



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS


PHL
08277
2000

PROJETO MONTALVÂNIA

RELATÓRIO ÚNICO DE PESQUISA REALIZADA
NO MUNICÍPIO DE MONTALVÂNIA
MINAS GERAIS

VOLUME I - TEXTO

I-96

 CPRM	SUREMI SEDOE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	399 - 5
N.º de Volumes:	2 v: 1

DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA BELO HORIZONTE

1974

ÍNDICE

Pag.

VOLUME I

1. <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2. <u>LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO</u>	2
Planta de Situação e Localização	
3. <u>CLIMA, VEGETAÇÃO E SOLO</u>	4
4. <u>GEOLOGIA REGIONAL</u>	5
5. <u>GEOLOGIA LOCAL</u>	7
5.1 - Eo-Cambriano	8
5.2 - Cretáceo	10
5.3 - Quaternário	11
5.4 - Metassomatose Silicosa e Dolomitização(?)	11
6. <u>TRABALHOS REALIZADOS</u>	13
6.1 - Abertura de Picadas	13
6.2 - Mapeamento Geológico	13
6.3 - Levantamento Geoquímico	14
7. <u>CONCLUSÕES</u>	14
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	18

ANEXOS



- I - Documentação Fotográfica
- II - Descrição de Lâminas Delgadas
- III - Análises

VOLUME II

Mapas Geológicos (3)

Perfis Geológicos Esquemáticos (1)

Mapas de Amostragem (3)

Mapas de Distribuição Geoquímica (3)



RELATÓRIO ÚNICO DE PESQUISA REALIZADA NO MUNICÍPIO
DE MONTALVÂNIA - MINAS GERAIS
PROJETO MONTALVÂNIA

1. INTRODUÇÃO

As ocorrências de minerais associados de prata, chumbo, zinco e fluorita no norte de Minas são ainda apenas sofrivelmente conhecidas, apesar de estudos - feitos pelo DNPM, de maneira descontínua, nos anos de 1960 e 1966.

O controle da mineralização regional é, a um tempo, litológico e estrutural. Isto porque toda a mineralização se dá em rochas carbonáticas, calcário e dolomito, em grande parte ao longo de fraturas com ou sem deslocamentos tectônicos. Nas pesquisas de campo realizadas por L. J. de Moraes ficou constatada a presença de fraturas importantes mineralizadas e com indícios de deslocamentos tectônicos superpostos, dos quais resulta brecciação dos veieiros sulfurados.

Trabalho de fotointerpretação realizado em fotografias aéreas, do município de Montalvânia, evidenciou a presença de inúmeros falhamentos e fraturas alinhadas segundo a direção N 45° W, aproximadamente, e que segundo dados de campo interceptavam ocorrências de fluorita conhecidas da literatura geológica: Minas do Joel, Lapa Escrivida e Zezinho.

Esse condicionamento geológico motivou-



a CPRM a requerer oito áreas para diversos minerais naquela região, obtendo assim os competentes alvarás de pesquisa transcritos a seguir:

DNPM	ALVARÁ	DATA	SUBSTÂNCIA A PESQUISAR
816.551/71	789	07/07/72	Prata
816.552/71	790	07/07/72	Prata
816.553/71	631	05/07/72	Zinco
816.554/71	632	05/07/72	Zinco
816.555/71	633	05/07/72	Chumbo
816.556/71	634	05/07/72	Chumbo
816.557/71	635	05/07/72	Chumbo
816.558/71	661	09/07/72	Fluorita

No plano de pesquisa, além dos trabalhos de mapeamento e geoquímica, diversos outros trabalhos foram previstos; no entanto, o mapeamento geológico levado a efeito pelo método dos perfis, e o levantamento geoquímico, forneceram elementos que foram suficientes para desaconselhar a realização dos mesmos.

2. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

Todas as áreas requeridas situam-se no município de Montalvânia, no extremo norte de Minas Gerais, cuja sede municipal pode ser atingida através dos seguintes roteiros:



1ª OPÇÃO

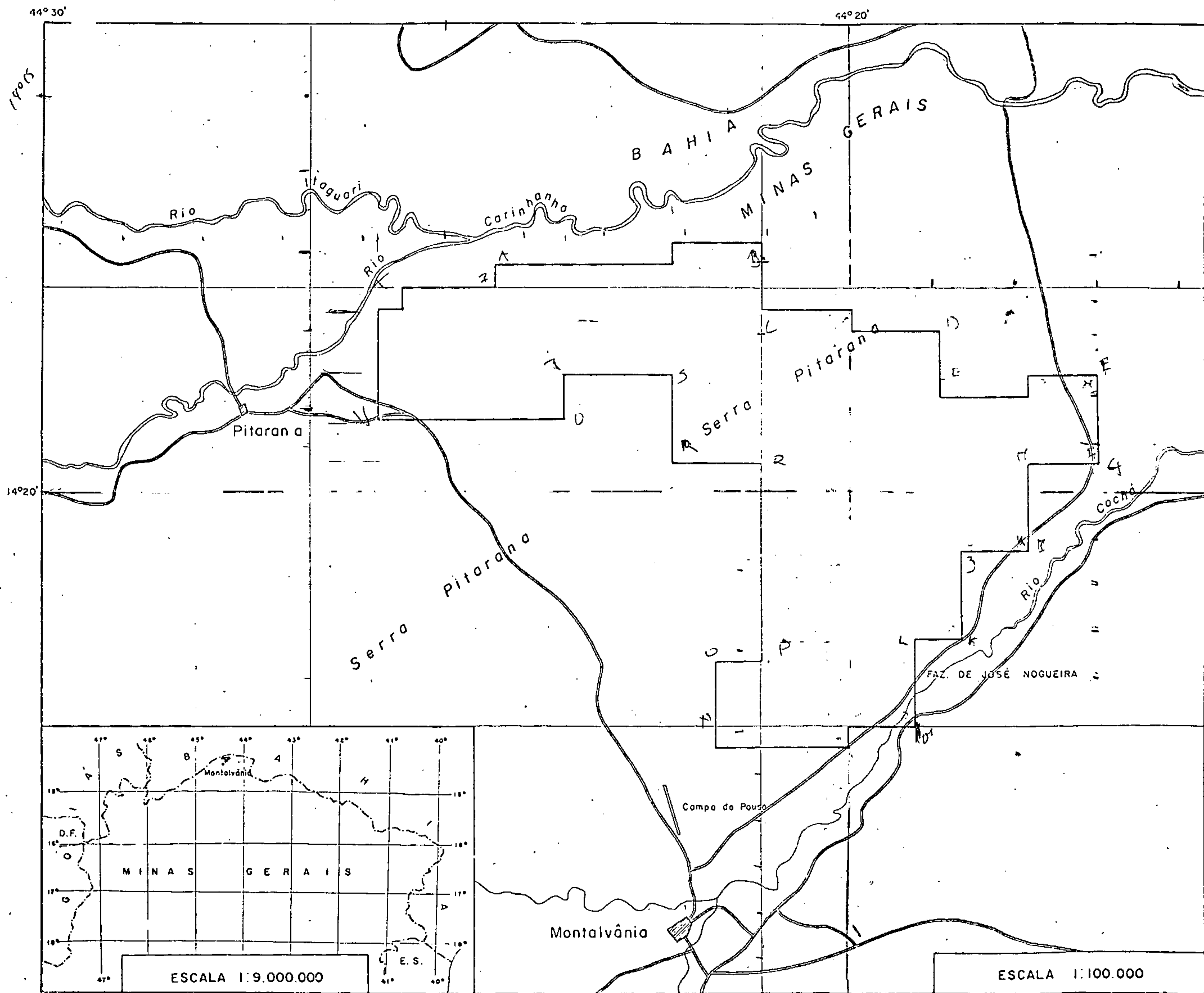
ROTEIRO	Km	TIPO DE RODOVIA
B. Horizonte - M. Claros	454	Asfaltada
M. Claros - Januária	180	Encascalhada, transitável em qualquer época do ano
Januária - Montalvânia	175	Estreita e sem conservação, intransitável em época de muita chuva
TOTAL	809	

2ª OPÇÃO

ROTEIRO	Km	TIPO DE RODOVIA
B. Horizonte - M. Claros	454	Asfaltada
M. Claros - Janaúba	128	Encascalhada, transitável em qualquer época do ano
Janaúba - Manga	151	Encascalhada, recentemente aberta, transitável em qualquer época do ano
Manga - Montalvânia	90	Estreita e sem conservação, com trechos intransitáveis em época de chuva
TOTAL	823	



PLANTA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DO PROJETO MONTALVÂNIA



ESCALA 1:9.000.000

ESCALA 1:100.000

JA

Uma vez em Montalvânia, facilmente se atinge a área através de estradas intermunicipais constantes da planta de situação e detalhe.

