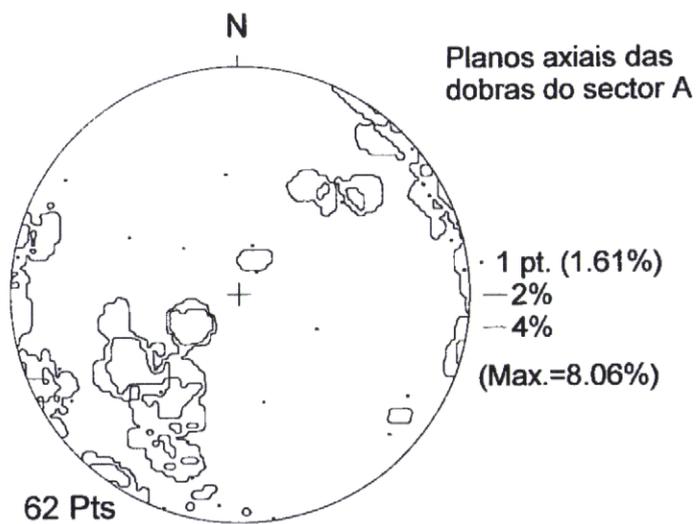


Fig. 3.6 - Projecção estereográfica dos planos axiais do sector A.

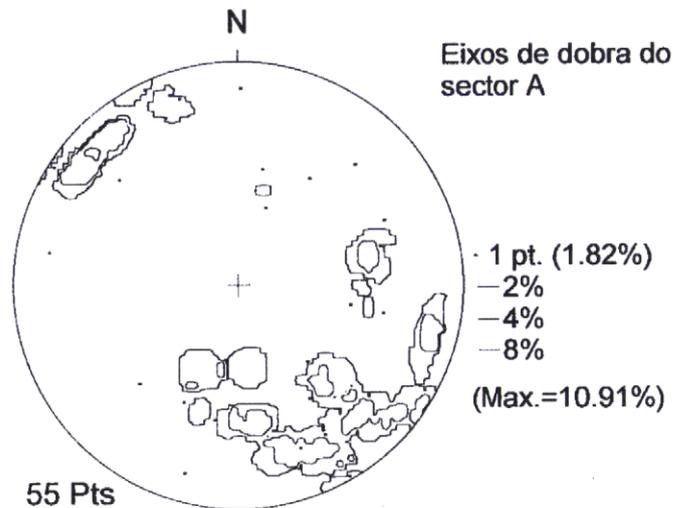


Fig. 3.7 - Projecção estereográfica dos eixos de dobra do sector A.

Estes pontos apresentam-se “agrupados” em dois grupos opostos. Do grupo de pontos com maior predominância, referente à grande dobra deitada, pode-se retirar um valor médio para o plano axial N37°W, 48°E e outro para o eixo de dobra 12°,N47°W. Em relação ao menos predominante, que diz respeito às dobras menores, encontramos um plano axial de valor médio S40°E,56°E e um eixo de dobra médio 24°, S20°E.

Em relação à clivagem, a estrutura apresenta uma clivagem em leque, S_{1a}, com maior visibilidade no flanco inverso, onde apresenta um predomínio das inclinações moderadas (valor médio N50°W,20°N). (Figs. 3.2, 3.4 e 3.8)

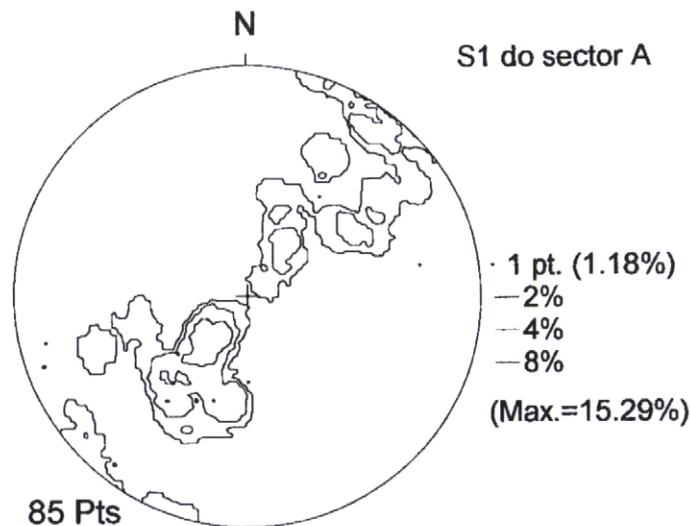


Fig. 3.8 - Projecção estereográfica de S₁ do sector A.

Os valores mais inclinados visíveis neste diagrama, S_{1b} , dizem respeito às dobras menores. A intersecção entre esta clivagem (S_1) e a estratificação (S_0), lineação de intersecção (L_1), dá uma atitude aproximada de $30^\circ, N30^\circ W$ com uma pequena dispersão. (Figs. 3.4 e 3.9)

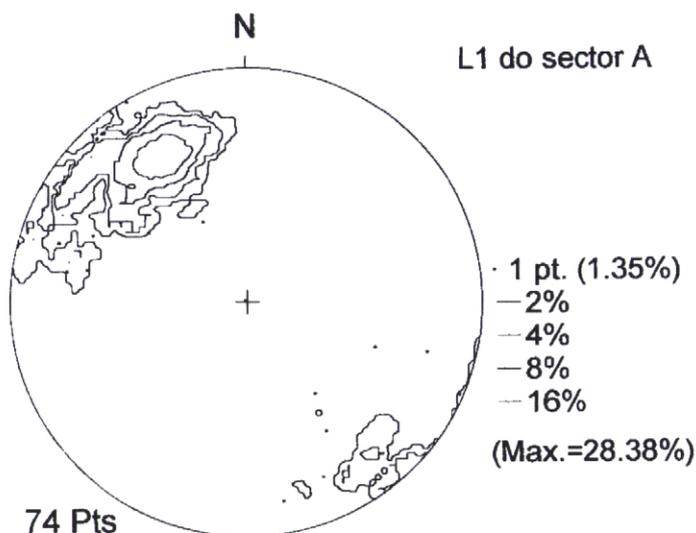


Fig. 3.9 - Projecção estereográfica de L_1 do sector A.

Esta situação, bem como as observações de campo, indicam a ausência de transecção. Um outro elemento geométrico com bastante interesse para a interpretação cinemática deste sector consiste nas estrias que se desenvolvem nos planos de estratificação e que apresentam atitudes aproximadas $20^\circ, N30^\circ E$, ao longo dos flancos inversos. (Fig. 3.10)

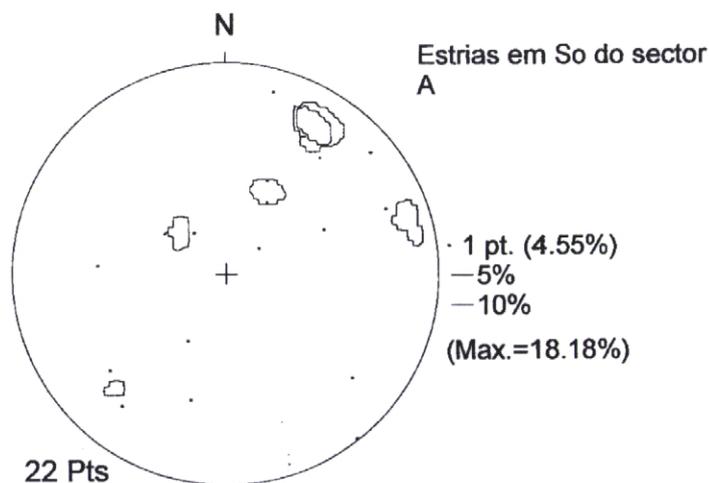


Fig. 3.10 - Projecção estereográfica das estrias em S_0 activo do sector A.

Isto mostra que elas não devem estar associadas ao mecanismo de dobramento flexural, mas que provavelmente estarão associadas à concentração da componente cavalgante ao longo desses flancos.

No que diz respeito à segunda geração de clivagem, S_2 , ela apresenta um valor médio de $N40^\circ E$, $42^\circ E$. (Figs. 3.4 e 3.11)

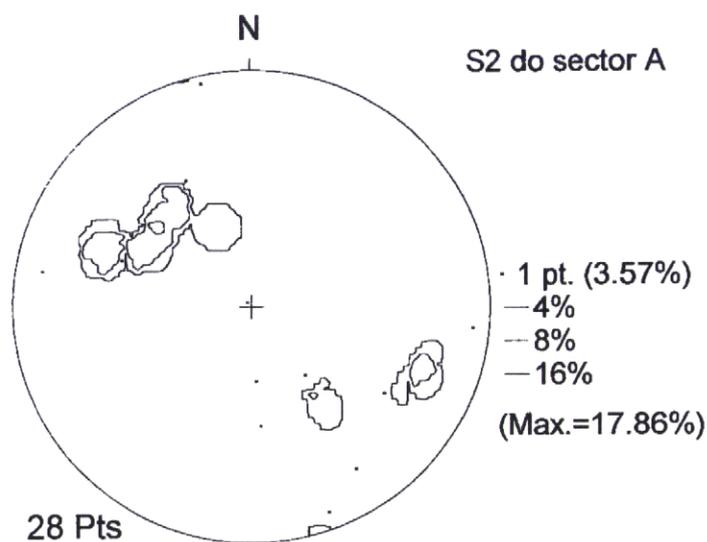


Fig. 3.11 - Projecção estereográfica de S_2 do sector A.

A linhação de intersecção, L_2 , resultante da intersecção desta clivagem com a estratificação, mostra um valor aproximado de 18° , $N65^\circ E$. (Figs. 3.4 e 3.12)

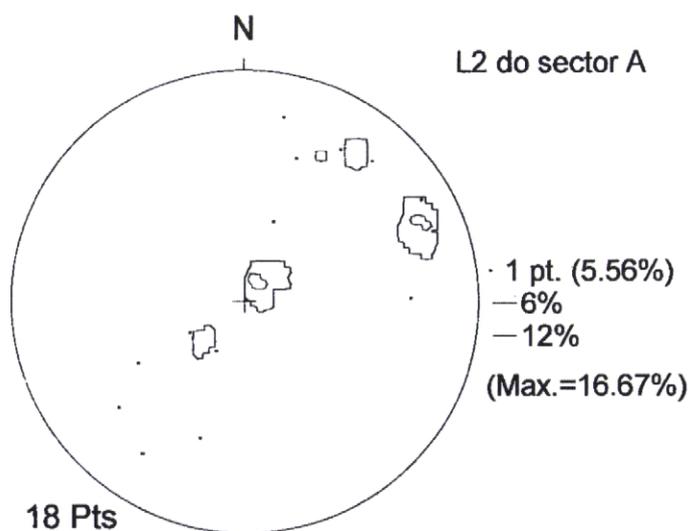


Fig. 3.12 - Projecção estereográfica de L_2 do sector A.

Embora o número de dados seja escasso para que se possa tirar uma análise detalhada dos diagramas de projecção estereográfica de L_2 , as observações de campo mostram que as dobras D_2 não são transectadas. A dispersão dos valores desta linhação de intersecção deve-se ao facto de se tratar de dobras que vão afectar uma região já dobrada anteriormente.

B- PRAIA DA PEDRA DO CACHADO – ASSABANITO

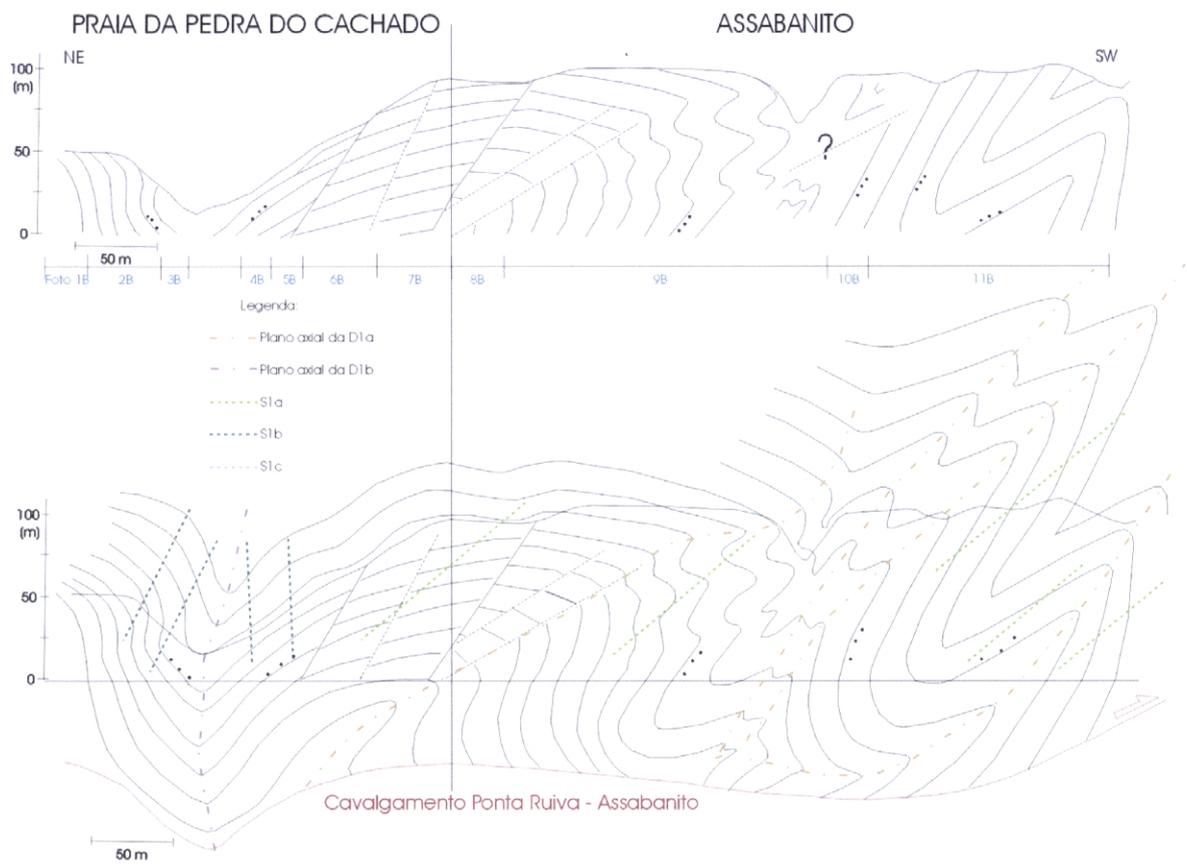


Fig. 3.13 a) – Corte estrutural do sector B.



Foto 1B



Foto 2B



Foto 3B



Foto 4C

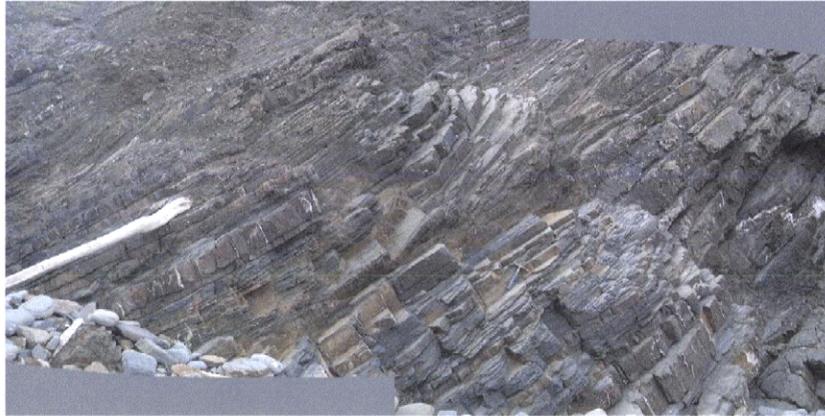


Foto 5B



Foto 6B



Foto 7B



Foto 8B



Foto 9B



Foto 10B



Foto 11B

Fig. 3.13 b) – Fotografias mencionadas no corte B.

