

# Área metalífera de Montemor-o-Novo – Casa Branca (Baixo Alentejo, Portugal)

Um exemplo da evolução dos objectivos em prospecção mineira

Por

JOSÉ A. C. GOINHAS \*

e

LUÍS M. P. MARTINS \*

**Resumo:** O projecto de Montemor-o-Novo – Casa Branca (Baixo Alentejo – Portugal), teve como objectivo o estudo geológico e metalogenético de uma antiga área mineira onde se conhecem diversos índices de Fe, Cu, Pb, Zn, Sb e As, alguns dos quais foram objecto de exploração nos finais do século XIX e início do séc. XX, assumindo então relevância particular os minérios de ferro.

Os autores enunciam as acções de prospecção desenvolvidas ao longo de diversos períodos. Os avanços dos conhecimentos geológico e metalogenético, assim como das técnicas de prospecção, reflectem-se na evolução dos objectivos a atingir e, em consequência, nos alvos a investigar. De facto, a partir do estudo inicial e da avaliação dos jazigos de ferro, passou-se mais tarde à prospecção das jazidas de sulfuretos polimetálicos que lhes estavam genéticamente associadas, culminando na fase actual que envolve já uma perspectiva de investigação do seu conteúdo em metais preciosos.

**Abstract:** The Montemor-o-Novo – Casa Branca exploration project involves the geological and metallogenetic understanding of an ancient mining area where Fe, Cu, Pb, Zn, Sb and As occurrences are known. Some of these have been mined out by the 19th century and first decade of 20th century, with particular significance on the iron ores.

The authors describe the exploration activity in the area since that time. The improvement of the geological and metallogenetic knowledge along with the setting of the new exploration techniques, reflects on the evolution of the mining targets to investigate. In fact, the former exploration and evaluation for iron oxide stratabound deposits gave place later to the exploration for the genetically related polymetallic sulphide deposits leading to the ourdays goal which is the search for precious metals.

## INTRODUÇÃO

### 1 – ACTIVIDADES ANTERIORES NA ÁREA DO PROJECTO (SECTOR DE MONGES-NOGUEIRINHA)

#### 1 – ANTECEDENTES

#### 2 – FASE RECENTE DE TRABALHOS

##### 2.1 – Geologia de pormenor (1/5.000)

##### 2.2 – Ensaios de geofísica

##### 2.3 – Sondagens

##### 2.3.1 – Sector de Monges

##### 2.3.2 – Sector de Serrinha-Nogueirinha

### 3 – CONCLUSÕES PRINCIPAIS

### II – ACTIVIDADE DESENVOLVIDA NA FASE ACTUAL DO PROJECTO

#### 1 – SÍNTESE DA ACTIVIDADE DESENVOLVIDA

##### 1.1 – Compilação de dados

##### 1.2 – Geologia

##### 1.2.1 – Cortes geológicos

##### 1.2.2 – Cartografia geológica das concessões

(\*) Geólogos da D. G. G. M.

## 1.3 – Geoquímica

1.3.1 – Sub-área 1

1.3.2 – Sub-área 3

## 1.4 – Outras amostragens realizadas

1.4.1 – Para análise semi-quantitativa

1.4.2 – Para observação em lâmina delgada

1.4.3 – Para estudo mineralométrico

1.4.4 – Para observação com «mineralight»

## 2 – PRINCIPAIS RESULTADOS

## 2.1 – Geologia regional

## 2.2 – Geologia de pormenor

2.2.1 – Sub-área 1

2.2.2 – Sub-área 2

2.2.3 – Sub-área 3

2.2.4 – Sub-área 4

## 2.3 – Geoquímica

2.3.1 – Antimónio

2.3.2 – Cobre

2.3.3 – Zinco

## 2.4 – Principais paragénese e metalotetos definidos

2.4.1 – Sub-área 1

2.4.2 – Sub-área 2

2.4.3 – Sub-área 3

2.4.4 – Sub-área 4

2.4.5 – Outros trabalhos mineiros

2.4.6 – Associações metalogenéticas prováveis

## 3 – CONCLUSÕES

## 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

## BIBLIOGRAFIA

## INTRODUÇÃO

A região de Montemor-o-Novo – Casa Branca (Alto Alentejo – Portugal) constitui uma área mineira conhecida desde o final do séc. XIX, sendo caracterizada pela existência de numerosos índices mineiros de Fe, Cu, Pb, Zn, As e Sb, alguns dos quais foram objecto de exploração mineira, com particular relevo para os importantes trabalhos a «céu aberto» para minérios de ferro, realizados na faixa de Monges-Nogueirinha.

Esta região enquadra-se num contexto geológico-estrutural algo complexo, pois situa-se na zona de intersecção de duas unidades geotectónicas importantes: a Zona de Ossa-Morena e a Zona Sul-Portuguesa.

A exploração da faixa de Monges-Nogueirinha data precisamente dos finais do séc. XIX, início do presente século. A retoma do seu estudo nos anos 70 e 80 foi feita numa perspectiva de avaliação das suas potencialidades para ocorrência de jazigos de sulfuretos polimetálicos, uma vez reconhecido que o «minério de ferro» não representava mais de que um importantíssimo «gossan» resultante da oxidação de massas de sulfuretos não aflorantes.

Na fase mais recente (1983-84) foi decidido alargar o estudo a uma área mais vasta incluindo os outros índices mineiros conhecidos, numa perspectiva integrada de enquadramento dos dados metalogenéticos na complexa geologia da zona. Reconheceu-se que a favorabilidade se estenderia para lá dos sulfuretos polimetálicos à existência provável de metais preciosos.

O presente trabalho sintetiza a actividade desenvolvida e os principais resultados obtidos nas duas fases referidas, com particular ênfase para a mais recente, que constituía um projecto específico do S. F. M. nos anos de 1983 e 1984.

Na maior parte da área existiam levantamentos de geoquímica de Fe e Zn, com amostragem feita em malha de 100 X 100 m, de magnetometria e electromagnéticos (Turam) e, em zonas mais restritas, levantamentos geoelectrónicos (resistividade e polarização espontânea) e gravimétricos, resultantes de campanhas de prospecção anteriores. Como se verá mais adiante, os levantamentos geoquímicos e magnéticos constituíram um suporte precioso na orientação da actividade desenvolvida e nas conclusões a que foi possível chegar.

Os diferentes trabalhos mineiros existentes na área foram agrupados geograficamente, do seguinte modo (carta de localização do projecto):

1 – Caieira (Py)

2 – Cufenos (Cu)

3 – Courelinha (Cu)

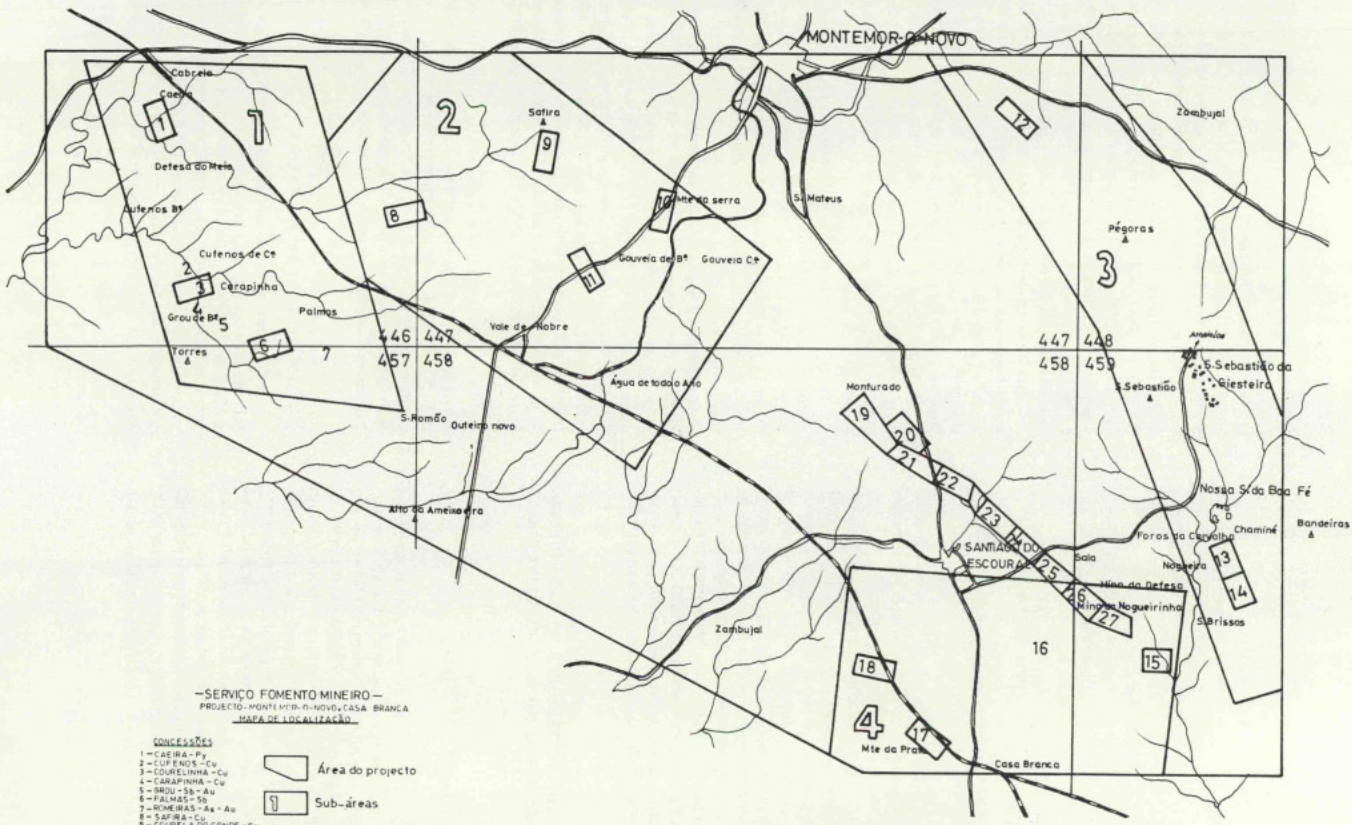
4 – Carapinha (Cu)

5 – Grou (Sb, Au)

6 – Palmas (Sb)

7 – Romeiras (As, Au)

## SUB-ÁREA 1



—SERVIÇO FOMENTO MINEIRO—  
 PROJECTO: MONTE DA PRATA - CASA BRANCA  
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

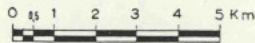
**CONCESSÕES**

- 1 - SERRA - Pb
- 2 - CUFENAS - Cu
- 3 - GOUVEIA - Cu
- 4 - CERAPINHA - Cu
- 5 - SMO - Sb - Au
- 6 - FALÉS - Sb
- 7 - BOMBRAS - As - Au
- 8 - SERRA - Cu
- 9 - GOUVEIA DO CONDE - Cu
- 10 - LAGE - Pb
- 11 - GOUVEIA DE BAIXO - As
- 12 - CASÃO - Cu
- 13 - CHAMINÉ - Sb - Pb - As
- 14 - LAGEIRO - Ba - Pb
- 15 - FALÉS - Sb - Au
- 16 - DEFESA - Ba - Pb
- 17 - FREIXA - Sb
- 18 - CATARINAVAZ - Sb
- 19-27 - MONGES - NOGUEIRINHA - Fe

Área do projecto

Sub-áreas

Cartas 1/25 000 (S.C.E.)



	8 - Safira (Cu)
SUB-ÁREA 2	9 - Courlela do Conde (Cu)
	10 - Lage (Pb)
	11 - Gouveia de Baixo (As)
	12 - Casão (Cu)
SUB-ÁREA 3	13 - Chaminé (Ba, Pb, As)
	14 - Ligeiro (Ba, Pb)
	15 - Falés (Sb, Au)
SUB-ÁREA 4	16 - Defesa (Ba, Pb)
	17 - Prata (Sb)
	18 - Catarina Vaz (Sb)

Esta distribuição terá também a ver com um certo zonamento das mineralizações em relação à estrutura regional conhecida.

Finalmente, é de assinalar que, devido à cedência em finais de 84 de toda a área para exclusivo de prospecção e pesquisa a duas empresas privadas (Rio Artéria e BP), várias das acções previstas no projecto, necessárias para uma melhor compreensão, quer de geologia, quer da metalogenia não foram desenvolvidas. Assim, não foram realizados: os perfis de polarização induzida e de VLF, abertura de sanjas e sondagens mecânicas. Não se completaram: a interpretação fotogeológica, a cartografia geológica de detalhe (escala 1:5 000) e a geoquímica táctica em perfis (para análise de Cu, Zn, As, Pb, Sb, consoante a zona amostrada).

## I - ACTIVIDADES ANTERIORES NA ÁREA DO PROJECTO (SECTOR DE MONGES-NOGUEIRINHA)

### 1 - ANTECEDENTES

O grupo de antigas minas de ferro localizadas ao longo das Serras de Monfurado e de Águeda, próximo da povoação de Escoural, concelho de Montemor-o-Novo, distrito de Évora, estende-se por cerca de 4 km segundo um alinhamento NW-SE. Envolve várias massas lenticulares concordantes com direcção estrutural regional, constituídas por óxidos de ferro, sobretudo magnetite, de dois tipos: compactos, encaixados nos calcários cristalinos, com atitude tabular, e granulares, disseminados nas rochas clorito-anfíbólicas sobrejacentes, com atitude lenticular.

Estas mineralizações foram exploradas principalmente a «céu aberto» para ferro, no último quartel do séc. XIX, tendo-se prolongado a lavra episodicamente até ao princí-

pio do séc. XX. Com efeito, a primeira mina (Serra dos Monges) foi concedida em 1867 e a última (Serra dos Monges, nº 2) em 1904. Segundo o «Catálogo de Minas», a mina de Monges teve um período de lavra florescente entre 1869 e 1879 registando-se nessa época uma exportação de cerca de 130 000 toneladas de minérios de ferro para os mercados britânicos. O mesmo «Catálogo» reporta uma actividade de exploração importante na mina da Herdade da Nogueirinha, suspensa em 1889 por dificuldades de mercado. Não foi porém quantificada a produção.

Para além das enormes cortas existentes nas zonas da antiga exploração a «céu aberto», algumas com mais de 30 m de profundidade, ainda é possível identificar poços e chaminés e até algumas galerias da lavra subterrânea. Igualmente são identificáveis os planos inclinados que, nas minas de Monges e de Nogueirinha, eram utilizados para fazer transportar o minério até aos terminais do ramal de via férrea que ligava as minas à linha de Sul e Sueste na estação de Escoural.

Entre 1941 e 1942 o S. F. M. procedeu à limpeza de diversos trabalhos mineiros antigos, particularmente nas minas de Nogueirinha, de Defesa e de Serrinha, com o objectivo de estudar a atitude e características das formações mineralizadas. Em 1942 iniciou-se o levantamento topográfico na escala 1/1 000 de todos os trabalhos conhecidos nos dois grupos de minas: grupo NW, compreendendo as concessões de Ferrarias, Serra de Monges nº 1 e 2, Herdade do Castelo e Carvalhal, e o grupo SE englobando as concessões de Nogueirinha, Defesa, Serrinha, Vale d'Arca e Casas Novas. Datam desta época os primeiros estudos geológicos da área e a desobstrução e estudo dos trabalhos em algumas minas do grupo NW. A actividade concentrou-se finalmente nas duas minas mais importantes Serra dos Monges No. 1 a NW e Herdade da Nogueirinha a SE.

Os trabalhos realizados estão descritos no relatório «Jazigos de Ferro de Montemor-o-Novo», editado pelo S. F. M. em 1943. A falta de interesse económico que foi reconhecido às mineralizações, em relação com os baixos teores registados e a insuficiência da tonelagem evidenciado para as massas, determinaram o abandono dos trabalhos.

### 2 - FASE RECENTE DE TRABALHOS

A evolução do conhecimento geológico registada nos últimos anos em relação à zona sul do País, que conduziu à admissão de novos modelos metalogenéticos que têm em conta as potencialidades que foram reconhecidas para a ocorrência de jazigos de sulfuretos polimetálicos, levou a um reexame da zona mineira de Monges - Nogueirinha. Estes estudos decorreram já no final dos anos 70, tendo

estabelecido, sem margem para dúvidas, que os óxidos de ferro da Serra de Monfurado representavam extensos «gossans» derivados da oxidação de massas de sulfuretos não aflorantes em relação genética e espacial com as formações vulcanogénicas que foram reconhecidas na área e/ou com a zona de metasomatismo de contacto com as formações carbonatadas adjacentes. Estar-se-ia em presença de massas estratóides de sulfuretos polimetálicos que continham eventualmente metais úteis, nomeadamente cobre.

Nesta óptica, realizaram-se em 1976-77 trabalhos de geologia de pormenor (1/5.000) sobre as duas extremidades (NW e SE) da estrutura de Monges-Nogueirinha e executaram-se ensaios de métodos geofísicos em perfis (gravimetria, resistividade e magnetometria). Já se dispunha dos resultados dos levantamentos sistemáticos geoquímicos (Cu e Zn) e magnetométricos realizados em malha regular de 100 X 100 m os quais, tendo embora fornecido resultados interessantes de carácter estrutural à escala regional, se mostravam inconclusivos à escala de pormenor.

Com base nos resultados dos trabalhos de detalhe referidos, realizar-se-iam mais tarde (1980-81) sondagens de reconhecimento das estruturas não aflorantes (duas no sector de Monges e três no sector de Nogueirinha), as quais confirmaram a presença de sulfuretos em profundidade. As mineralizações intersectadas mostraram contudo a existência de uma paragénese de Pirite-Pirrotite-Magnetite, não contendo valores significativos de metais de base ou preciosos.

Os principais resultados desta fase podem sumarizar-se como segue:

## 2.1. — Geologia de pormenor (1/5.000)

Reconhecia uma estrutura em anticlinório com vergência para SW de que as formações carbonatadas constituem o núcleo. Os calcários são cristalinos, granulares, por vezes anfíbolicos e estão em contacto directo, com transição gradual, para rochas clorito-anfibólicas, com bastantes carbonatos, que poderão corresponder a um tipo de vulcanismo intermédio-básico, bastante restrito na zona.

Nos flancos localizam-se rochas vulcánicas ácidas, por vezes do tipo leptinito e finalmente, uma espessa formação de xistos biotíticos com intercalações de quartzitos negros.