Montalvânia também dispõe de um aeroporto com cerca de 1.400 metros, onde frequentemente trafega avião de pequeno porte.

3. CLIMA, VEGETAÇÃO E SOLO

O clima da região é, segundo a classificação de Köppen, do tipo tropical (Aw) com uma estação seca e outra chuvosa, bem definidas. O índice de pluviosidade anual gira em torno de 900 mm e o período chuvoso compreende os meses de novembro a março, sendo dezembro aquele que apresenta maior pluviosidade.

A temperatura média anual é de 24° C e as máximas térmicas, que deveriam verificar-se no verão, são atenuadas pelas chuvas, sendo o mês mais quente aquele que precede o início da estação chuvosa.

Quanto à vegetação, constitui uma região de transição entre os cerrados do sul e as caatingas ao norte. Esta é do tipo arbóreo e as espécies mais comumente encontradas são: braúna, aroeira, catingueira, pau-pereira, xique-xique, mandacaru e umbuzeiro, bem como pequi, cedro e peroba. As numerosas cactáceas testemunham a feição xerofítica do ambiente. Nos pontos onde o solo é mais raso também aparece a barriguda (*chorisia ventricosa*).

As poucas matas existentes são semidecíduas tropicais, que se caracterizam pela caducidade das fo-

lhas no verão. Estão sendo devastadas pelo homem, no intuito da sua substituição por gramíneas, para sustento do gado, que constitui a principal fonte de renda da região.

Os solos são geralmente rasos, autóctones, com pouco ou nenhum conteúdo de matéria orgânica, gerados pela decomposição de calcários do Grupo Bambuí e do arenito cretáceo da Formação Urucuia.

Para a faixa de ocorrência arenítica, os solos são geralmente vermelho-amarelados, pouco profundos, muito porosos e permeáveis, acidez acentuada, carentes em substâncias nutrientes, baixa fertilidade natural e pequena produtividade. Já os solos derivados da decomposição das rochas do Bambuí são mais profundos, permeabilidade moderada, argilosos e de coloração avermelhada. Apresentam boa fertilidade e são aproveitados para a cultura do capim.

4. GEOLOGIA REGIONAL

Regionalmente ocorrem sedimentos do Grupo Bambuí, referidos ao eo-cambriano, arenitos cretáceos da Formação Urucuia e, nas várzeas dos rios, sedimentos recentes.

O Grupo Bambuí, essencialmente carbonático, repousa discordantemente sobre um embasamento antigo e metamórfico e se distribui em grande extensão na bacia do rio São Francisco.

Trata-se de uma região com relevo pouco acentuado e os maciços calcários, exibindo paredes cinzas



verticais, têm os topos ocupados por carstos rasos, profundamente erodidos.

As rochas constituintes deste grupo são diversificadas, ocorrendo entre outras litologias: ardósias, argilitos, siltitos e calcário, sendo este o termo litológico mais frequente na área estudada, apresentando-se com aspecto ruiforme, muitas vezes isolando-se em torres, onde a erosão atuou com maior intensidade (Fotos nºs 1 e 2).

No sopé dos maciços existem córregos intermitentes, com trechos subterrâneos e com lagoas frequentes. Os rios cavaram os lençóis de aluviões arenosos e cortaram os calcários, formando pequenos canions, como ocorre no vale do Carinhanha.

Os vales do rio São Francisco, Cochá e Carinhanha são imensas planícies de areia e argila com depressões rasas, inundadas durante a estação das chuvas.

Salientando-se, morfologicamente, em relação às imensas planícies aluvionares dos rios acima mencionados, e paralelamente a estes, os maciços calcários formam várias serras que geralmente balizam estas baixadas, recebendo as denominações de serra do Cardoso de Minas, serra do Parrela e serra da Pitarana, sendo que nesta última se localizam as áreas de pesquisa da CPRM.

Os afloramentos do Grupo Bambuí na margem esquerda são menos extensos devido à grande cobertura arenítica, o que não ocorre na margem direita em que as litologias cretáceas foram removidas pela erosão.

A deposição do arenito Urucuia ocorreu sobre um peneplano resultante do prolongado desgaste das li



tologias do Grupo Bambuí, que aplainou as elevações, reduzindo o relevo a uma planície fracamente acidentada.

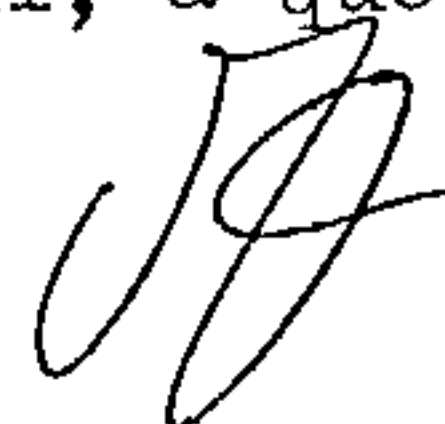
Estes arenitos formam os extensos chapadões planos e horizontais referidos ao ciclo Sul-Americano de erosão, que, quando dissecados pelo ciclo de erosão posterior (ciclo Velhas), formam morros isolados de forma cônica ou tronco-cônica típicas, com encostas bastante íngremes, devido à grande resistência à erosão oferecida pelo arenito que em geral está bastante silicificado (Foto nº 3).

O arenito normalmente é bastante ferruginoso, formando no alto das chapadas concreções limoníticas e manganíferas.

Da erosão dos termos litológicos citados, depósitos fluviais de areia, argila e cascalho formaram-se ao longo dos rios principais. As areias são os sedimentos preponderantes enquanto que as argilas e cascalhos são subordinados e frequentemente formam lentes dentro daquela. A distribuição dos depósitos de cascalho e argila é muito irregular, tanto no sentido horizontal como no vertical, consequência lógica de deposição fluvial com deslocamento contínuo do curso dos rios. Em muitos lugares o rio cavou seu leito nos seus próprios depósitos antigos, porém ainda quaternários, constituindo os barrancos mais altos que, por serem mais antigos, adquiriram maior consistência e resistiram melhor à desagregação.

5. GEOLOGIA LOCAL

A área é constituída, predominantemente, por calcários ec-cambrianos, do Grupo Bambuí, a que se so-



brepõe o arenito mesozóico da Formação Urucuia.

Além destes termos litológicos, ocorrem ainda, em grande parte da área de pesquisa, sílex e calcários dolomitizados e silicificados, decorrentes da metassomatose que afetou a região durante o ciclo diastrófico hercíniano. Subordinadamente, na faixa silicificada e dolomitizada, ocorrem brechas de falha, e em vários pontos da área afloram ainda brechas de colapso e intraformacionais. Na baixada do Carinhanha aparece o quaternário representado predominantemente por areia.

5.1 - Eo-Cambriano

Cerca de 85% da área mapeada acha-se coberta por litologias do Grupo Bambuí, sedimentadas durante este período geológico.

As rochas aí presentes são: calcário compacto, por vezes altamente magnesiano, exibindo, frequentemente, leitos oolíticos na sua parte basal, calcário bem estratificado (placoso), apresentando, subordinadamente, também faixas magnesianas e margas, além de brechas de colapso devido ao abatimento de grutas, bem como brechas intraformacionais que somente ocorrem na zona de contato do calcário compacto com o placoso, o que caracteriza uma fase de oscilação da bacia.

O calcário placoso ocupa a parte basal e apresenta uma espessura máxima aflorante de cerca de 130 metros. É horizontalizado, bem estratificado, destacando-se em placas devido à existência de filmes argilosos (Foto nº 4). Trata-se de uma rocha de granulação muito fina e quando fresca exhibe uma coloração escura (preta) e cinza-



-clara a amarelada, quando alterada.

No contato com o calcário que se lhe sobrepõe, apresenta, frequentemente, fendas de dissecação - bem como enrugamentos locais, permitindo a determinação de mergulhos de até 25°. Fraturas subverticais são muito frequentes, sem contudo apresentar direções preferenciais (Foto nº 5).

