

RELATÓRIO

ESTUDO DE CONCENTRAÇÕES FERRUGINOSAS DA PREGUIÇA

Lídia Quental

15 de Outubro de 1992

SERVIÇO FOMENTO MINEIRO	
BIBLIOTECA	
CDU _____	N.º 852
DATA _____	_____

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	1
1.ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO.....	3
2.METOLOGIA.....	4
3.SÍNTESE PETROGRÁFICA.....	5
3.1.DESCRICÃO MACROSCÓPICA.....	6
3.2.DESCRICÃO MICROSCÓPICA.....	7
3.2.1.COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA.....	7
3.2.1.1.MINERALOGIA ESSENCIAL.....	7
3.2.1.2.MINERALOGIA ACESSÓRIA.....	7
3.2.2.TEXTURAS.....	8
4.MICROSONDA ELECTRÓNICA.....	16
5.DIFRACÇÃO DE R. X.	25
6.CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	27
REFERÊNCIAS CITADAS.....	30

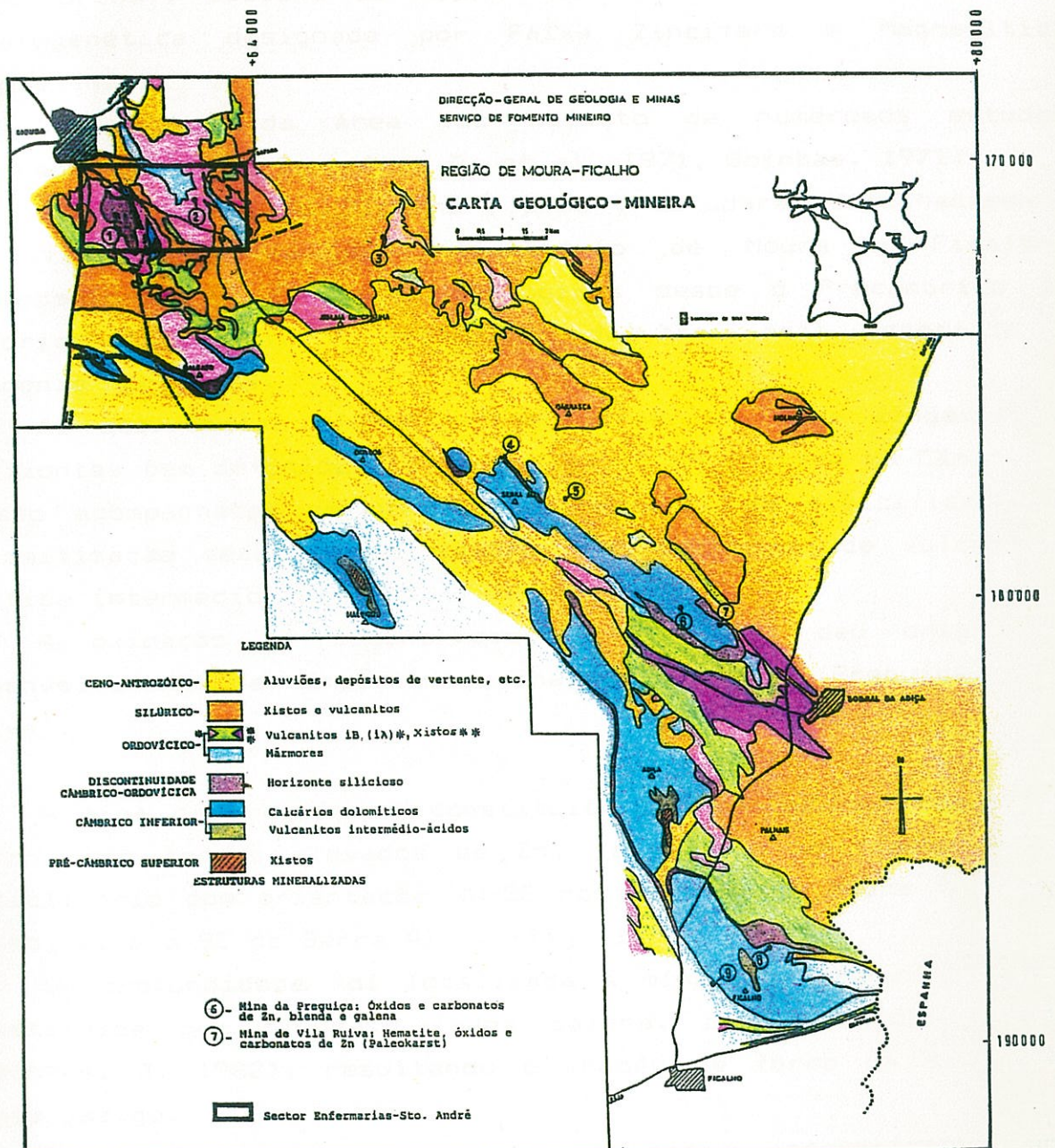


Fig.1-Geologia do Anticlinório de Moura-Ficalho
por V. Oliveira e A. Piçarra (1986) (adapt.)

1. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO E MINERALIZAÇÃO

A área estudada encontra-se localizada na Z.O.M. (Zona de Ossa Morena), subzona de Moura-Ficalho, incluída na província metalogenética designada por Faixa Zincífera e Magnetítica Alentejana.

A geologia da área foi objecto de numerosos estudos (Andrade, S. 1966, Carvalho, D. et al., 1971, Goinhas, 1971).

V. Oliveira e A. Piçarra (1986) estudaram detalhadamente a litoestratigrafia do anticlinório de Moura - Ficalho, estendendo-se as formações geológicas desde o Pré-câmbrico ao Silúrico (fig. 1). A deformação da área está associada à orogenia Hercínica.

As ocorrências plumbo - zincíferas da Faixa cingem-se a horizontes bem definidos dentro da série dolomítica do Câmbrico, e são acompanhadas em geral por fenómenos de silicificação e dolomitização secundárias, sempre na proximidade de vulcanitos do tipo intermédio (Goinhas, J. et al., 1971).

A oxidação de alguns destes depósitos, deu origem ao desenvolvimento de importantes chapéus de ferro (Preguiça, Vila Ruiva).

A mina da Preguiça é constituída por um potente chapéu de ferro, com teores elevados de Zn, localizado no flanco NE do anticlinório com orientação NW-SE no alinhamento Moura - Sobral da Adiça. e a SE de Serra Alta. (fig. 1)

Em profundidade foi localizada a mineralização sulfuretada constituída por blenda, alguma galena, pirite e calcopirite (Goinhas, J. 1982), resultando o chapéu de ferro da alteração deste jazigo.

Os óxidos ocorrem numa bolsada interestratificada reconhecida desde a superfície até ao nível hidrostático (Goinhas, J., 1971) e o predomínio de hematite e a presença de

lepidocrocite nos oxihidróxidos (Vairinho, M., 1989) sugere condições de formação em meio pouco ácido.