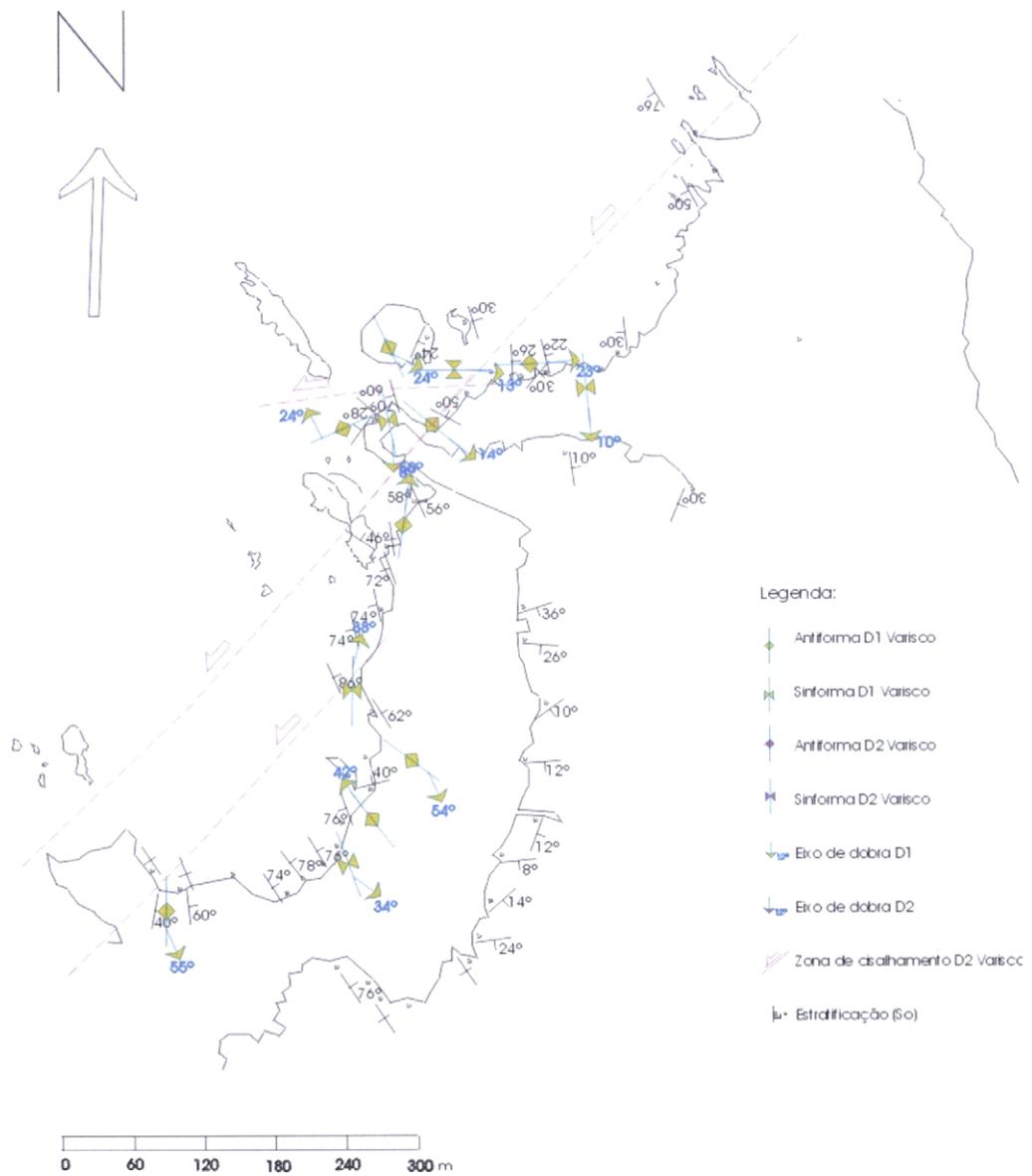


Fig. 3.14 – Mapa com estratificações, planos axiais, eixos de dobra e cavalamentos do sector B.

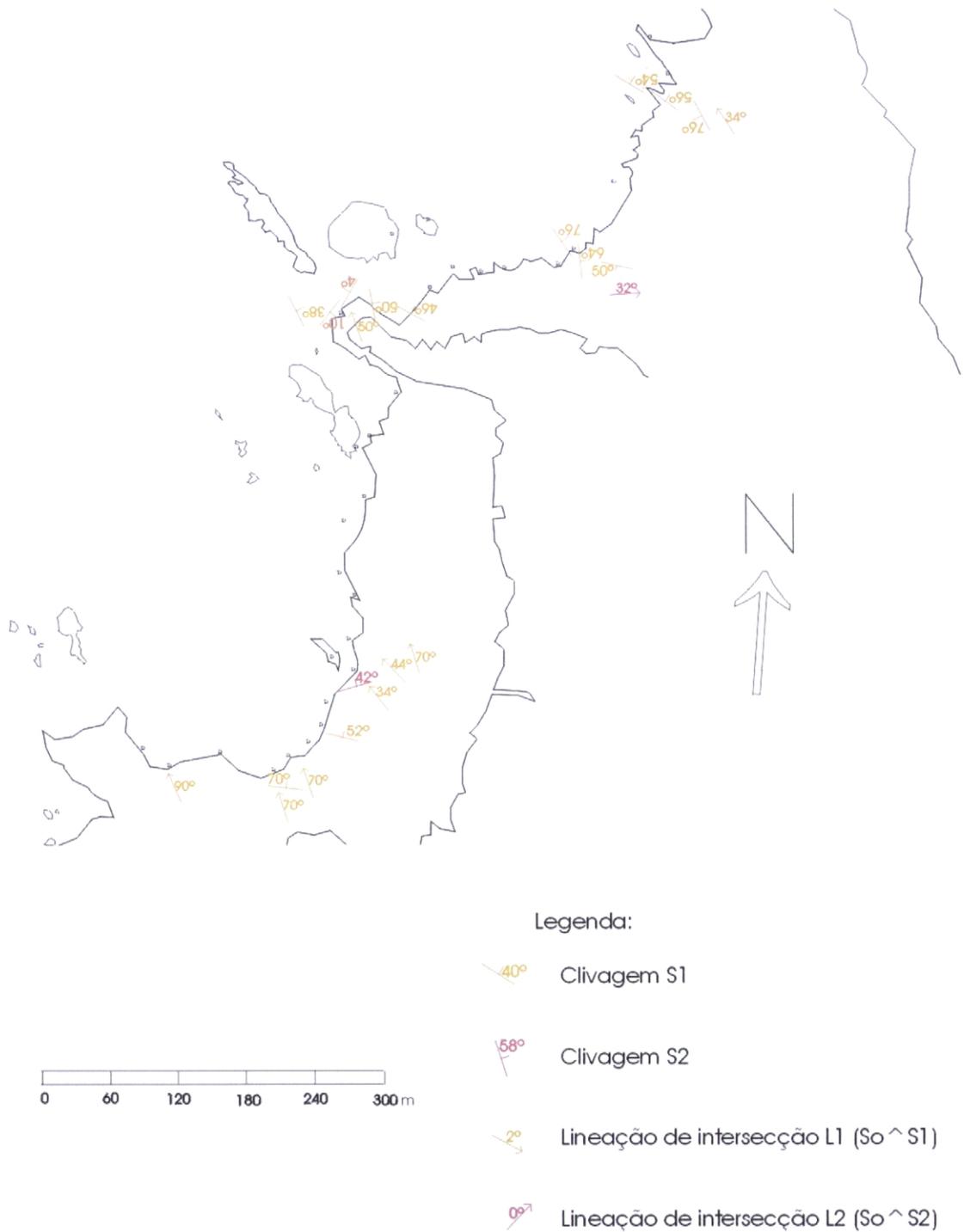


Fig. 3.15 – Mapa com clivagens e lineações do sector B.

Embora este sector se localize na continuação imediata do anterior, notam-se algumas diferenças importantes a nível da estrutura maior. Se bem que continuem a predominar dobras com vergência clara para SW, passa-se de uma dobra deitada para uma dobra tombada com plano

axial mergulhando cerca de 40° a 50° para NE. (Fig. 3.13 a))

Aqui, o antiforma e o sinforma são normais, com uma atitude média de N30°W,86°E, (Fig. 3.16), apresentando-se muito redobrados, principalmente a nível da zona de charneira. (Fig. 3.13 a))

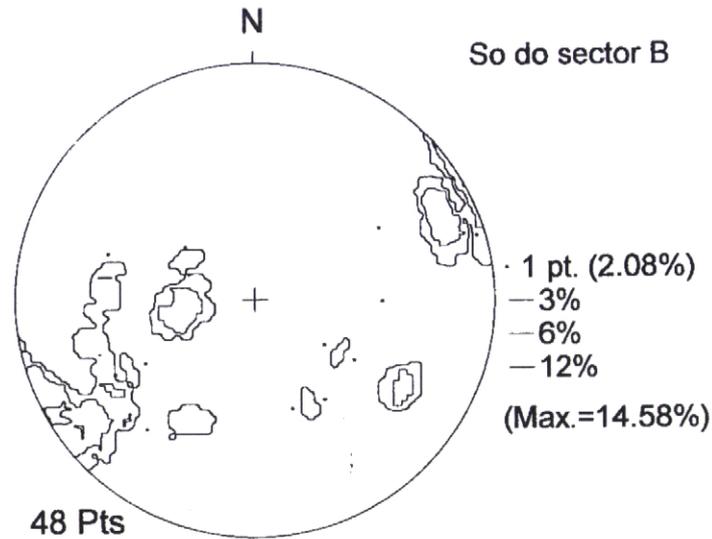


Fig. 3.16 - Projecção estereográfica de S_0 do sector B.

A atitude do plano axial desta dobra maior é de cerca de N8°W,74°E (Fig. 3.17), com um eixo de dobra da ordem de 30°,N34°W. (Fig. 3.18)

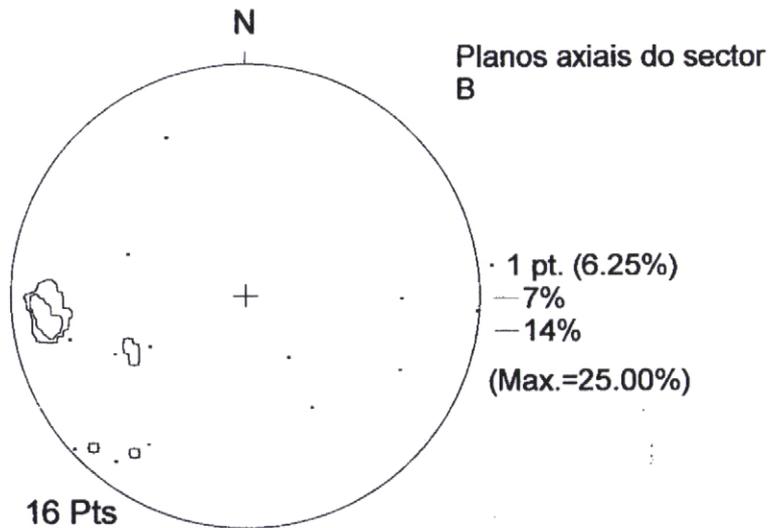


Fig. 3.17 - Projecção estereográfica dos planos axiais do sector B.

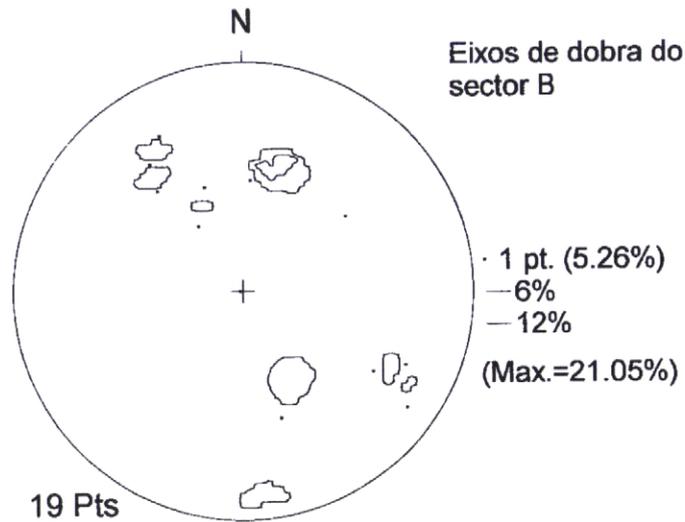


Fig. 3.18 - Projecção estereográfica dos eixos de dobra do sector B.

A dispersão de pontos a nível dos eixos de dobra deve-se à interferência de dobramentos.(Fig. 3.14)

Neste sector, as estrias em S_0 activo apresentam um valor médio de $48^\circ, S20^\circ E$. (Fig. 3.19)

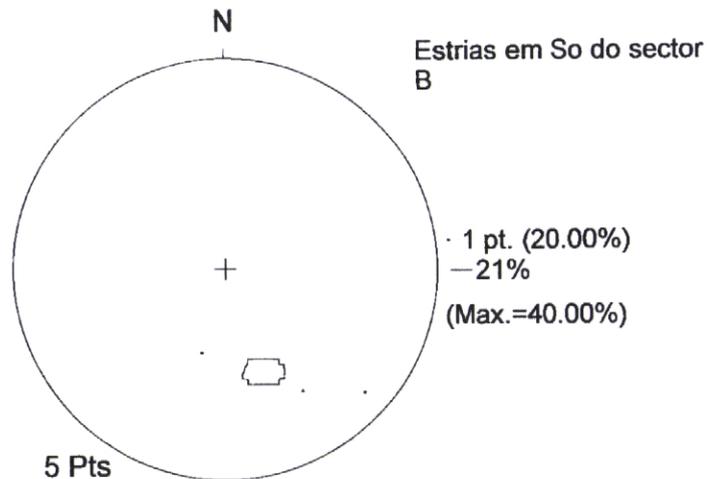


Fig. 3.19 - Projecção estereográfica das estrias em S_0 activo do sector B.

Ao contrário do sector A, elas estarão mais associadas ao mecanismo de dobramento flexural do que ao movimento cavalgante.

Aqui, a clivagem, S_1 predominante, apresenta uma atitude geral de $N72^\circ W, 50^\circ N$, com L_1 da ordem de $39^\circ N42^\circ W$. (Figs. 3.15, 3.20 e 3.21)

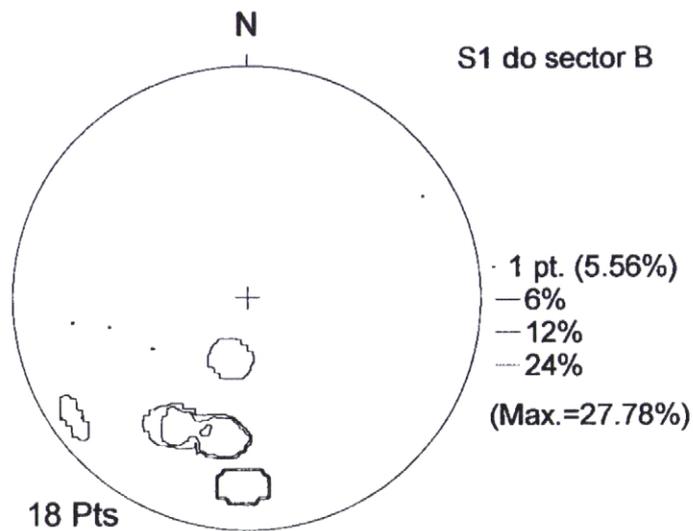


Fig. 3.20 - Projecção estereográfica de S_1 do sector B.