Microscopicamente esta litologia apresenta textura microcristalina, constituída essencialmente - de calcita e material argiloso em subleitos finos, intercalados com os estratos calcíferos. São frequentes veios de calcita cortando a rocha, observando-se também que a mesma foi submetida à recristalização.

Sobrepondo-se ao calcário placoso aflora um calcário maciço, não permitindo, normalmente, a determinação de coordenadas geológicas, e apresentando como característica principal o aspecto ruiforme e abundantes lapíás, provenientes da dissolução do mesmo pelos agentes do intemperismo, o que o torna facilmente reconhecível a longa distância (Fotos nºs 6 e 7). É de granulação média a grossa, apresentando som e odor característicos quando percutido a martelo. Sua coloração é cinza-escuro quando fresco e cinza-clara quando intemperizado. Sua espessura máxima aflorante, na área estudada, é da ordem de 110 metros e apresenta intercalações de calcário placoso (Fotos nºs 8 e 9), conforme pode ser observado nas áreas dos alvarás de nºs 790 e 631.

No contato com o calcário que se lhe sobrepõe são frequentes níveis, às vezes métricos, de calcário oolítico em que são distinguíveis oólitos de até 3 mm -



de diâmetro.

Microscopicamente, o calcário compacto apresenta textura sacaroidal e é constituído essencialmente de calcita, ocorrendo, às vezes, sílica intersticial e material argiloso impregnado no carbonato. São frequentes veios de calcita recristalizada cortando a rocha, bem como finos veios de quartzo microcristalino.

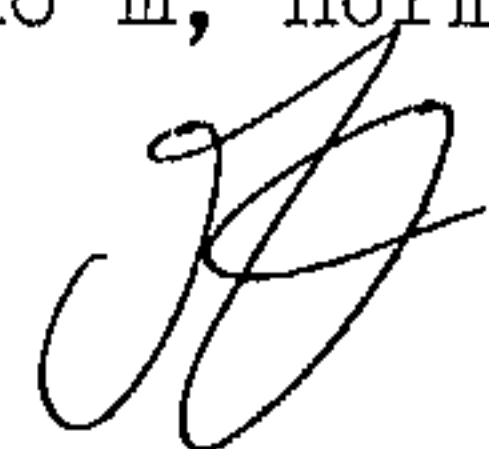
Ao microscópio, os oólitos apresentam formas variadas, sendo uns arredondados e outros tabulares. São geralmente semi-recristalizados e acham-se imersos numa matriz calcítica em mosaico, às vezes totalmente recristalizada. Onde a recristalização foi mais intensa, abrangendo os oólitos e a matriz, nota-se ainda fantasmas oolíticos da textura original.

De todas as amostras estudadas apenas em duas delas, desta litologia, foi detetada a presença de fluorita, que se apresenta disseminada ou sob a forma de geodo.

5.2 - Cretáceo

É representado pelo arenito da Formação Urucua e seu caráter é predominantemente quartzoso. Quando inalterado é compacto, de granulação fina, altamente silicificado, apresentando fratura conchoidal e característica cor de carne.

Esta litologia, de caráter clástico, é horizontalizada e exhibe grandes aplainamentos no topo sob a forma de chapadas, que são referidas ao ciclo Sul-Americano de erosão. Atinge uma espessura máxima de 18 m, normalmente



muito menos, e seu contato discordante com os lutitos soto-
postos do Grupo Bambuí se faz na cota de 680-700 metros.

Microscopicamente é constituído por
grãos de quartzo, arredondados a subarredondados, imersos
numa matriz de calcedônia impregnada de óxido de ferro. A
granulometria é razoavelmente uniforme, estando a maioria
dos grãos compreendida entre silte e areia fina, sendo que
o quartzo exhibe, às vezes, extinção ondulante. Como acessó-
rios aparecem zirconita e turmalina roladas, palhetas de
moscovita e grãos de hidróxido de ferro.

5.3 - Quaternário

Ocorre apenas na área correspondente ao
alvará nº 790, conforme mostra o mapa geológico, em anexo.

Ocupa a cota de 470 metros, na baixada
do rio Carinhanha, sendo constituído principalmente de
areia proveniente da erosão do arenito Urucuia. Pequenas in-
tercalações de leitos argilosos são também notadas, bem co-
mo, esporadicamente, filetes de cascalho, procedentes da
erosão da faixa silicificada que corta o rio no local deno-
minado Cachoeira do Santana, fora da área pesquisada. Sua
espessura é insignificante e não se apresenta mineralizado.

5.4 - Metassomatose Silicosa e Dolomitização(?)

Como pode ser observado nos mapas geoló-
gicos, em anexo, a área pesquisada é cortada por um sistema
de falhas e fraturas de direção principal N 45° W, com fa-
lhamentos e fraturamentos secundários, perpendiculares àque-
le sistema.



Embora as falhas apresentem rejeitos médios (em torno de 100 m), favoráveis portanto à mineralizações, como ocorre nos depósitos de fluorita de Illinois (USA), não foi detectado nenhum vestígio de mineralização, talvez devido à metassomatose silicosa que atingiu a área em estudo, durante a reativação das falhas caledonianas.

Esta metassomatose promoveu a substituição total dos calcários conservando a textura e estrutura originais, conforme foi constatado pelo estudo petrográfico das lâminas estudadas.

A faixa afetada pela silicificação é muito regular, sendo balizada por duas falhas, dispondo-se segundo a direção N 45° W e apresenta uma largura média em torno de 1,8 km, cujo comprimento ultrapassa os limites da área em estudo.

A hipótese de uma origem diferente da hidrotermal para as camadas silicificadas é aventada por Cassedanne, que as considera de origem pedológica, controlada pela variação do nível hidrostático (paleoaquíferos) sob uma cobertura permeável, alimentada por chuvas abundantes.

Em virtude da silicificação extensa e quase total do arenito Urucuia, outros autores também admitem uma origem supergênica, desde que se sabe que em ambiente desértico este tipo de silicificação é possível e pode atingir grandes massas da rocha. Nada impediria, portanto, que a silicificação se desse "per descensum" e que as soluções se difundissem através da porosidade dos arenitos, atingindo a parte superior do calcário e zonas mais profundas, através de sua circulação em grutas.

Com base em várias análises petrográfi



cas e em observações de campo, que mostram a disposição muito regular da faixa silicificada, admite-se como mais viável a origem hidrotermal para a sua silicificação.

6. TRABALHOS REALIZADOS

6.1 - Abertura de Picadas

A fim de permitir os trabalhos de mapeamento geológico e levantamento geoquímico, uma vez que a área está coberta por uma vegetação muito densa e não possui estradas que permitam atingir um grande número de pontos, foram abertas oito picadas, totalizando 44.130 metros.

As picadas se dispõem segundo a direção N 45° E, sendo que duas delas apresentam pequena variação, devido às dificuldades apresentadas pela topografia. A direção foi escolhida em virtude de cortar as estruturas locais, que se acham dispostas segundo N 45° W.

6.2 - Mapeamento Geológico

Conforme foi previsto no plano de pesquisa, foi feito, na escala 1:10.000, mapeamento geológico de toda a área, que permitiu delinear os contatos geológicos; comprovar as estruturas determinadas durante a fase de fotointerpretação; o conhecimento das litologias locais, bem como mostrou a inexistência de ocorrências dos minerais requeridos.

Apenas em dois pontos da área estudada foi constatada a presença de pintas de fluorita, nas proxi-



midades do contato do calcário maciço com o placoso (pontos WP-R-093 e WP-R-190), não apresentando nenhum interesse econômico.

Durante este trabalho foram descritos 111 pontos geológicos, embora as observações se estendessem por um número bem maior, não tendo sido descritos dada a semelhança dos afloramentos observados.

Foram coletadas 68 amostras representativas de toda a litologia, das quais foram confeccionadas 39 lâminas delgadas que foram convenientemente estudadas, cujos resultados estão contidos no anexo.

Paralelamente foram analisadas 24 amostras, cujos resultados também se acham no anexo.

6.3 - Levantamento Geoquímico

Já que o mapeamento geológico não determinou nenhum ponto favorável à execução de outros trabalhos de pesquisa, como poços e trincheiras, foi realizado o levantamento geoquímico, visando à determinação de pontos anômalos para posterior estudo.