As mineralizações oxidadas foram parcialmente exploradas entre 1911 e 1915 como minério de Zn. Posteriormente a mina foi reaberta pelo SFM (Serviço de Fomento Mineiro).

Trabalhos iniciados em 1960 pelo CRAM (Compagnie Royale Asturienne des Mines), avaliaram o jazigo, óxidos e sulfuretos, entre 600000 a 1000000 t, com 2% de Pb e 8% de Zn, não tendo no entanto sofrido exploração posterior.

2. METODOLOGIA

As amostras para estudo detalhado foram seleccionadas em função dos teores químicos de Cu, Pb, Zn, Ag, Sb e As, num total de 21 indivíduos.

O intervalo considerado na selecção foi o valor acima do percentil superior (fig. 2), apresentando o Fe valores de 51 a 61% (com excepção da am. 8, 28% Fe).

Da globalidade das amostras apenas duas apresentam todos os elementos considerados com esses valores (am. 19 e 20).

ELEMENTOS	MEDIANA	QUARTIL SUPERIOR	MAXIMO
Cu	143	270	520
Ag	25.8	39.5	61.8
Pb	1900	2900	4000
Sb	342	457	850
Zn	5000	8800	46900
As	1388	1672	2862

Fig.2-Intervalo utilizado na selecção de amostras (valor acima do percentil superior, em ppm).

A amostra 8 foi seleccionada por ter o valor máximo de Cu, elevado o As, e pelo aspecto macroscópico propicio para estudo em luz transmitida. A amostra 17 tem todos os elementos com valores elevados, excepto o de As. As restantes apresentam valores variáveis no intervalo considerado.

Foi feita uma descrição macroscópica sucinta e efectuaram-se superficies e lâminas polidas.

Microscópicamente observou-se um total de 19 amostras. Destas algumas foram seleccionadas para estudo em microsonda e para difracção de R.X.

3. SÍNTESE PETROGRÁFICA

O conhecimento geoquímico e mineralógico dos chapéus de ferro é fundamental quando se pretende utilizá-los como guias de prospecção.

Os critérios mineralógicos são muito importantes para definir a paleoacidez supergénica e suas variações (Scott 1987), facilitando a interpretação geoquímica dos chapéus de ferro. Os oxihidróxidos de ferro são um dos guias na determinação de paleoacidez. Em função de proporções mineralógicas, definem-se três tipos de chapéu (Wilhem, E. et al. 1979):

I - Com goethite largamente predominante, a hematite em traços ou muito esporádica.

II - Com hematite largamente predominante, a goethite muito subordinada.

III - Com hematite e goethite em proporções elevadas na maior parte das amostras.

Segundo o mesmo autor, esta classificação seguindo um teor relativo em hematite revela um interesse prático na prospecção, uma vez que a formação de hematite necessita de um meio genético relativamente pouco ácido. Onde ela é frequente e característica

da paragênese supergênica, as condições do meio devem ser favoráveis a uma retenção de elementos móveis tais como Zn, Cu, Al, etc.

3.1. DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

As amostras do chapéu de ferro da Preguiça apresentam grande heterogeneidade em termos de compactação e cor.

Essa variação é verificada no nível global das amostras assim como a nível individual.

O material menos denso, com aspecto pulvurelento, tem tons ocres, chegando a extremos amarelos e vermelhos.

Nas amostras com aspecto geral mais compacto há variação entre o preto, cinzento, cor de vinho, vermelho escuro e castanho avermelhado. As tonalidades claras aparecem quando a sílica é abundante, contribuindo para a dureza do material.

Texturalmente as amostras podem apresentar-se em bandados ou em zonas sem forma definida, característico de deposição de gel e de alteração diferencial. Veios quártzicos e carbonatados podem contribuir para o aspecto bandado ou cruzarem-no irregularmente.

Quartzo e carbonatos podem individualizar-se em aglomerados ou ocorrerem disseminados numa matriz ferruginosa.

Uma textura vacuolar é predominante no material mais pulvurelento, chegando ao extremo de em zonas localizadas constituir apenas septos. Quando os vacúolos ocorrem em áreas mais maciças, podem formar geóides revestidos com calcite, quartzo, ou com minerais de hábito botrioidal de brilho metálico.

Na matriz ferruginosa são também distinguidos cristais de brilho metálico de pequenas dimensões.

Em zonas mais siliciosas e carbonatadas são visíveis disseminações ferruginosas.

Mineralógicamente são observáveis hematite, goethite, quartzo e carbonatos. Nestes últimos foram identificados calcite e dolomite, sendo provável a ocorrência de smithsonite devido ao tom esverdeado apresentado e aos teores elevados de Zn.

3.2. DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

3.2.1. COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

3.2.1.1. MINERALOGIA ESSENCIAL

O chapéu de ferro é constituído essencialmente por hematite, goethite, carbonatos e quartzo menos frequente.

Em relação à hematite e goethite, devido à associação próxima com que ocorrem e às propriedades ópticas particularmente variáveis, torna-se por vezes difícil distingui-las e conseqüentemente estimar proporções relativas.

Nas amostras observadas a goethite pode dominar ou aparecer em quantidades próximas com a hematite, excepto na amostra 17, onde é clara a maior proporção desta última.

Nas análises globais semi-quantitativas por difracção de R. X. (cap. 5), a hematite é predominante.

As análises por microsonda electrónica (cap. 4, quadro I,II,III,IV) contribuem para esclarecer o problema, uma vez que permitem estabelecer uma correlação entre teor em Fe e poder reflector. Mas estes dados, em alguns casos, podem não ser determinantes, uma vez que o limite entre os dois minerais não é definido rigidamente na bibliografia consultada. O termo

hidrohematite corresponderia a um mineral de transição, mas actualmente está em desuso.

Nos carbonatos encontram-se a calcite, dolomite e mais raramente smithsonite, com euedria ou não. A siderite foi detectada por difracção de R. X. (cap. 5, am. 9), necessitandó-se de uma confirmação, uma vez que as análises foram obtidas em amostras globais, e pode ter havido sobreposição com os picos da smithsonite.

Tanto os carbonatos como a sílica podem ter uma origem supergénica, preenchendo fissuras ou geóides, muitas vezes euédricos. Ou residuais, podendo apresentar deformação e fracturação.

3.2.1.2. MINERALOGIA ACESSÓRIA

Foram identificados raros sulfuretos(pirite, calcopirite e provável blenda), eventualmente euédricos, geralmente com dimensões reduzidas que dificultam a sua classificação. Ocorrem preferencialmente em minerais transparentes, quartzo e carbonatos, mas são visíveis nos oxihidróxidos de Fe.

Oxidos de Mn, hemimorfite (am. 9), lepidocrocite, minerais argilosos (ilite, am. 15), raras micas brancas (am. 18) e espinelas foram identificados.