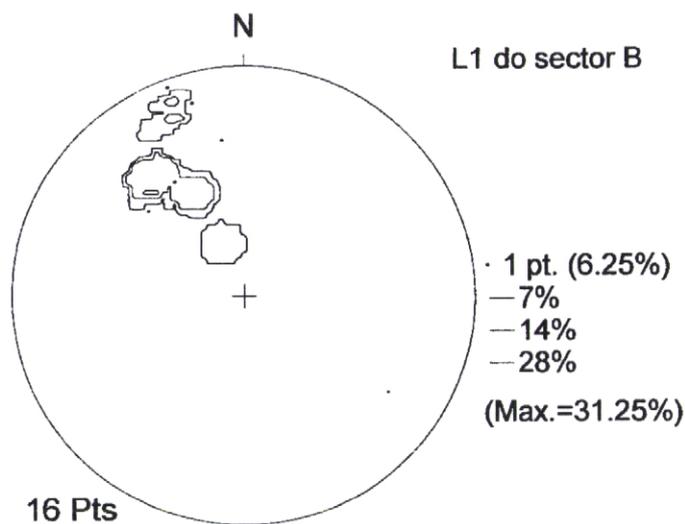


Fig. 3.21 - Projecção estereográfica de L_1 do sector B.

As observações de campo mostram que também aqui as dobras principais não são transectadas. A variação de atitude das dobras menores é devida a redobramentos posteriores. Da segunda geração de clivagem, S_2 , pouco se pode dizer. Com base nos únicos dados de S_2 (Figs. 3.15 e 3.22) e de L_2 (Figs. 3.15 e 3.23) somos levados a crer que a mesma atitude se mantém no sector B.

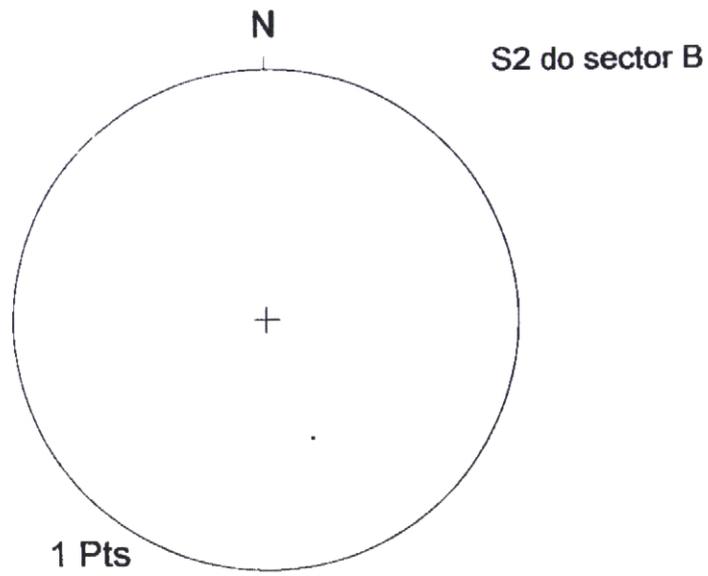


Fig. 3.22 - Projecção estereográfica de S_2 do sector B.

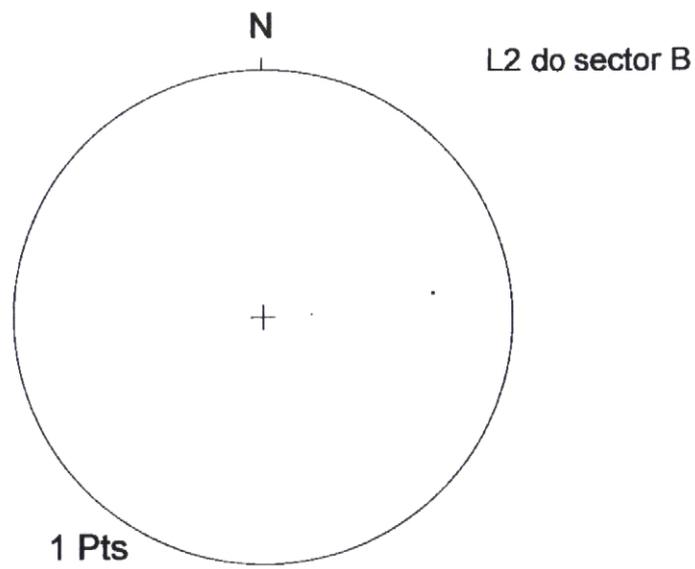


Fig. 3.23 - Projecção estereográfica de L_2 do sector B.

C- PRAIA DA PONTA DO TELHEIRO NORTE – PONTA DO TELHEIRO

Antes de iniciar a interpretação, faz-se recordar que este sector é a parte terminal do Varisco aflorante e que não dispomos de dados entre tal sector e os anteriores, pelas razões já expostas no início da tese.

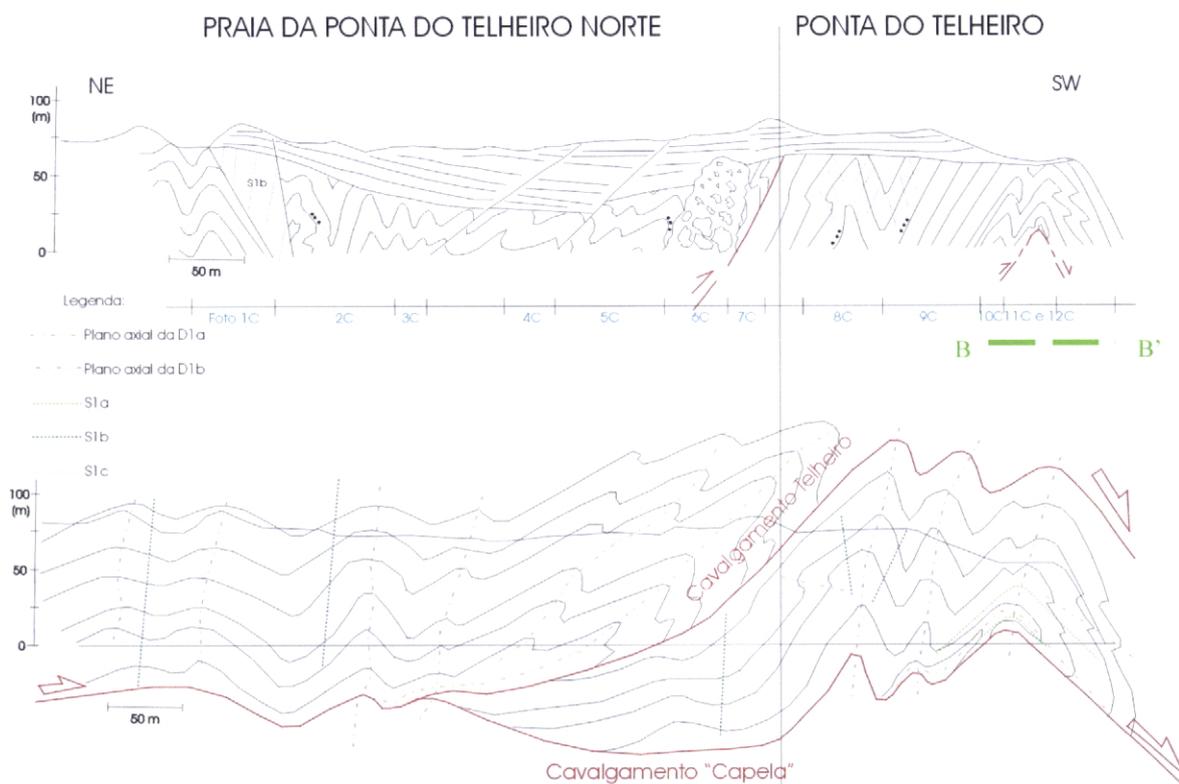


Fig. 3.24 a) – Corte estrutural do sector C.



Foto 1C



Foto 2C

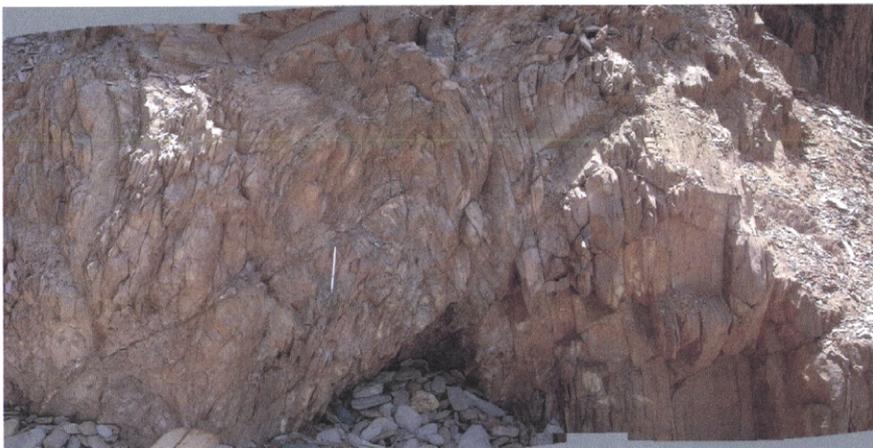


Foto 3C



Foto 4C



Foto 5C



Foto 6C



Foto 7C



Foto 8C

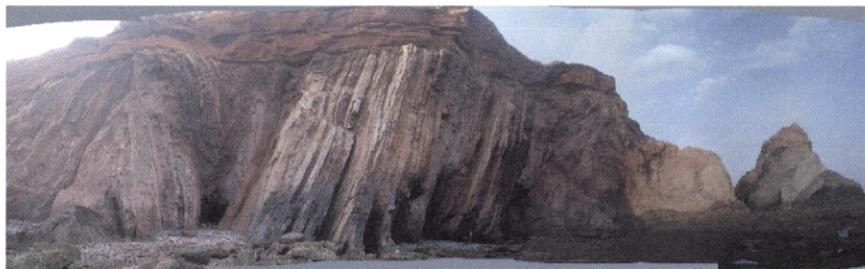


Foto 9C

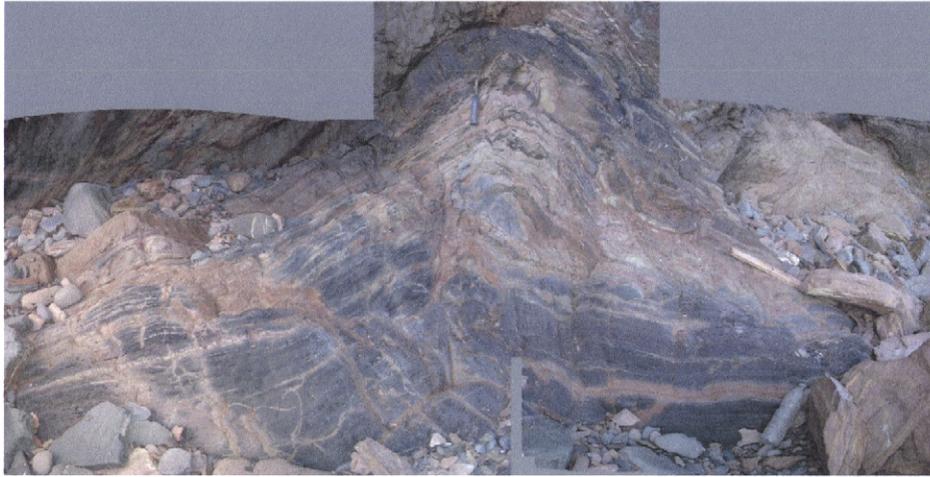


Foto 10C



Foto 11C

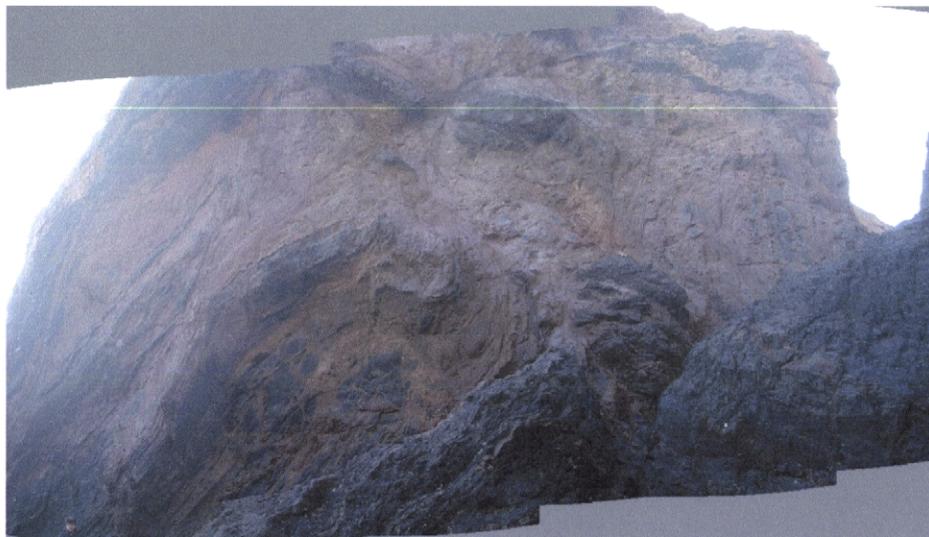


Foto 12C

Fig. 3.24 b) – Fotografias mencionadas no corte C.

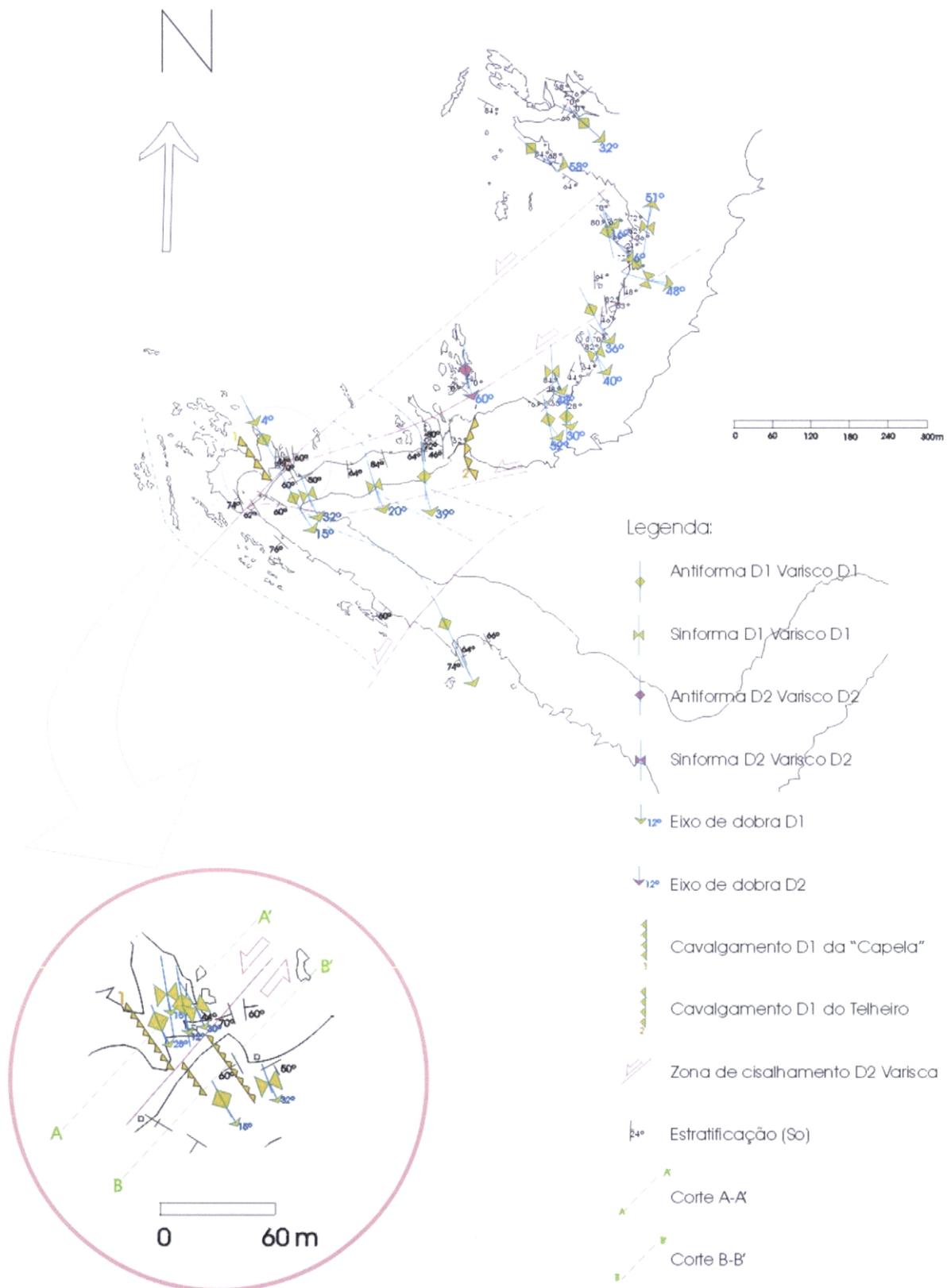


Fig. 3.25 – Mapa com estratificações, planos axiais, eixos de dobra e cavalgamentos do sector C.