Este levantamento foi realizado ao longo das picadas, com a coleta de amostra de solo a uma profundidade média de 0,40 m, equidistantes de 200 m, cobrindo toda a área de interesse para a pesquisa.

Foram coletadas 172 amostras, perfazendo um total de 688 determinações para prata, chumbo, zinco e cobre.

7. CONCLUSÕES



Através do levantamento geoquímico foram obtidos os seguintes resultados:

a) Distribuição de Zinco

Embora a análise para zinco tenha acusado dois valores anômalos de 120 e 200 ppm, respectivamente correspondentes aos pontos AG-L-074 e AG-L-258, valores máximos encontrados na área, os mesmos não se revestem de maior importância, apesar do contraste razoável com o valor do "background" (teor de fundo), uma vez que assumem características isoladas, especialmente no ponto AG-L-258, com 200 ppm.

No ponto AG-L-074 há uma coincidência com um valor elevado de prata (5 ppm) e com um valor médio de chumbo (25 ppm), enquanto o teor de cobre permanece extremamente baixo. No entanto, estes valores não apresentam maior significado e constituem, mais provavelmente, oscilações normais do "background".

Em alguns outros pontos, especialmente na porção nordeste dos perfis E-E', F-F', G-G' e H-H', próximo ao contato entre o calcário compacto e o calcário placoso, observam-se alguns valores pouco elevados de todos os elementos estudados.

É sabido que a mineralização se situa, regionalmente, no contato entre estes dois tipos litológicos que, no entanto, na área em apreço, não mostram indícios mais promissores de possível mineralização.

b) Distribuição de Chumbo

O valor máximo encontrado para esse elemento foi de 30 ppm, enquanto o "background" apresenta um valor de 15 ppm, o que leva a classificar esse elemento co-



mo de pouca importância na indicação de quaisquer mineralizações, uma vez que ocorrem pequenos contrastes entre o "background" e os valores anômalos.

c) Distribuição de Cobre

Tal como o chumbo, o cobre apresenta pequeno contraste, uma vez que um único valor provavelmente anômalo foi de 35 ppm, ao passo que o teor de fundo foi de 13 ppm.

A pequena intensidade absoluta, o baixo contraste existente e a coincidência com valores apenas pouco elevados de chumbo e zinco, não lhe conferem uma maior importância.

d) Distribuição de Prata

Este elemento foi analisado por motivo de rotina, não constituindo em si um elemento indicador de mineralizações sulfetadas ou mesmo fluoradas. Os valores encontrados de 7 e 5 ppm não merecem maiores considerações.

Os parâmetros foram obtidos através de uma análise estatística envolvendo o cálculo de frequência simples e relativas e a construção de diagramas de frequência acumulada.

As curvas de frequência cumulativa, plotadas em papel de log-probabilidade, permitiram obter diretamente e de uma maneira aproximada, os parâmetros equivalentes ao "background" e desvio padrão. Assim, a mediana correspondente aos 50% da curva cumulativa forneceu os valores de "background" (b), ao passo que os valores relativos aos 16% ($b + s$) e 2,5% ($b + 2s = \text{"threshold level"}$) levaram

ao demais parâmetros utilizados para a classificação dos resultados analíticos dos diversos elementos.

Os resultados são apresentados sob a forma de mapas de símbolos, preferíveis a mapas de superfícies de símbolo dado o grande espaçamento dos perfis de amostragem, que certamente levaria a dificuldades na interpolação das isoanômalas.

Uma vez que o levantamento geoquímico não mostrou nenhuma área anômala que merecesse outros trabalhos posteriores de pesquisa e já também que durante os trabalhos de mapeamento, em que grande número de pontos foram visitados, não foram detetadas ocorrências economicamente exploráveis dos minerais requeridos, somos de opinião que a área se acha convenientemente pesquisada e que pode ser cumprido o que preceitua o disposto no Artº. 32, item c, do Regulamento do Código de Mineração.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

João Batista de Vasconcelos Dias
JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS
Engº. de Minas e Civil CREA 384/D-9ª Região
Responsável Técnico

8. BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, Gilberto & DAMASCENO, Eduardo C. Nota sobre a ocorrência de minerais de prata na Serra do Cantinho, Município de Januária, Minas Gerais. Associação Brasileira de Gemologia, São Paulo, 11(36):13-7, 1967.
- ANDRADE, Gilberto Osório de. Os climas. In: AZEVEDO, Aroldo de, ed. Brasil a terra e o homem; as bases físicas. 2ed. rev, São Paulo, Nacional, 1972, v. 1, cap. 7, p.397-467.
- BARBOSA, Octávio. Sobre a geologia da bacia do São Francisco no norte de Minas Gerais; segunda parte. Mineração e Metalurgia, Rio de Janeiro, 2(7):121-4, jul/ago. 1937.
- BARBOSA, Octávio & OPPENHEIM, Victor. Sobre a geologia da Bacia do São Francisco no norte do Estado de Minas Gerais. Instituto Tecnológico Industrial, Belo Horizonte, n.3, - 1954, p.25.
- BEURIEN, Hartmut. Estudos preliminares sobre algumas ocorrências de chumbo-zinco, prata-fluorita no Grupo Bambuí, 1ª parte. Mineração e Metalurgia, Rio de Janeiro, 54(321):113-7, set. 1971.
- BEURIEN, Hartmut. Estudos preliminares sobre algumas ocorrências de chumbo-zinco, prata-fluorita no Grupo Bambuí, 2ª parte. Mineração e Metalurgia, Rio de Janeiro, 54(323):177-81, nov. 1971.
- CASSEDANNE, J. Geologia das jazidas de fluorita da Serra do Ramalho, Estado da Bahia. Ass. Bras. de Gemologia, São Paulo, 10(34):25-33, 1966.
- CASSEDANNE, J. Metallogénie du plomb et du zinc dans l'État de Bahia. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio

de Janeiro, 38(3/4):465-74, dez. 1966.

CASSEDANNE, J. Les minéralisations plomb-zincifère du Groupe Bambuí. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 41(4):549-63, dez. 1969.

CASSEDANNE, J. Ocorrências de fluorita, galena, blenda e iodirita na Serra do Parrela, Município de Montalvânia, MG. Engenharia, Mineração e Metalurgia, Rio de Janeiro, 47(279):118-24, mar. 1968.

CASSEDANNE, J. Repartition linéamentaire des gîtes de plomb et de zinc du Bresil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1968 Suplemento 40.

COSTA, Manoel Teixeira da. Relatório sobre a geologia da região de Januária - MG, indicando os dados que devem ser obtidos para a orientação da pesquisa de suas jazidas. Belo Horizonte, Geosol, 1962. 12p. datilografado.

GODOY, Manuel Pimentel de. Estudos preliminares das ocorrências minerais do Grupo do Pandeiros. Revista da Escola de Minas, Ouro Preto, 21(3):113-8, maio 1958.

_____. Notícia sobre a geologia da bacia baiana do Médio São Francisco. Revista da Escola de Minas, Ouro Preto, 21(2):77-85, out. 1957.

MINISTÉRIO DO INTERIOR. Superintendência do Vale do São Francisco. Reconhecimento dos recursos hidráulicos e de solos da bacia do Rio São Francisco. Rio de Janeiro, SUVALE, 1970.

MOURA, Bernadino de. O que é o Grupo Bambuí? Notícias estratigráficas. Mineração e Metalurgia, Rio de Janeiro, 54(321):118-20, set. 1971.



- NICOLINI, Pierre, Fluor. In: _____. Gîtologie des concentra-
tions minérales stratiformes. Paris, Gauthiers-Villars ,
1970. parte 1, cap. 8, 253-5.
- NICOLINI, Pierre. Fluorine. In: _____. Gîtologie des concen-
trations minérales stratiformes. Paris, Gauthiers-Villars,
1970. parte 2, cap. 1, p. 351-2.
- QUEIROZ NETTO, José Pereira de. Os solos. In: AZEVEDO, Aroldo de, ed. Brasil a terra e o homem; as bases físicas. 2 ed. rev. São Paulo, Nacional, 1972. v. 1, cap. 8. p. 463-520.
- ROMARIZ, Dora de Amarante. A vegetação. In: AZEVEDO, Aroldo de, ed. Brasil a terra e o homem; as bases físicas. 3ed. rev. São Paulo, Nacional, 1972. v. 1, cap. 9, p. 521-73.
- ROUTHIER, Pierre. Barytine et fluorine. In: _____. Les gise-
ments métallifères; géologie et principes de recherche. Paris, Masson, 1963. v.1, parte 2, cap. 11, p. 431-2.
- _____. Controles et guides lithologiques et stratigra-
phiques. In: _____. Les gisements métallifères; géologie
et principes de recherche. Paris, Masson, 1963. v.2, cap.
28, p. 1070-72.
- _____. Minéralisations dans des roches carbonatées; dolomi-
tiques et calcaires. In: _____. Les gisements métallifères;
géologie et principes de recherche. Paris, Masson, 1963.-
v. 1, parte 2, cap. 11, p. 424-5.
- _____. Les minéralisations d'origine chimique ou biochimi-
que les formations sédimentaires envisagées d'après leurs
milieux générateur et leurs milieux lithologiques. In:
_____. Les gisements métallifères; géologie et principes
de recherche. Paris, Masson, 1963. v. 1, parte 2, cap. 11,



p. 378-9.