As mineralizações conhecidas a partir dos trabalhos mineiros antigos, situam-se no flanco do anticlinório (NE) e ocorrem em ligação espacial e possivelmente genética com o vulcanismo intermédio-básico e seu contacto com os calcários. A paragénese é, como já foi referido, de Pirite-Pirrotite — Magnetite disseminadas em leitos subparalelos com predominância dos sulfuretos em grãos grosseiros, concordantes com a foliação da rocha encaixante nas vul-

cánicas e em bandas predominantemente de magnetite maciça muito fina, com poucos sulfuretos, encaixadas nos calcários.

A área cartografada no sector de Monges (fig. 1) representa o fecho periclinal da estrutura anticlinal da serra de Monfurado, com mergulho para NW. A zona não é muito complicada tectonicamente assinalando-se contudo um sistema de falhas E-W, esquerdas, que deslocam os níveis mineralizados, sendo em parte responsáveis pela sua descontinuidade longitudinal.

No sector de Nogueirinha (fig. 2) a interpretação é mais complexa. Tratando-se embora do fecho periclinal SE da estrutura, toda a zona está fortemente afectada por falhas que compartimentam e fraccionam os níveis portadores cuja sequência é difícil de seguir. Para além do importante sistema de falhas E-W já assinalado no sector de Monges, a NW, existe um outro sistema de orientação NW-SE que provoca uma aparente virgiação das formações para Sul assim como uma repetição dos níveis de rochas carbonatadas e vulcánicas devida aos efeitos de interferência dos dois sistemas de falhas e que não permite referenciá-las espacialmente com um mínimo de rigor. Esta complexidade estrutural deve ter relação com a intrusão dos granitos do Escoural, situados imediatamente a Sul, que se manifestam na zona da Nogueirinha pela existência muito frequente de filões aplíticos.

## 2.2 — Ensaios de Geofísica

No sector de Monges a cobertura gravimétrica em malha já existente tinha definido duas anomalias pesadas localizadas na concessão de Monges n<sup>o</sup> 1 com possibilidade de poder corresponder a uma massa mineralizada profunda.

A cobertura magnetométrica do sector por outro lado, tinha definido várias zonas de grande perturbação do campo geomagnético, quase todos localizadas sobre as escomboreiras das antigas minas, ou sobre trabalhos de exploração onde ainda eram visíveis restos das massas magnetéticas. O seu apoio não foi pois conclusivo.

Foi então decidido estudar as zonas onde se verificaram as anomalias gravimétricas por meio de perfis de resistividade eléctrica, perpendiculares à estrutura e espaçados de 150 m. Estes perfis, em número de 11, foram abertos ao longo da densa vegetação da serra de Monges, tendo permitido localizar com maior precisão os contactos geológicos e levantar de modo expedito e em malha apertada os valores do campo magnético. Também a esta escala se verificou que os efeitos do material magnético superficial mascaravam totalmente as eventuais indicações em profundidade.

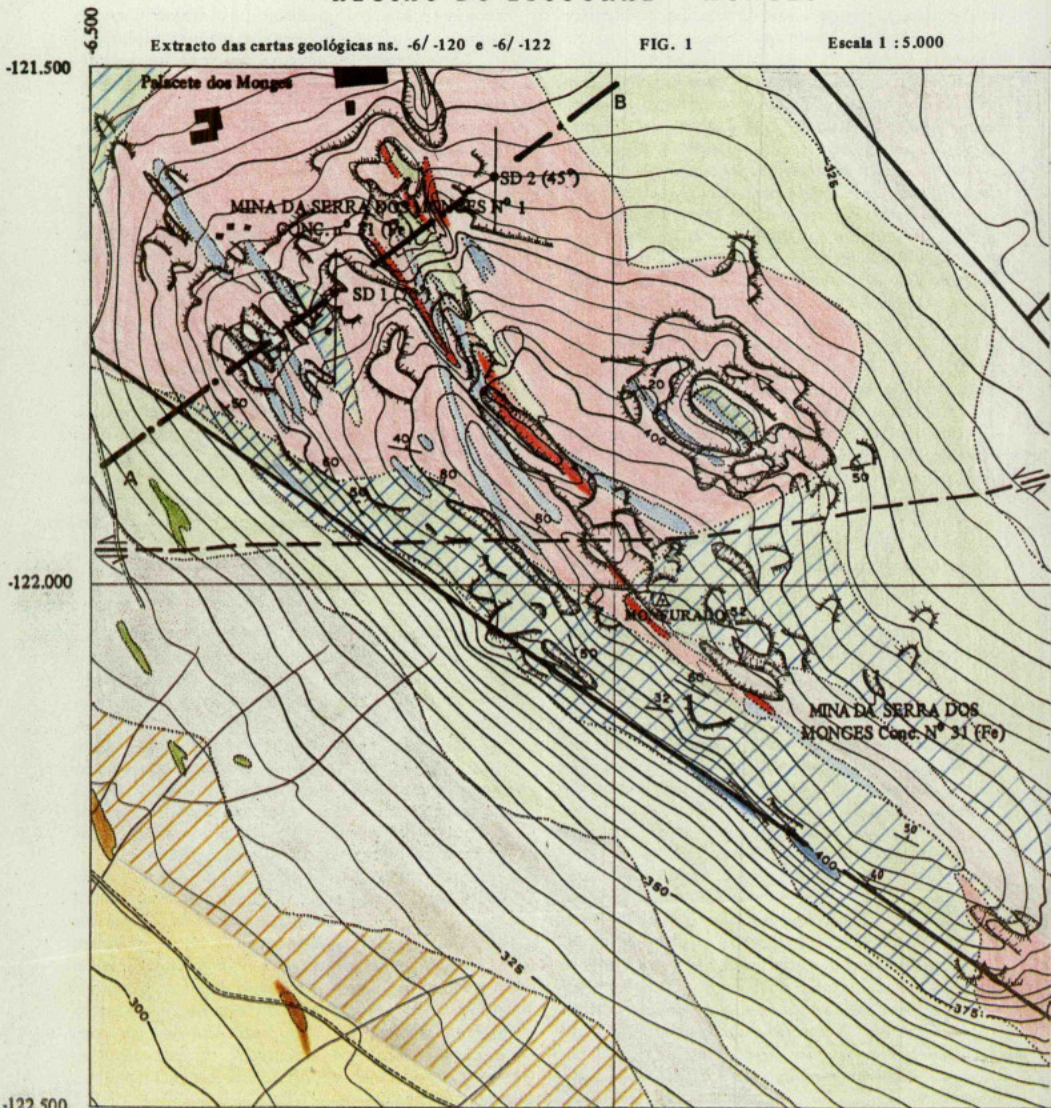
A resistividade, utilizando o dispositivo dipolo-dipolo,

FAIXA ZINCÍFERA ALENTEJANA  
REGIÃO DO ESCOURAL - MONGES

Extracto das cartas geológicas ns. -6/-120 e -6/-122

FIG. 1

Escala 1 : 5.000



Série Superior		Calcários cristalinos
		Rochas verdes clorito anfibólicas por vezes muito carbonatadas *
Série Inferior		Rochas quartzo feldspáticas. Gneisses leptiniticos
		Xistos biotíticos com intercalações de quartzitos.

	Zonas de escombreas
	Filões de apalto
	Falha provável
	Direções e pendores
	Mergulho das lineações
	Sondagem realizada

permittedo pór em evidência uma anomalia condutora sobre o flanco inverso da estrutura, a cerca de 150 m de profundidade, coincidente com uma das anomalias gravimétricas referidas. A outra anomalia não foi apoiada pela resistividade. Estes factos foram confirmados no traçado das cartas de resistividade para as cinco profundidades medidas. Com efeito, a carta correspondente à profundidade de 200 m, mostrou uma anomalia condutora bem marcada, de contorno bem delimitado com uma extensão de cerca de 375 m segundo NW-SE.

O sector de Nogueirinha foi investigado igualmente por perfis de resistividade (16) equidistantes de 150 m, transversais à direcção geral das estruturas, cobrindo uma área que se estende desde a concessão de Serrinha, a NW, até Nogueirinha, a SE. O traçado dos perfis, cortados através do mato muito denso da serra de Nogueirinha, permitiu proceder ao levantamento pormenorizado da litologia e à definição correcta dos contactos e acidentes geológicos assim como ao seu levantamento magnetométrico de pormenor.

A resistividade, utilizando o dispositivo dipolo-dipolo, permitiu definir duas anomalias condutoras principais, uma localizada na concessão da Herdade da Defesa e da Sala, outra já na zona perturbada pelas interferências dos sistemas de falhas descritos anteriormente, na vertical dos antigos trabalhos mineiros a céu aberto da Herdade da Nogueirinha. Estas anomalias apontavam para alvos condutores a cerca de 200 m de profundidade.

### 2.3 — Sondagens

Com base nos resultados obtidos pela geofísica, particularmente a conjugação das anomalias gravimétricas e de resistividade, localizadas em zonas geologicamente favoráveis para a ocorrência de massas de sulfuretos, foram executadas duas sondagens no sector de Monges, e três no sector de Serrinha-Nogueirinha. Os cortes geológicos interpretativos destas sondagens segundo os três perfis transversais investigados são apresentados junto (figs. 3 a 5).

Os resultados principais obtidos podem sintetizar-se como segue:

#### 2.3.1 — Sector de Monges (Fig. 3)

A sondagem nº 1 inclinada a 70° para Sv 40° W, destinava-se a reconhecer, no flanco inverso do anticlinório de Monges, a eventual existência de um corpo pesado e condutor detectado pela geofísica, que poderia corresponder a uma lentícula de sulfuretos complexos semelhante à que foi posta em evidência no fundo das cortas dos trabalhos mineiros antigos. A sondagem intersectou, de facto,

nos primeiros 50 m, uma lentícula de sulfuretos maciços com cerca de 5 m de possança, envolvida por uma larga franja de mineralizações disseminadas, totalizando cerca de 18 m. Os sulfuretos são constituídos essencialmente por pirite-pirrotite, com magnetite associada e estão encaixados nas formações vulcânicas intermédio-básicas.

A formação carbonatada foi atingida cerca dos 82 m e manteve-se até aos 111 m contendo alguns sulfuretos disseminados, sobretudo pirite e alguma calcopirite sem interesse económico. A partir dos 111 m a sondagem cortou as formações vulcânicas do flanco inverso sem mineralizações significativas, caracterizadas pela presença de passagens de tufos grosseiros cloríticos.

A sondagem nº 2 inclinada a 45° para Sv 60° W, foi implantada a NE da SD 1 e sobre o mesmo perfil transversal. Destinava-se a investigar toda a estrutura, em particular o prolongamento em profundidade da zona mineralizada visível nos trabalhos antigos (corta da Ermida), no flanco normal e, eventualmente, as mineralizações do flanco inverso assinaladas pela SD 1.

Estes objectivos foram parcialmente atingidos, Com efeito, após atravessar as formações de vulcanitos intermédio-básicos superiores, a sondagem intersectou uma lentícula de sulfuretos maciços (pirite e pirrotite) com passagens de magnetite também maciça, encaixados numa rocha transformada do tipo «skarn» entre os 47.50 e os 56.40 m. A esta corta foi atingida a formação carbonatada contendo sulfuretos disseminados (pirite e acessoriamente calcopirite) muito dispersos. Assinalam-se intercalações de vulcanitos em relação com dobras secundárias, as mais importantes das quais se localizam entre os 120 — 130 m, dos 150 m — 180 m e dos 250 — 280 m.

As mineralizações observadas estão distribuídas por todas as formações mas infelizmente não foram encontrados valores significativos de metais úteis.

A partir dos 304 m entra-se nas formações vulcânicas do flanco inverso, caracterizadas pela presença de tufos mais grosseiros praticamente sem mineralização.

No contacto assinala-se também a presença da rocha tipo «skarn» (304 a 307 m).

Os resultados destas sondagens corroboram a hipótese estrutural admitida: um anticlinório cujo núcleo é constituído por calcários cristalinos mais ou menos anfíbolos, a que se sobrepõem rochas vulcânicas intermédio-básicas as quais, em princípio, terão sido portadoras das mineralizações.

#### 2.3.2 — Sector de Serrinha — Nogueirinha (fig. 4 e 5)

A sondagem nº 1 deste sector localizou-se na concessão da Hde. da Sala foi vertical e tinha por objectivo investigar uma anomalia condutora detectada pela resistividade,

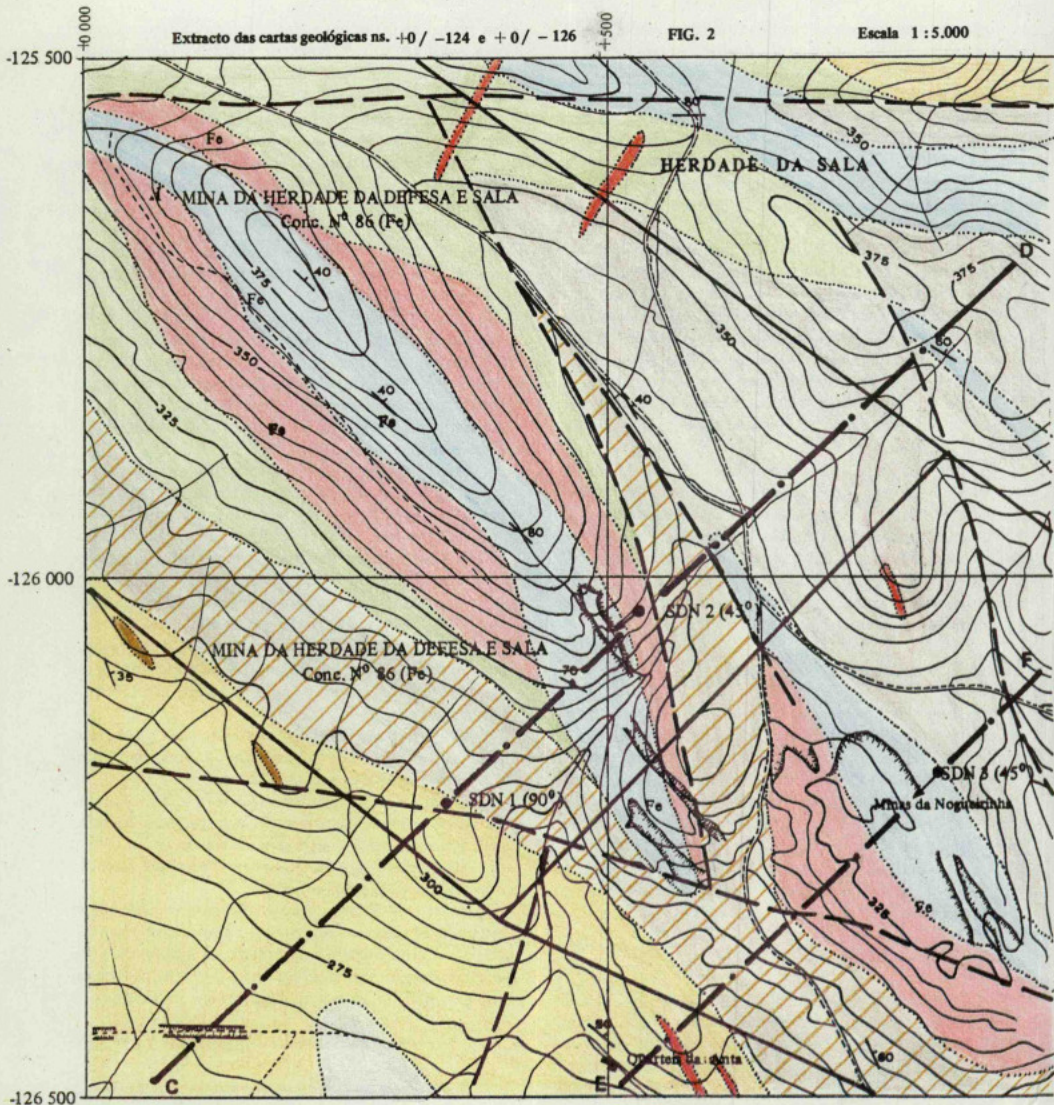
# FAIXA ZINCÍFERA ALENTEJANA

## REGIÃO DE TOUREGA - NOGUEIRINHA

Extracto das cartas geológicas ns. +0 / -124 e +0 / -126

FIG. 2

Escala 1:5.000

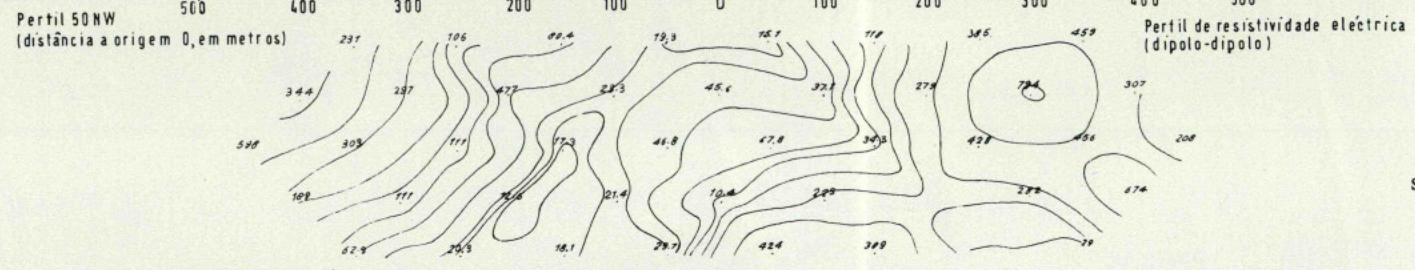
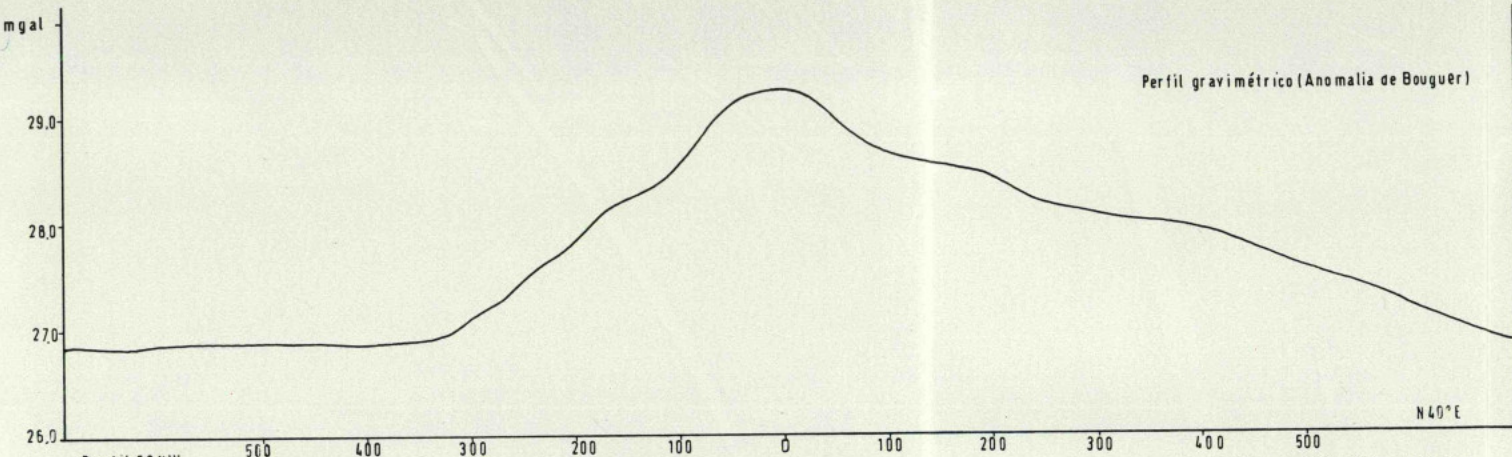