Foto 13C



Foto 14C



Foto 16C

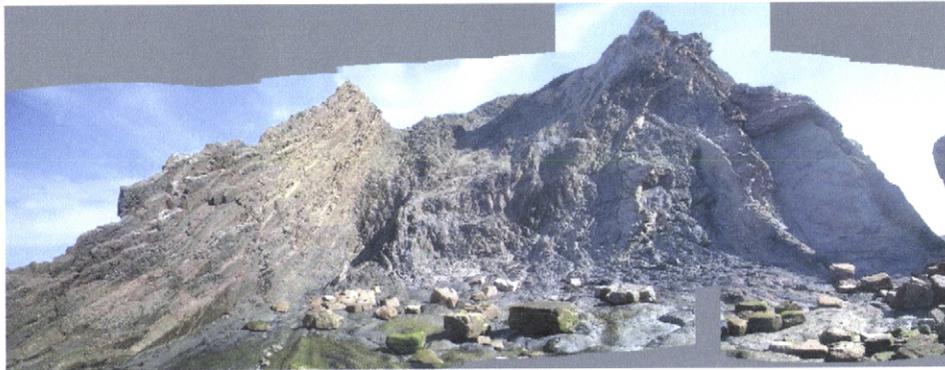
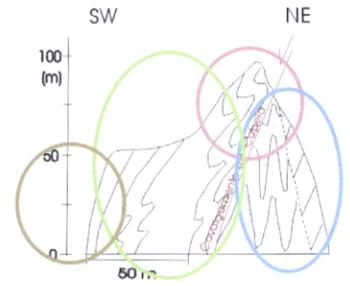


Foto 15C

Fig. 3.26 – Corte A-A' assinalado no mapa da Fig. 3.25.

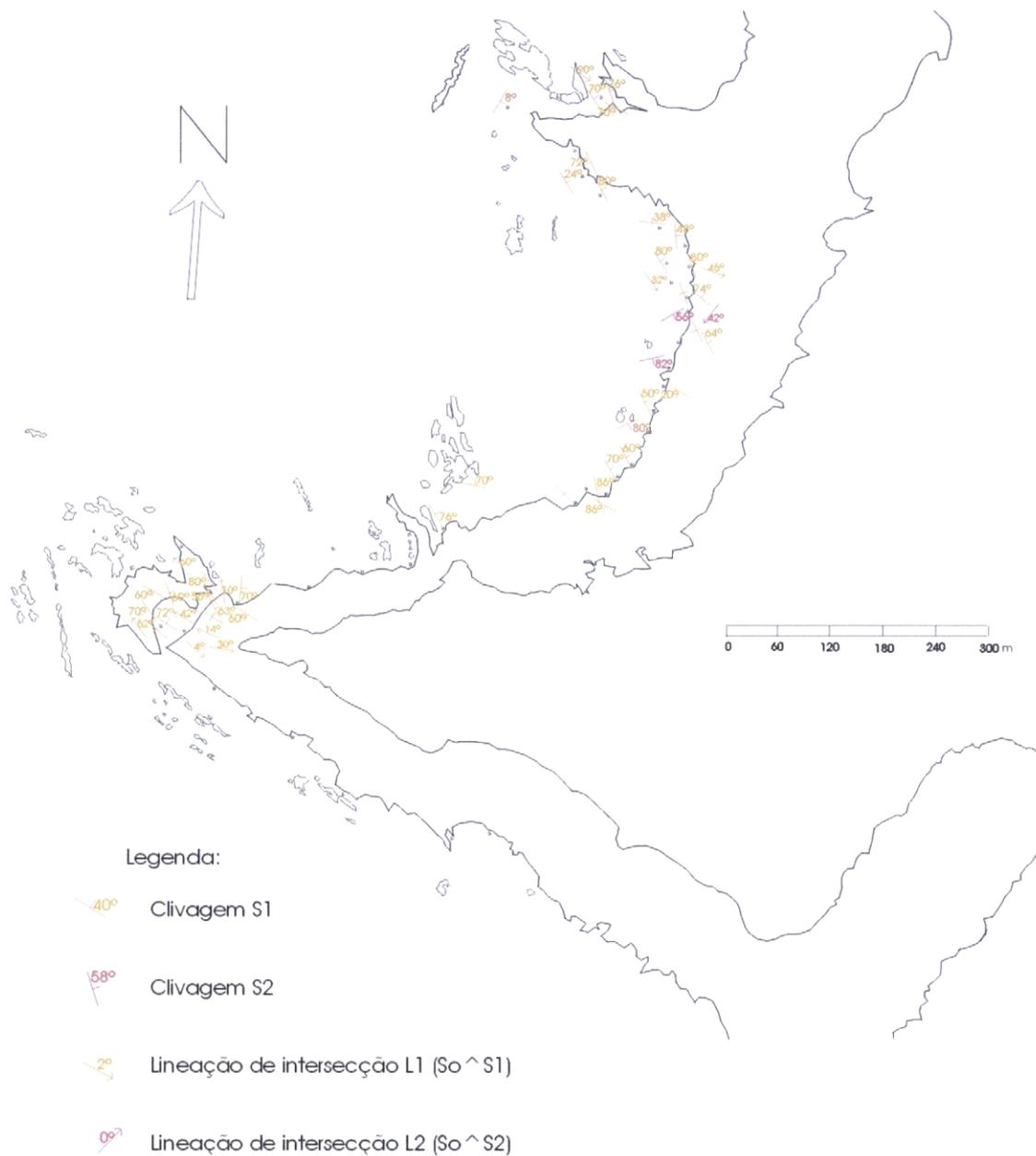


Fig. 3.27 – Mapa com clivagens e lineações do sector C.

Este sector interpreta-se como uma dobra deitada redobrada, cortada por dois cavalgamentos, designados por: Telheiro e “Capela”. (Figs. 3.24 a) e 3.26) A estrutura do mesmo sector apresenta uma complexidade superior à dos sectores anteriores. Nele podemos evidenciar duas grandes dobras deitadas, associadas aos dois cavalgamentos identificados (Telheiro e “Capela”). Estas dobras apresentam flancos normais bem desenvolvidos, enquanto os flancos inversos, cortados pelos cavalgamentos, apresentam um desenvolvimento incipiente. Toda esta estrutura foi posteriormente encurtada, gerando-se então as grandes dobras “en chevron” com planos axiais subverticais, que são a estrutura mais visível deste sector. Devido a esse redobramento mais tardio torna-se difícil caracterizar geometricamente as grandes dobras precoces. No entanto, podemos afirmar que elas apresentam planos axiais sub-horizontais e ligeiramente mergulhantes para NE.

Quanto às dobras mais recentes, as que dominam nas arribas litorais, elas apresentam flancos com atitudes $N3^{\circ}W, 62^{\circ}E$ e $S36^{\circ}E, 72^{\circ}W$. (Figs. 3.25 e 3.28)

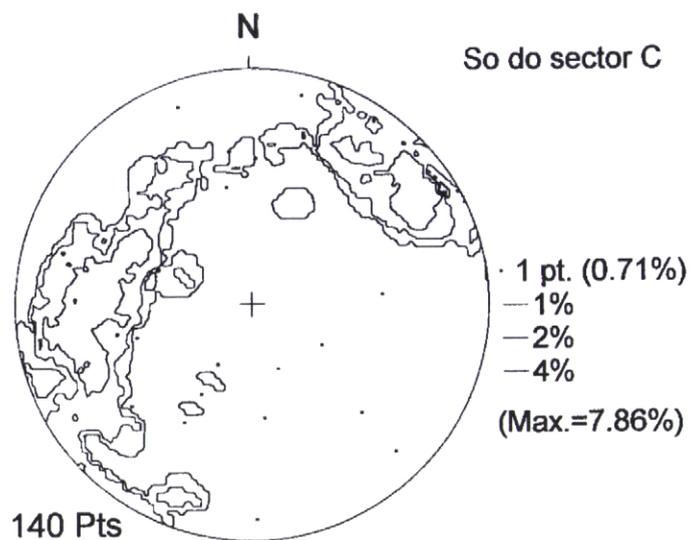


Fig. 3.28 - Projecção estereográfica de S_0 do sector C.

O plano axial das dobras D_{1b} será da ordem de $S24^{\circ}E, 85^{\circ}E$, com eixo de dobra aproximado de $38^{\circ}, S30^{\circ}E$. (Figs. 3.25, 3.29 e 3.30)

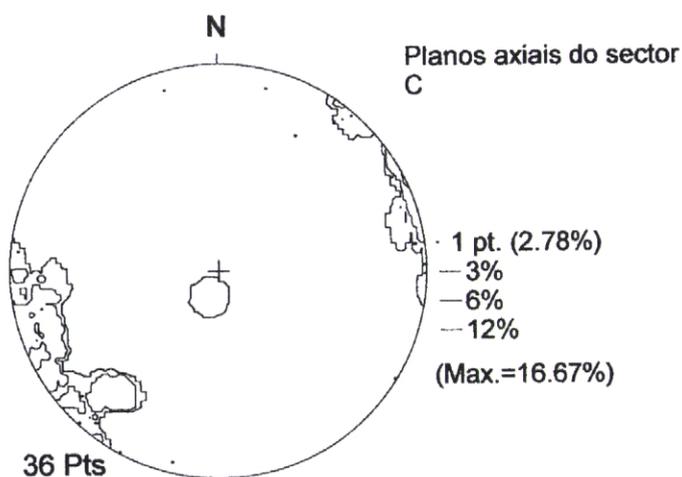


Fig. 3.29 - Projecção estereográfica dos planos axiais do sector C.

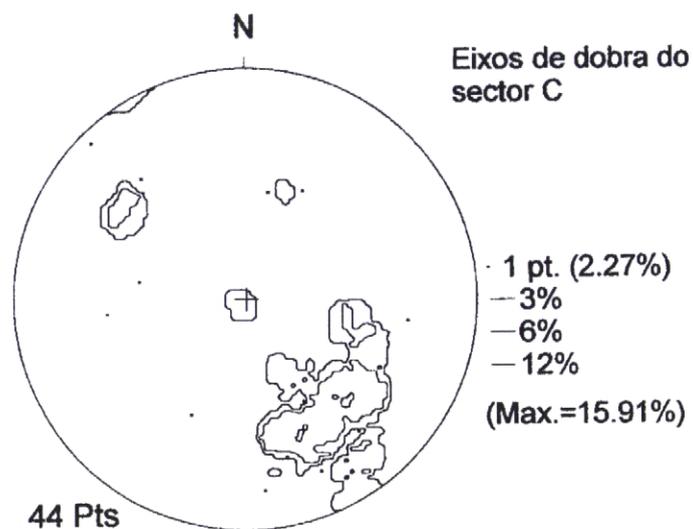


Fig. 3.30 - Projecção estereográfica dos eixos de dobra do sector C.

As estrias em S_0 activo são pouco frequentes, (Fig. 3.31) o que torna, de momento, a sua interpretação mais difícil: dobramento flexural, movimentação cavalgante ou rejogos de dobramentos maiores.

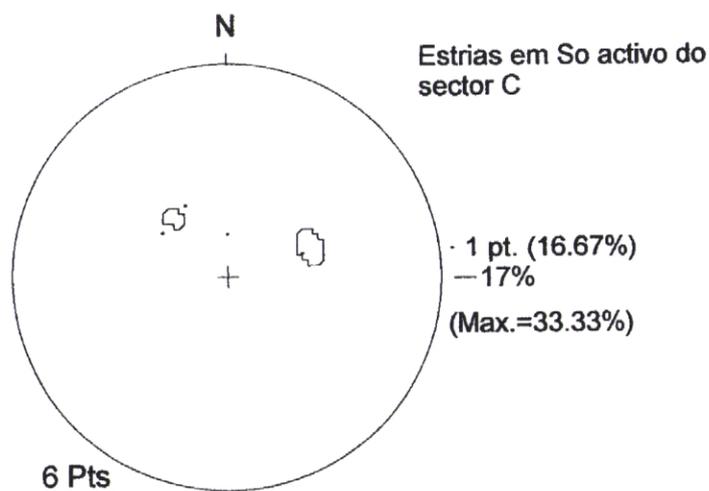


Fig. 3.31 - Projecção estereográfica das estrias em S_0 activo do sector C.

Tal como nos sectores anteriores, observa-se um desenvolvimento de clivagem em leque. A S_1 apresenta, devido aos vários dobramentos, fundamentalmente, dois tipos de atitude: a precoce (D_{1a}), $N31^\circ W, 66^\circ E$ e a tardia (D_{1b}), $S30^\circ E, 69^\circ W$. (Figs. 3.24 a), 3.27 e 3.32)

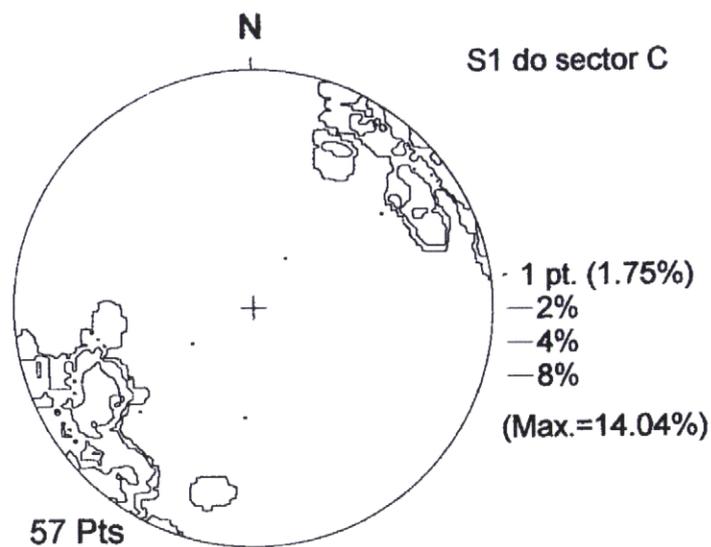


Fig. 3.32 - Projecção estereográfica de S_1 do sector C.

A dispersão de L_1 (Figs. 3.27 e 3.33) não nos revela muito, mas sabe-se das observações de campo que estas dobras não se apresentam transectadas.

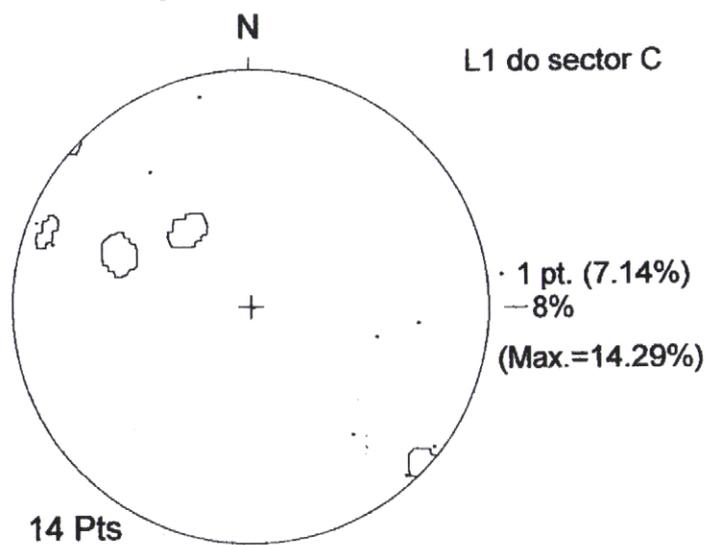


Fig. 3.33 - Projecção estereográfica de L_1 do sector C.