SEREBRENICK, Salomão. Condições climáticas do vale do São Francisco; clima, enchentes e estiagens, reflorestamento.
Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1953. 134p.



A N E X O S



DOCUMENTAÇÃO FOTOGRAFICA





Foto 1 - Calcário maciço, com aspecto ruíniforme, que ocupa o topo do Grupo Bambuí.



Foto 2 - Mesmo calcário anterior, exibindo caneluras típicas (lapiás) produto da erosão. Isolam-se, muitas vezes, em torres, quando a erosão atua com maior intensidade.





Foto 3 - Morro do Canastra situado nas proximidades da área de pesquisa. Arenito Urucuia formando mesa de forma tronco-cônica típica, com encosta íngreme.



Foto 4 - Calcário placoso, bastante intemperizado, que ocupa a parte basal do Grupo Bambuí, na área em estudo.

JA



Foto 5 - Mesma litologia anterior em que podem ser vistas as fraturas subverticais, frequentemente encontradas nesta rocha.



Foto 6 - Afloramento do calcário compacto, cinza-azulado, reconhecível à distância devido a seu aspecto ruiforme.





Foto 7 - Mesmo calcário anterior em que se nota a abundância de lapiás provenientes da dissolução do mesmo pelos agentes do intemperismo.

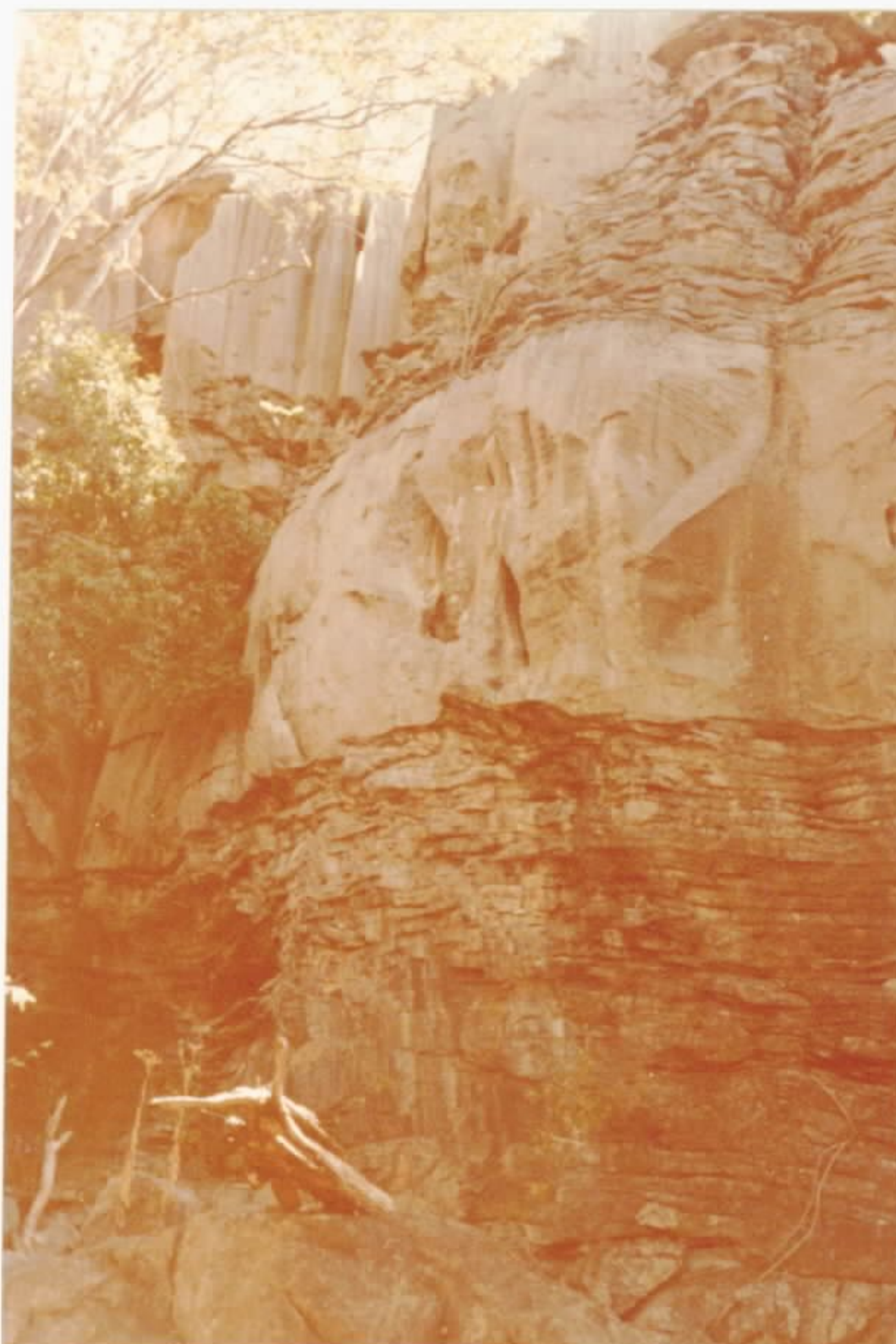


Foto 8 - Intercalações do calcário placoso no compacto, que só aparecem nas áreas dos alvarás nº 790 e 631.





Foto 9 - Aspecto mais detalhado da foto anterior



DESCRIÇÃO DAS LÂMINAS DELGADAS



2116-WP-R-084

Calcário Compacto Oolítico

Apresenta textura oolítica microcristalina, onde os oólitos de calcita encontram-se imersos numa matriz totalmente recristalizada em mosaicos do mesmo material.

Os oólitos têm formas variadas, sendo que uns são arredondados e outros tabulares.

2116-WP-R-087

Calcário Compacto Oolítico

Apresenta textura oolítica semi-recristalizada, com granulação variando de fina a microcristalina. É constituído essencialmente de carbonato. Nota-se ainda resquícios da textura originalmente oolítica, que subsistiu à recristalização, sendo que a matriz recristalizou-se em mosaico e os oólitos em grãos arredondados, tomando a forma do antigo.

2116-WP-R-091

Calcário Compacto

Apresenta textura microcristalina com recristalização inicial da calcita. Trata-se de uma rocha constituída essencialmente de calcita com núcleos recristalizados. Contém impregnação de material argiloso, dando coloração escura aos minerais.



2116-WP-R-092b

Calcário Silicificado

Apresenta textura em mosaicos, de granulação fina; formado essencialmente de calcita, quartzo e calcedônia.

A calcita ocorre totalmente recristalizada sob a forma losangular com impregnação de material argiloso, deixando interstícios totalmente preenchidos por calcedônia fibro-radiada ou em rosetas concêntricas.

O quartzo ocorre como pequenos núcleos preenchendo interstícios deixados pelo carbonato, e apresenta textura em mosaico e extinção ondulante.

2116-WP-R-092c

Calcário Compacto

Apresenta textura oolítica semi-recristalizada; constituído essencialmente de carbonato com impregnação de material argiloso. de coloração escura. Onde a recristalização foi mais intensa, abrangendo os oólitos e a matriz, nota-se ainda fantasmas oolíticos da textura original; entretanto, ocorrem zonas onde a recristalização foi menos intensa, abrangendo apenas a matriz e o núcleo de alguns oólitos.

Ocorrem ainda grandes cristais de calcita dispersos na rocha, bem como alguns grãos de quartzo e zonas onde ele é mais importante.