Observada na amostra 10, é provável que a lepidocrocite ocorra em outras amostras, em núcleos no interior da goethite ou nos bordos botrioidais desta, em acículas (fot. 7, cap. 4, fot. 10). Uma das dificuldades na distinção surge em relação á hematite, uma vez que pode ocorrer com uma tinta esverdeada e pleocroísmo elevado, levando a supor que possa corresponder a lepidocrocite.

O par hematite-lepidocrocite dá indicações importantes na determinação ambiental, uma vez que implica um meio pouco ácido (Nalovic, 1977).

Dentro das espinelas não é possível definir a que grupo pertencem, devido ao facto de terem sido detectadas em amostras globais, por difracção de R. X. (cap. 5).

Foi detectado por microsonda um silicato de alumínio, ferro e magnésio (cap. IV, quadro VI), com hábito fibroso ou em tabletes curtas, por vezes deformado, sempre associado aos óxidos de Fe e ao quartzo, tendo relevo ligeiramente mais alto que este último (fot. 12, am. 16, 19). Apresenta teores interessantes de As (0.60) e Sb (0.42). Poderá corresponder a ilite identificada por R. X..

No quartzo ocorrem com frequência inclusões predominantemente aciculares, embora possam ocorrer outras, raras, com reflectância elevada e pleocroísmo (am. 16, 19).

Na amostra 16 foi detectado feldspato, por difracção de R. X..

3.2.2. TEXTURAS

As texturas dos "gossans" variam desde réplicas precisas a formas parcialmente preservadas, subtis ou imperceptíveis, ou podem ser totalmente não diagnósticas (Blain, A. 1977), da mineralização subjacente.

Característico dos chapéus de ferro é uma textura "boxwork". isto é, uma estrutura em agregados porosos, constituída por septos ou placas, que se intersectam em ângulos variáveis, tomando o aspecto de caixas geométricas vazias, com formas rectangulares ou losângicas. (fot. 3, 9).

Esta situação ocorre quando o número de vacúolos é grande, traduzindo um estado de oxidação elevado e correspondem a texturas réplica da mineralização inicial lixiviada. Mas a

interpretação nem sempre é clara, uma vez que o "boxwork" pode não definir perfeitamente a morfologia externa do mineral, ou devido à diversidade com que determinados minerais podem ocorrer, ou ainda pela combinação de várias texturas na evolução do "boxwork".

As pseudomorfoses constituem outra forma de diagnóstico da mineralização inicial, com manutenção parcial ou total da forma original, por preenchimento de material posterior.

Igualmente característico nos chapéus de ferro, é um fabric coloidal, manifestando-se numa deposição colomórfica, em bandas de crescimento sucessivo.

Nas diversas texturas encontradas na Preguiça, a predominante é a vacuolar, tendo outras subordinadas.

Os vacúolos interrompem irregularmente plagas de goethite com aspecto aparentemente uniforme, constituídas por agregados de microcristais com hidratação mais ou menos elevada e cor amarelada ou esbranquiçada (fot.1).

Essas plagas podem apresentar disseminados óxidos de Mn, quartzo, minerais fibrosos ou aciculares e resíduos mais ou menos ferruginosos (fot.1 e 2) . Ou desenvolverem núcleos e acículas com reflectância distinta, resultando num aspecto mosqueado, "tacheté" para Dejonghe (1980-81). Esses núcleos e acículas podem corresponder a goethite menos hidratada, hematite, (cap. 4, fot. 10, ponto H₁), e eventual lepidocrocite nos casos em que se evidencia um pleocroísmo elevado.

Acículas com aspecto semelhante às assinaladas por G₂ (fot. 10), surgem com frequência no interior das plagas.

Uma textura celular ocorre quando as paredes dos vacúolos são constituídas por material com características distintas da matriz, podendo corresponder a hematite ou goethite com reflectância elevada, por vezes fibrorradiada (fot. 1). Se a geometria do vacúolo é circular tende-se para uma textura celular esférica.

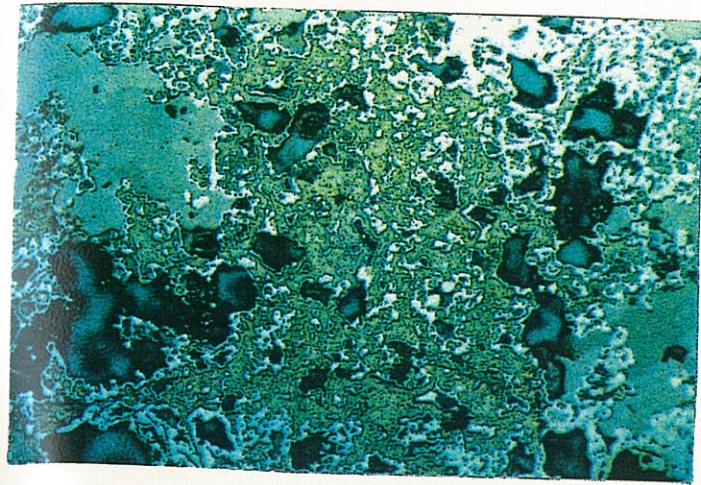
O limite plaga/vacúolo pode tomar um aspecto botrioidal, em camadas de deposição sucessiva (cap. 4, quadro II, col. I, II fot. 11) ou desenvolverem acículas (cap. 4, quadro IV, fot. 10, ponto G₂). Em nicóis cruzados, em alguns casos, a estrutura das massas botrioidais é definida por fibras radiadas.

Os "boxwork" conforme descrição inicial, podem ser considerados como o caso particular de uma textura vacuolar. São definidos por goethite com maior ou menor reflectância ou mesmo hematite (fot. 9, 3). A maior parte das texturas "boxwork" corresponderão a sulfuretos lixiviados, mas a ganga também está representada.

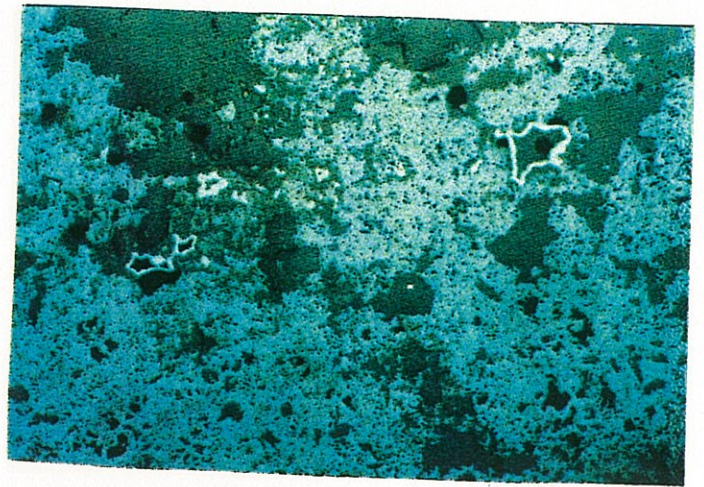
A penetração de goethite em planos de fraqueza estrutural de carbonatos ou delimitando quartzo observada na amostra 18 (fot. 5, A e B), sendo já visível estruturas "boxwork", é o início de um processo que poderia evoluir no sentido de "boxwork" ou de pseudomorfose, devido à goethização verificada em nicóis cruzados no interior dos carbonatos.