A clivagem, S_2 , apresenta uma atitude média de (N81°E, 81°S), e a L_2 , (43°, S34°W). (Figs. 3.27, 3.34 e 3.35)

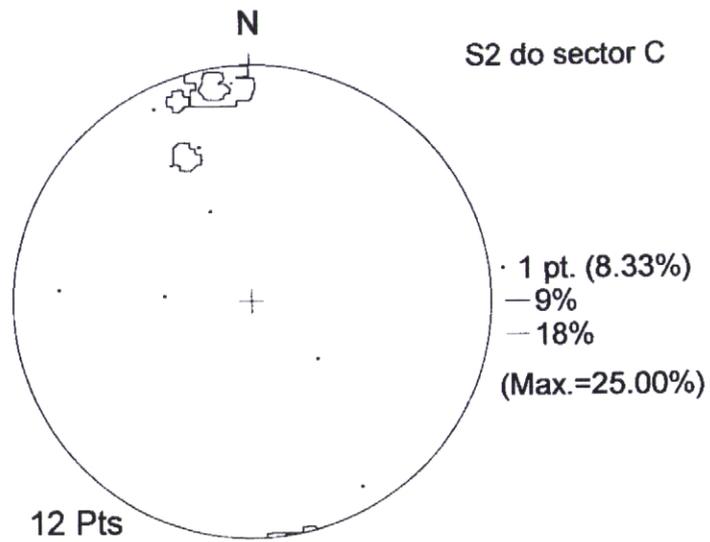


Fig. 3.34 - Projecção estereográfica de S₂ do sector C.

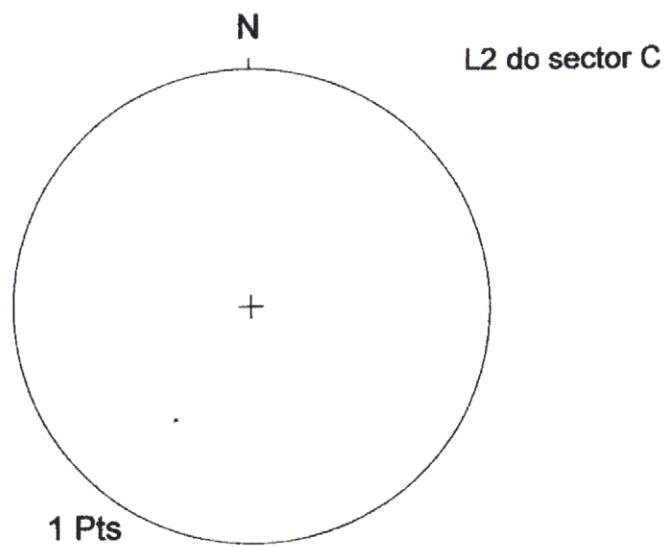


Fig. 3.35 - Projecção estereográfica de L₂ do sector C.

4. DEFORMAÇÃO VARISCA

Os dados da região estudada permitem a elaboração de um modelo para a evolução geodinâmica da zona que é compatível com o modelo de «thin skinned» proposto por Ribeiro *et al.*, 1983. (Fig. 4.1)



Fig. 4.1 - Modelo de evolução geodinâmica da zona estudada.

4.1 – FASE D₁ VARISCA

O que designamos por fase D₁ Varisca é a deformação principal assinalável nesta área. Embora seja considerada progressiva, subdividimo-la em três subfases procedentes da observação directa de estruturas distintas. De facto, embora seja possível interpretar as estruturas observadas como tendo resultado de uma deformação contínua, nota-se, do ponto de vista geométrico, que as estruturas se apresentam bastante diferentes consoante são mais precoces ou mais tardias.

4.1.1 – SUBFASE D_{1a}

A subfase de deformação Varisca D_{1a} é caracterizada pelas dobras monoclinicas fortemente vergentes para SW, predominantes nos sectores onde a componente xistenta é importante. (Fig. 4.2)

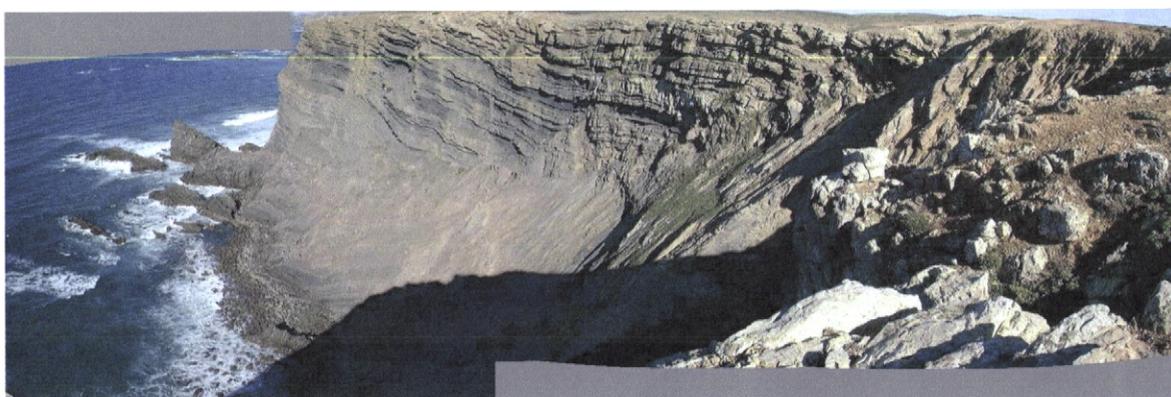


Fig. 4.2 – Dobra monoclinica observada no Assabanito.

Nas zonas onde a componente xistenta é muito forte, geram-se dobras isoclinais. (Fig. 4.3)

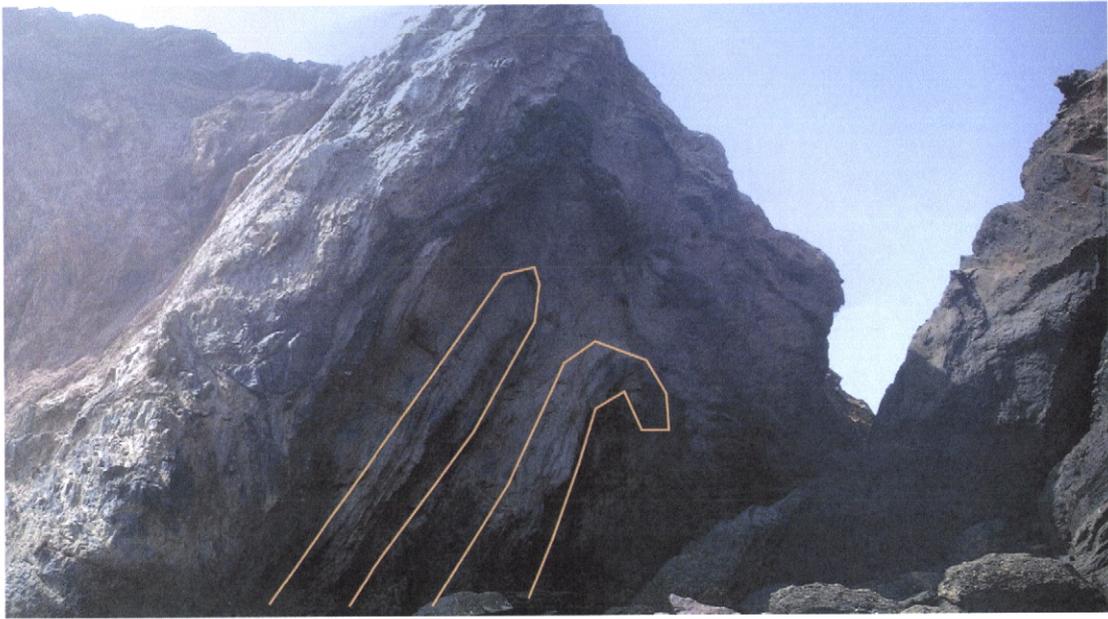


Fig. 4.3 – Dobras isoclinais observadas na Ponta do Telheiro.

Os planos axiais destas dobras, NW-SE, inclinam muito pouco e de forma variável para NE. A clivagem, S_{1a} , tem um desenvolvimento restrito a alguns sectores de dobramento principal (em especial nos flancos inversos e nalgumas zonas de charneira), apresentando uma distribuição especial em relação às dobras, o que nos permite classificá-la como sendo em leque. Apenas nas dobras isoclinais referidas anteriormente ela é muito penetrativa, e neste caso surge perfeitamente de plano axial. (Fig. 4.4)



Fig. 4.4 – Clivagem de plano axial muito penetrativa.

Este evento tectónico está ligado à gênese de acidentes cavalgantes com dobras associadas, tendo a sua movimentação provocado o movimento das bancadas adjacentes. As bancadas incompetentes, formações xistosas, começam a dobrar, enquanto as bancadas competentes, formações grauvaquósidas, são muito menos afectadas pela deformação. (Fig. 4.5)

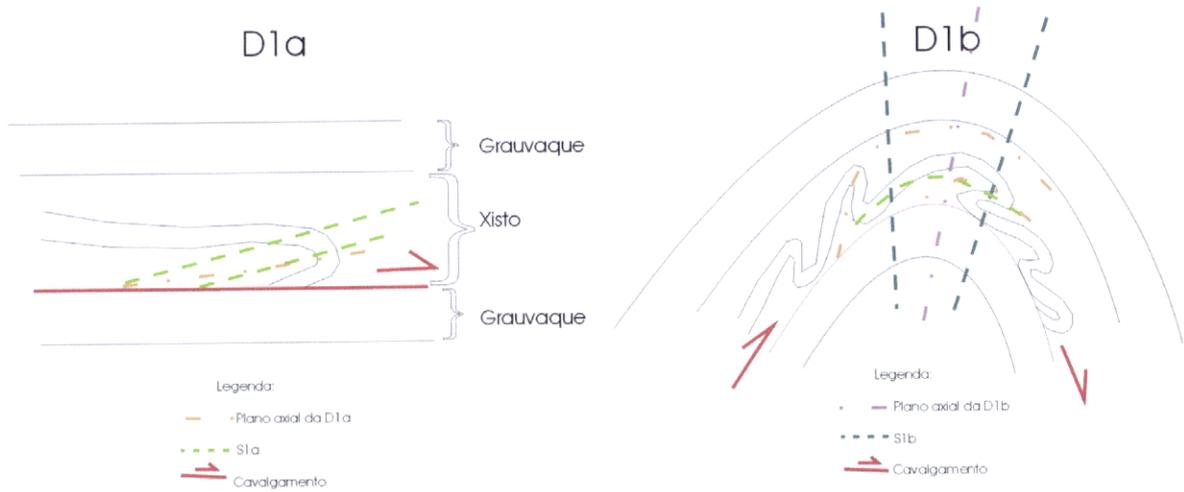


Fig. 4.5 – Esquema ilustrando a gênese do evento tectónico.

Este modelo à escala regional (Fig. 4.6) encontra alguma analogia com o que podemos observar a uma escala de pormenor.

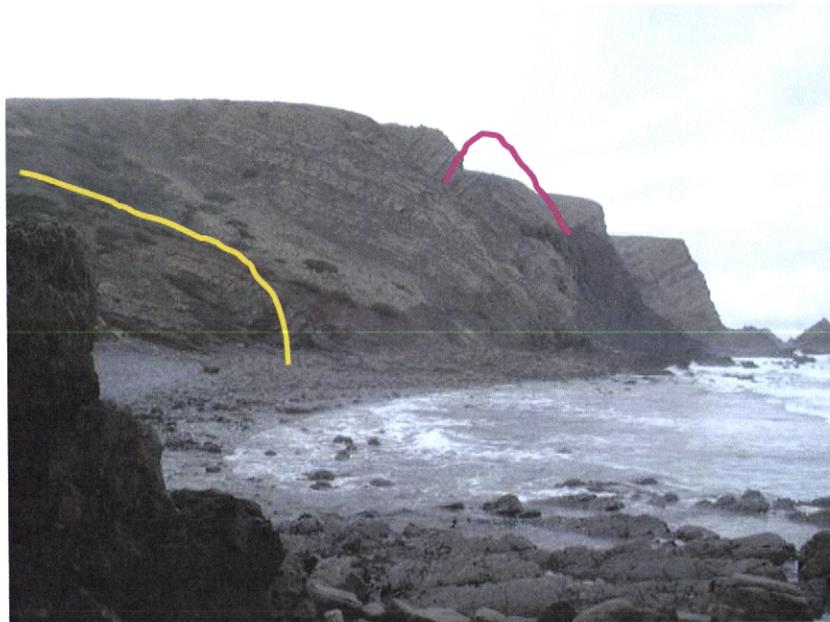


Fig. 4.6 – Dobras vistas à escala regional.

Com efeito, na Praia da Pedra do Cachado, encontramos “duplex” de cavalgamento desenvolvidos em leitos centimétricos de xisto (Fig. 4.7), intercalados com bancadas grauvaquósidas centimétricas a decimétricas que não evidenciam deformação apreciável a olho nu.



Fig. 4.7 – Duplex entre dois leitos de grauvaque.

Estes cavalgamentos são bem visíveis em certas praias, como a Praia da Ponta do Telheiro Norte e a Ponta do Telheiro. São visíveis os acidentes cavalgantes que deformaram estas bancadas, designadas por cavalgamento do Telheiro e cavalgamento da “Capela”. (Figs. 4.8, 4.9 e 4.10)



Fig. 4.8 – Cavalgamento do Telheiro.



Fig. 4.9 – Cavalgamento da “Capela” dobrado.

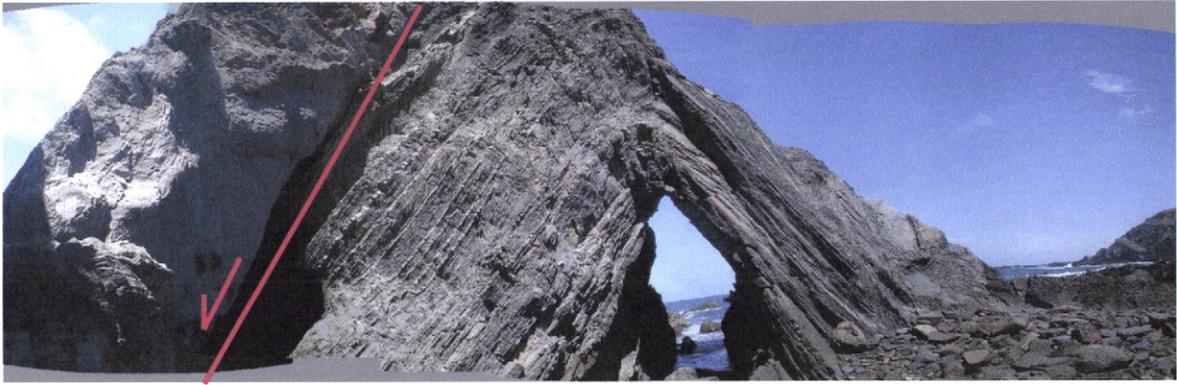


Fig. 4.10 – Cavalgamento da “Capela”.

A fig. (Fig. 4.11) mostra a situação existente no final da D_{1a} .