- Série Superior
- Calcários cristalinos
  - Rochas verdes clorito anfibólicas.
  - Rochas quartzo-feldspáticas. Gneisses leptínicos.
- Série Inferior
- Xistos micáceos e gneisses biotíticos com intercalações de quartzitos

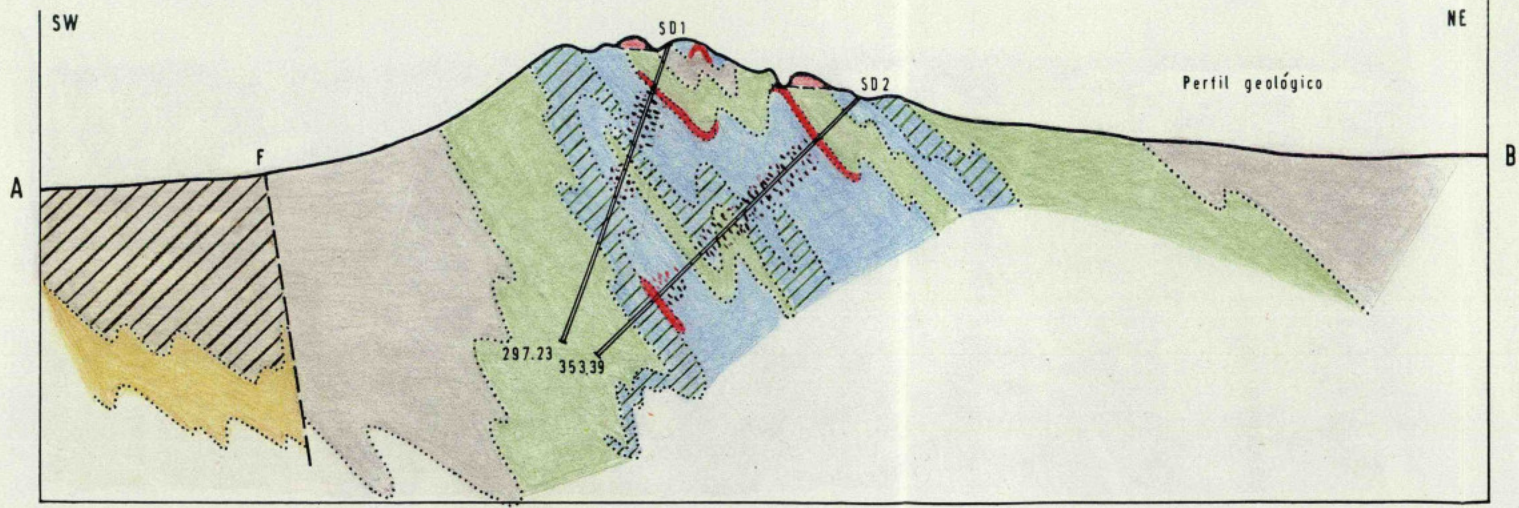
- Zonas de escombreiras (Ox. Fe.)
- Filões de apítulo
- Falha provável
- Direcções e pendores
- Mergulho das lineações
- SD1 (70°)
- Sondagem realizada

FIG. 3

ESCALA 1:5.000



CORTE GEOLÓGICO INTERPRETATIVO (A - B) PASSANDO PELA SONDAGEM SDM 1 e 2

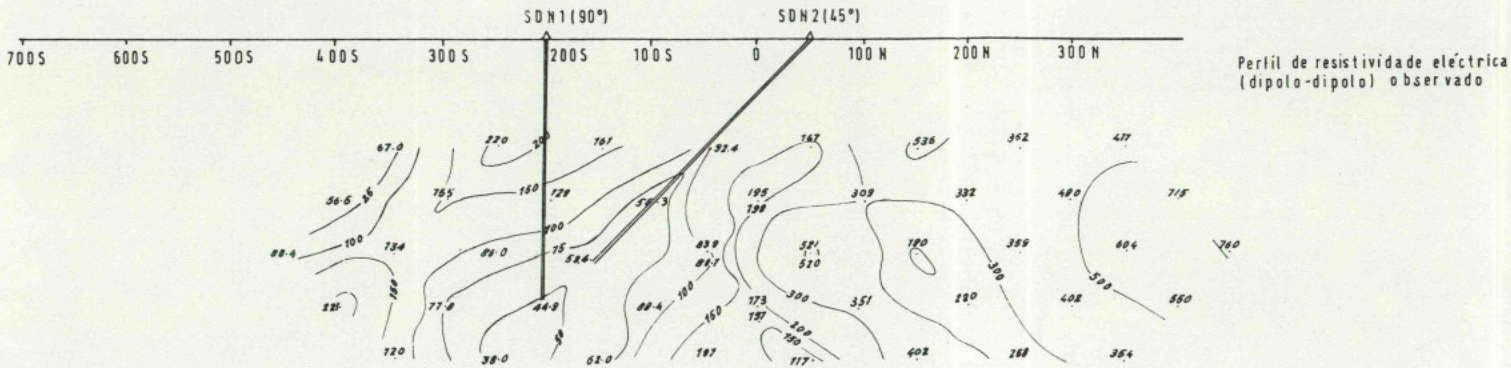


- Série Superior
  - Rochas quartzo-feldspáticas (metavulcanitos ácidos)
  - Rochas verdes anfibólicas (metavulcanitos intermédio básicos)
  - \* Calcários cristalinos com passagens anfibólicas (\*)
- Série Inferior
  - Xistos luzentes, biotíticos com intercalações de quartzitos negros
  - Gneisses leptíníficos, por vezes xistentos
  - Zonas de escobreiras e coberturas ricas em Ox Fe.
  - Corpo de sulfuretos maciços
  - Sulfuretos disseminados

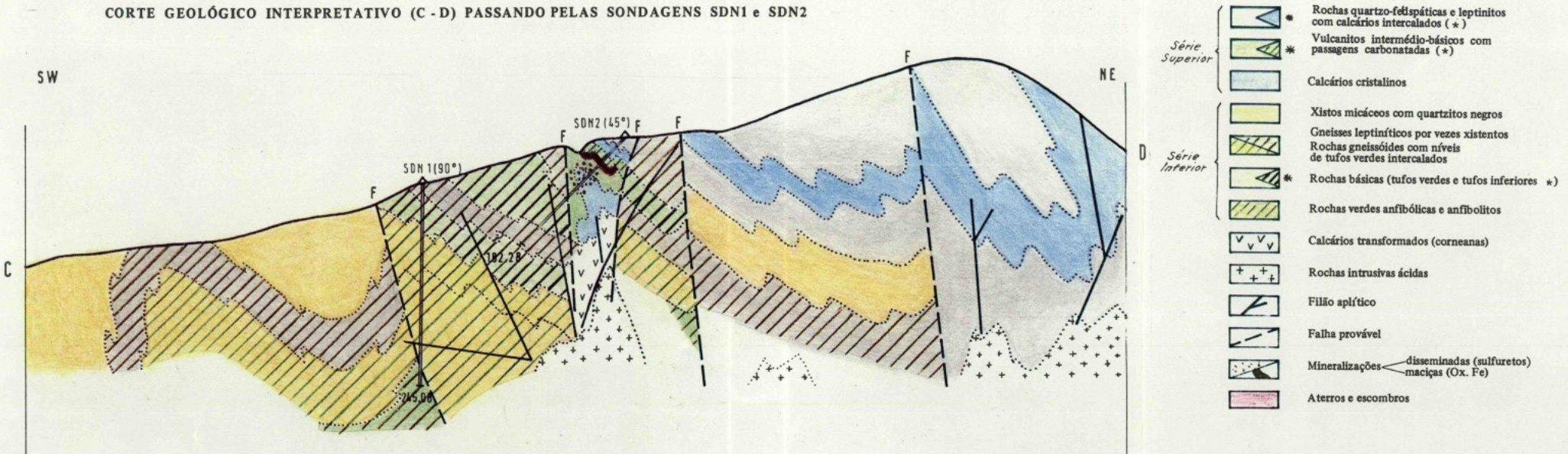
FAIXA ZINCÍFERA ALENTEJANA  
REGIÃO DO TOUREGA  
NOGUEIRINHA

ESCALA 1 : 5.000

FIG. 4



CORTE GEOLÓGICO INTERPRETATIVO (C - D) PASSANDO PELAS SONDAGENS SDN1 e SDN2



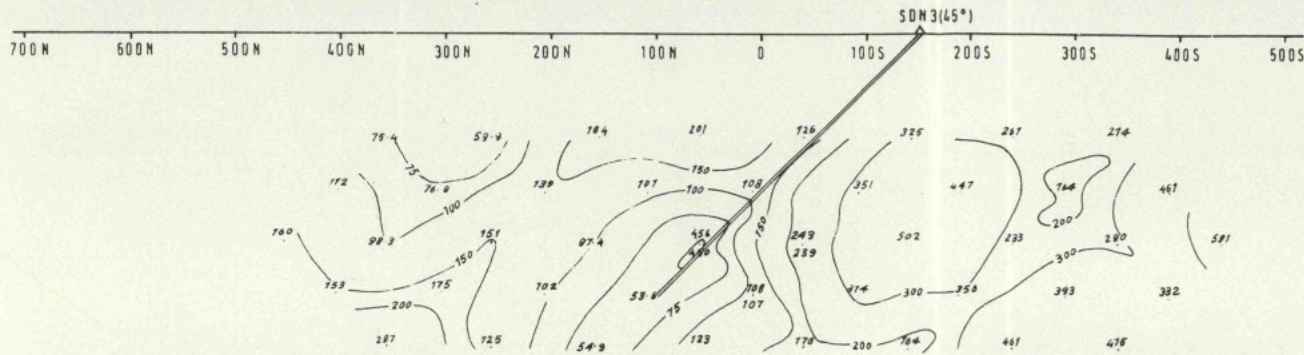
FAIXA ZINCÍFERA ALENTEJANA

REGIÃO DO TOUREGA

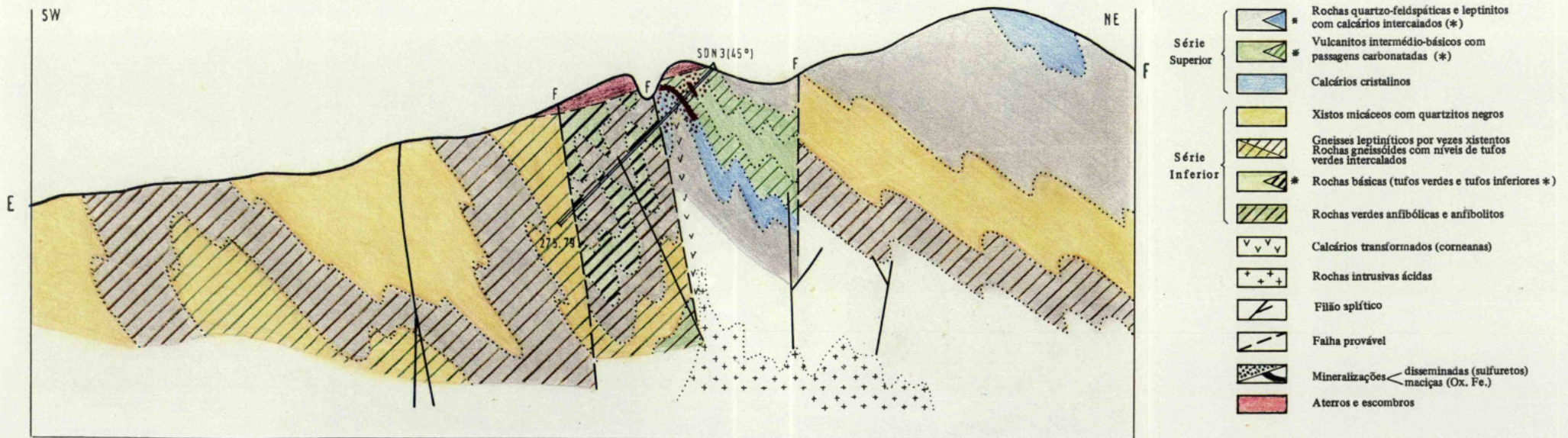
NOGUEIRINHA

FIG. 5

ESCALA 1 : 5.000



CORTE GEOLÓGICO INTERPRETATIVO (E-F) PASSANDO PELA SONDAJEM SDN 3



localizada sobre formações da série inferior da estrutura local.

O furo foi totalmente executado nas formações características daquela série: rochas anfíbolicas (anfíbolitos), tufos e tufitos ácidos e intermédios e rochas gneissóides (Série Negra?). O núcleo carbonatado não foi atingido. Foram intersectados diversos filões aplíticos entre os 50 e os 55 m, aos 165 m, aos 205 m e aos 230 m.

A anomalia de resistividade não ficou explicada.

A sondagem nº 2 inclinada de 45° para Sv 45° W, foi implantada a E da SD1 sobre o mesmo perfil transversal, tendo por objectivo obter um corte transversal completo da estrutura local, investigando o seu flanco normal e reconhecendo a maior profundidade a zona onde foi detectada a anomalia de resistividade não explicada.

Depois de cortar formações de vulcanitos ácidos e intermédio-básicos superiores com intercalações menores de rochas carbonatadas, devidas a dobras secundárias, a sondagem intersectou dois níveis mineralizados com pirite e pirrotite entre os 45,10 – 46,50 e os 53,25 – 53,35 m, encaixados em metavulcanitos intermédio-básicos separados por uma lenticula de calcários. Dos 54,15 aos 66,07 m encontram-se ainda sulfuretos disseminados (pirite + pirrotite) com pontuações de magnetite associados numa rocha de transição para o núcleo carbonatado. Os calcários foram intersectados a partir dos 66,07 m, contém mineralizações de sulfuretos muito dispersos e mantêm-se, com algumas intercalações de vulcanitos, até cerca dos 102 m.

A passagem às formações da série inferior (tufos grosseiros e gneisses) faz-se por falha. Não foram identificadas quaisquer mineralizações significativas nesta série.

A sondagem nº 3 foi implantada junto à zona dos importantes trabalhos de exploração de céu aberto da antiga mina da Nogueirinha (corta de Nogueirinha) e foi inclinada a 45° para Sv 45° W. Tinha como duplo objectivo esclarecer, em profundidade, a estrutura mineralizada explorada à superfície e investigar o prolongamento para SE da anomalia condutora detectada entre as minas da Ilde, da Sala e da Nogueirinha. Esta anomalia apresenta-se com alguma descontinuidade segundo o seu eixo principal (NW-SE) possivelmente devido ao rejeito do sistema de falhas que foi identificado e cartografado naquela zona.

A coluna estratigráfica que foi intersectada é muito semelhante à da SD2. No entanto, todos os níveis de referência estão mais profundos na SD3, o que será explicável através do movimento de rejeição vertical devido às falhas referidas.

Assim, cortaram-se os vulcanitos superiores com passagens carbonatadas até cerca dos 53 m, entrando-se em calcários cristalinos francos a partir desta cota até aos 90 m. Ambas as formações contêm sulfuretos disseminados (pirite

pirrotite) sem qualquer interesse económico. Dos 83,50 aos 86,40 m regista-se uma intercalação de rochas clorito-anfíbolicas com pirrotite abundante, havendo mesmo uma passagem maciça de sulfuretos entre os 85 e os 85,50 m.

Aos 90 m assinala-se uma falha importante que estabelece o contacto tectónico entre os calcários e uma sequência vulcano-sedimentar aparentemente pertencente à série inferior referida nas SD 1 e 2 (Série Negra?), que inclui rochas de composição anfíbolica (anfíbolitos?), tufos ácidos e intermédios mais ou menos grosseiros e gneisses, sem qualquer mineralização até final do furo.

Esta sondagem cortou um filão aplítico cerca dos 157 m.

As sondagens descritas apresentam, como característica mais importante, a sobreposição de duas sequências litoestratigráficas distintas, em termos mineralógicos, tectónicos e de metamorfismo, separadas por um acidente tectónico importante do tipo tangencial. Isto é particularmente evidente nas sondagens 2 e 3, já que a sondagem 1 deve ter cortado apenas formações da série inferior.