Na fotografia 3, é possível que o lado inferior esquerdo corresponda a uma secção de um tetraedro de blenda, associada à deposição coloidal nos septos do "boxwork". Restos esqueléticos, octaédricos, de pirrite também foram observados (fot. 3). As formas frequentes com limites rectangulares são provavelmente resultantes de calcopirite (fot. 9).

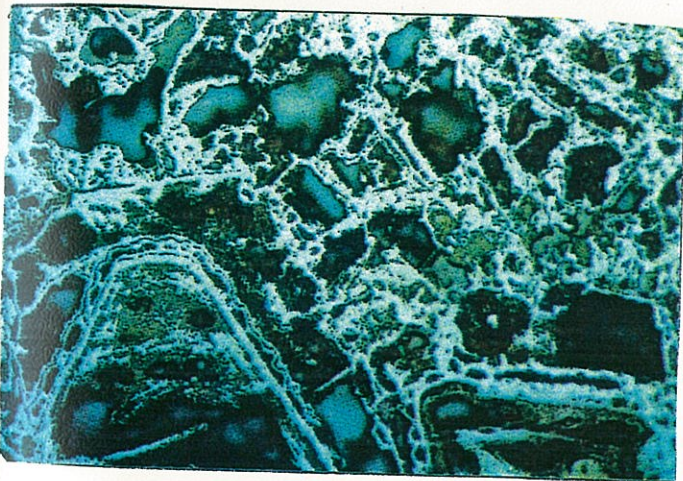
As pseudomorfoses que ocorrem nas amostras 9, 10 e 18, podem apresentar geometria hexagonal (fot. 4), com variação no poder reflector e na cor (amarelado/branco). Noutras, essa variação não é evidenciada, sendo preenchidas com goethite que nos bordos se torna acicular (fot. 6, A e B), correspondendo eventualmente a lepidocrocite.



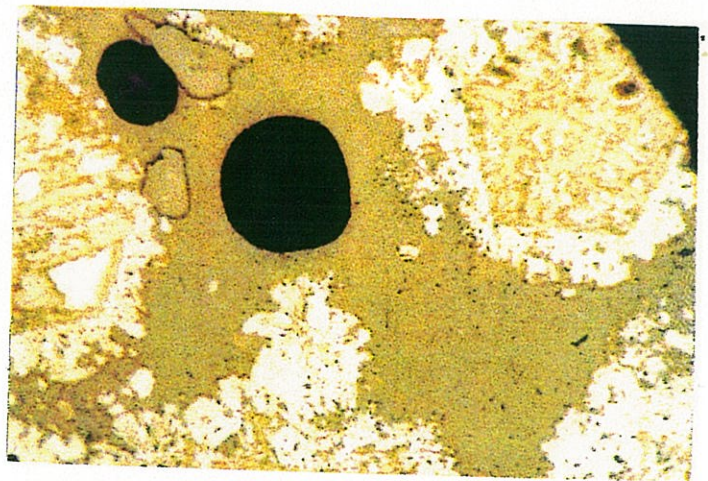
1



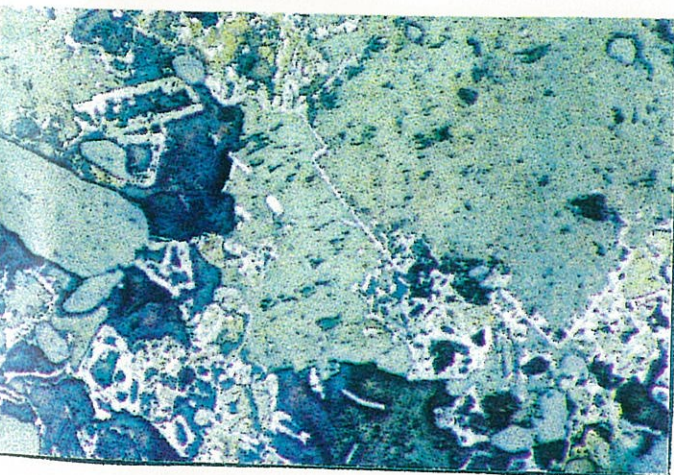
2



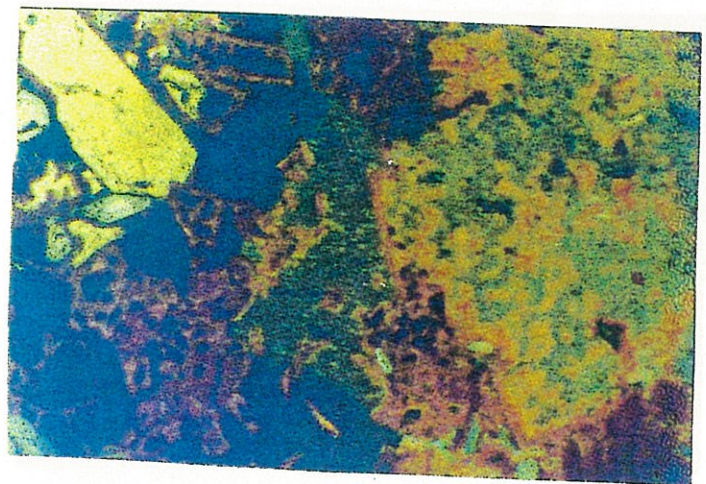
3



4



5A



5B

Fot.1-Plaga goethitica com textura celular e ganga carbonatada Preg-18(1.p.)

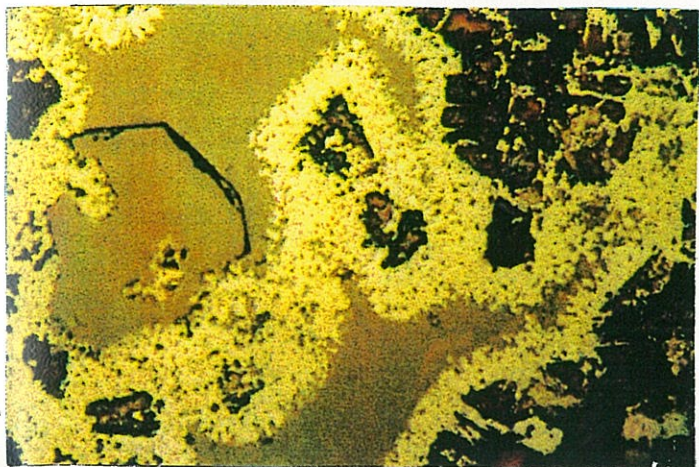
Fot.2-Plaga goethitica com vacúolos rodeados por hematite Preg-13(s.p.)