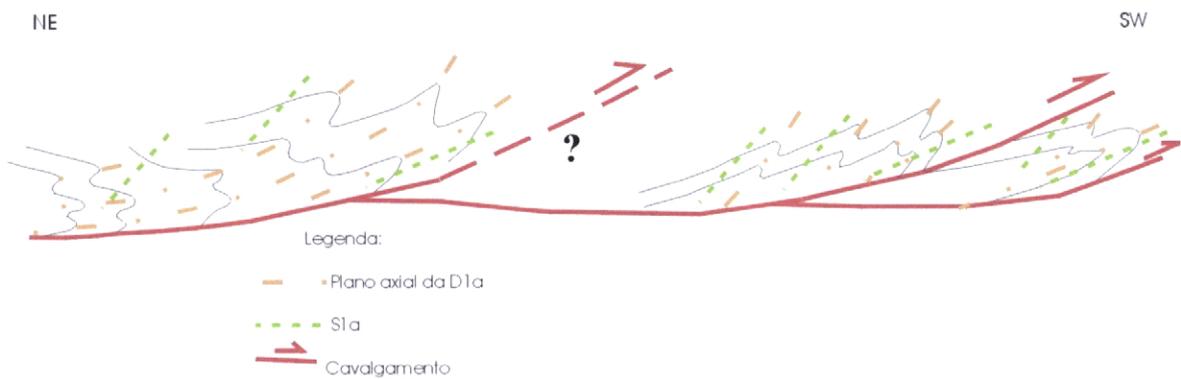


Fig. 4.11 – Corte interpretativo da D_{1a} .

4.1.2 – SUBFASE D_{1b}

Com a continuação da deformação tangencial para SW e o encurtamento inerente da estrutura, todas as bancadas competentes e incompetentes, bem como os cavalgamentos, começam também a sofrer dobramento.

No que se designa por D_{1b} , as dobras são ortorrômbricas com planos axiais NW-SE dotados de uma pequena variação da inclinação, mas sempre com valores próximos da vertical. (Fig. 4.12)

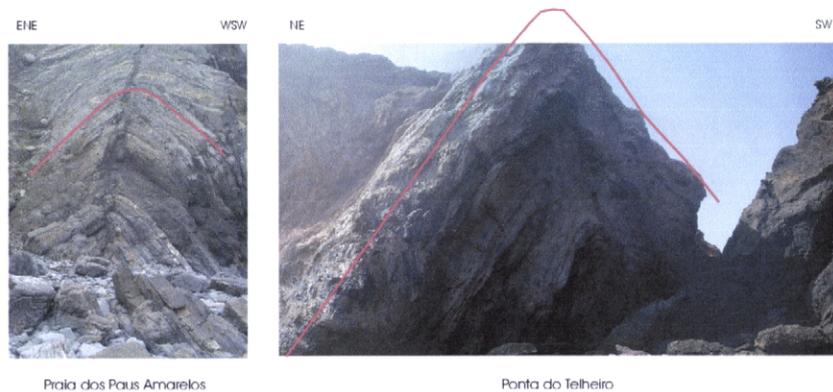


Fig. 4.12 – Dobras ortorrômbricas.

Os eixos de dobras D_{1b} variam segundo a posição dos flancos das dobras D_{1a} , isto é, existe uma ligeira não coaxialidade.

Em relação à clivagem, verifica-se que ela é rara aqui, sendo apenas observada nas charneiras de algumas dobras. (Fig. 4.13)



Fig. 4.13 – Clivagem na charneira da dobra.

À medida que o dobramento em chevron das bancadas grauvacóides se dá, ou seja, a partir do momento em que a compressão máxima começa a estar orientada num alto ângulo em relação à estratificação, entra-se em situação favorável ao desenvolvimento de “boudins”. (Figs. 4.14)

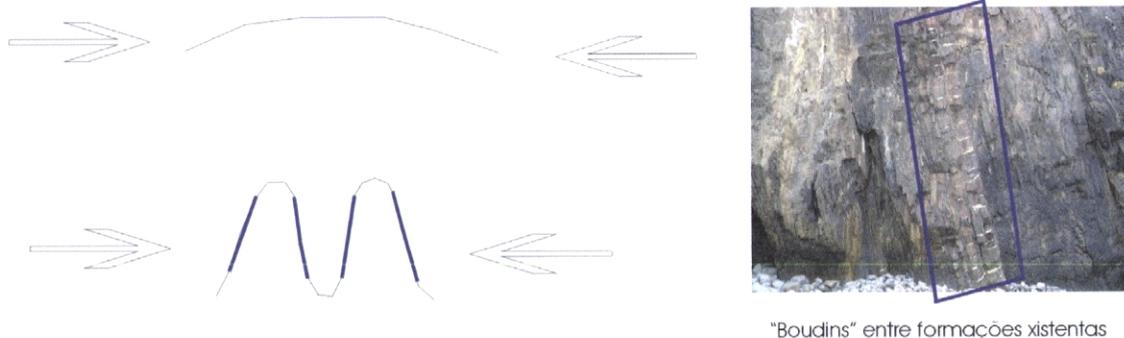


Fig. 4.14 – Esquema da formação de “boudins” nesta área.

Os “boudins” são muito abundantes na Praia dos Paus Amarelos, onde é frequente encontrarmos bancadas ou conjuntos de bancadas grauvacóides intercaladas com domínios xistentos, situação imprescindível para a génese deste tipo de estrutura. A partir do estudo em pormenor que deles se fez, construiu-se uma projecção estereográfica dos eixos de “boudins” (Fig. 4.15) para

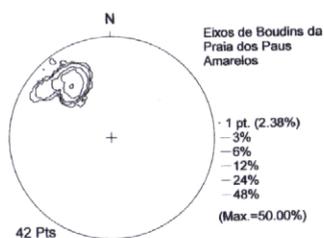


Fig. 4.15 – Projecção estereográfica dos eixos de “boudin”.

comparar com os eixos das dobras deste sector. (Fig. 4.16)

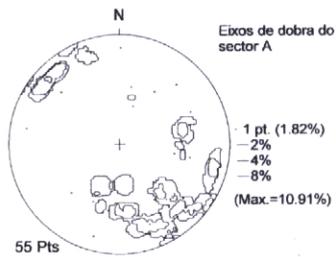


Fig. 4.16 - Projecção estereográfica dos eixos de dobra.

O valor médio para os eixos do “boudin” é de 36°,N37°W, e para os eixos de dobra do sector A, que inclui esta praia, é de 12°, N47°W. A ligeira diferença deve-se à existência de anteriores dobramentos, podendo, de uma maneira geral, afirmar-se que os distintos eixos são paralelos. Conclui-se, então, que o dobramento dos “boudins” resultou da subfase D_{1b}. (Fig. 4.17)



Fig. 4.17 – Boudin dobrado na Praia dos Paus Amarelos.

Um corte interpretativo da subfase D_{1b} é mostrado seguidamente. (Fig. 4.18)

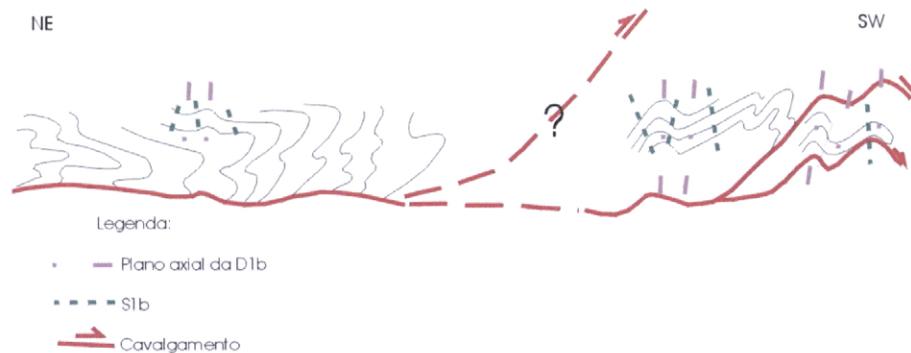


Fig. 4.18 – Corte interpretativo da D_{1b}.

4.1.3 - SUBFASE D_{1c}

Apresenta-se de preferência esta subfase, na medida em que foi observada, num troço da Praia dos Paus Amarelos, uma terceira clivagem, S_{1c} . (ver a chamada de atenção na Fig. 3.2 a))
Desta D_{1c} pouco há a dizer, a não ser que resulta de um aperto das dobras em chevron.

4.2 – FASE D_2 VARISCA

Esta fase é caracterizada pela presença de corredores transpressivos dúcteis a dúcteis / frágeis de desligamento esquerdo, de orientação geral $N30^\circ E$ a $N40^\circ E$, que cortam as estruturas redobrando as dobras D_1 . (Fig. 4.19)



Fig. 4.19 – Mapa com os cisalhamentos da zona estudada.

Em tais locais, as dobras apresentam planos axiais $N60^{\circ}E$, subverticais, com uma grande variação na atitude dos eixos, devido a estas zonas de cisalhamento cortarem indistintamente sectores diferentes das dobras D_1 (zonas de flanco e de charneira) (Fig. 4.20)

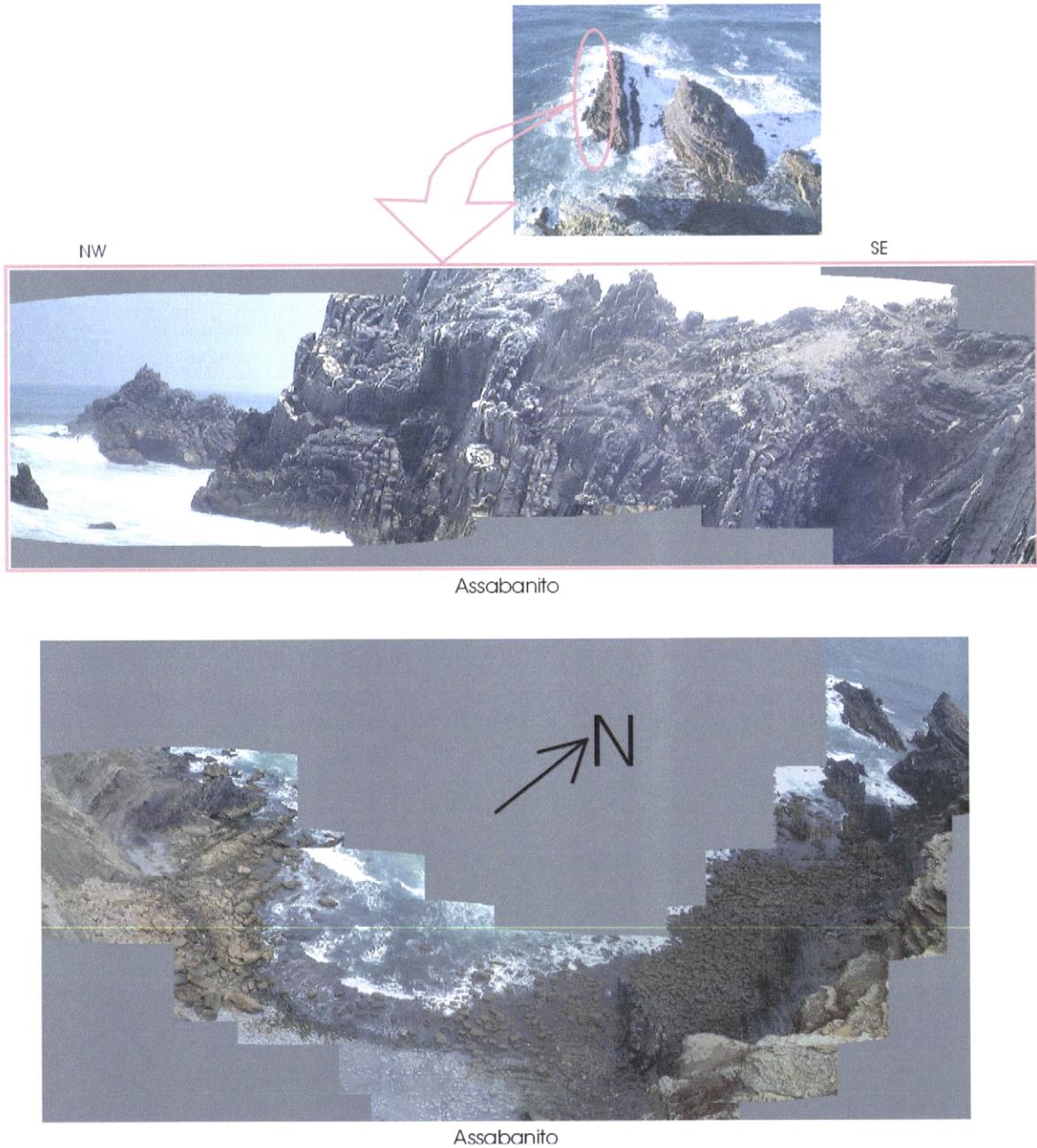
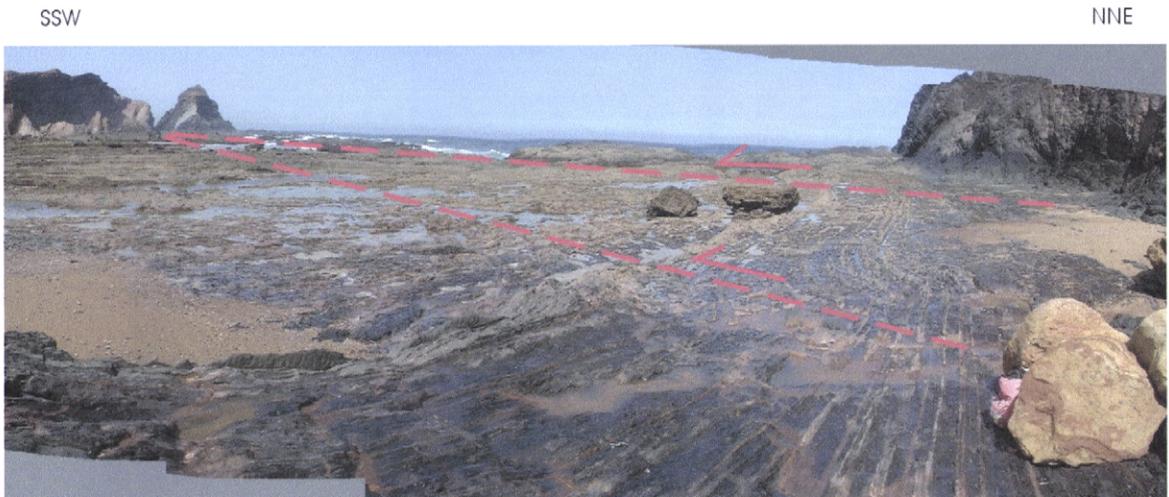


Fig. 4.20 – Várias imagens de dobras afectadas pelos cisalhamentos, na Assabanito.

A clivagem é de plano axial, mas nunca chega a atingir a penetratividade da clivagem S_1 . Estes corredores, com larguras da ordem das dezenas de metros, (Fig. 4.21) podem ser seguidos durante vários quilómetros.



Ponta Ruiva



Praia da Ponta do Telheiro Norte

Fig. 4.21 – Cisalhamentos.

São facilmente visíveis, pois a sua existência está normalmente associada a zonas fortemente erodidas que condicionam o modelado litoral; para além disto estão quase sempre sublinhados por dobras com eixos muito inclinados. (Figs. 4.22 e 4.23)



Fig. 4.22 – Litoral condicionado pelos cisalhamentos.



Fig. 4.23 – Dobra de eixo subvertical.