2116-WP-R-093

Calcário Compacto Oolítico

Apresenta textura microcristalina com alguns oólitos e início de recristalização. É constituído - essencialmente de calcita e contém alguma fluorita disseminada ou sob a forma de geodo.

A calcita sofreu recristalização inicial, sendo que alguns oólitos tiveram seus núcleos totalmente recristalizados, porém guardam os bordos ainda do oólito original. Também a matriz foi parcialmente recristalizada; no entanto, grande parte guarda a feição original da rocha.

Macroscopicamente observou-se geodos e veios de calcita de recristalização secundária e fluorita - em agregado.

2116-WP-R-094

Calcário Compacto

Apresenta textura microcristalina; constituído essencialmente de calcita, ocorrendo também sílica - intersticial e material argiloso impregnado no carbonato.

A rocha encontra-se cortada por veios de calcita recristalizada e alguns finos veios de quartzo microcristalino.

2116-WP-R-094a₁



Calcário Compacto

A rocha é constituída de partes escuras e de partes amarronzadas, sendo que a zona cinza-escura é constituída essencialmente de calcita com impregnação de material argiloso. As zonas amarronzadas constituindo veios são formadas de oólitos de quartzo, calcedônia, calcita recristalizada imersa em matriz e calcita completamente impregnada de material ferruginoso.

2116-WP-R-094a₂

Calcedônia nodular

Rocha constituída essencialmente de calcedônia oolítica orientada por finos grãos de quartzo com textura em mosaico, apresentando tensão interna e extinção-ondulante. Os oólitos de calcedônia encontram-se impregnados por material argiloso.

2116-WP-R-094b

Brecha de colapso

Rocha constituída de grãos rolados de quartzo, calcedônia e limonita imersos numa matriz calcária com textura em mosaico, impregnada de material limonítico em decomposição. Também foram encontrados microgrãos de turmalina, escassamente, bem como fragmentos de arenito com grãos angulares de chert, e raros fragmentos de oólitos (calcário).



2116-WP-R-094d

Brecha de Colapso

Apresenta textura granular constituída principalmente de quartzo, calcedônia, limonita e calcita - intergranular.

Os grãos de quartzo estão totalmente arredondados e a calcedônia também guarda a estrutura arredondada, enquanto que outros foram recristalizados.

A matriz é calcária, sacaróide e se encontra totalmente impregnada de material ferruginoso, o que dá à rocha cor amarelo-tijolo.

Contém fragmentos de chert, quartzo, calcário e calcário oolítico, cimentados por calcita.

2116-WP-R-095

Dolomito Silicificado

Apresenta textura em mosaico de granulação fina; constituído essencialmente de dolomita, quartzo e calcedônia.

A dolomita ocorre em agregados de grãos finos com textura em mosaico, cimentados por calcedônia em rosetas ou agregados microgranulares e por núcleos de quartzo também com textura em mosaico, apresentando ainda tensão interna e extinção ondulante.



2116-WP-R-096-1

Calcedônia

Apresenta textura micro-esferolítica e acha-se colorida de amarelo nos espaços interesferolíticos, devido à presença de limonita.

2116-WP-R-096-2

Calcedônia

Apresenta-se com intercalações de limonita em leitos alternados, além de limonita intergranular - nos leitos calcedônicos.

2116-WP-R-098

Dolomito

Trata-se de uma rocha de granulação fina, resultante da recristalização a partir de textura oolítica original.

Apresenta raros nódulos quartzosos arredondados.

2116-WP-R-099

Calcário Dolomítico

Análogo ao de nº 098.



2116-WP-R-100

Calcedônia

Trata-se de uma rocha que resultou da substituição de calcário dolomítico oolítico ou psolítico. Contém formas esferoidais de calcedônia fibro-radiada.

2116-WP-R-101a

Calcedônia

Apresenta-se com núcleos fibro-radiados dispersos. É provável que tenha resultado da substituição de rocha carbonática. Em zonas da rocha ainda se distinguem remanescentes de textura oolítica pela distribuição dos microgrãos de quartzo.

2116-WP-R-102

Calcário Compacto Oolítico

Acha-se recristalizado, exibindo textura remanescente oolítica em algumas zonas de preparação microscópica.

2116-WP-R-120

Brecha Intraformacional

Numa matriz carbonática de granulação -



da ordem das argilas se distribuem irregularmente seixos de calcário geralmente com contornos arredondados, de granulometria de grânulos (na lâmina), embora macroscopicamente se observam seixos de maiores dimensões. São raros os seixos - de forma elipsoidal, apresentando ainda os bordos arredondados. Apresentam íntima recristalização com a matriz, percebendo-se seixos muitas vezes pela tonalidade, com mais pirita que a matriz.

A rocha mostra zonas fraturadas, preenchidas por calcita de granulação grosseira.

Em alguns seixos percebe-se uma reação contínua com a matriz, parecendo evidenciar que alguns não estavam litificados quando de sua deposição.

Há o predomínio da matriz para o seixo, denotando claramente a relação matriz/seixo na gênese dessa brecha.

2116-WP-R-126

Dolomito

Apresenta leitões ultrafinos com intercalações de leitões ou lentes recristalizados, onde aparecem romboedros e raros grãos de quartzo. Os romboedros de carbonato contêm inclusões de óxido negro de ferro (hematita?). Nas partes recristalizadas há calcita e dolomita e a rocha foi submetida a esforço tectônico.

2116-WP-R-127



Calcedônia

Apresenta-se com grupos radiados (em rosetas) e microgrãos de quartzo dispersos.

2116-WP-R-136

Dolomito Oolítico

Com substituição do carbonato em espaços interoolíticos, pelo quartzo em microgrãos ou calcedônia. Alguns psolitos foram parcialmente substituídos pelo quartzo microgranular.

2116-WP-R-137

Calcário Compacto Oolítico

Com recristalização da dolomita em espaços interoolíticos. Quartzo em nódulos calcedônicos raros. Dolomita milimétrica escassa.

2116-WP-R-140a

Calcário Compacto

É um produto de recristalização com os componentes carbonáticos alongados seguindo direção comum, talvez de leitos venulares.

2116-WP-R-182



Calcário Compacto Oolítico

Apresenta textura criptocristalina com faixas oolíticas e psolíticas. Constituído essencialmente de calcita, dolomita e impregnações de minerais argilosos.

Observou-se um início de recristalização principalmente nas zonas oolíticas.

2116-WP-R-190

Calcário Compacto

Apresenta textura sacaroidal de granulação variando entre 0,12 e 0,24 μ . Constituído essencialmente de calcita. Está cortado por veios de calcita recristalizada com grãos de até 4,6 mm.

Rocha de coloração escura. Quando em contato com HCl apresenta efervescência rápida, liberando gás sulfídrico.

Macroscopicamente foram observados veios de fluorita cortando a rocha, o que foi confirmado por análise mineralógica por imersão.

2116-WP-R-218

Arenito

Rocha constituída por grãos de quartzo ora arredondados ora angulares, imersos numa matriz constituída de calcedônia impregnada de óxido de ferro.



O quartzo possui granulação variando entre silte e areia fina. Tem às vezes extinção ondulante.

Existem ainda, como minerais acessórios, zirconita e turmalina roladas, palhetas de moscovita e grãos de hidróxido de ferro.

2116-WP-R-226

Calcário bem Estratificado (Placoso)

A rocha está constituída principalmente por calcita cujos espaços intersticiais acham-se completamente impregnados de material escuro, provavelmente argila ou material ferruginoso ou carbonoso.

Apresenta-se estratificada, com as lâminas microscópicas contendo quartzo, moscovita/sericita e illita linearmente dispostas.

Macroscopicamente observam-se estratos finos sobrepostos uns aos outros que, microscopicamente, estão separados por finíssimos leitos escuros.

Apresenta pouca efervescência com HCl.

2116-WP-R-233

Chert Estratificado

A rocha está constituída por estratos de calcedônia em roseta e fibro-radiada, associada a quartzo fino a microcristalino. Observou-se alguns romboedros de carbonato parcialmente substituídos por quartzo.

2116-WP-R-234

Produto de Substituição Metassomática

Apresenta textura remanescente oolítica; constituído de oólitos esferoidais e elipsoidais de quartzo microcristalino e calcedônia, imersos numa matriz constituída de quartzo microcristalino e quartzo com granulação fina, com restos de carbonato incluso. Também foi observado material argiloso impregnando a rocha.