Fot.3-Textura "boxwork".Provável blenda(lado inf. esq.)com deposição coloidal nos bordos Preg-9(s.p.A)

Fot.4-Pseudomorfose hexagonal com diferentes reflectâncias Preg-9(s.p.A)

Fot.5-Substituição de carbonatos(goethitização)e restos esqueléticos

A-luz reflectida B-nicóis cruzados ampliação 20x



6A



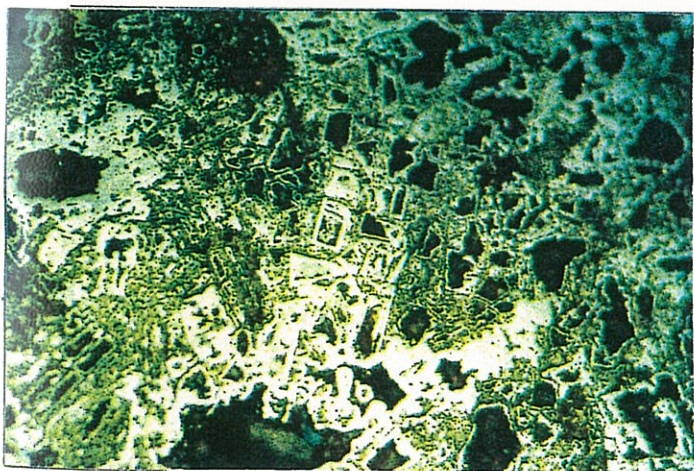
6B



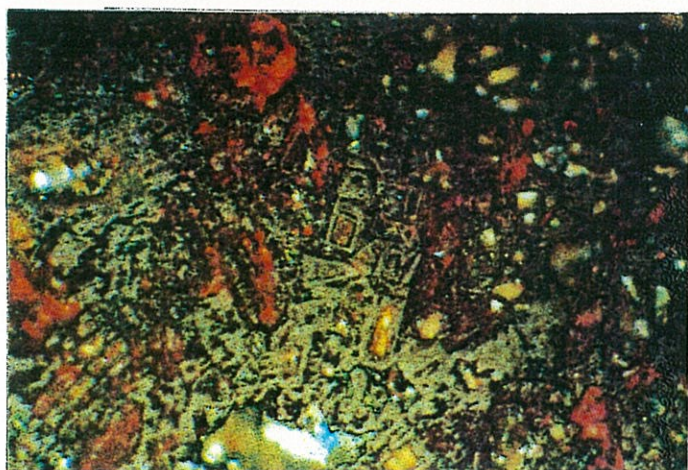
7A



7B



8A



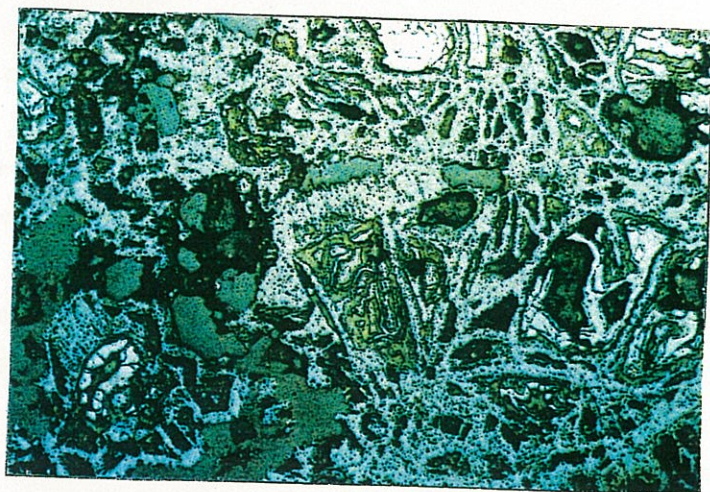
8B

Fot.6-Pseudomorfose com provável lepidocrocite nos bordos Preg-18(s.p.B)

Fot.7-Resto esquelético de provável pirite Preg-10(s.p.)

Fot.8-Textura "boxwork"/vacuolar com limites rectangulares de provável calcopirite Preg-9 (s.p.B)

A-luz reflectida B-nicóis cruzados ampliação 20x



9A



9B

Fot.9-Textura "boxwork"

H-Fragmentos de hematite residual em relação
á goethite

Z-Hematite de formação posterior? ou residual?

A-luz reflectida B-nicóis cruzados ampliação 20x

Em pseudomorfoses hexagonais, o estudo por microsonda (cap. 4, quadro VII), mostra que a massa criptocristalina amarelada do interior corresponde a goethite, apresentando valores ligeiramente mais elevados de Pb e Sb, e de Zn alto na goethite externa com maior reflectância. Em Fe a diferença é insignificante.

Em áreas não pseudomorfizadas, a massa criptocristalina amarelada com características idênticas à da goethite no interior da pseudomorfose pode adquirir grande hidratação e pontualmente foram detectados valores de Fe muito baixos, 35%.

Um fabric coloidal manifesta-se nas amostras observadas.

Bandas de goethite com graus distintos de hidratação, observada pela diferença no poder reflector, ou hematite, aparecem em número variável, com estrutura que pode ser fibrorradiada. As bandas apresentam-se concêntricas, colomórficas, em relação a um vacúolo ou um núcleo também de oxihidróxidos de Fe, de reflectância elevada, na maior parte das vezes de contorno irregular. Em torno de um vacuolo o crescimento de oxihidróxidos pode mostrar alternância de hematite/goethite ("forteresses à la Vauban", Dejonghe, 1980-81).

Bandas colomórficas ocorrem igualmente em bordos de plagas goethíticas de certa dimensão, com diferentes reflectâncias, acompanhadas em proximidade por hematite orbicular (am. 17, 20).

As diversas texturas podem coexistir numa mesma amostra ou predominar um ou outro tipo em determinada secção. Passam gradualmente umas às outras ou apresentam uma associação íntima, tornando por vezes difícil uma definição em termos de evolução genética na mineralogia observada.

A presença de hematite com uma certa frequência, quando característica da paragénese supergénica, implica que o ambiente de formação seja pouco ácido (Wilhem, E., et al. 1979).

Estudos anteriores parecem apoiar essa tendência na Preguiça, não excluindo condições locais na variação de pH (Vairinho, M. 1987), o que é evidenciado por crescimento de bandas rítmicas alternantes de hematite / goethite.

Se nalguns casos, a hematite parece pseudomorfizar eventuais sulfuretos (fot. 9, zona central superior e direita central), antecedendo a goethite, noutros a dedução não é clara, (fot. 9, zona central), podendo a hematite ser residual ou não em relação à goethite.

Nos casos de preenchimento de vacúolos (cap. 4, fot. 11) ela é posterior, assim como quando ocorre numa matriz goethítica resultando provavelmente de desidratação (cap. IV, fot. 10).