Após a deformação Varisca, durante a deformação Alpina, alguns destes corredores cisalhantes foram reactivados como falhas de movimento normal e aproveitados para intrusões filonianas. Esta deformação frágil afecta não só o Paleozóico, mas também as formações sobrejacentes, de idade Triásica e Jurássica. (Fig. 4.24)

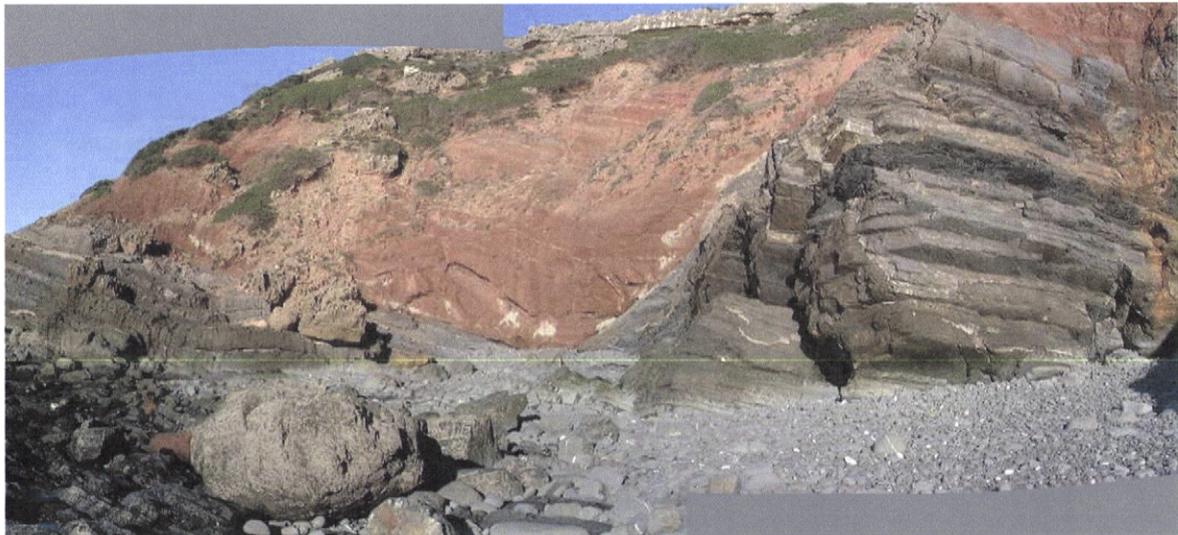
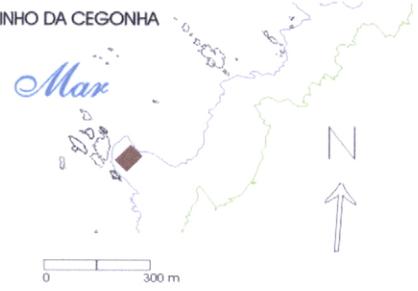


Fig. 4.24 – Falha Normal que afecta o Triásico.

Em relação às intrusões, encontraram-se dois filões básicos paralelos de orientação geral N60°E na Praia Ninho da Cegonha. (Fig. 4.25)



PRAIA NINHO DA CEGONHA



Legenda:

 Base da arriba

 Topo da arriba

 Filões Básicos

Fig. 4.25 – Filões Básicos e sua localização.

5 – CONCLUSÃO

Conclui-se que o modelo de deformação contínua proposto para o manto de Mértola (Ribeiro *et al.*, 1983, Silva, 1989) (Fig. 5.1)

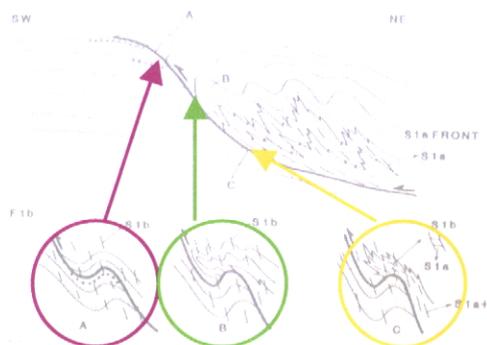


Fig. 5.1 – Modelo proposto para o manto de Mértola. (Adaptado de Ribeiro *et al.*, 1983 a).

também é aplicável a esta zona, embora em condições mais superficiais, como se observa na Fig. 5.2.

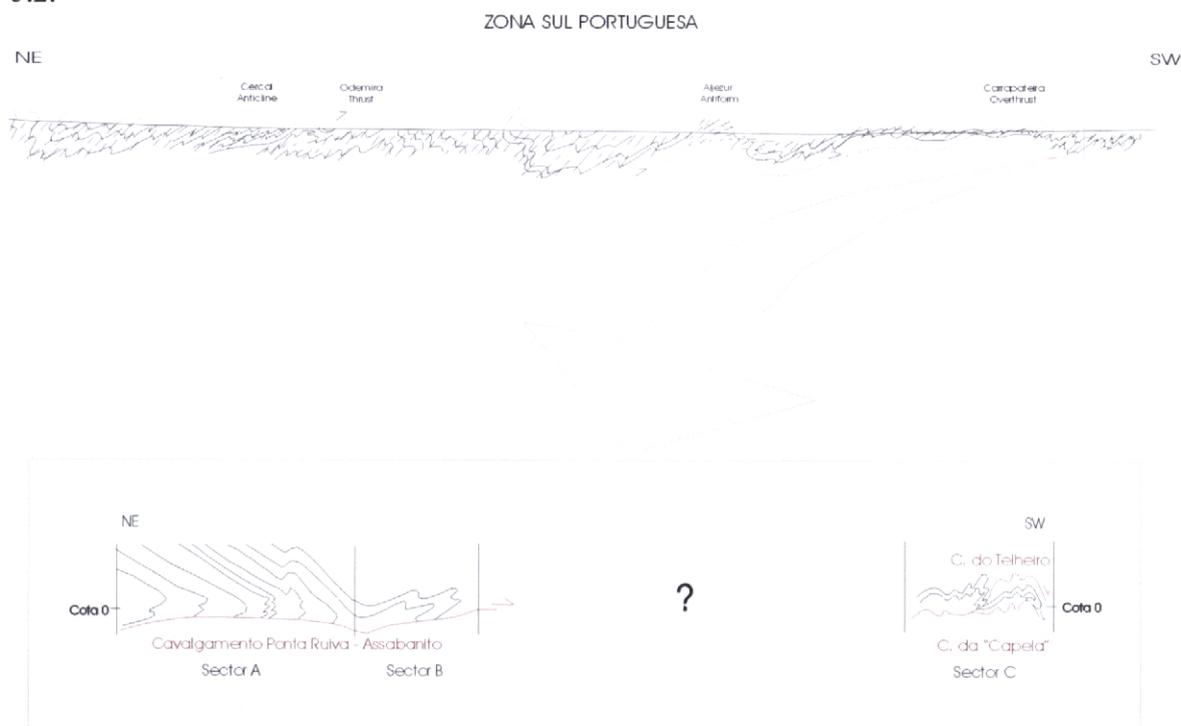


Fig. 5.2 – Corte Geotransversal da Zona Sul Portuguesa (adaptado de Ribeiro *et al.*, 1979) com ampliação da zona estudada.

Faz-se notar que, pela primeira vez, é descrita a existência de outros cavalgamentos importantes a SW do carreamento da Carrapateira. Estes desenvolveram-se num estágio precoce da deformação fortemente condicionada pela heterogeneidade litológica na sequência flyschóide. A interação entre as estruturas D_1 precoces e D_1 tardias origina padrões de interferência de dobramentos próximos do tipo 3, de Ramsay (Ramsay & Huber, 1985). (Fig. 5.3)

Type 3

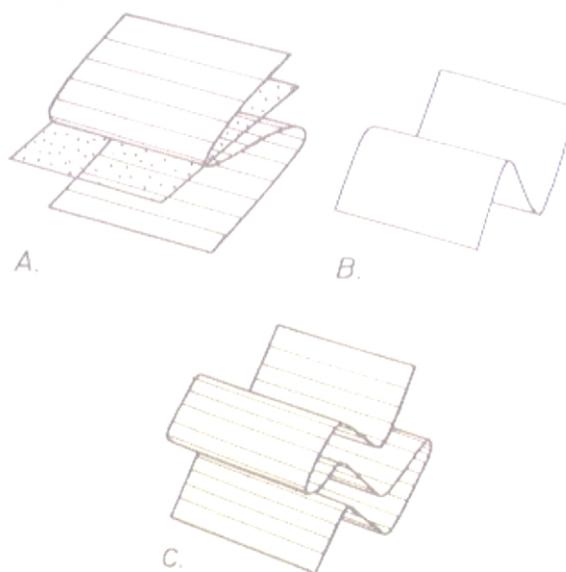


Fig. 5.3 – Padrão de interferência de dobramentos tipo 3 de Ramsay. (Segundo Ramsay & Huber, 1985).

No entanto, a existência de uma não-coaxilidade entre os dobramentos precoces e tardios leva a que os eixos das dobras apresentem, normalmente, inclinações acentuadas (entre 20° e 40°). (Fig. 5.4)

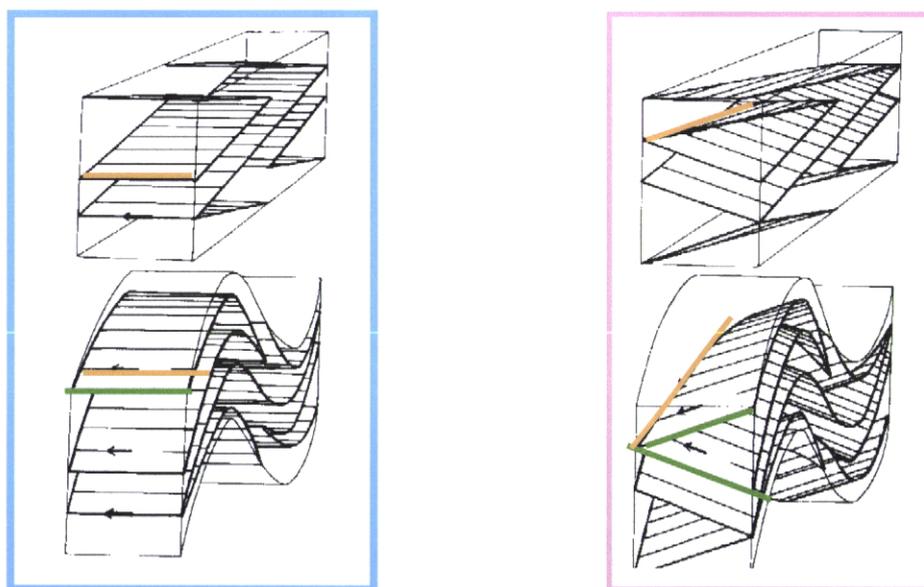


Fig. 5.4 – Esquemas de coaxilidade e não-coaxilidade de dobramentos. Com duas fases de dobramento: D_1 e D_2 . (Segundo Ramsay & Huber, 1985).

Aponte-se ainda a presença de um episódio de deformação dúctil a semidúctil tardi-Varisco de idade Estefaniana superior a Pérmica, com cisalhamento esquerdo, até agora nunca mencionado. O intervalo de idade mencionado resulta de observações no campo e do estudo estratigráfico do Flysch da Formação da Brejeira, realizado por Pereira, (1999). De acordo com esta autora, «as

associações de miosporos provenientes de vários locais da área» da dita Formação «indicam que os sedimentos turbidíticos se dispõem em faixas grosseiramente paralelas, orientadas NW-SE, e sucessivamente mais recentes para SW. Este dispositivo indica claramente a progradação da sedimentação no sentido NE-SW. Por conseguinte, a fase final de deformação orogénica» Varisca «da Zona Sul Portuguesa terá ocorrido no Estefaniano e não durante o Vestefaliano médio, como tem sido tradicionalmente considerado.». No campo, o que se observa é que as estruturas geradas por estes acidentes dúcteis a semidúcteis não continuam nas formações sobrejacentes discordantes, como se nota bem na Fig. 5.5.

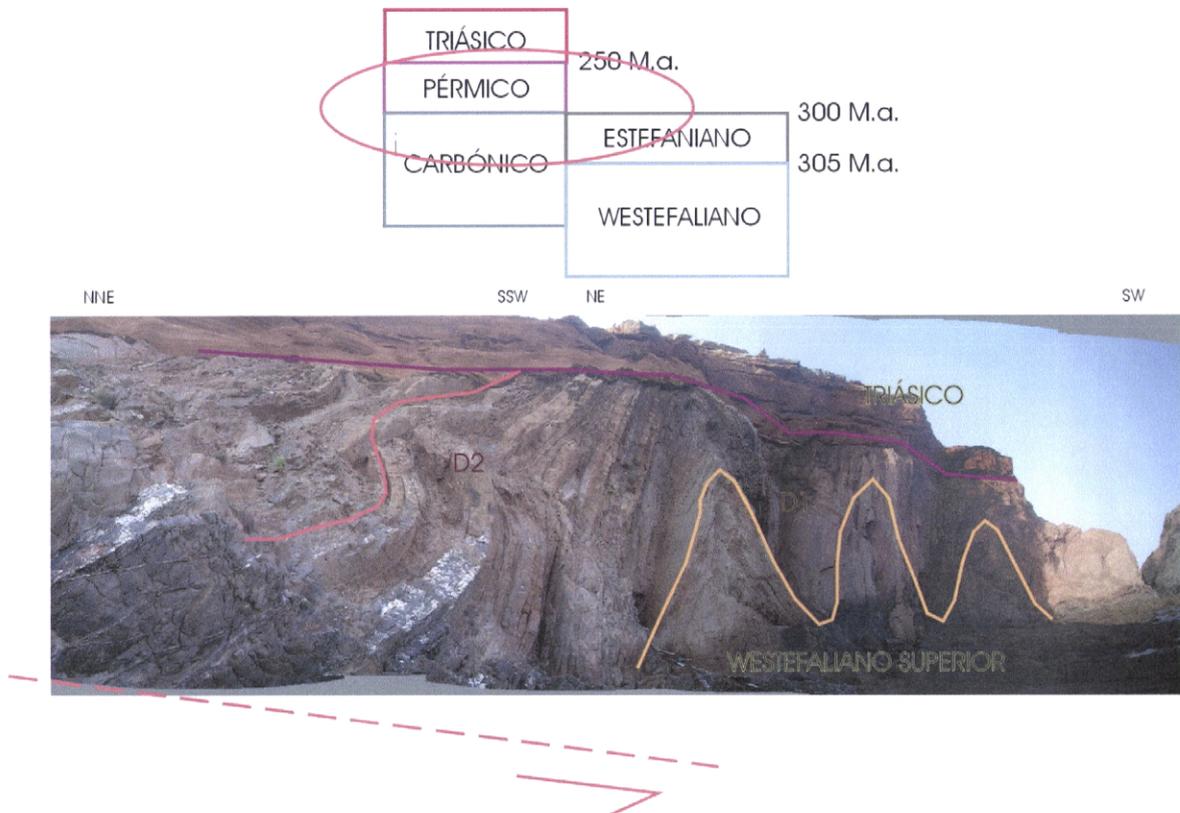


Fig. 5.5 – Datação do episódio tardi-Varisco.

Estes episódios dúcteis a semidúcteis, além de terem sido cartografados em pormenor na área em estudo, também são observáveis noutros sectores mais setentrionais, como por exemplo a Praia de Vale de Figueira, Arrifana e Almogrove (trabalhos de pormenor a realizar). (Fig. 5.6)



Fig. 5.6 – Cisalhamentos observados na Praia do Almogrove.