2116-WP-R-238

Argilito (lâminas no calcário placoso)

Constituído essencialmente de microgrãos de quartzo e plagioclásio em sarrafos dispostos linearmente, micropalhetas de sericita, moscovita detrítica e outras hidromicas (illita), todas orientadas. Também foram observados microgrãos de hidróxido de ferro impregnando a rocha e raros veios de carbonato, cortando a mesma.

Não apresenta efervescência com HCl.

2116-WP-R-239

Calcário Compacto Oolítico

Apresenta textura oolítica; constituído essencialmente de calcita. Os oólitos possuem granulação microcristalina, estão achatados e alongados, alguns com início de recristalização.



A matriz é constituída de calcita em mo-
saico totalmente recristalizada.

Apresenta forte efervescência com HCl.

2116-WP-R-240

Produto de Substituição Metassomática

Apresenta textura oolítica; constituído
essencialmente de quartzo e calcedônia.

Os oólitos possuem formas esferoidais a
elipsoidais de tamanhos variáveis. São constituídos de quar-
tzo microcristalino e calcedônia. Estão cimentados por quar-
tzo de granulação fina com textura em mosaico.

Provavelmente a rocha originalmente foi
um calcário que, por substituição metassomática, foi comple-
tamente substituído por quartzo e calcedônia.

2116-WP-R-244

Calcário Compacto Oolítico

Apresenta textura oolítica microcrista-
lina; parcialmente recristalizado. Constituído essencialmen-
te de calcita.

Parte dos oólitos se encontram com os
núcleos semi-recristalizados. A matriz apresenta partes -
mais bem recristalizadas que outras.

Apresenta forte efervescência com HCl.



2116-WP-R-245

Calcário bem Estratificado (Placoso)

Apresenta textura microcristalina; constituído essencialmente de calcita e hidróxido de ferro em subleitos finos intercalados com os estratos calcíferos.

A rocha encontra-se cortada por veios de calcita recristalizada com granulação de $0,23\mu$ aproximadamente. Também entre os estratos observou-se início de recristalização.

Apresenta efervescência com HCl.

2116-WP-R-245a

Calcário Compacto

Apresenta textura microcristalina; constituído essencialmente de calcita e hidróxido de ferro em posição intergranular, dando coloração escura à rocha.

Raríssimos veios de calcita recristalizada encontram-se cortando a rocha.

Apresenta forte efervescência com HCl.

2116-WP-R-249

Dolomito Calcífero

Rocha constituída principalmente de dolomita, calcita, quartzo, calcedônia e materiais argilosos.



Os carbonatos ocorrem em núcleos microcristalinos impregnados de materiais argilosos e cimentados por carbonato de granulação fina parcialmente recristalizado.

Existem amígdalas preenchidas por quartzo e calcedônia em roseta e fibro-radiada. Os carbonatos em contato com a sílica encontram-se bem recristalizados em romboedros perfeitos.

2116-WP-R-250

Dolomito Calcífero

Rocha constituída de dolomita microcristalina, cortada por veios com bordos de calcedônia fibro-radiada e quartzo microcristalino, envolvendo quartzo e calcita perfeitamente recristalizada. Também observou-se veios de calcita recristalizada cortando a rocha.

Em contato com HCl somente apresenta efervescência ao longo dos veios recristalizados.



ANÁLISES



LABORATÓRIO DE QUÍMICA

AGÊNCIA: Belo Horizonte

PEDIDO: Análise Qualitativa Completa

INTERESSADO: Projeto Montalvânia (CC: 2116)

Lab. nº

749/769

728/729

Resultado de Análise Qualitativa
por Espectrografia de Rãio X

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-080

Maiores Constituintes: Ca

Menores Constituintes: K e Mn

Traços de: Fe, Si, Sr e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-092

Maiores Constituintes: Ca e Si

Menores Constituintes: Al, Fe, K e Ti

Traços de: P, Zr e Mo

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-092a

Maiores Constituintes: Ca

Traços de: Fe e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-093

Maiores Constituintes: Ca

Menores Constituintes: Si e K

Traços de: Al, Fe, Sr e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-094

Maiores Constituintes: Ca e Si

Menores Constituintes: Fe



Traços de: Sr, Mo e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-094a.1

Maiores Constituintes: Ca e Si

Menores Constituintes: Fe, Ti e K

Traços de: Zr e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-094a.2

Maiores Constituintes: Si

Menores Constituintes: Ca, Fe, Mo e K

Traços de: Al, Zn, Cu e Ti

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-094d

Maiores Constituintes: Ca e Si

Menores Constituintes: Fe, Al e K

Traços de: Ti, P, Zr, Mo, Zn e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-096-1

Maiores Constituintes: Si

Menores Constituintes: Fe, Ca e K

Traços de: Mo e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-096-2

Maiores Constituintes: Si

Menores Constituintes: Fe, Ca, Mn e K

Traços de: Ti, Mo, Al e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-096b

Maiores Constituintes: Ca



Traços de: Fe e Sr

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-098

Maiores Constituintes: Ca

Traços de: Fe , K, Si, Sr e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-099

Maiores Constituintes: Ca

Traços de: Fe, Sr, Cu, Ti, K e Si

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-105

Maiores Constituintes: Ca e Si

Menores Constituintes: Fe, Al e K

Traços de: Zr, Mo, Cu e Ti

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-108

Maiores Constituintes: Ca

Traços de: Fe, Sr e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-120

Maiores Constituintes: Ca

Menores Constituintes: Si, Fe e K

Traços de: Sr e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-122

Maiores Constituintes: Si e Ca

Menores Constituintes: Fe, K e Al

Traços de: Ti, Mo e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-124



Maiores Constituintes: Ca

Traços de: Fe e Sr

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-125

Maiores Constituintes: Ca

Menores Constituintes: Si e Fe

Traços de: Sr, K, Al e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-126

Maiores Constituintes: Ca

Menores Constituintes: Si, Fe e K

Traços de: Sr, Cu e Ti

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-137

Maiores Constituintes: Ca

Menores Constituintes: Si, K e Fe

Traços de: Al, Sr e Cu

AMOSTRA Nº 2116-WP-R-140a

Maiores Constituintes: Ca

Menores Constituintes: Si, Fe, K e Al

Traços de: Ti, Sr e Cu

Belo Horizonte, 1 de março de 1973

Patricia de Padua Marques
PATRÍCIA DE PÁDUA MARQUES
Responsável pelo Setor de Minérios
Química - CRQ - 532-S

Eliane Drummond Abdala
ELIANE DRUMMOND ABDALA
Chefe do LAPEM
Engª Química-CRQ- 295-S



LABORATÓRIO DE QUÍMICA

AGÊNCIA: Belo Horizonte

PEDIDO: Dosagem de Ag, Pb e Zn

Lab. nº

INTERESSADO: Projeto Montalvânia (CC: 2116)

770/784

Resultado de Análise Quantitativa
por Espectrofotometria
de Absorção Atômica

AMOSTRA Nº	Ag (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
2116-WP-R-094a	3	30	15
2116-WP-R-094c	8	20	15
2116-WP-R-094d	5	20	30
2116-WP-R-096-1	< 2	< 10	30
2116-WP-R-096-2	< 2	< 10	50
2116-WP-R-096a	3	40	15
2116-WP-R-096b	3	40	50
2116-WP-R-105	2	30	20
2116-WP-R-120	2	30	15
2116-WP-R-124	2	30	10
2116-WP-R-125	2	30	10
2116-WP-R-126	2	20	15
2116-WP-R-137	4	40	20
2116-WP-R-140a	2	50	20

Belo Horizonte, 20 de março de 1973

Patricia de Padua Marques
PATRÍCIA DE PÁDUA MARQUES
Responsável pelo Setor de Minérios
Química - CRQ - 532-S

Eliane Drummond Abdala
ELIANE DRUMMOND ABDALA
Chefe do LAPEM
Engª Química - CRQ - 295-S

LABORATÓRIO DE QUÍMICA

AGÊNCIA: Belo Horizonte

PEDIDO: Análise Quantitativa de Vanádio

Lab. nº

INTERESSADO: Projeto Montalvânia (CC: 2116)