Nas amostras observadas permite-se concluir das condições localmente variáveis do meio, sendo conveniente proceder a um estudo em função da distribuição espacial, lateral e verticalmente.

4. MICROSONDA ELECTRÓNICA

Partindo de um estudo por extracção química selectiva sequencial e por microsonda electrónica (Vairinho, M. 1987), em que se conclui que os oxihidróxidos de Fe cristalinos são as fases suporte mais importantes do Zn, Pb e Cu, estuda-se mais detalhadamente a distribuição de alguns desses elementos, assim como de Sb e As.

As análises foram realizadas no laboratório do IGM, com microsonda CAMEBAX / CAMECA, também para esclarecer dúvidas de identificação mineralógica surgidas no decurso de observações microscópicas.

Os resultados são apresentados em óxidos, em %. Nos oxihidróxidos o elemento principal, Fe, tem um valor máximo de

93.75 % nas análises efectuadas. A Ag não excede 0.05 %. O As apresenta um valor máximo de 1.39 %, e o Al não ultrapassa 1.67%. O Cu tem um valor máximo baixo, 0.52%, para o previsto inicialmente. O Zn e o Pb têm um valor máximo de 2.37 % e de 2.23 %, respectivamente, sendo inferiores a valores anteriormente obtidos. O Sb aparece com valor máximo 0.71.

As análises foram feitas nas amostras Preg-18 e Preg-19.

AMOSTRA PREG - 19

O quadro I compara valores médios de análises pontuais em oxihidróxidos, independentemente da sua disposição na amostra, correlacionando a distribuição em material com diferentes reflectâncias.

	I			II		
	X n=17	MIN	MAX	X n=15	MIN	MAX
SiO ₂	1.17	0.63	1.89	2.37	1.12	3.20
CaO	0.14	0.02	0.93	0.12	0.10	0.14
Fe ₂ O ₃	84.02	80.53	93.75	88.09	82.96	90.09
MgO	0.00	0.00	0.14	0.02	0.00	0.08
Ag ₂ O	0.01	0.00	0.05	0.00	0.00	0.05
MnO	0.03	0.00	0.26	0.02	0.00	0.08
AL ₂ O ₃	0.36	0.05	1.67	0.48	0.35	0.67
PbO	0.37	0.20	0.72	1.54	0.87	2.23
ZnO	0.92	0.14	2.37	0.37	0.28	0.46
As ₂ O ₃	0.54	0.21	1.39	0.84	0.63	1.05
Sb ₂ O ₅	0.16	0.00	0.71	0.13	0.02	0.28
CuO	0.03	0.00	0.06	0.05	0.01	0.08
SO ₂	0.04	0.00	0.13	0.20	0.03	0.32
FECHO	87.79	85.37	97.76	94.23	88.39	97.82

Quadro I - Valores médios de análises pontuais de oxihidróxidos com diferentes reflectâncias na amostra 19
 Col.I- Com menor reflectância
 Col.II- Com reflectância elevada

Com reflectância mais elevada (col. II), o teor de Fe é mais elevado, assim como os de Pb e As.

Foi detectado nos oxihidróxidos com reflectância baixa um silicato de alumínio, ferro e magnésio (quadro VI), que poderá corresponder a ilite identificada por R. X..

	H1	G1
	X n=3	X n=2
SiO ₂	0.67	0.50
CaO	0.03	0.13
Fe ₂ O ₃	94.19	83.22
MgO	-	-
Ag ₂ O	-	0.02
MnO	-	0.02
Al ₂ O ₃	0.18	0.43
PbO	0.43	0.25
ZnO	0.10	0.73
As ₂ O ₃	0.31	0.63
Sb ₂ O ₅	0.02	0.11
CuO	0.06	0.52
SO ₂	0.50	0.17
FECHO	96.72	87.07

.Quadro III-Análises pontuais em hematite e goethite
(pontos H₁, G₁, na fot.10)

No quadro II são analisados diferentes tipos de oxihidróxidos com reflectâncias elevadas (col. I, II, III, fot. 11).

Nas formas botrioidais, preenchendo vacúolos, concentram-se os valores superiores de Pb, As e sílica (col. I). Esses valores baixam quando se considera a zona mais externa das massas botrioidais, com reflexões internas vermelhas (col. II).

As áreas com reflectância elevada no interior da matriz porosa (col. III), mas sem distribuição botrioidal, apresentam no geral, valores intermédios entre o interior dos botrióides com essa disposição e os seus limites externos (col. II).

A relação Pb/Zn é mais elevada no interior (5.1), seguida da matriz com maior reflectância (4.1), tendo os bordos botrioidais os valores mais baixos (3.2).

Na matriz com reflectividade baixa (quadro I) a razão Pb/Zn tende a inverter-se (0.4), ocorrendo alguns valores de Zn superiores a 2% e de Pb inferiores a 0.5%.

No quadro III (fot. 10), as análises pontuais H_1 e G_1 confirmam a tendência na relação Pb/Zn, embora aqui os valores não sejam tão distintos como os verificados no quadro II. O As aparece com valor superior na goethite, o que não sucedia nos dados anteriores nem no quadro IV, nas análises H_2 e G_2 , onde os valores mais elevados ocorrem onde a reflectância é maior.

Embora a ocorrência de carbonatos diferentes observados petrográficamente fosse uma possibilidade, apenas foi encontrada calcite (quadro V) com Pb 1.11 % e As 0.38 %.

.....

	I			II			III		
	X n=6	MIN	MAX	X n=5	MIN	MAX	X n=4	MIN	MAX
SiO ₂	2.84	2.74	3.20	1.92	1.16	3.04	2.30	1.12	2.76
CaO	0.12	0.10	0.14	0.11	0.10	0.12	0.13	0.11	0.15
Fe ₂ O ₃	88.28	87.90	90.09	86.00	82.96	89.04	90.00	89.09	90.98
MgO	0.03	0.00	0.08	0.02	0.00	0.03	-	-	-
Ag ₂ O	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.05	0.00	0.00	0.01
MnO	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.06	0.04	0.00	0.08
Al ₂ O ₃	0.53	0.49	0.67	0.42	0.33	0.49	0.49	0.35	0.62
PbO	2.04	1.17	2.23	1.07	0.83	1.38	1.50	0.87	1.78
ZnO	0.40	0.32	0.46	0.34	0.31	0.39	0.37	0.28	0.44
As ₂ O ₃	1.00	0.92	1.05	0.69	0.63	0.74	0.83	0.70	0.93
Sb ₂ O ₅	0.07	0.03	0.10	0.21	0.19	0.28	0.10	0.02	0.27
CuO	0.05	0.02	0.07	0.04	0.01	0.08	0.06	0.03	0.08
SO ₂	0.24	0.17	0.32	0.07	0.03	0.12	0.20	0.10	0.30
FECHO	95.66	95.55	97.43	90.91	88.39	95.15	96.02	94.84	97.92