Destes modo:

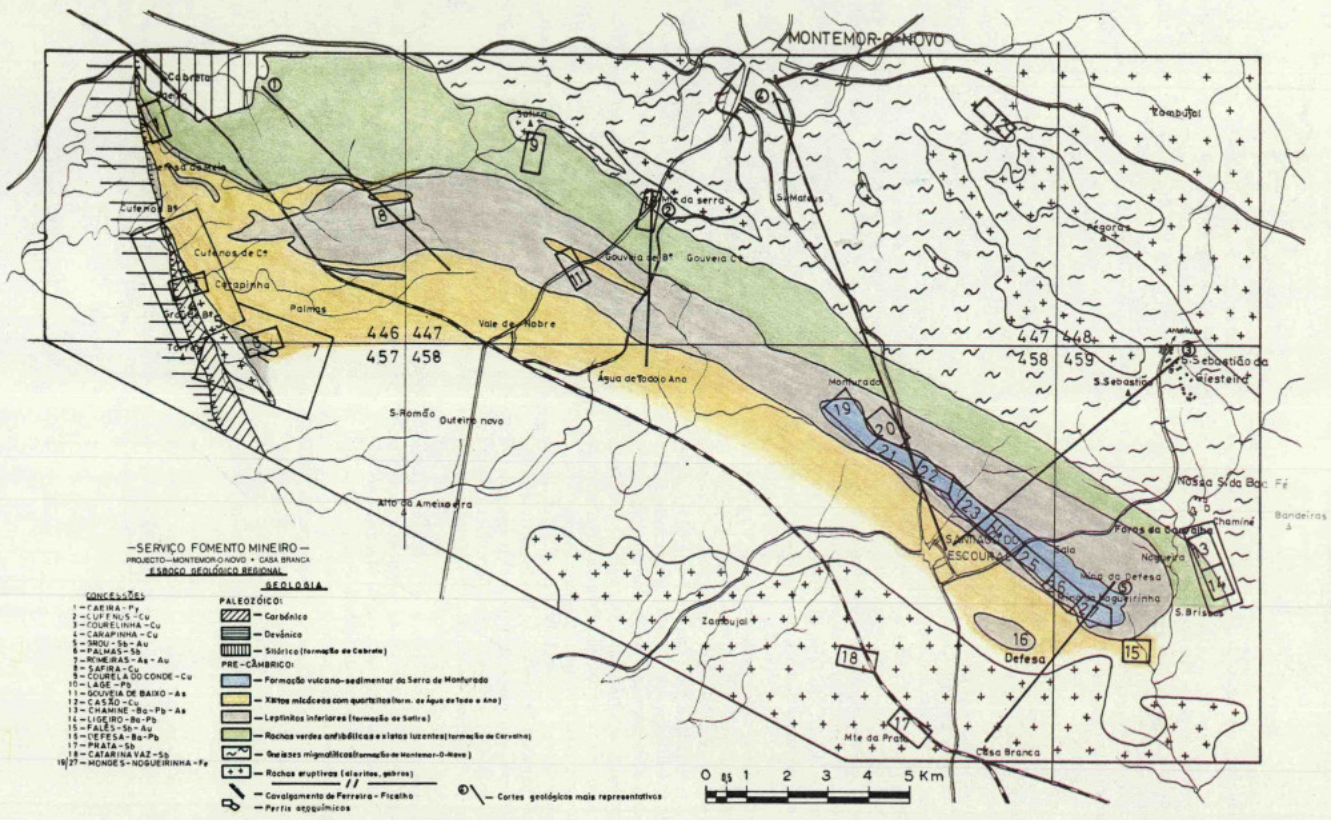
— A série superior, vulcano-sedimentar parece ser constituída essencialmente por metavulcanitos intermédio-básicos (tufos finos e tufitos do tipo «green-schists») com metamorfismo ao nível da clorite, pouco tectonizados e calcários cristalinos impuros com material clorito-anfíbolico frequente. Esta sequência é perfeitamente idêntica à da Serra dos Monges e contém o mesmo tipo de mineralizações.

— A série inferior é constituída predominantemente por rochas de composição anfíbolica, por vezes verdadeiros anfíbolitos, tufos grosseiros ácidos e intermédios e gneisses biotíticos. Está em geral fortemente tectonizada. Esta sequência, que não está mineralizada, não foi identificada na Serra de Monges, a NW. Deverá corresponder ao Precâmbrio mais antigo da área estudada.

### 3 — CONCLUSÕES PRINCIPAIS

1) Os trabalhos realizados nos sectores de Monges e Nogueirinha parecem confirmar a presença de um anticlinório cujo núcleo será constituído por calcários cristalinos a que se sobrepoem rochas vulcânicas intermédio-básicas, responsáveis pelo «apport» das mineralizações de sulfuretos reconhecidos na área. Estas formações constituem a sequência vulcano-sedimentar superior.

2) No sector da Nogueirinha as sondagens realizadas permitiram pôr em evidência uma sequência de formações muito tectonizadas, constituídas essencialmente por rochas anfíbolicas e gneisses biotíticos, que devem constituir a formação mais antiga da área, sobre as quais repousa em discordância tectónica, a sequência vulcano-sedimentar



superior. Naquelas formações não se conhecem mineralizações significativas.

3) As sondagens efectuadas permitiram localizar mineralizações de sulfuretos disseminados de certa importância em termos de reservas, particularmente no sector de Monges. Trata-se de massas lenticulares, paralelas à foliação das rochas encaixantes, circunscritas aos vulcanitos intermédio-básicos e/ou ao seu contacto com os calcários adjacentes.

4) As explorações antigas incidiram sobre as vastas zonas de «gossan» existentes ao longo de toda a estrutura, resultantes da oxidação de massas de sulfuretos complexos que afloraram, ou sobre bandas de magnetite maciça de pequenas dimensões que lhe aparecem associadas particularmente nos vulcanitos.

5) Os estudos petrográficos e mineralógicos realizados e as análises efectuadas evidenciaram uma paragénesis com PIRITE-PIRRÓTITE-MAGNETITE dominantes, com alguma calcopirite vestigial e muito dispersa sem qualquer interesse económico.

6) As análises não denunciaram a presença de outros sulfuretos, tais como arsenopirite ou antimonite que poderiam valorizar a área em termos de mineralizações auríferas eventualmente associadas. Contudo estes tipos de mineralizações são conhecidos na área de Montemor.

## II – ACTIVIDADE DESENVOLVIDA NA FASE ACTUAL DO PROJECTO (SECTORES DE CAEIRA-PALMAS, SAFIRA-GOUVEIA DE BAIXO, CASÃO-CHAMINÉ E CATARINA VAZ-FALÉS)

Esta fase do projecto consubstanciou-se na realização de acções: de cartografia geológica geral e de pormenor com vista à interpretação estrutural e à definição do enquadramento das mineralizações conhecidas e de geoquímica de solos e rochas e mineralometria em sectores restritos previamente seleccionados sobretudo na vizinhança de antigas minas.

### 1 – SÍNTESE DA ACTIVIDADE DESENVOLVIDA

#### 1.1 – Compilação de dados

a) Consulta de relatórios dos antigos trabalhos e de estudos diversos realizados sobre a zona existentes nos arquivos do S. F. M.

b) Inventariação e consulta da cartografia disponível: mapas litológicos, geoquímicos, magnéticos e electroma-

gnéticos (Turam) relativos aos trabalhos efectuados anteriormente na área pelo S.F.M. (escalas 1:5.000 e 1:25.000).

c) Consulta das minutas de campo correspondentes à cartografia geológica, da área em estudo, realizada pelos S. G. P. (escala 1:25.000), sob a orientação do Dr. A. Barros Carvalhosa.

### 1.2 – Geologia

#### 1.2.1 – Cortes geológicos

Com o objectivo de enquadrar as associações metalogénicas existentes no contexto geológico regional efectuaram-se os seguintes corte geológicos (escala 1:25.000):

- Monte da Duraia – Palmas (5 km)
- Monte Novo – vértice geodésico Portas (7 km)
- Courela de Cuncos – vértice geodésico Portas (6 km)
- Lage – Água de Todo o Ano (5 km)
- Courela de S. Mateus – Ervedeira de Baixo (5 km)
- Estrada Giesteira – Escoural (7 km)
- Montemor-o-Novo – Escoural (12 km)
- Nogueirinha – Casa Branca (5 km)
- Monte da Nogueira – Monte da Courelinha (4 km)
- S. Geraldo – Montemor-o-Novo (12 km)
- Monte da Atafona – Monte da Courela da Horta (3 km)
- S. Geraldo – Sabugueiro (6 km)
- Montemor-o-Novo – S. Romão (11 km)

Os cortes mais significativos. b), d), f), g) e h) estão implantados no esboço geológico da área do projecto na página anterior.

#### 1.2.2 – Cartografia geológica das concessões

A par do reconhecimento geológico dos antigos trabalhos mineiros, realizou-se cartografia geológica de pormenor, abrangendo a área envolvente das antigas concessões atrás discriminadas, na escala 1:5.000. Foi coberta uma área total de cerca de 3,5 km<sup>2</sup>. (Estas cartas estão disponíveis nos arquivos do S. F. M.)

### 1.3 – Geoquímica

#### 1.3.1 – Sub-área 1 – Sector Caeira-Palmas

Nesta zona foi realizada amostragem em 32 perfis espaçados de 200 m, e com amostras de solos colhidos de 25 em 25 m. A descriminação destes perfis é a seguinte: 12 de 2 km, 1 de 1 km, 1 de 1,17 km, 1 de 1,35 km e 1 de 1,65 km, perpendiculares a uma linha de base N 75° W, e 16 de 1,80 km, perpendiculares a uma linha de base N 25° W

o que corresponde a cerca de 58 km lineares e 2352 amostras. Esta área foi implantada no esboço geológico do projecto na escala 1:100.000 em anexo.

As amostras foram desagregadas e passadas por peneiro de 80 mesh, e analisadas no Laboratório de Beja, para Cu, Zn e Sb.

Foi feita ainda a análise geoquímica de Sb em 100 amostras colhidas anteriormente (malha 100 X 100 m), na antiga concessão de Palmas.

### 1.3.2 – Sub-área 3 – Sector Casão-Chaminé

Nesta zona foi realizada amostragem em 22 perfis, espaçados de 100 m, e com amostras colhidas de 25 em 25 m. Cada um dos perfis teve 800 m de extensão, e foram implantados perpendicularmente a uma linha de base com direcção N 20° W, correspondendo a 17,60 km lineares. Colheu-se um total de 726 amostras de solos.

As amostras foram desagregadas e passadas por peneiro de 80 mesh, mas não chegaram a ser analisadas, devido à atribuição da área a empresas privadas. As análises previstas envolviam em princípio a determinação de 5 elementos: Cu, Zn, Pb, As, Sb.

A localização desta amostragem está implantada no esboço geológico do projecto da pag. 128

## 1.4 – Outras amostragens realizadas

### 1.4.1 – Para análise semi-quantitativa

Com este objectivo foram colhidas 7 amostras de rocha, as quais foram analisadas no Laboratório do Porto, pelo método de espectrometria de plasma. Quatro destas amostras foram mais tarde analisadas quimicamente para Au, devido aos resultados interessantes obtidos pela geoquímica do As e Sb.

No Quadro I são apresentados os resultados completos das análises geoquímicas multielementares fornecidos pelo plasma.

### 1.4.2 – Para observação em lâmina delgada

Com este fim, foram colhidas 20 amostras de rochas compreendendo as principais unidades litológicas identificadas em «amostras de mão», as quais foram observadas e estudadas ao microscópio na U. A. L. de Lisboa.

Os resultados deste estudo estão sintetizados no Quadro II.

É ainda apresentado em anexo um relatório petrográfico respeitante a estas amostras, da autoria da Dra. Margarida Vairinho.

QUADRO I – ANÁLISE SEMI-QUANTITATIVA

Referência	Localização	Au	Fe	Ba	P	Cu	Cr	Ag	B	Zn	Sb	Pb	Sn	Ni	V	Mn	Be	Mo	As	W	Co	Y	Cd	Nb
LB-01	Safira	1.1	11.9	660	15	338	250	<0.2	10	105	13	0	15	<10	323	<1	<2	2640	103	42.3	15	70	<10	
LB-02	Água de Todo o Ano	0.0	2.7	1015	95	2253	625	<0.2	13	53	20	20	35	325	505	<1	10	763	108	33	40	<1	<10	
LB-03	Gouveia de Baixo	-	22.5	<10	53	240	89	<0.2	10	229	<10	0	29	<10	11	<1	<2	185	13	228	5	134	<10	
LB-04	Safira	vest.	1.7	1105	142	133	249	<0.2	10	15	20	<10	0	<10	15	800	1	2	1800	65	24	40	<1	<10
LB-05	Falés	-	0.8	10	32	16	629	<0.2	10	20	<10	0	10	15	250	<1	3	146	72	20	14	<1	<10	
LB-06	Falés	-	1.8	26	150	30	576	<0.2	10	20	<10	0	11	219	199	<1	15	60	60	11	15	<1	<10	
LB-07	Chaminé	11.3	5.7	170	475	74	205	<0.2	10	20	<10	0	33	66	273	<1	<2	1893	63	60	<5	26	<10	

Nota: Os resultados são em p. p. m., excepto os de Au (g/t)

QUADRO II – Observação de lâminas delgadas

REFERÊNCIA	LOCALIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO MICROSCÓPICA	OBSERVAÇÕES
LD - 1	Água de Todo o Ano	Quartzito	As micas (mica branca predominantemente) e opacos estão orientados. Os opacos são provavelmente pirite e óxidos e hidróxidos de ferro.
LD - 2	Palmas	Quartzito	Apresenta biotite mais ou menos cloritizada e também mica branca (talvez de alteração). A biotite parece ser de neoformação.
LD - 3	Palmas	Leptinito(?) sódico milonitizado	
LD - 4	Palmas	Microgranito fortemente tectonizado	Apresenta duas fácies: uma aplítica (onde predominam feldspatos sódicos) e outra mais grosseira essencialmente potássica, que parece invadir e substituir a anterior.
LD - 5	Palmas	Leptinito (?) sódico milonitizado	Textura granular, com aspecto granoblástico, com recristalização e orientação importantes. A clorite é frequente.
LD - 6	Palmas	Leptinito (?) sódico	Possuem raros minerais micáceos (quando existem, são micas brancas ou mais raramente biotite geralmente cloritizada)
LD - 7	Palmas	Leptinito (?) sódico	
LD - 8	Palmas	Paragneisse milonitizado	A biotite é frequente, assim como a clorite. Apresenta uma ligeira metassomatose potássica, em finos filonetes. Os feldspatos são essencialmente sódicos.
LD - 9	Palmas	Quartzito	
LD - 10	Palmas	Quartzito	Possui raros opacos euédricos (pirite). Observa-se tectonização e fracturação preenchidas por hidróxidos de ferro.
LD - 11	Grou	Vulcanito ácido piroclástico, com geóides de quartzo	
LD - 12	Grou	Metadiabase	
LD - 13	Grou	Calcário negro	Os opacos são frequentes (pirite?)
LD - 14	Safira	Rocha quartzo-epídótica	O quartzo e o epídoto aparecem em bandas alternantes com orientação dos minerais opacos, que ocorrem associados aos epídotos em óxidos e hidróxidos de ferro. Pode fazer parte da salbanda da mineralização.
LD - 15	Safira	Ortogneisse	Pirite fresca; 2 grãos de scheelite; ouro negativo. Os feldspatos potássicos são frequentes.
LD - 16	Safira	Metalidito	Ocorrem granadas, hidróxidos de ferro e outros opacos, epídoto, fluorite.
LD - 17	Courela do Conde	Gabro olivínico	
LD - 18	Lage	Skarn	Ocorrem epídotos, granadas, anfíbolos, plagioclase cálcica.
LD - 19	Chaminé	Paragneisse	Tem composição quartzo-feldspática com mica branca, clorite, material grafitoso e fluorite. Muito alterado. Os óxidos de titânio são frequentes.
LD - 20	Defesa	Tufo ácido ou quartzito muito tectonizado	A clorite é frequente. Apresenta textura clástica (piroclástica?), deformações e alterações (dissoluções, impregnações hematíticas).

#### 1.4.3 — Para estudo mineralométrico

Com este objectivo foram colhidas 16 amostras de concentrados de bateia, os quais foram estudados na U. A. L. de Lisboa.

Os resultados podem ser consultados no Quadro III. De referir que as amostras C-14, C-15 e C-16 foram colhidas fora da área do projecto, mas em linhas de água localizadas na área de influência de antigos trabalhos mineiros, daí a sua importância. Nestas amostras foi detectado um mineral não metálico que não foi possível identificar.

#### 1.4.4 — Para observação com «mineralight»

Com este fim, foram colhidas amostras nas concessões de Chaminé e Ligeiro (sub-área 3) mas a observação com aquele aparelho mostrou quase inexistência de scheelite e de outros minerais fluorescentes.

## 2 — PRINCIPAIS RESULTADOS

### 2.1 — Geologia regional

Tendo como base as minutas de campo relativas à cartografia geológica da área em estudo, cedidas pelos S.G.P. (escala 1:25 000), efectuaram-se vários cortes geológicos, perpendiculares à estrutura, que tiveram como objectivo definir o enquadramento geológico regional das diferentes associações metalogenéticas.

Os cortes geológicos considerados mais representativos foram enumerados atrás (1.2.1). A sua localização é indicada, como se referiu, no esboço geológico apresentado na página 128.

Com base na sua interpretação e tendo em conta a informação colhida na bibliografia consultada, definiu-se a seguinte sequência litoestratigráfica (de cima para baixo), no que respeita às formações atribuíveis ao Pré-Câmbrico e na área situada para leste do grande acidente de Ferreira — Ficalho:

a) Xistos micáceos e paragneisses, com frequentes intercalações de quartzitos negros ou metaliditos (série negra?), raramente com rochas vulcânicas básicas ou intermédias associadas.

b) Metavulcanitos ácidos, tipo leptinitos, com lentículas de calcários associadas. Os leptinitos estão por vezes, transformados em gnaisses, devido a processos de granitização.

c) Anfíbolitos, xistos verdes e xistos luzentes e/ou grafitosos (estes últimos aparecem unicamente na antiga

mina da Caieira); associadas aos anfíbolitos aparecem raramente, pequenas lentículas calcárias, derivadas provavelmente da exsudação de calcite a partir das rochas básicas.

d) Gnaisses migmatíticos, habitualmente de composição granodiorítica, cujo paleossoma é constituído por materiais das unidades anteriores.

Não é de excluir a hipótese que os calcários referidos na unidade b) estejam realmente intercalados em metavulcanitos ácidos mas fazendo parte da série superior definida em 1,3 que por sua vez assentariam discordantemente sobre os metavulcanitos ácidos da série inferior. Sendo assim os calcários e etavulcanitos superiores já não pertenceriam às formações pré-câmbrias mais antigas.

Existe uma grande variedade de rochas eruptivas, predominantemente de composição quartzodiorítica, mas assinalam-se também gabros, granitos, granodioritos, microgranitos, etc. O metamorfismo de contacto é, no entanto, pouco importante, sendo apenas traduzido por uma pequena faixa de skarns, existente a norte da antiga mina de Lage.

Quanto às rochas filonianas, elas são também abundantes e de composição variada, distinguindo-se: filões aplito-pegmatíticos, quartzosos, de natureza vulcânica ácida, etc.

As formações pré-câmbrias estão dispostas segundo uma megaestrutura em anticlinório (ver esboço geológico na página 128).

Na área em estudo elas localizam-se em flanco inverso. Com excepção dos gnaisses migmatíticos, as formações referidas não aparecem no flanco normal (norte) deste anticlinório, devido à intrusão de uma extensa mancha granodiorítica.

O eixo deste anticlinório tem direcção média N 50° W, mergulhando para SE, e as camadas têm vergência para SW, com inclinações muito variadas.