É de notar que a linha de costa de Portugal apresenta sectores NE-SW predominantes, orientação associada à fase D₂, cortados por sectores NW-SE associados à fase D₁. (Fig. 5.7)

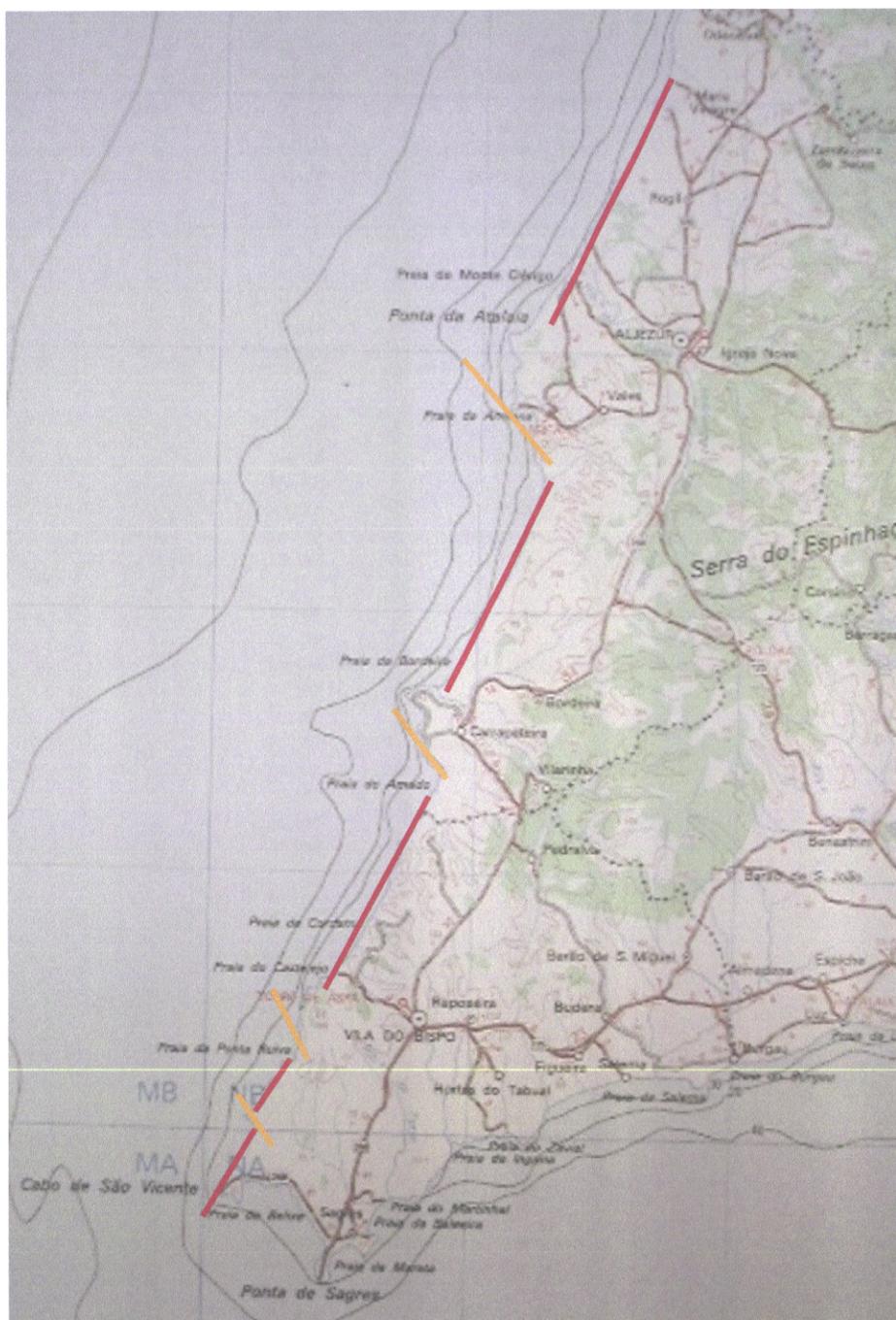


Fig. 5.7 – Linha de costa marcada pelos sectores D₁ e D₂.

Em relação ao carácter profundo, pensamos que a mudança de orientação para NNE-SSW do Filão Dolerítico do Alentejo, que apresenta uma direcção ENE-WSW, da idade Jurássica, tem a ver com o aproveitamento destes cisalhamentos. Os filões da Praia Ninho da Cegonha, já referidos, poderão pertencer ao prolongamento do Filão Dolerítico do Alentejo. (Fig.5.8)



Fig. 5.8 – Filão Dolerítico do Alentejo. (Retirado de: Folha nº7 com escala de 1/200000 e da Folha 51B – Vila do Bispo com escala 1/50000).

Torna-se assim possível correlacionar esta segunda fase Varisca com a denominada deformação Tardi-Varisca, que tem sido descrita principalmente a nível da Zona Centro Ibérica.(Fig. 5.9)

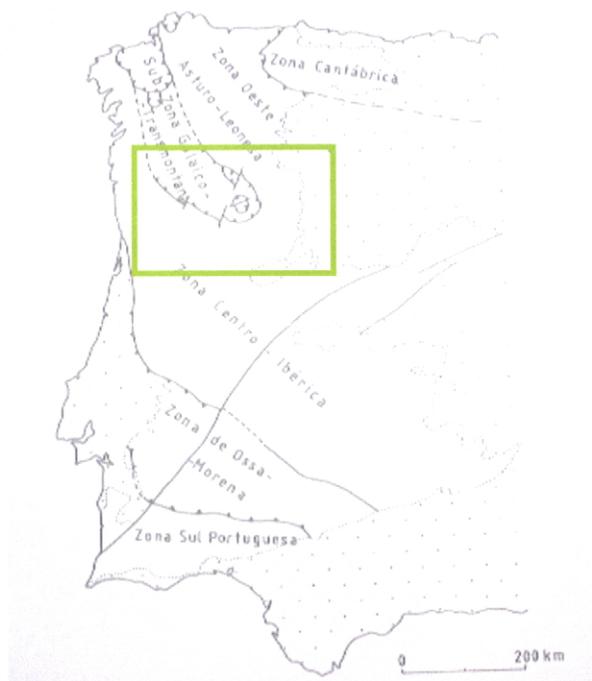


Fig. 5.9 – Unidades geológicas do soco Hercínico da Península Ibérica.

Com efeito, no sector de Trás-os-Montes foram descritos durante o Tardi-Varisco (Ribeiro, 1974), desligamentos esquerdos NNE-SSW com importância à escala regional (e.g. Falhas da Vilarça e Régua – Chaves – Verin). (Fig. 5.10)

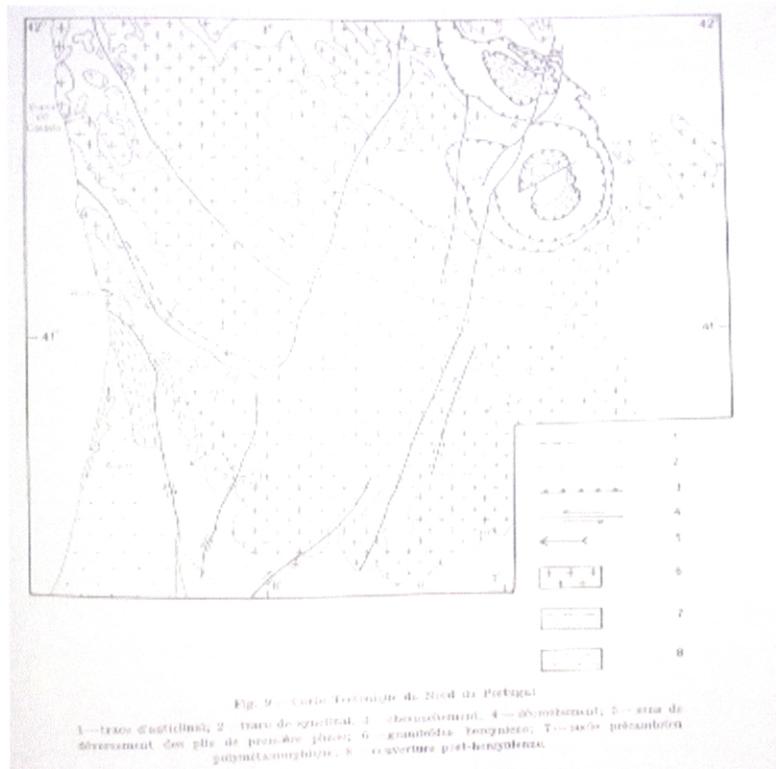


Fig. 5.10 – Carta Tectónica do Norte de Portugal. (Adaptado de Ribeiro, 1974).

Estes acidentes foram praticamente aproveitados para a intrusão de pequenos corpos graníticos Variscos: granito de Santa Comba de Rossas na Falha de Vilarça e de Pedras Salgadas e Vila Pouca de Aguiar da Régua – Chaves – Verin.

Tendo em consideração a similitude de idades e de cinemática, pensamos ser viável paralelizar os acidentes do Norte de Portugal com as zonas evidenciadas para a zona em estudo.

Várias interpretações têm sido propostas para a génese de tais cisalhamentos. (Fig. 5.11)

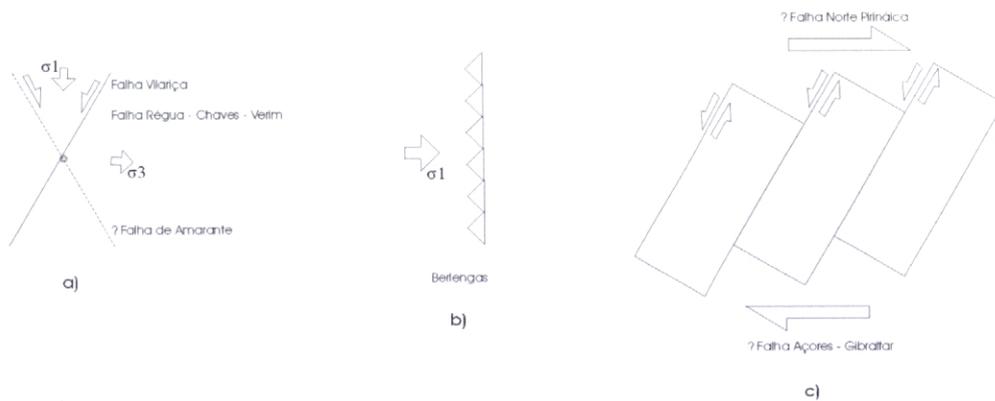


Fig. 5.11 – Esquemas de interpretação sobre a génese dos cisalhamentos.

Estes cisalhamentos esquerdos NNE-SSW foram, no passado (Ribeiro, 1974), explicados como tendo sido gerados por um campo de tensão com σ_1 N-S e σ_3 E-W. (Fig. 5.11 a)) No entanto, a existência de cisalhamento N-S com movimentação cavalgante para E, a afectarem o Granito Pérmico das Berlengas, obrigou à existência de um outro campo de tensão tardi-Varisca com σ_1 E-W. (Fig. 5.11 b)) Recentemente (Ribeiro, *in press*, Dias *et al*, 2000), um novo modelo (Fig. 5.11 c)) permite compatibilizar ambas as estruturas. Com efeito, os últimos estádios da deformação intracontinental associada à génese da orogenia Varisca, ou seja, o regime transpressivo direito existente, poderão ter originado a rotação de blocos continentais segundo um modelo do tipo dominó. Esta rotação terá sido induzida pelo rejogo de anisotropias crustais preexistentes (e.g. Falha Norte Pirenaica e Falha Açores – Gibraltar). (Fig. 5.12)

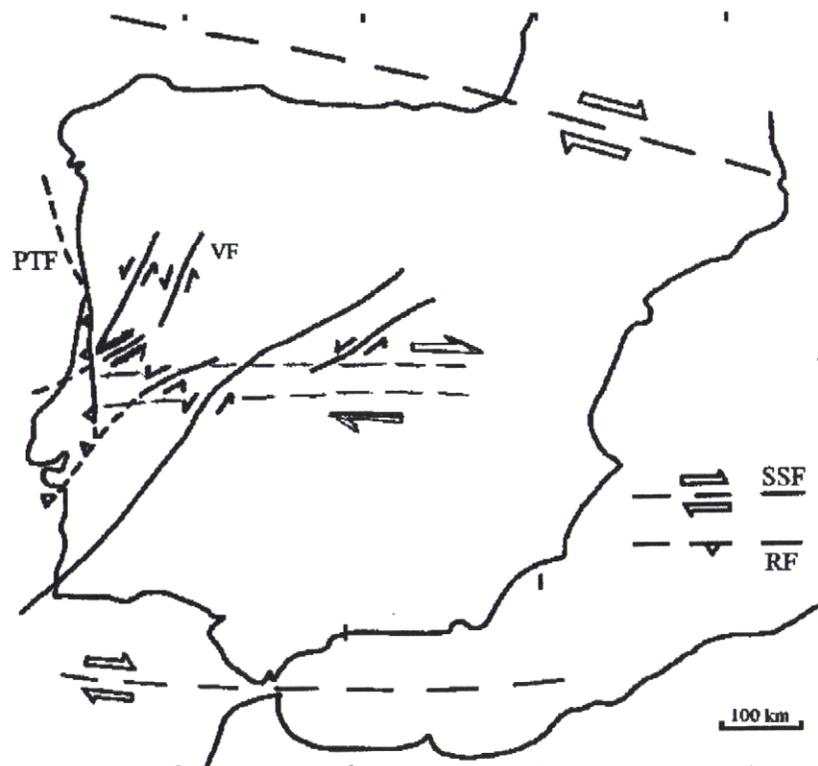


Fig. 5.12 – Modelo de dominó aplicado na Península Ibérica.

BIBLIOGRAFIA

Caroça, C. P., Dias, R. & Mateus, A., 2000. *Interferência de dobramentos nos sectores meridionais da Zona Sul Portuguesa*. In: 6ª Conferência do GGET, Évora.

Caroça, C.P. & Dias, R., 2000. *Processos de boudinagem nos sectores meridionais da Zona Sul Portuguesa*. In: 6ª Conferência do GGET, Évora.

Dias, R., Mateus, A., Araújo, A, Coke, C., Ribeiro, C., Lopes, L. ,(1997). *Relatório de progresso do projecto REDIBER (PBICT/CTA/2113/95)*, FCT.

Dias, R., Ribeiro, A., Caroça, C. P. & Mateus, A., 2000. *Cisalhamentos esquerdos NNE-SSW no litoral de Portugal; um fenómeno local no tardi-Varisco português ou uma estrutura maior à escala orogénica*. In: 6ª Conferência do GGET, Évora.

Ghosh, S. K., 1993. *Structural Geology Fundamental and Modern Developments*, Pergaman Press, Oxford.

Oliveira, J. T., 1990. *Stratigraphy and synsedimentary tectonism of the South Portuguese Zone*. In: R. D. Dallmeyer & E. Martínez Garcia (Eds), *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*, p.334-347.

Pereira, Z., 1999. *Palinostratigrafia do sector Sudoeste da Zona Sul Portuguesa*, Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro, Tomo 86, Lisboa, pp. 25 – 58.

Price, N. J. & Cosgrove J., 1990. *Analysis of Geological Structures*. Cambridge University Press, 502 p.

Ramsay, J. & Huber, M., 1965. *The techniques of modern Structural Geology, vol. 2. Folds and fractures*. 700p. Academic Press. London.

Ribeiro, A. & Silva, J.B., 1983. *Structure of the Carrapateira nappe in the Bordeira area, SW Portugal*. Mem. Serv. Geol. Port., 29 (Nova Série), p.92-97.

Ribeiro, A. & Silva, J.B., 1983. *Structure of the South Portuguese Zone*. Mem. Serv. Geol. Port., 29 (Nova Série), p. 83-89.

Ribeiro, A. (*in press*), *Soft Plate Tectonic*. Springer Verlag.

Ribeiro, A., 1974. *Contribution à l'étude tectonique de Trás-os-Montes oriental*. Mem. Serv. Geol. Port., 24 (Nova Série), 177p.

Silva, J. Brandão, 1989. *Estrutura de uma transversal da Faixa Piritosa: zona do vale do Guadiana – Estudo da tectónica pelicular em regime de deformação não coaxial*, dissertação apresentada à Universidade de Lisboa para obtenção do grau de Doutor em Geologia na especialidade de Geologia Estrutural, Lisboa, 294 p.

Silva, J., Oliveira, J. & Ribeiro, A., 1990. *Structural outline of the South Portuguese Zone*. In: R. D. Dallmeyer & E. Martínez Garcia (Eds), *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*, p.348-362.