Quadro II - Valores médios de análises pontuais de oxihidróxidos com reflectância elevada na amostra 19

Col.I-Hábito botrioidal em vacúolos

Col.II-Zona superficial de massas botrioidais

Col.III-Matriz vacuolar

	G2	H2
	X n=2	X n=2
SiO ₂	0.01	1.73
CaO	0.03	0.10
Fe ₂ O ₃	84.02	93.70
MgO	-	0.01
Ag ₂ O	0.02	0.02
MnO	-	-
Al ₂ O ₃	0.05	0.12
PbO	0.06	0.72
ZnO	0.04	0.20
As ₂ O ₃	0.22	0.82
Sb ₂ O ₅	-	0.10
CuO	0.10	0.03
SO ₂	0.13	0.12
FECHO	84.68	97.67

Quadro IV

Análises pontuais

em goethite e hematite

(pontos H₂, G₂ na fot. 10)

Preg-19

	X n=3
SiO ₂	0.13
CaO	55.25
Fe ₂ O ₃	0.11
MgO	-
Ag ₂ O	0.01
MnO	-
Al ₂ O ₃	-
PbO	1.11
ZnO	0.08
As ₂ O ₃	0.38
Sb ₂ O ₅	-
CuO	-
SO ₂	-
FECHO	57.09

Quadro V

Análises pontuais

em carbonatos

(calcite) Preg-19

	X n=2
SiO ₂	43.96
CaO	0.02
Fe ₂ O ₃	12.05
MgO	3.65
Ag ₂ O	0.03
MnO	-
Al ₂ O ₃	24.27
PbO	0.07
ZnO	0.13
As ₂ O ₃	0.60
Sb ₂ O ₅	0.42
CuO	0.01
SO ₂	-
FECHO	84.65

Quadro VI

Mineral acicular

fibroso ou em tabletes

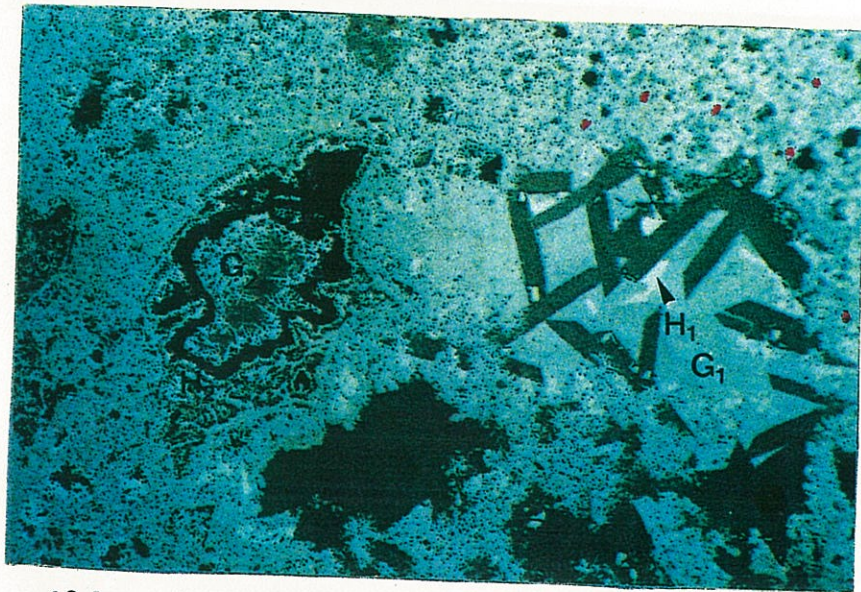
Preg-19

AMOSTRA PREG-18

As pseudomorfoses predominantemente hexagonais apresentando reflectância relativamente baixa, correspondendo a goethite, são características nas amostras 9, 10 e 18 (cap. 3) São definidas exteriormente por goethite com reflectância ligeiramente superior (cor branca) e o interior preenchido por uma massa criptocristalina amarelada (fot.4).

	INTERIOR	EXTERIOR
	X n=5	X n=3
SiO ₂	1.90	1.10
CaO	0.14	0.09
Fe ₂ O ₃	77.43	78.86
MgO	0.05	0.08
Ag ₂ O	0.01	0.03
MnO	0.03	0.05
Al ₂ O ₃	0.33	0.17
PbO	0.51	0.19
ZnO	0.67	1.41
As ₂ O ₃	0.59	0.62
Sb ₂ O ₅	0.17	0.07
CuO	0.08	0.09
SO ₂	0.04	0.02
FECHO	81.95	82.78

Quadro VII-Análises pontuais em pseudomorfose (idêntica à da fot.4) Interior(cor amarelada) Exterior(cor branca)



10 A



10 B

Fot.10-Matriz de oxihidróxidos com diferentes reflectâncias, vacuolar, com acículas.

Pontos vermelhos correspondem a análises pontuais por microsonda Quadro I, II

H1, H1 - Quadro III H2, G2 - Quadro IV Preg-19(s.p.)
 A- luz reflectida B- nicóis cruzados ampliação 50x



11A



11B

Fot.11- Hábito botrioidal de hematite, em vacúolos.

Pontos vermelhos correspondem a análises pontuais por
microsonda Quadro II Col. I, II

A- luz reflectida B- nicóis cruzados ampliação 50x

Nos dois tipos de goethite, a diferença nos elementos metálicos não é significativa, com excepção do Zn, nitidamente mais elevado na goethite exterior (quadro VII).

A massa criptocristalina amarelada, goethítica, com características semelhantes à da pseudomorfose, pode apresentar em zonas não pseudomorfizadas grande variação no teor em Fe e localmente foram detectados valores de 35%.

As análises efectuadas permitem caracterizar melhor a mineralogia observada e apontar tendências na distribuição de Zn, Pb e As. No entanto, convém não esquecer o carácter localizado de que se revestem, servindo fundamentalmente para orientar estudos posteriores.

5. DIFRACÇÃO DE R. X.

Foram efectuadas análises semi-quantitativas em amostras globais, por difracção de R. X., no laboratório do IGM, na Secção de Caracterização de Rochas e Minerais não Metálicos, com difractómetro Philips, PW 1710 e ampola de cobalto.

A hematite é predominante, excepto na amostra 8 (quadro I), apresentando a goethite valores bastante inferiores.

O facto de serem amostras globais impede de definir o tipo de espinelas detectadas em certa quantidade na amostra 18.

A siderite deve ser confirmada por mais amostras, uma vez que há hipótese de ter havido sobreposição com picos da smithsonite.

Mineralogia \ NO	8	9	11	13	14	15	16	18	19	20
HEMATITE	10	57	54	52	54	51	50	45	50	64
GOETHITE	—	6	9	20	34	24	20	17	29	19
CALCITE	43	21	v	13	2	18	8	15	20	14
DOLOMITE	40	1	—	—	—	—	—	—	—	—
SIDERITE	—	10*	—	—	—	—	—	—	—	—
QUARTZO	7	5	37	15	5	6	5	1	1	2
ILITE	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—
ESPINELAS	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—
FELDSPATO	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—

Quadro I- Análises mineralógicas globais semi-quantitativas por difracção de R. X.