O anticlinório é limitado, na área estudada, pela estrutura sinclinal de Cabrela (Silúrico-Devónico), a NW, e por uma estreita faixa de Cabónico continental (Westfaliano D), a qual termina em cunha a sul da referida estrutura de Cabrela com uma direcção média N 20° W.

Imediatamente a oeste desta faixa, situa-se o cavalgamento Ferreira-Ficalho, que tem aqui direcção de N 20° W, e que separa as citadas formações carbónicas do Devónico da Zona Sul-Portuguesa.

No que respeita ao metamorfismo regional, ele é do tipo de baixa pressão, com isógrads que vão desde a zona da clorite até à zona da silimanite, onde há uma migmatização, por vezes abundante. As relações cristalização-deformação indicam que o pico do metamorfismo terá sido atingido

QUADRO III - ESTILO MINERALOMÉTRICO

REFERÊNCIA	LOCALIZAÇÃO	TUBALINA	ILMENITE	MAGNETITE	MONAZITE	ZIRCON	APATITE	RÓTILO	ZOIZITE	GRANADA	ANDALUZITE	ANFÍBOLA	EPÍDOTO	AMATÁSE	SILIMANITE	PIRITE	BARITE	PIRITE LIMONITIZADA	CALCOPRITE	ÓXIDOS DE FERRO	LEUCOXÉNE	OURIO	SCHÉELITE	CINÁBRO	VOLFRAMITE	
C- 1	PALMAS	1,084	0,647	0,188	-	0,070	0,005	0,024	0,015	0,492	0,065	0,422 cm3	0,016	-	-	-	-	-	-	ABUNDANTE	-	-	-	-	-	
C- 2	PALMAS	0,732	2,659	0,197	0,040	0,002	0,007	0,251	0,025	0,027	0,006	0,578 cm3	0,027	-	-	-	-	-	-	TEOR MÉDIO	-	1 GRÃO	1 GRÃO	-	-	
C- 3	ROMEIRAS	0,034	3,723	1,657	0,056	0,002	0,040	0,251	0,036	0,038	0,097	0,328 cm3	0,037	-	-	-	-	-	-	ABUNDANTE	-	-	-	-	-	
C- 4	GROU	0,732	2,659	1,813	0,040	0,010	0,001	0,150	0,039	0,137	0,039	0,234 cm3	0,027	-	-	-	-	-	-	ABUNDANTE	-	-	-	-	-	
C- 5	CARAPINHA	0,015	1,595	0,118	0,024	0,023	-	0,060	0,015	0,016	0,039	0,347 cm3	0,016	-	-	-	-	-	-	TEOR MÉDIO	-	-	-	-	-	
C- 6	COURELINHA	0,049	1,064	0,079	0,002	0,001	0,007	0,150	0,152	0,055	0,097	0,094 cm3	0,054	-	-	-	-	-	-	TEOR MÉDIO	-	-	-	-	-	
C- 7	GOUEIA	0,002	0,233	0,016	0,003	0,023	-	0,100	0,010	0,002	0,039	0,019 cm3	0,064	0,001	-	-	-	-	VESTÍGIOS	TEOR MÉDIO	-	-	-	-	-	
C- 8	ÁGUA TODO O ANO	0,019	2,127 Si, Fe, Mn, Ca	0,158	-	0,010	0,007	0,251 Ti, Fe, Mn, Ca	0,305	0,022	0,039	0,031 cm3	1,589	-	0,007	-	-	-	-	VESTÍGIOS	TEOR MÉDIO	-	-	-	-	-
C- 9	SAFIRA	-	0,086	0,003	-	0,057	-	0,060	-	0,066	-	0,001 cm3	0,158	0,003	-	-	-	-	-	POUCO ABUNDANTE	-	-	-	-	-	
C-10	CHAMINÉ	0,073	7,978	0,592	-	-	-	-	-	-	-	0,023 cm3	5,957	-	0,007	-	-	-	VESTÍGIOS	-	-	4 MÉDIOS FINOS	2 GRÃOS	-	-	
C-11	CATARINA VAZ	0,038	0,057	0,001 (OCTAÉDRICA)	0,026	0,096	-	0,024	-	0,003	0,0005	-	-	-	0,0005	-	-	-	-	RARO	POUCO ABUNDANTE	-	-	-	-	
C-12	PRATA	0,038	0,057	0,001	0,063	0,096	-	0,024	0,016	-	-	-	0,008	-	-	-	-	-	-	-	RARO	-	4 ULTRAFINOS	-	-	
C-13	FALES	-	0,213	0,095	-	0,143	0,040	0,061	-	0,066	-	0,019 cm3	0,064	0,049	-	-	-	-	-	ABUNDANTE	-	-	-	1 ULTRA FIMO	5 ULTRA FIMOS	
C-14	CAEIRINHA	-	0,086	0,003	-	-	-	0,015	0,002	0,002	-	0,001 cm3	0,159	-	-	0,079 (TRACTA BASTA)	ABUNDANTE	RARA	-	POUCO ABUNDANTE	-	-	-	-	-	
C-15	CORTE PEREIRO	-	-	0,079	-	-	-	0,031	-	-	-	-	-	-	-	0,159	ABUNDANTE	POUCO ABUNDANTE	-	MUITO ABUNDANTE	-	-	-	-	-	
C-16	ALCALAINHA	-	0,356	0,003	0,096	0,136	-	0,004	-	0,011	-	-	0,002	-	-	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

NOTA: OS RESULTADOS ESTÃO EM GRAMA, POR LITRO DE AMOSTRA COLHIDA, EXCEPTO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO

antes da 2ª fase hercínica. Pode assinalar-se ainda que parece haver um aumento do grau de metamorfismo de SW para NE.

A geoquímica de Cu feita anteriormente (ver cartas geoquímicas nºs 447 e 458 em anexo), evidencia à escala regional a existência de duas faixas anómalas neste metal paralelas à megaestrutura as quais, pelas suas características, parecem ter significado litológico e/ou estrutural. A faixa situada mais a sul parece poder explicar-se pela diferença de fundo geoquímico existente entre os quartzitos negros e/ou metaliditos e os xistos micáceos e paragneisses. Os quartzitos negros e/ou metaliditos parecem com efeito ser portadores de mineralizações de sulfuretos, conforme veremos com mais pormenor em 2.4. A faixa a norte parece corresponder ao contacto, provavelmente anormal, entre os anfíbolitos e os gnaisses migmatíticos. De referir ainda que os quartzitos negros e/ou metaliditos, que ocorrem a SE de Montemor-o-Novo, e que nesta área fazem parte do paleossoma dos gnaisses migmatíticos, são assinalados igualmente por anomalias dispersas de cobre.

Os resultados da magnetometria anteriormente realizadas, (ver cartas magnéticas nºs 447 e 458, em anexo), dão igualmente indicações importantes à escala regional. Com efeito, assinalam-se duas faixas anómalas, paralelas à megaestrutura, uma mais a norte devida aos anfíbolitos e xistos verdes e outra, mais a sul, devida às mineralizações de ferro de Monges-Nogueirinha.

## 2.2 – Geologia de pormenor

### 2.2.1 – Sub-área 1 – Sector Caeira-Palmas

#### 2.2.1.1 – Caeira

Definiram-se as seguintes unidades lito-estratigráficas (de cima para baixo):

*Actual*: – Aluvião

*Devónico*: – Terreno xistento com abundante quartzo de exsudação, praticamente sem afloramentos.

*Pré-câmbrico*: – Xistos micáceos e/ou paragneisses, com frequentes intercalações de quartzitos negros (formação de Água de Todo o Ano).

- Metavulcanitos ácidos, tipo leptinito, com calcários associados (formação de Safira).
- Xistos verdes e anfíbolitos com xistos luzentes e/ou grafitosos intercalados. Pequenas lenticulas calcárias associadas (formação de Carvalha).

De referir ainda a existência, na parte sul, de uma es-

treita mancha granítica. Os calhaus soltos de quartzo (por vezes muito oxidados), são muitas vezes abundantes nos terrenos pré-câmbricos.

A atitude média das formações é de N20° – 60° W, inclinando para norte com pendores variáveis.

#### 2.2.1.2 – Cufenos, Courelinha, Carapinha, Grou

Definiram-se as seguintes unidades lito-estratigráficas (de cima para baixo):

*Devónico*: – Terreno xistento, com abundante quartzo de exsudação, praticamente sem afloramentos.

- Vulcanitos ácidos e cherts (?) negros
- Calcários
- Pórfiros

*Pré-câmbrico*: – Xistos micáceos e/ou paragneisses, com frequentes intercalações de quartzitos e raras rochas vulcânicas intermédias associadas (formação de Água de Todo o Ano).

A separação entre as formações devono-carbónicas e o Pré-Câmbrico faz-se através de uma mancha de rochas graníticas (pórfiros graníticos?). Assinalam-se ainda na área pequenas manchas de rochas ácidas (serão vulcânicas?). Os calhaus soltos de quartzo, por vezes fortemente oxidados, são abundantes.

A atitude média das formações é N 25° W, inclinando para norte com pendores variáveis.

#### 2.2.1.3 – Palmas

Definiram-se as seguintes unidades lito-estratigráficas:

*Pré-Câmbrico*: – Xistos micáceos e/ou paragneisses, com frequentes intercalações de quartzitos negros (formação de Água de Todo o Ano).

De referir que dentro desta unidade é de admitir, de acordo com os dados de microscopia, a existência de leptinitos extremamente milonitizados, o que não permite a sua distinção em observação mesoscópica. Assinale-se ainda a existência de pequenas manchas de anfíbolitos, não cartografáveis devido à sua dimensão reduzida.

A oeste da concessão, cartografou-se uma mancha de rochas graníticas alteradas e a este desta foi referenciada uma rocha de composição ácida, fortemente orientada (poderá tratar-se de um leptinito?), a qual parece intruir nos paragneisses, junto à ribeira de S. Romão. São frequen-

tes filões de quartzo, por vezes muito oxidados, e em parte desmantelados.

A atitude, média das formações é N 70° W, com inclinações variáveis (as formações pré-câmblicas inclinam geralmente para norte, sendo a foliação visível das rochas de composição ácida, orientada predominantemente para sul).

A rede de fracturação apresenta uma distribuição preferencial em duas direcções: NNW-SEE e NEE-SSW. Os filões de quartzo (observados e/ou assinalados na bibliografia consultada), têm direcção média de N35° E e inclinação variável, direcção esta que coincide em geral com a do alinhamento dos trabalhos mineiros antigos.

#### 2.2.1.4 – Romeiras

Os trabalhos antigos localizam-se numa zona de xistos micáceos e/ou paragneisses, com frequentes intercalações de quartzitos negros (Pré-Câmbrico) e calhaus soltos de quartzo. A atitude média das formações é N 70° W, 40° N e a fracturação principal orienta-se predominantemente, segundo N-S, subvertical.

### 2.2.2 – Sub-Área 2 – Sector Safira – Gouveia de Baixo

#### 2.2.2.1 – Safira

Definiram-se as seguintes unidades lito-estratigráficas:

*Pré-Câmbrico*:— Xistos micáceos e/ou paragneisses com frequentes intercalações de quartzitos negros e rochas vulcânicas básicas associadas (formação de Água de Todo o Ano).

— Metavulcanitos ácidos, tipo leptinito, por vezes com forte lineação (no extremo NE da concessão, ela tem atitude 16°, 160°). Trata-se da formação de Safira.

Os filões e calhaus soltos de quartzo ocorrem com uma certa frequência.

A atitude média das formações é de N30° –60° E, inclinando variavelmente para norte.

Assinalam-se duas falhas, uma mais a norte direita, com direcção NNE-SSW, e outra mais a sul, NW-SE.

De referir que os metavulcanitos ácidos têm por vezes uma composição intermédia e podem passar lateralmente a fácies mais micáceas.

#### 2.2.2.2 – Courela do Conde

Definiram-se as seguintes unidades lito-estratigráficas:

*Pré-Câmbrico*:— Anfíbolitos e xistos verdes, com xistos luzentes intercalados (formação de Carvalha).

Existe ainda uma mancha de gabro olivínico, com filões aplíticos associados. Os calhaus soltos de quartzo são abundantes.

A atitude média das formações é N 75° W, 80° N – subvertical.

#### 2.2.2.3 – Lage

Definiram-se as seguintes unidades litoestratigráficas:

*Pré-Câmbrico*:— Anfíbolitos e xistos verdes, com xistos luzentes intercalados (formação de Carvalha).

A norte dos antigos trabalhos existe uma intrusão de composição diorítica, a qual provocou uma pequena auréola de metamorfismo de contacto, traduzida pela presença de skarns.

A atitude média das formações é de N 40° W, 70° S. O facto de elas inclinarem para sul, ao contrário do que acontece regionalmente, pode ser explicado pela proximidade da intrusão diorítica. Existem também filões e filonetes de quartzo, predominantemente N 45° E e N 40° W.

#### 2.2.2.4 –Gouveia de Baixo

Definiram-se as seguintes unidades litoestratigráficas (de cima para baixo):

*Pré-Câmbrico*:— Xistos micáceos e/ou paragneisses, com frequentes intercalações de quartzitos negros (formação da Água de Todo o Ano).

Rochas vulcânicas básicas associadas na base.

— Metavulcanitos ácidos, tipo leptinito (formação de Safira).

Nesta concessão, as formações estão dobradas num pequeno anticlinal, cujo eixo é paralelo à estrutura regional. A atitude média das formações é de N 50° – 60° W, 50° N.

Os filões e filonetes de quartzo são abundantes (inclusive, alguns são actualmente objecto de exploração) e sub-concordantes com as formações.

De referir ainda a existência de um pequeno filão aplítico orientado segundo E-W, junto à estrada que liga Escoural a Montemor.

### 2.2.3 – Sub-Área 3 – Sector – Casão-Chaminé

#### 2.2.3.1 – Casão

Nesta concessão predomina o diorito, que por vezes apresenta abundantes calhaus soltos de quartzo, frequentemente oxidado. Na sua parte sul, afloram metavulcanitos

ácidos, que nesta zona são constituintes do paleossoma dos gnaisses migmatíticos pré-câmbrios (formação de Montemor), situados a sul da área. De referir ainda a existência de um filão silicioso, tipo chert, por vezes muito oxidada, com orientação N 30° – 35° W, 60° NE, e que corta as restantes formações.

A bibliografia consultada refere a existência de filões de quartzo no seio dos dioritos, com atitudes variadas (N 10° – 30° W, N 10° E, N 50° E).

#### 2.2.3.2 – Chaminé e Ligeiro

Definiram-se as seguintes unidades litoestratigráficas (de cima para baixo):

*Pré-Câmbrico*:- Xistos verdes e anfíbolitos (formação de Carvalha)

- Gnaisses migmatíticos, cujo paleossoma é formado por quartzitos negros e metavulcanitos ácidos (formação de Montemor-o-Novo).

Os filões, filonetes e calhaus soltos de quartzo e barite são abundantes.

A direcção média das formações é de N 20° – 40° W. Os filões de quartzo e barite têm atitudes variadas, mas alinham-se predominantemente segundo N 11° W, N 13° E, N 22° E, E-W. Na Chaminé, os filões são apenas de quartzo.

Nos trabalhos da antiga mina do Ligeiro assinala-se um pequeno «gossan» orientado segundo N 50° W, enquadrado pelos metavulcanitos ácidos.

### 2.2.4 – Sub-Área 4 – Sector Catarina Vaz-Falés

#### 2.2.4.1 – Defesa

Definiram-se as seguintes unidades litoestratigráficas (de cima para baixo):

*Pré-Câmbrico*:- Xistos micáceos e/ou paragneisses, com frequentes intercalações de quartzitos negros (formação de Água de Todo o Ano).

- Metavulcanitos ácidos, tipo leptinito (formação de Safira).

As rochas filonianas são abundantes e de composição variada. Assim temos: filões aplito-pegmatíticos, de quartzo e de rochas vulcânicas de composição ácida (estes últimos, encontram-se por vezes muito oxidados). Os filões e filonetes de quartzo são, na sua maioria, subconcordantes com as formações cuja direcção média é de N 60° W, embora ocorram alguns filões N 50° E e N 83° E.

As formações estão dispostas numa pequena dobra anticlinal, com os metavulcanitos ácidos a ocuparem o seu núcleo.

#### 2.2.4.2 – Falés

Definiram-se as seguintes unidades litoestratigráficas (de cima para baixo):

*Pré-Câmbrico*:- Xistos micáceos e/ou paragneisses, com frequentes intercalações, quartzíticas, por vezes muito oxidadas (formação de Água de Todo o Ano).

- Metavulcanitos ácidos, tipo leptinito, com lentículas calcárias intercaladas (formação de Safira).

Os filões, filonetes e calhaus soltos de quartzo (por vezes, muito oxidado) são abundantes. Os metavulcanitos ácidos estão também por vezes muito oxidados.

De referir a existência de pequenas lentículas de rochas silicificadas no seio dos leptinitos.

#### 2.2.4.3 – Catarina Vaz

Os antigos trabalhos localizam-se numa zona onde apenas afloram os granodioritos, que apresentam no entanto duas texturas diferentes: porfiróide e não porfiróide de grão grosseiro.

Os calhaus soltos de quartzo são raros.

#### 2.2.4.4 – Prata

Afloram apenas os granodioritos, embora apresentando diferentes texturas: porfiróide e não porfiróide, microgranular e de grão grosseiro.

Os calhaus soltos e filonetes de quartzo são raros (os filonetes têm direcção de N 78° E).

### 2.3 – Geoquímica

#### 2.3.1 – Antimónio

##### 2.3.1.1 – Amostras colhidas em malha

Foi feita a análise geoquímica de Sb para 100 amostras colhidas anteriormente (malha 100 x 100 m), na antiga concessão de Palmas.

Com esta análise foi evidenciada uma anomalia, que coincide com a zona dos antigos trabalhos e que pode ser explicada em parte pela ocorrência de filões quartzosos com antimónio disseminada. No entanto, as características da anomalia sugerem que possa ser devida em grande parte

à contaminação provocada pelos trabalhos e escombros antigos.

Os filões estão encaixados no seio dos xistos micáceos e paragneisses pré-cámbrios e parecem ser transversos em relação à estrutura local.

Esta última unidade, parece estar extremamente milonizada nesta zona.

### 2.3.1.2 – Amostras colhidas em perfis

Numa zona abrangendo as concessões das antigas minas da Courelinha e Herdade das Palmas, situadas na parte oeste da área estudada (Sub-área 1), foi feita uma colheita de solos para análise geoquímica, ao longo de perfis equidistantes de 200 m orientados segundo NE-SW e NNE-SSW. A amostragem foi efectuada de 25 em 25 m, perfazendo 2352 amostras, para análise de Sb, Cu e Zn por colorimetria de comparação visual.

Os resultados do Sb, apresentados sob a forma de cartas de isótopos, com base nas pranchetas de cadastro à escala 1/5.000, nº s -24, -22/-116; -24, -22, -20, -18/-118; -22, -20, -18/-120 (documentação disponível no arquivo do S. F. M.), sugerem as seguintes considerações:

- 1) Os valores de «background» para o metal analisado (Sb), situam-se entre 1 e 5 ppm, em toda a área analisada.
- 2) Destacam-se diversas manchas anómalas, umas situadas a SE da concessão da Hde. da Courelinha (prancheta -22/-118), outra a sul da mina da Hde. das Palmas (prancheta -20/-120).

Em relação à área da prancheta -22/-118, o antimónio apresenta uma anomalia bem definida, com um máximo de 3960 ppm, três valores acima de 2000 ppm e três valores acima de 1000 ppm, orientação aparente NW-SE e cerca de 400 m de extensão segundo aquela direcção e cerca de 200 m no sentido transversal. Assinalam-se outras pequenas anomalias, de orientação paralela e características similares, embora com valores máximos muito mais atenuados (da ordem das centenas de ppm).

Geologicamente, esta anomalia sobrepõe-se a uma zona de contacto entre os granitos e rochas ácidas provavelmente vulcânicas ou subvulcânicas, intruindo os xistos micáceos e paragneisses. A conjugação dos factores geológicos e geoquímicos no sector é extremamente positivo em termos de potencialidade para a realização de estudos mais pormenorizados de natureza geofísica e eventualmente sondagens.

Na área da prancheta -20/-120, regista-se uma anomalia de Sb, alongada segundo WNW-ESE (cerca de 200m), bastante bem definida embora com valores máximos seme-

lhantes aos máximos das anomalias secundárias registadas no sector da Courelinha já referido (três valores acima de 100 ppm). Esta anomalia ocorre em xistos micáceos e em posição estrutural semelhante à das anomalias da zona da Courelinha.

### 2.3.2 – Cobre

Aproveitando a amostragem efectuada em perfis no Sector de Courelinha-Hde. das Palmas para análise geoquímica de Sb já referida, efectuou-se a análise das 2352 amostras para Cu.

Dos resultados obtidos, implantados igualmente sobre o fundo topográfico das pranchetas de cadastro atrás enumeradas e arquivadas no S. F. M., salientam-se os seguintes aspectos:

- 1) Os valores de «background» observados no sector amostrado são da ordem dos 10-20 ppm, com valores de fundo ligeiramente mais elevados na zona central (Hde. da Courelinha), possivelmente em relação com as diferentes litologias assinaladas na área.
- 2) Destacam-se diversas manchas anómalas estiradas segundo NW-SE possivelmente em consequência do esquema de amostragem implantado: perfis de 200em200 m, com amostras de 25 em 25 m ao longo dos perfis. As manchas anómalas circunscrevem-se às pranchetas -22/-116, -118 e -120, abrangendo as zonas dos trabalhos antigos de Cufenos, Courelinha, Carapinha e Grou.
- 3) Não há sobreposição entre as anomalias de Sb e as de Cu.

Na parte norte da prancheta -22/-118 registam-se duas anomalias paralelas, alongadas segundo NW-SE e com cerca de 150 m de extensão, na zona dos trabalhos antigos da mina de Cufenos, Embora em parte estas anomalias possam ser atribuídas a contaminação devida aos trabalhos, as suas características apontam para a sua possível relação com mineralizações «in situ», provavelmente filonianas.

Outras anomalias, de carácter mais pontual, localizadas na parte oeste da concessão de Hde. da Courelinha e imediatamente a sul desta, devem-se certamente a contaminações provocadas pelos trabalhos antigos de Grou e Carapinha.

Todas as anomalias registadas se localizam ou sobre as formações de xistos micáceos (Cufenos), ou sobre as formações de xistos argilosos com vulcanitos básicos (Carapinha e Grou).

### 2.3.3 – Zinco

Como se referiu, a amostragem de solos efectuada em

perfis no sector de Courelinha-Hde. das Palmas foi também analisada para Zn.

Os resultados, implantados nas pranchetas de cadastro 1/5.000, estão disponíveis no arquivo do S. F. M. e são de um modo geral irrelevantes.

Contudo poder-se-á salientar o seguinte:

- 1) O fundo de Zn observado é extremamente irregular, variando entre 20 e 50 ppm, o que é normal em áreas caracterizadas por uma grande heterogeneidade da litologia. Este aspecto é particularmente notável na área das pranchetas -22 e 20/-120, onde as anomalias pontuais de Zn registadas se deverão à presença de quartzitos intercalados nas formações de xistos micáceos.
- 2) Não há, na zona, anomalias significativas do ponto de vista de interesse mineiro.
- 3) Assinalam-se sobreposições de anomalias de Zn e de Cu nas zonas dos antigos trabalhos de Cufenos e de Carapinha, o que reforça a interpretação de que elas deverão estar relacionadas com contaminações.

## 2.4 – Principais paragéneses e metalotetos definidos

### 2.4.1 – Sub-área 1 – Sector Caieira – Palmas

#### 2.4.1.1 – Caieira

Quer os antigos trabalhos mineiros, quer os principais filões, alinham-se concordantemente com as formações (N 40° W), embora se assinalem alguns filões com orientação N 40° E. As mineralizações, são constituídas por sulfuretos polimetálicos (pirite, que predomina, galena, blenda e calcopirite acessórias) e parecem estar relacionadas espacialmente com o contacto entre os leptinitos e as rochas verdes. Assinala-se a ausência de sulfuretos de antimónio e arsénio.

No entanto, os principais filões ocorrem no seio das formações leptiniticas, onde foram detectadas por vezes malaquite e azurite disseminadas.

#### 2.4.1.2 – Cufenos, Courelinha, Carapinha, Grou

Pode dizer-se de um modo geral, que as mineralizações que foram objecto de pesquisa por este conjunto de antigos trabalhos, consistem em carbonatos de cobre (malaquite, azurite) e sulfuretos polimetálicos ocorrendo em filões quartzosos.

Estes filões, que são subconcordantes com a orientação geral das formações (N 25° W), parecem estar relacionados com os granitos, dispondo-se espacialmente segundo o contacto entre estes e os metavulcanitos intermédio-básicos.

Particularizando, é de referir ainda o seguinte:

*Mina de Grou* – filões de quartzo com antimonite, subconcordantes com as formações (N 25° W) e NE-SW.

*Mina da Carapinha* – filões siliciosos (rochas vulcânicas ácidas, de orientação indefinida, com pirite, calcopirite, pirrotite, e malaquite.

*Mina da Courelinha* – filões de quartzo e calcite, de orientação indefinida, com calcopirite, antimonite, pirite, arsenopirite, malaquite e azurite.

*Mina dos Cufenos* – filões quartzosos e siliciosos com sulfuretos polimetálicos e carbonatos de cobre (malaquite, azurite) encaixados numa formação de xistos micáceos. Não parecem neste caso estar relacionados com o contacto vulcanitos básicos – granitos.

### 2.4.1.3 – Palmas

Nesta antiga concessão, a mineralização detectada consiste principalmente em antimonite, com pirite e arsenopirite acessórias, em filões quartzosos.

Os trabalhos desenvolveram-se ao longo dos filões (orientação N 35° E). No entanto, a anomalia de Sb referida em 2.3.1.1., tem orientação perpendicular aquela.

Os filões estão encaixados nos xistos micáceos e paragneisses. Esta unidade parece encontrar-se extremamente milonitizada na área de exploração, tal como havia sido assinalado igualmente em 2.3.1.1.

É de referir que os quartzitos negros intercalados na série xistenta apresentam por vezes, sulfuretos disseminados (pirite, calcopirite) ao longo dos planos de foliação. Este tipo de mineralização pode apresentar algum interesse se se verificar a presença de ouro associado aos sulfuretos.

Quanto às amostras de bateia colhidas nesta zona, é de salientar apenas o aparecimento de 1 grão de ouro na amostra C-2 (ver Quadro III). Estas amostras foram colhidas com o objectivo de verificar a ocorrência deste metal, devido à sua frequente associação com o antimónio.

### 2.4.1.4 – Romeiras

O tipo e características da mineralização, assim como das formações encaixantes, são semelhantes aos das Palmas.

No entanto, os trabalhos antigos estão aqui alinhados segundo E-W.

## 2.4.2 – Sub-área 2 – Sector Safira – Gouveia de Baixo

### 2.4.2.1 – Safira

Nesta concessão os trabalhos estão alinhados segundo N 75° W e a mineralização parece ser de dois tipos:

- a) – Sulfuretos [pirite e mineral de Co (cobaltite?)] associados a níveis de vulcanitos básicos que aparecem intercalados nos leptinitos. Detecta-se por vezes malaquite junto aos sulfuretos, o que pressupõe a existência de mineralizações de cobre.
- b) – Sulfuretos (sobretudo arsenopirite, eventualmente aurífera) disseminados em níveis mais silicificados dos leptinitos.

As duas amostras de rocha colhidas nesta zona (LB-01 e LB-04), e analisadas semi-quantitativamente, pelo método do plasma, revelaram resultados interessantes para Ba (660 e 1105 ppm), Cu (338 e 183 ppm), Cr (250 e 249 ppm), Sb (105 ppm em LB-01), As (2640 e 1800 ppm), W (103 e 65 ppm), Co (423 ppm em LB-01), Y (15 e 40 ppm), Cd (70 ppm, em LB-01) e Au (respectivamente, 1,1 g/ton e vest.). Ver Quadro I.

### 2.4.2.2 – Courela do Conde

As mineralizações identificadas nesta concessão consistem essencialmente em carbonatos de cobre (malaquite e azurite) disseminados em zonas ferruginosas dos xistos sericíticos pré-câmbricos. Detectou-se ainda um filão silicioso, de orientação NE-SW, com pirite maciça e calcopirite acessória, encaixado nos referidos xistos.

Os trabalhos estão alinhados segundo uma direcção concordante à das formações (N 75° W).

### 2.4.2.3 – Lage

Os antigos trabalhos destinaram-se à exploração de um filão quartzoso com galena, subaflorante e com orientação N 45° E, encaixado em rochas verdes.

### 2.4.2.4 – Gouveia de Baixo

A mineralização é constituída por pirite, arsenopirite e malaquite, que ocorrem em filões de quartzo e/ou níveis silicificados dos leptinitos, subconcordantes com as formações.

Assinalam-se contudo alguns filões mineralizados de orientação transversa, NE-SW.

A amostra de bateia colhida nesta concessão revelou também a presença de calcopirite vestigial (ver Quadro III).

A amostra que foi analisada semi-quantitativamente (LB-03) apresentou resultados interessantes para Sb (229 ppm), Cu (240 ppm), As (1800 ppm) e Y (40 ppm). Ver Quadro I.

## 2.4.3 – Sub-área 3 – Sector Casão – Chaminé

### 2.4.3.1 – Casão

A mineralização consiste essencialmente em pirite com carbonatos de cobre associados (malaquite, azurite) ocorrendo em filões de quartzo com direcções variáveis, no seio dos dioritos.

Os antigos trabalhos da área alinham-se segundo N 35° W, que parece ser a direcção em que os filões de quartzo apareceriam mais fortemente mineralizados.

### 2.4.3.2 – Chaminé e Ligeiro

Na Mina da Chaminé, as mineralizações são constituídas essencialmente por arsenopirite e galena, fortemente disseminados em níveis silicificados e, em menor quantidade, em filões de quartzo. Acessoriamente, encontram-se pirite, calcopirite e azurite.

Os filões têm atitudes variadas, ocorrendo no seio de gnaisses migmatíticos. Os trabalhos estão alinhados subconcordantemente com as formações, parecendo ter incidido principalmente sobre níveis silicificados mineralizados. Não é de excluir a hipótese desta mineralização estar associada aos metavulcanitos ácidos, que aqui não afloram.

No Ligeiro, o enquadramento geológico é o mesmo, embora se assinalem filões de quartzo e barite, com galena e blenda disseminados e, acessoriamente, pirite, calcopirite, azurite e malaquite, que parecem corresponder a uma fase de mineralização não identificada na Mina da Chaminé.

A amostra de rocha colhida na Chaminé, e analisada semi-quantitativamente (LB-07), apresentou resultados interessantes para Cr (205 ppm), As (1893 ppm) e Au (11,3 g/t). Ver Quadro I.

Quanto à amostra de bateia colhida nesta concessão, possuía pirite limonitizada (vestigial), ouro (4 médios, 36 ultrafinos), scheelite (15 médios, 30 finos, 30 ultrafinos) e cinábrio (2 grãos). Ver Quadro III.

## 2.4.4 – Sub-área 4 – Sector Catarina Vaz – Falés

### 2.4.4.1 – Defesa

Nesta concessão, temos filões de quartzo e barite, de

atitudes variáveis, com galena e antimônio, encaixados nos micaxistos pré-câmbrios.

É de referir a existência de uma anomalia geoquímica de Zn em resultado de análises feitas para amostras anteriormente colhidas em malha, a qual está relacionada com a presença de um filão de rocha de natureza vulcânica ácida, na qual se observou a ocorrência de pirite. Este filão apresenta-se quase sempre muito oxidado e brechificado.

#### 2.4.4.2 – Falés

Neste local, a mineralização consiste em sulfuretos de antimônio eventualmente auríferos, que ocorrem de modo disperso em filões de quartzo e/ou níveis silicificados, encaixados nos metavulcanitos ácidos. Os trabalhos antigos alinham-se segundo E-W.

A amostra de bateia colhida nesta concessão, mostrou a presença de cinábrio (1 ultrafino) e volframite (5 ultrafinos). Ver Quadro III.

Quanto às amostras que foram objecto de análise semi-quantitativa (LB-05 e LB-06) elas apresentaram resultados interessantes para Cr (629 e 576 ppm), V (219 ppm, a LB-6), Mo (15 ppm, a LB-6) e As (146 e 60 ppm). Ver Quadro I.

De referir ainda a existência de uma anomalia geoquímica de Sb (obtida a partir da análise de amostras anteriormente colhidas em perfis), que coincide com a zona dos antigos trabalhos e tem uma orientação WNW-ESE (concordante com o alinhamento dos trabalhos). Esta anomalia pode reflectir em grande parte a existência dos referidos filões de quartzo mineralizados, uma vez que na zona não existem trabalhos antigos ou escombriças com volume significativo para provocar grandes contaminações.

#### 2.4.4.3 – Catarina Vaz

Nesta concessão, a mineralização consiste em sulfuretos de antimônio disseminados em filões e filonetes de quartzo, encaixados nos granodioritos. Os antigos trabalhos estão alinhados preferencialmente segundo N 75° W e apresentam pouco interesse mineiro.

#### 2.4.4.4. – Prata

Neste local, está-se perante um contexto geológico e mineiro em tudo semelhante ao da concessão de Catarina Vaz. Os antigos trabalhos estão alinhados segundo N 25° E.

A amostra de bateia colhida mostra a existência vestigial de scheelite (4 ultrafinos). Ver Quadro III.

#### 2.4.5 – Outros trabalhos mineiros

A existência de importantes alinhamentos anómalos de Cu, relacionados com níveis de quartzitos negros intercalados em xistos micáceos e/ou paragneisses pré-câmbrios, localizados a sul do anticlinal de Monfurado, levou a investigar com mais pormenor esta unidade litológica (formação de Água de Todo o Ano). Assim, os referidos quartzitos apresentam-se por vezes, impregnados de sulfuretos polimetálicos (pirite, calcopirite, arsenopirite) dispostos ao longo dos seus planos de foliação, não sendo ainda de desprezar a ocorrência de Au associado a estes sulfuretos.

Nos antigos trabalhos da Água de Todo o Ano (que se localizam e deram o nome a esta unidade litoestratigráfica), colheram-se uma amostra de bateia e outra para análise semi-quantitativa. Na amostra de bateia (C-8), é de salientar a identificação de calcopirite (vestigios). Na amostra que foi objecto de análise semi-quantitativa (LB-02) obtiveram-se resultados interessantes para Ba (1015 ppm), Cu (2253 ppm), V (325 ppm), Mo (10 ppm), As (763 ppm), W (108 ppm) e Y (40 ppm). Ver Quadros I e III.

Quanto às amostras de bateia colhidas nas antigas minas de Alcaíinha, Corte Pereiro e Caerinha, que se localizam fora da área do projecto para sul e próximo do contacto entre a Zona Sul Portuguesa e a Zona de Ossa Morena, elas não revelaram a presença de mineralizações significativas.

#### 2.4.6 – Associações metalogénicas prováveis

Sintetizando o que se acabou de referir para as diferentes ocorrências mineiras podemos agrupar, metalogenticamente, os vários tipos de mineralização do modo esquematizado no quadro da página seguinte (Quadro IV).