6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Macroscopicamente, o chapéu de ferro da mina da Preguiça, é muito heterogéneo a nível de cor e compacção. Com tons ocres, chegam a extremos amarelos, vermelhos e pretos. As amostras apresentam-se com um aspecto maciço, ou pulverulento, vacuolar.

Podem ser bandadas e/ou com zonas distintas sem forma definida, com veios ou geóides quártzicos e carbonatados.

Os constituintes fundamentais são hematite, goethite, carbonatos (dolomite, calcite, smithsonite, provável siderite) e quartzo.

Acessóriamente, ocorrem sulfuretos (pirite, calcopirite, provável blenda), óxidos de Mn, lepidocrocite, hemimorfite, minerais argilosos, raras micas brancas, espinelas, feldspato e silicato de Al, Fe e Mg (provável illite).

Microscopicamente, em estudos locais, as proporções entre os oxihidróxidos de Fe são variáveis. A goethite predomina, ou ocorre em quantidades próximas das da hematite, raramente dominando esta última.

Em análises globais semi-quantitativas por difracção de R. X., a hematite corresponde aproximadamente a 50 % da composição das amostras, a goethite não ultrapassando 34 %.

O chapéu de ferro da Preguiça inclui-se no tipo II ou III definido por Wilhem, E., et al (1979) respectivamente, com hematite largamente predominante ou hematite e goethite em proporções elevadas.

O número de amostras analisadas não permite classificar com maior precisão este chapéu de ferro.

A importância desta classificação revela-se quando se pretende utilizar os chapéus de ferro como guias em prospecção.

Texturalmente, o predomínio é vacuolar, havendo outras texturas subordinadas. Réplicas da mineralização inicial permanecem sob a forma de "boxwork" e pseudomorfoses. O diagnóstico destas formas pode ser mais ou menos evidente, ou totalmente não perceptível. Foi possível, no entanto pressupor a existência de blenda, calcopirite e pirite.

Um "fabric" coloidal, com textura colomórfica encontra-se bem evidenciado na generalidade das amostras.

As diversas texturas podem passar gradualmente de umas para as outras. Noutras amostras, ocorrem em associações íntimas, tornando por vezes pouco clara uma interpretação em termos de evolução genética na mineralogia observada.

Em casos pontuais, observam-se variações rítmicas de composição nos oxihidróxidos, implicando uma possível variação local nos valores de pH.

Em análises por microsonda electrónica, os elementos metálicos mais representativos nos oxihidróxidos são o Zn, Pb e As, respectivamente com valores máximos de 2.37, 2.23 e 1.39 (% em óxidos).

A relação Pb/Zn apresenta tendências na distribuição em função do tipo e reflectância nos oxihidróxidos, ocorrendo os valores mais elevados em massas botrioidais com reflectância elevada (5.1), e os mais baixos em matriz com reflectâncias geralmente mais baixas, embora variáveis (0.4).

O estudo realizado evidencia alguns aspectos das concentrações ferruginosas da mina da Preguiça. A sua caracterização mais precisa implica um maior número de amostras analisadas por vários métodos.

Estas amostras devem ter uma distribuição espacial mais vasta no chapéu de ferro, lateral e verticalmente, para estabelecer correlações com os tipos distintos microscópicos observados.

Dada a diversidade das amostras, mais análises globais devem ser feitas por difracção R. X., para que um estudo estatístico possa ser efectuado.

Análises em amostras pontuais, devem igualmente ser feitas para esclarecer dúvidas que persistem, principalmente quando são ocorrências pouco frequentes ou raras.

As análises por microsonda electrónica revelaram a sua importância no estudo da distribuição dos elementos que não são expressos mineralógicamente, e permitindo também uma boa correlação com a mineralogia observada.

Este estudo deve ser continuado, não só porque não houve oportunidade de estudar todas as amostras seleccionadas, assim como para explorar melhor algumas tendências observadas com carácter local.

O estudo localizado pontual deve ser complementado com varrimento electrónico por E.D.S. (Electron Difactometry Scanner) para obtenção da composição elementar global em maiores superfícies.

REFERÊNCIAS CITADAS

- Andrade, S.(1966)-Os Jazigos Estratóides do Maciço de Évora.Mem. Not.Univ.Coimbra.
- Blain, C.F.e Andrew, R.L.(1977)-Sulphide weathering and the evaluation of gossans in minerals exploration.Minerals Sci.Eng..
- Dejonghe, L., Walque, L.(1980-81)-Petrologie et géochimie du filon sulfuré de Heure (Belgique) du chapeau de fer et de l'encaissant carbonaté. BRGM.
- Carvalho, D. et al.(1971)-Observações sobre a Geologia do Sul de Portugal e Conseqüências Metalogenéticas.Estud.Not.Trab.SFM Porto
- Goinhas, J.A.C.(1971)-Estudo geológico-preliminar dos jazigos de Zn/Pb da região de Portel(Alentejo).19Cong.Hispano-Luso-Americano de Geologia Económica, sec.4.DGGM.
- Goinhas, J.A.C., Carvalho, D., Schermerhorn, L.(1971)-Principais jazigos do sul de Portugal.19Cong.Hispano-Luso-Americano de Geologia Económica,sec.4.DGGM.
- Nalovic, L.(1977)-Recherches géochimiques sur les elements de transition dans les sols.Travaux et Doc. ORSTOM,n966.
- Oliveira, V., Piçarra,A.(1986)-Litoestratigrafia do anticlinório de Moura-Ficalho(Z.O.M.).Bol.Inf.Soc.Geol.
- Scott, K.M., Taylor, G.F.(1977)-Geochemistry of the Mamoth copper deposit NW Queensland.Journal of Geochi.Explor.. Amsterdam.
- Wilhem, E., Kosakevitch(1979)-Utilization des chapeaux de fer comme guides de prospection .BRGM, Orléans II.sec.1.

- Vairinho, M., Fonseca, E.C.(1989)-Distribuição de Fe, Mn, Zn na zona de oxidação supergénica do jazigo da Preguiça, Alto Alentejo-Portugal.Determinação das fases suporte do Zn, Cu e Pb por E.Q.S.S.Geociências, Rev.Univ.Aveiro,vol.4.
- Vairinho, M.(1987)-Caracterização geoquímica de chapéus de ferro das faixas de sulfuretos polimetálicos da Zona de Ossa Morena. Dissertação de Mestrado em Geoquímica.Univ.Aveiro.
- Vairinho, M., Cardoso, F., Pereira, H.G.,(1990)-Descrimination of "gossans" using principal components analysis of standardized data.Jour. Geochem.Explor..