### 3 – CONCLUSÕES

Embora a actividade do S. F. M. nesta fase do projecto se tenha circunscrito a pouco mais de 6 meses, conseguiu-se recolher ilacções importantes no que respeita às potencialidades mineiras da região, particularmente em relação às mineralizações auríferas. Neste contexto foi possível hierarquizar os seguintes tipos de metalizações:

- a) Sulfuretos maciços, tanto quanto se sabe, constituídos quase exclusivamente por pirite, situados nas proximidades do grande acidente Ferreira-Ficalho, numa zona muito complexa do ponto de vista tectónico, na convergência de duas grandes unidades geoestruturais – a Zona de Ossa Morena e a Zona Sul Portuguesa. A

QUADRO IV — Associações metalogenéticas prováveis

N. DE ORDEM	PARAGÊNESE	MODO DE OCORRÊNCIA	ROCHA ENCAIXANTE	TRABALHOS ANTIGOS	OBSERVAÇÕES
1	Pirite (calcopirite, galena e blenda acessórias)	Filões concordantes com a estrutura (N 40 ° W)	Leptinitos (próximo do contacto com rochas verdes)	Caeira	A pirite é praticamente maciça e largamente dominante em relação aos outros sulfuretos. Esta mina situa-se no NW da área estudada, perto do cavalgamento Ferreira-Ficalho.
2	Arsenopirite, eventualmente aurífera (galena acessória, eventualmente argentífera)	Níveis silicificados intercalados nos leptinitos (estratiforme?)	Leptinitos	Safira, Gouveia de Baixo e Chaminé	Accessoriamente, sulfuretos ligados a níveis de vulcanitos básicos intercalados nos leptinitos (minerais de cobalto e cobre) na Safira (Co e Cu) e na Gouveia de Baixo (Cu)
3	Sulfuretos polimetálicos	Sulfuretos disseminados ao longo dos planos de foliação dos quartzitos negros	Xistos micáceos	Água de Todo o Ano	A relação espacial entre as mineralizações de sulfuretos e os quartzitos negros é visível igualmente nas minas de Cufenos, Palmas, Romeiras, Falés, Gouveia e Defesa
4	Antimonite, eventualmente aurífera (com pirite e arsenopirite acessórias)	Filões de quartzo e/ou de rochas silicificadas transversos em relação à estrutura (N35° E)	Xistos micáceos (nas proximidades do contacto com os metavulcanitos ácidos)	Palmas, Romeiras e Falés	Formações encaixantes extremamente milonitizadas, nas Palmas
5	Galena, blenda (antimonite acessória)	Filões de quartzo e barite, transversos em relação à estrutura	Gnaiss migmatíticos	Ligeiro	Sulfuretos e carbonatos de cobre acessórios.
			Xistos micáceos	Defesa	
6	Sulfuretos polimetálicos (carbonatos de cobre acessórios)	Filões de quartzo e/ou de rochas silicificadas	Xistos micáceos	Cufenos	—
7	Sulfuretos polimetálicos (carbonatos de cobre acessórios)	Zonas ferruginosas (gossans) dos xistos sericíticos e filões de quartzo transversos	Xistos verdes	Courela do Conde e Lage	Os xistos sericíticos constituem intercalações dentro da unidade dos xistos verdes
8	A Antimonite (arsenopirite, pirite, calcopirite e carbonatos de cobre acessórios)	Filões de quartzo de orientação indefinida	Metavulcanitos intermédio-básicos próximo dos contactos com os granitos	Grou e Courelinha	Detectam-se dois sistemas filonianos mineralizados, um deles concordante com a estrutura e outro transverso.
	B Pirite (pirrotite e calcopirite acessórias)			Carapinha	
9	Pirite (carbonatos de cobre acessórios)	Filões de quartzo de orientação diversa	Dioritos	Casão	—
10	Antimonite	Filões de quartzo de orientação diversa	Granodioritos	Catarina Vaz e Prata	—

antiga mina da Caieira é um exemplo deste tipo de modelo.

b) Sulfuretos de arsénio (eventualmente auríferos) em ligação com metavulcanitos ácidos, particularmente nos sectores das antigas minas de Safira e Gouveia de Baixo, a oeste, e Chaminé a leste. Nesta última aparece galena, eventualmente argentífera, associada. As estruturas mineralizadas parecem nestas zonas ser concordantes com a foliação da rocha encaixante, sugerindo a existência de modelos do tipo «estratóide». Estas áreas poderiam ser detalhadas com métodos geoelectricos (perfis de P. I.) e abertura de sanjas perpendiculares às estruturas para estudos de pormenor, geológicos e geoquímicos.

c) Níveis de quartzitos negros intercalados na mancha de xistos micáceos, situados a sul da Serra de Monfurado, entre a antiga mina de Cufenos, a oeste e a povoação de Escoural, a leste, que ocorrem na extensão de alguns km e contém abundantes mineralizações de sulfuretos, particularmente pirite e pirrotite disseminadas, como o caso dos antigos trabalhos mineiros de Água de Todo o Ano.

Admite-se a existência de ouro, associado a estas mineralizações. A relação espacial entre as mineralizações de sulfuretos e os níveis de quartzitos negros é ainda visível nas minas de Palmas, Romeiras, Falés (antimonite, eventualmente aurífera, dominante), Defesa e Cufenos (sulfuretos polimetálicos) e Gouveia de Baixo (arsenopirite, eventualmente aurífera, dominante). As mineralizações, enquadradas pelos xistos micáceos com níveis quartzíticos intercalados, parecem ser concordantes com a estrutura das formações encaixantes. Deverão ser estudadas em detalhe através de uma amostragem de rochas por roços transversais com vista a determinar a sua distribuição, assim como o dos teores de ouro eventualmente existentes.

d) Filões de quartzo e/ou de barite, transversos em relação à estrutura, como é o caso das antigas minas do Ligeiro (galena e blenda) e Courela do Conde e Lage (sulfuretos polimetálicos).

No primeiro caso, os filões estão encaixados em gneises migmatíticos e no segundo, numa formação de xistos verdes e xistos sericíticos alternantes. Os xistos sericíticos apresentam-se por vezes gossanzizados e mostram pontuações dispersas de sulfuretos.

e) Filões mineralizados, encaixados nas intrusões graníticas

e dioríticas, que são em princípio os que apresentam menor interesse mineiro.

São exemplos as antigas minas de Grou, Courelinha, Catarina Vaz e Prata, que contém a antimonite como mineral dominante, e Carapinha e Casão, com mineralização essencialmente do tipo piritoso. Os filões são de natureza quartzosa. A actividade no projecto, tendo sido muito limitada no tempo, não permitiu aprofundar, como seria desejável, o conhecimento da área. Obteve-se contudo um nível de valorização dos índices existentes razoável, tendo sido posta em evidência a sua favorabilidade para a existência de mineralizações auríferas ligadas aos sulfuretos.

Este facto esteve aliás na base do interesse manifestado por duas empresas mineiras que, entretanto, obtiveram direitos de prospeção e pesquisa em exclusivo, cobrindo não só a área em que se desenvolveu o projecto, mas também uma vasta região envolvente e de cuja actividade se esperam resultados positivos para o seu melhor conhecimento geológico e mineiro.

#### 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalharam nas acções do projecto, os geólogos J. Goinhas (chefe de equipa) e L. Martins, a equipa de campo e de gabinete da Secção de Évora, e o auxiliar técnico António Peleja, infelizmente já falecido.

O projecto teve ainda o apoio a nível técnico da Divisão de Geofísica (Beja) e dos técnicos superiores aí fixados nomeadamente do dr. Vitor Manuel J. Oliveira e dos eng<sup>os</sup>. Nolasco da Silva e Vitor Alvoeiro de Almeida.

As amostras geoquímicas foram analisadas no Laboratório de Beja, sob a orientação da eng. Manuela Cajão. As lâminas delgadas foram observadas e estudadas pela dra. Margarida Vairinho e os estudos mineralométricos estiveram a cargo do dr. José Lencastre, da U. A. L. de Lisboa. As análises semi-quantitativas foram executadas no Laboratório do Porto da D. G. G. M..

Os Serviços Geológicos de Portugal, através do dr. A. Barros Carvalhosa, facultaram a consulta das minutas de campo relativas aos seus levantamentos geológicos respeitantes à área do projecto (escala 1:25.000).

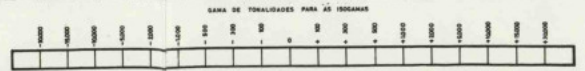
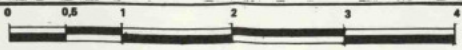
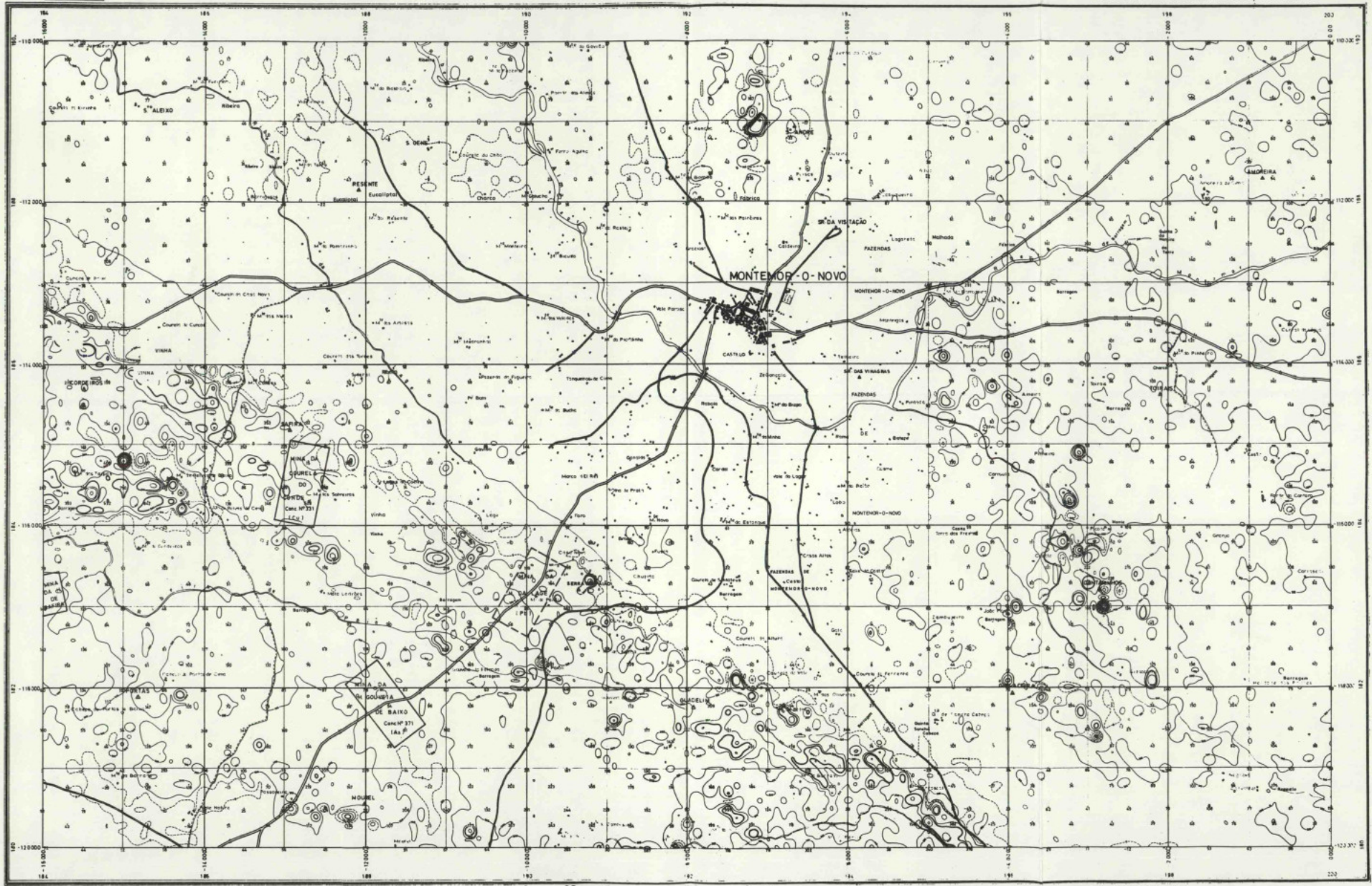
Lisboa, Julho de 1985

436  
446 447 448  
458

SERVIÇO DE FOMENTO MINEIRO  
CARTA MAGNÉTICA

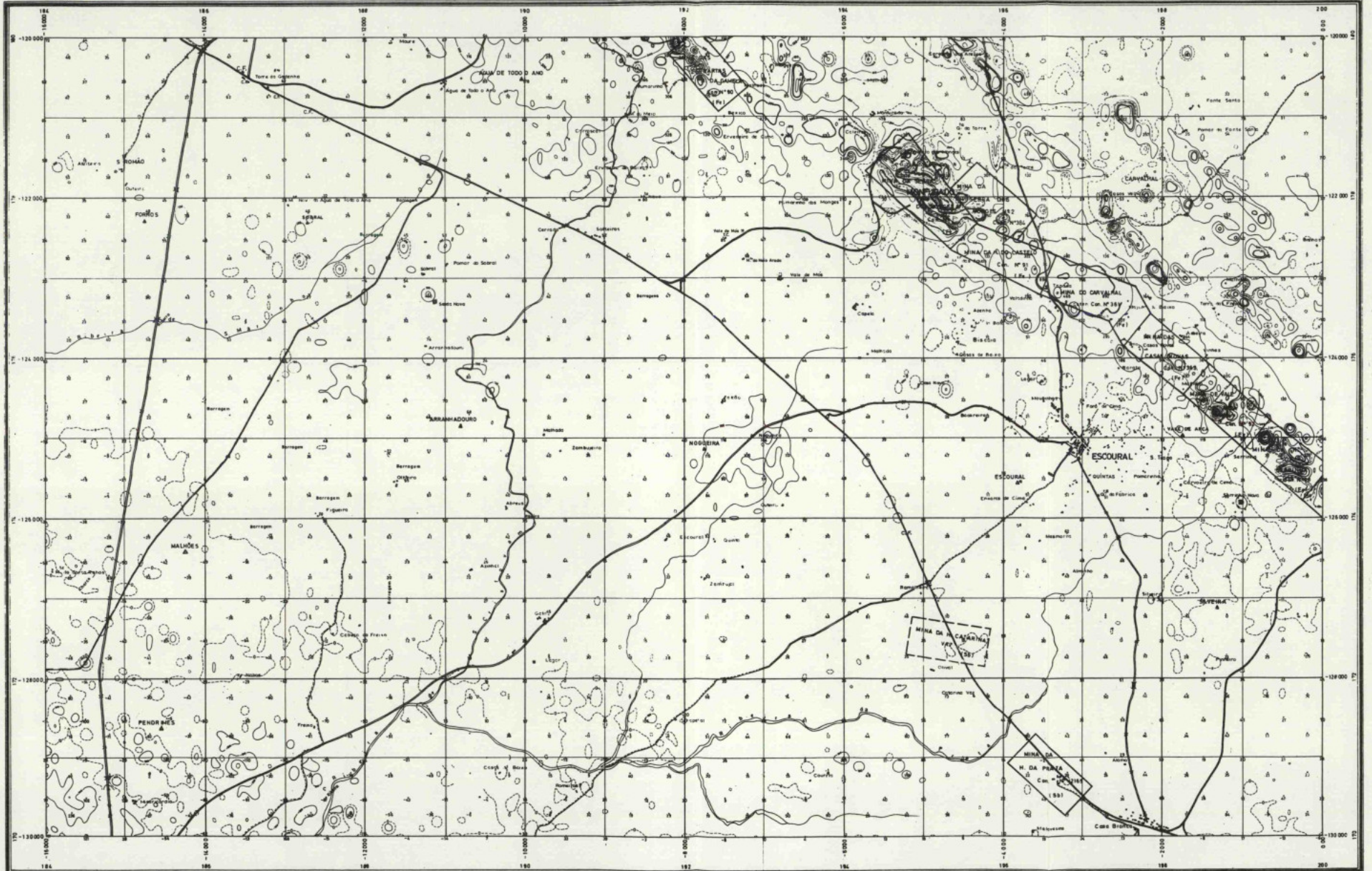
REGIÃO DE MONTE-MOR-O-NOVO

447

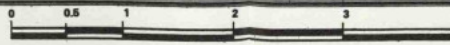




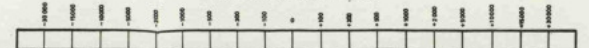
447
457 458 459
469

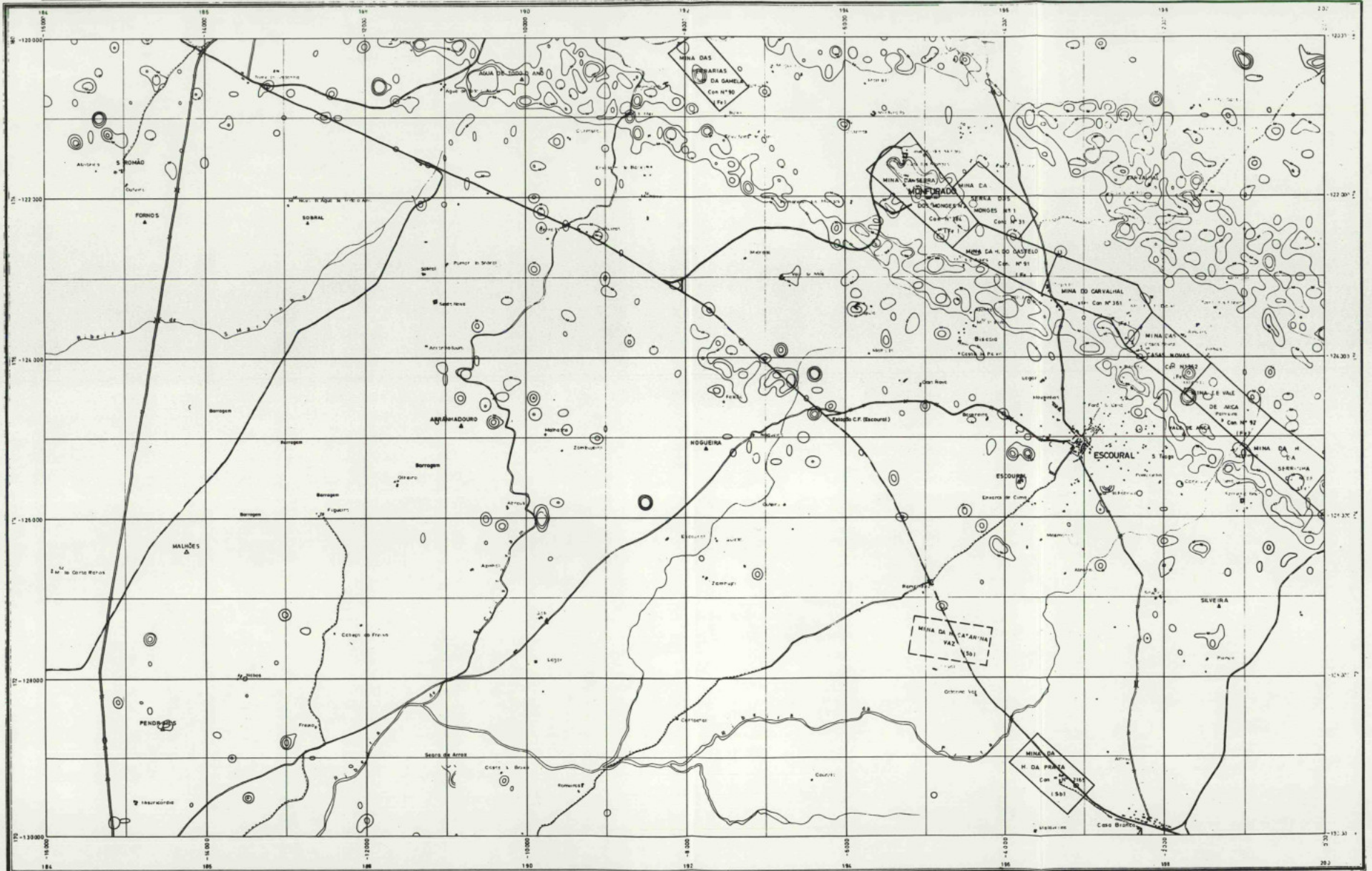


COORDENADAS Hayford - Gauss (Origem P.C. 1949-001)  
 Escala: 1:50,000  
 Milímetros - Origem: P.C. 1949-001  
 P.C. 300m.



ESCALA DE TONELADAS PARA AS 100MILLAS

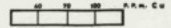




COORDENADAS: Hayford - Gauss - Origen P.C. (Estad. 1951)  
 Milímetros Origen: M = 300 Km, P = 300 Km



Tonéis de cobre de amostras de solos (< 50 mesh)



## BIBLIOGRAFIA

- CARVALHO, D., GOÏNHAS, J., OLIVEIRA, V., RIBEIRO, A. (1971) – Observações sobre a geologia do sul de Portugal e suas consequências metalogenéticas, *Estudos, Notas e Trabalhos* do S. F. M., Porto, vol. XX, fasc. 1-2.
- CARVALHOSA, A., GALOPIM DE CARVALHO, A. M., MATOS ALVES, C. A., PINA, H. L. (1969) – Notícia explicativa da folha 40-A, Évora, escala 1/50.000, Serv. Geol. Portugal, Lisboa.
- CARVALHOSA, A. (1977) – Características geológicas do maciço de Évora (nota preliminar), *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, Lisboa, vol. XX, pp. 283-312.
- (1983) – Esquema geológico do maciço de Évora, *Comun. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, t. 69, fasc. 2, pp. 201-208.
- OLIVEIRA, J. M. (1943) Minas de ferro de Montemor-o-Novo, *Relatório* no. 3 do S. F. M., Porto.
- OLIVEIRA, V. (1981) – Nota prévia sobre a ocorrência de Pré-Câmbrico na região de Serpa (Baixo Alentejo), *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, Lisboa, vol. XXII (vol. de homenagem ao Prof. Carlos Teixeira), pp. 114-113.
- RIBEIRO, A. e al. (1979) – Introduction à la géologie générale du Portugal, *Serv. Geol. Portugal*, Lisboa.
- VÁRIOS – Relatórios internos do S. F. M., Beja.

## ANEXO

## RELATÓRIO DO ESTUDO PETROGRÁFICO E MINEROGRÁFICO DE 30 AMOSTRAS

Por

M. MARGARIDA VAIRINHO \*

Foi efectuado o estudo de algumas amostras que tinham suscitado dúvidas quando da classificação de campo.

Neste relatório, procuram sintetizar-se as observações, conclusões e dúvidas decorrentes deste trabalho.

O estudo foi feito sem grandes problemas para o caso das amostras nºs. Ld – 1, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 cuja classificação foi a seguinte:

- Ld – 1, 2, 9, 10, 16 – *Metalúditos* e/ou *quartzitos*
- Ld-11 – *Rocha volcanoclástica* (provavelmente *piroclástica félsica* (ácida))
- Ld-12 – *Metavulcânica máfica* (diabase?)
- Ld-13 – *Calcário negro*
- Ld-14 – *Rocha quartzo epidótica*, provável salbanda da mineralização
- Ld-15 – *Gnaiss (ortognaisse) de composição granítica*, onde são frequentes os feldspatos potássicos

Ld-17 – *Gabro olivínico*Ld-18 – *Skarn* (c/epidoto, granadas, anfíbolos, plagioclase cálcica)

Ld-19 – *Xisto quartzo-feldspático* (que se poderá integrar no grupo dos paragneisses + micaxistos de A. Carvalhosa) c/mica branca, clorite, material grafitoso e fluorite; muito alterado.  
Os óxidos de titânio são frequentes.

A análise microscópica foi acompanhada em muitos casos por análises radiográficas e sobre uma das amostras (Ld-19), foram efectuadas análises por microsonda (Laboratório do Porto) para investigar a composição de material que se supôs ter estanho mas que apenas revelou titânio e ferro abundantes.

(\*) Serviço de Fomento Mineiro

No caso das restantes amostras e em especial as da zona da Herdade das Palmas, elas requerem, pela sua complexidade, um estudo mais aprofundado. Esse estudo implicaria uma amostragem sistemática e de pormenor que não se justifica no actual contexto já que foi feita concessão desta área à BP.

No entanto, a integração no contexto geológico que nos foi proporcionada pelo dr. Luís Martins e dr. A. Carvalho (S. G. P.) e a colheita de mais amostras, permitiriam que fossem feitas algumas afirmações e/ou sugestões. Assim:

#### Amostras Ld-3, 5, 8, 21, 22

#### Amostras O (A, B, C, D, E, F), 1, 2, 4, 6 (A, B, C) e Palmas 4

Estas amostras apresentaram deformações, cataclases e recristalizações mais ou menos intensas apresentando por vezes mesmo milonitização incipiente.

Parecem resultar de rochas vulcânicas ácidas tipo leptinitos sódicos (Ld-3, 5), *xistos quartzo-feldspáticos* (paragneisses?) com mais ou menos biotite (Ld-8) que podem estar cloritizados, protomilonitizados. Por vezes observam-se resíduos grafitosos de prováveis metaliditos. De salientar a composição essencialmente sódica dos feldspatos e uma ligeira metassomatose potássica patente macroscopicamente na amostra Ld-8 em finos filonetes. Não se exclui a presença de componente mais básico, com máficos alterados em clorite, que poderia resultar do material representado na amostra 4 - Palmas. Esta rocha é um anfíbolito (orto) essencialmente composto por hornoblenda + plagioclase + biotite + clorite (de retrometamorfismo) e que apresenta relíquias de textura ofítica.

Numa zona da Herdade das Palmas onde foram efectuados antigos trabalhos mineiros (exploração de antimónio) - amostras O (A, B, C, D, E, F) e 6 (A, B, C) - o encaixante é constituído por *metapelitos*, *xistos quartzo - feldspáticos* a *paragneisses* onde podem ocorrer *estaurolitos* e *granadas* (amostra 6-A e 6-B) e *metaliditos*. Será muito provavelmente a série negra que aqui estará representada, muito dobrada, fracturada e penetrada por quartzo (filoniano? de baixa temperatura), associado à mineralização.

A grafite é muito abundante neste encaixante parecendo resultar do material orgânico da «série negra» (ambienredutor propício à deposição do antimónio).

A mineralização parece ser (mais uma vez salientamos o facto de não ter sido feito estudo exaustivo) essencialmente constituída por *antimonite*, não se excluindo a presença de *berthierite* a confirmar; raras são a *calcopirite* e *pirite*. O minério apresenta-se preferencialmente associado

ao quartzo de baixa temperatura (ligado provavelmente a processos hidrotermais). A quantidade de óxidos de titânio, muitas vezes aciculares que este quartzo inclui, são muito provavelmente extraídos do encaixante também bastante rico nestes minerais (o mesmo sucederá com o antimónio?).

Nesta zona seria conveniente um estudo macro e microtectónico para determinar o papel representado pelos diferentes factores estruturais.

Importante seria também o estudo aprofundado (incluindo análises por microsonda) e sistemático das parageneses minerais e gangas associadas.

#### Amostras - Gouveia de Baixo - 16 e Ld-6, 7

São rochas leucocráticas essencialmente quartzo-feldspáticas de composição normalmente sódica, com deformação e/ou orientações mais ou menos acentuadas ou mesmo bandadas (evidente na amostra de Gouveia de Baixo), com processos de blastese mais ou menos nítida. Os minerais micáceos, geralmente pouco frequentes, são micas brancas ou, mais raramente, biotite geralmente cloritizada.

Poderão ser classificadas como *leptinitos sódicos*, derivados provavelmente de vulcanitos ácidos, de composição sódica.

#### Amostras Palmas - 5, 8 e Ld-4

Estas amostras apresentam duas fácies de composição granítica intimamente associadas: uma *aplítica*, onde predominam os feldspatos de *composição sódica*, com granadas, e uma *outra mais grosseira essencialmente potássica* (com pertites de substituição) e que parece invadir e substituir a anterior (metassomatose siliciosa e potássica).

As micas, pouco abundantes, são moscovite primária e secundária e biotite descorada.

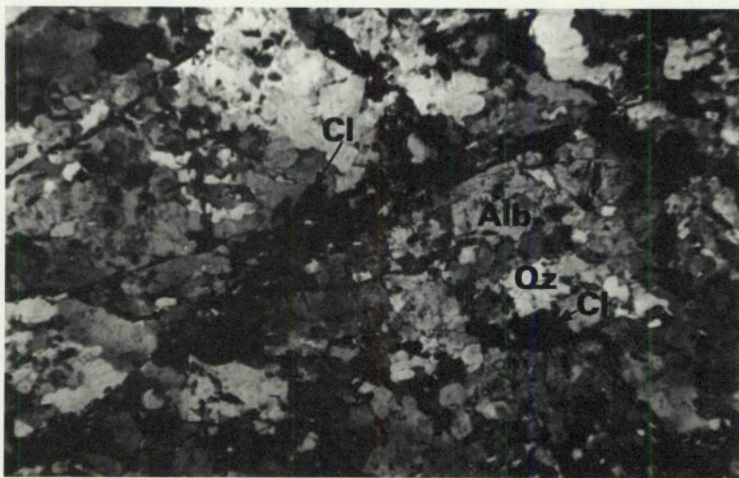
Deformações fracturacionais e esmagamento são por vezes bastante evidentes.

#### Amostra Ld-20

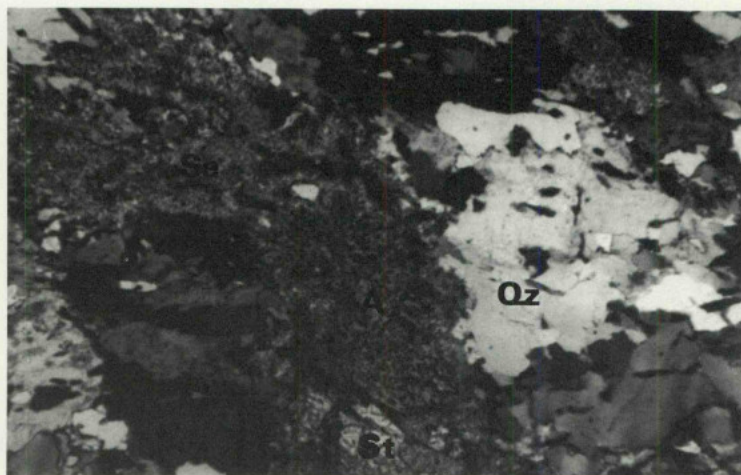
Esta amostra, de composição essencialmente siliciosa, com clorites, apresenta textura clástica (cataclástica?) deformações e alterações (dissoluções, impregnações ferruginosas-hematíticas). Põe-se a hipótese de se tratar de rocha *volcanoclástica* (tufo ácido) mas haveria que estudar mais amostras.

Apresentam-se em anexo aspectos microscópicos que caracterizam algumas das rochas estudadas para que mais facilmente se possa retomar (se for caso disso) este estudo.

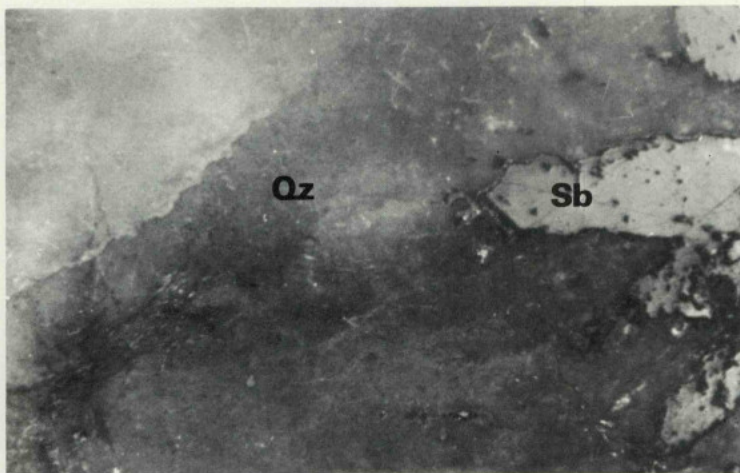
## ALGUNS ASPECTOS MICROSCÓPICOS



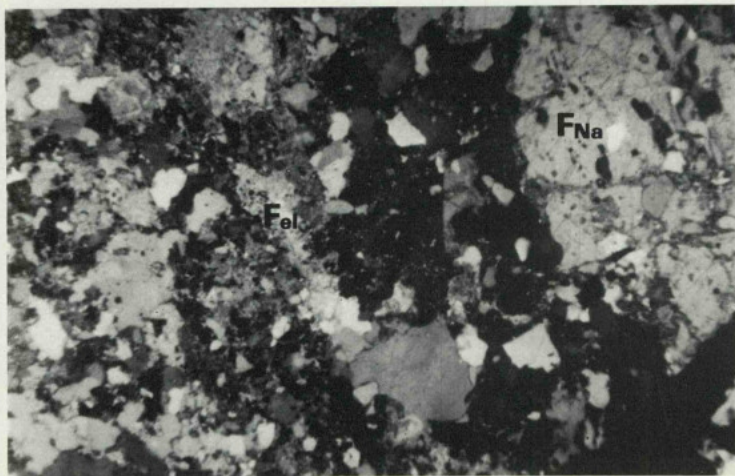
Fot. 1 (Ld - 5) - *Protomilonito sódico*. Alb - albite; Cl - clorite; Qz - quartzo ; x 100 nx  
Luz transmitida



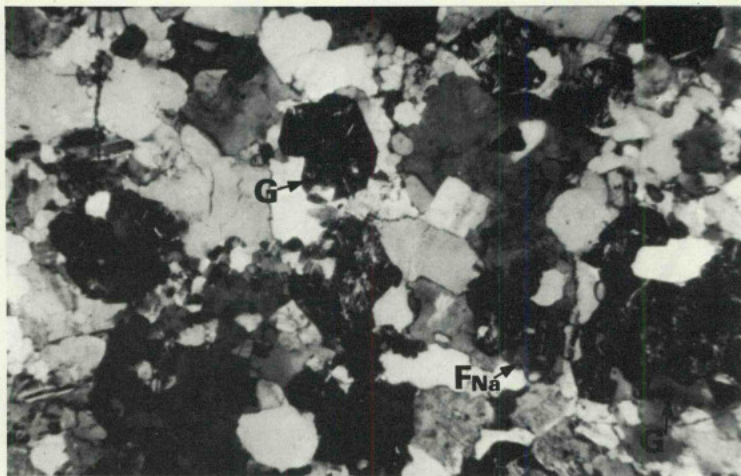
Fot. 2 ( Palmas 6 - 3) - *Xisto quartzo-feldspático c/estaurolite e andaluzite*. Alteração em sericite de retrometamorfismo. A - andaluzite; St - estaurolite; Se - sericite. x 100 nx . Luz transmitida.



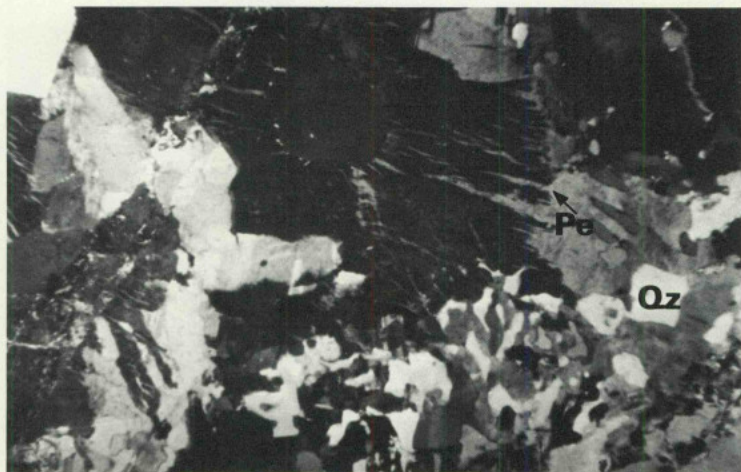
Fot. 3 ( Palmas - O ) - *Quartzo c/ agulhas de rútilo e antimonite.* Qz - quartzo; Sb - antimonite; Ru - rútilo. x 100 nx . Luz reflectida.



Fot. 4 - Ld - 7 - *Lepirinto sódico* (comparar c/ textura da fot. 1 ). F<sub>Na</sub> - feldspato sódico; Fel. - relíquias felsíticas ? 100 x . Luz transmitida.



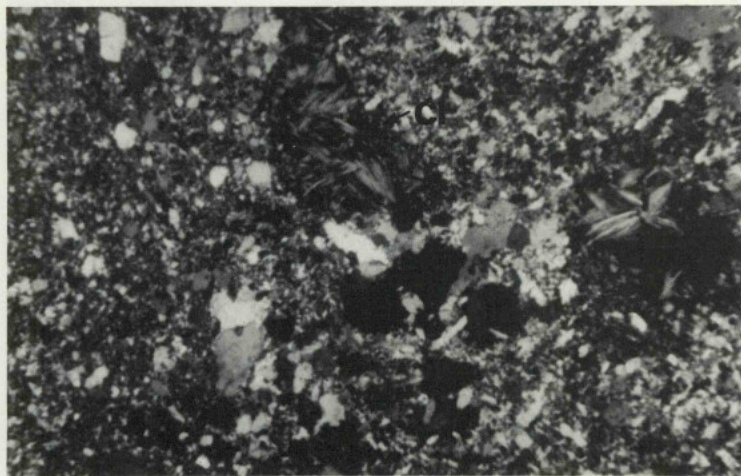
Fot. 5 (Ld - 4) - *Aplito c/ granadas*. Observa-se substituição das  $F_{Na}$  por  $F_K$ .  $F_K$  - feldspato potássico.  $F_{Na}$  - feldspato sódico; G - granadas.



Fot. 6 (Palmas - 5) - *Granito alcalino c/ perthites de substituição interc. micrográficos* (metasomatose K e Na. Qz - quartzo, x 100 nx. Luz transmitida.



Fot. 7 (Ribeira - 8) - Aspectos da fraturação e deformação de feldspatos ( amostra semelhante à anterior).



Fot. 8 (Ld - 20) - Rocha vulcanoclástica ? . x 100 nx . Luz transmitida.



Fot. 9 - Outro aspecto da mesma rocha.