770/784

Resultado de Análise Quantitativa
por Espectrometria de Raio X

AMOSTRA Nº	V (ppm)
2116-WP-R-094a	-
2116-WP-R-094c	-
2116-WP-R-094d	-
2116-WP-R-096-1	-
2116-WP-R-096-2	67
2116-WP-R-096a	-
2116-WP-R-096b	38
2116-WP-R-105	-
2116-WP-R-120	99
2116-WP-R-124	34
2116-WP-R-125	66
2116-WP-R-126	-
2116-WP-R-137	60
2116-WP-R-140a	-

Belo Horizonte, 20 de março de 1973

Patricia de Padua Marques
PATRÍCIA DE PÁDUA MARQUES
Responsável pelo Setor de Minérios
Química - CRQ - 532-S

Eliane Drummond Abdala
ELIANE DRUMMOND ABDALA
Chefe do LAPEM
Engª Química - CRQ - 295-S

LABORATÓRIO DE QUÍMICA

AGÊNCIA: Belo Horizonte

PEDIDO: Dosagem de Pb, Ag, Zn e Cu

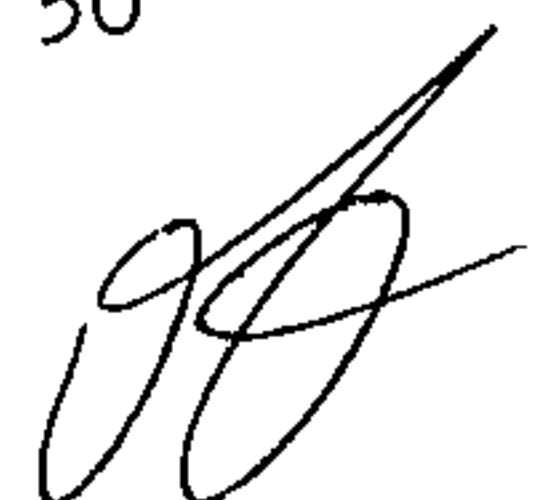
INTERESSADO: Projeto Montalvânia (CC: 2116)

Resultado de Análise Quantitativa
 por Espectrofotometria de
 Absorção Atômica

AMOSTRA Nº	Pb (ppm)	Ag (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
2116-AG-L-025	15	< 1	10	5
2116-AG-L-026	20	< 1	8	8
2116-AG-L-027	20	1	8	5
2116-AG-L-028	20	< 1	10	5
2116-AG-L-029	10	< 1	10	5
2116-AG-L-030	10	< 1	8	3
2116-AG-L-031	5	< 1	15	8
2116-AG-L-032	15	1	20	15
2116-AG-L-033	20	1	23	15
2116-AG-L-034	10	< 1	15	8
2116-AG-L-035	10	1	20	15
2116-AG-L-036	20	1	30	13
2116-AG-L-037	25	1	40	20
2116-AG-L-038	25	1	50	25
2116-AG-L-039	25	1	45	20
2116-AG-L-040	25	1	50	23
2116-AG-L-041	15	1	30	10
2116-AG-L-042	25	1	50	35
2116-AG-L-043	25	1	45	15
2116-AG-L-044	25	1	55	28
2116-AG-L-045	25	1	60	30



AMOSTRA Nº	Pb (ppm)	Ag (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
2116-AG-L-046	20	1	43	15
2116-AG-L-055	10	<1	3	3
2116-AG-L-056	10	<1	8	8
2116-AG-L-057	15	<1	3	8
2116-AG-L-058	15	<1	5	3
2116-AG-L-059	10	<1	5	3
2116-AG-L-060	25	1	33	25
2116-AG-L-061	20	2	35	28
2116-AG-L-062	20	1	28	25
2116-AG-L-063	5	<1	8	8
2116-AG-L-064	5	<1	5	10
2116-AG-L-065	5	<1	3	5
2116-AG-L-066	10	<1	10	10
2116-AG-L-067	10	<1	5	5
2116-AG-L-068	5	<1	5	3
2116-AG-L-069	5	<1	5	3
2116-AG-L-070	5	<1	5	3
2116-AG-L-071	5	<1	10	5
2116-AG-L-072	30	7	20	5
2116-AG-L-073	10	1	28	15
2116-AG-L-074	25	5	120	5
2116-AG-L-075	30	1	10	5
2116-AG-L-076	20	<1	8	5
2116-AG-L-077	20	1	23	18
2116-AG-L-078	20	<1	8	5
2116-AG-L-079	15	<1	15	8
2116-AG-L-080	25	1	33	18
2116-AG-L-081	15	1	55	15
2116-AG-L-082	20	1	45	15
2116-AG-L-083	20	1	50	15





AMOSTRA Nº	Pb (ppm)	Ag (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
2116-AG-L-084	20	1	48	10
2116-AG-L-085	20	< 1	50	15
2116-AG-L-086	20	< 1	38	10
2116-AG-L-087	15	1	35	10
2116-AG-L-088	20	1	40	10
2116-AG-L-089	20	1	65	25
2116-AG-L-090	20	2	40	20
2116-AG-L-091	20	1	28	18
2116-AG-L-092	25	1	38	20
2116-AG-L-093	25	1	60	23
2116-AG-L-094	20	< 1	43	13
2116-AG-L-095	15	1	40	13
2116-AG-L-096	15	< 1	38	10
2116-AG-L-099	5	< 1	13	5
2116-AG-L-100	5	< 1	13	5
2116-AG-L-180	10	< 1	35	20
2116-AG-L-181	10	< 1	50	25
2116-AG-L-182	5	< 1	18	10
2116-AG-L-183	10	< 1	15	10
2116-AG-L-184	15	< 1	65	25
2116-AG-L-185	25	< 1	58	23
2116-AG-L-186	20	2	58	20
2116-AG-L-187	20	1	53	20
2116-AG-L-188	30	< 1	55	20
2116-AG-L-189	15	< 1	28	18
2116-AG-L-190	10	< 1	28	10
2116-AG-L-191	15	< 1	30	10
2116-AG-L-192	15	< 1	30	18
2116-AG-L-193	15	< 1	30	18
2116-AG-L-194	5	< 1	15	10

AMOSTRA Nº	Pb (ppm)	Ag (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
2116-AG-L-195	5	<1	15	10
2116-AG-L-196	15	<1	33	20
2116-AG-L-197	10	<1	18	10
2116-AG-L-198	5	<1	15	10
2116-AG-L-199	5	<1	18	10
2116-AG-L-200	5	<1	8	8
2116-AG-L-201	5	<1	13	8
2116-AG-L-202	5	<1	3	3
2116-AG-L-203	5	<1	3	3
2116-AG-L-208	15	<1	33	10
2116-AG-L-209	10	2	8	10
2116-AG-L-210	10	<1	5	8
2116-AG-L-211	10	<1	3	3
2116-AG-L-212	10	<1	5	3
2116-AG-L-213	10	<1	3	3
2116-AG-L-214	10	<1	3	3
2116-AG-L-215	10	<1	8	3
2116-AG-L-216	5	<1	5	3
2116-AG-L-217	10	<1	10	5
2116-AG-L-218	10	<1	8	5
2116-AG-L-219	20	<1	20	10
2116-AG-L-220	15	<1	35	23
2116-AG-L-221	10	<1	25	15
2116-AG-L-222	10	<1	18	10
2116-AG-L-223	15	<1	35	15
2116-AG-L-224	25	<1	45	15
2116-AG-L-225	25	<1	70	20
2116-AG-L-226	20	2	55	18
2116-AG-L-227	15	1	80	23
2116-AG-L-228	15	<1	55	18



AMOSTRA Nº	Pb (ppm)	Ag (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
2116-AG-L-234	5	< 1	8	3
2116-AG-L-235	5	< 1	13	5
2116-AG-L-236	10	1	10	3
2116-AG-L-237	5	< 1	10	5
2116-AG-L-238	5	< 1	13	8
2116-AG-L-241	5	< 1	13	5
2116-AG-L-242	20	< 1	48	10
2116-AG-L-243	15	< 1	35	15
2116-AG-L-244	10	< 1	25	10
2116-AG-L-245	10	< 1	15	8
2116-AG-L-246	5	1	23	8
2116-AG-L-247	10	< 1	33	10
2116-AG-L-248	20	1	55	25
2116-AG-L-249	15	< 1	45	20
2116-AG-L-250	10	< 1	8	5
2116-AG-L-251	10	< 1	13	8
2116-AG-L-252	5	1	18	8
2116-AG-L-253	5	< 1	23	8
2116-AG-L-254	10	< 1	30	8
2116-AG-L-255	15	< 1	40	20
2116-AG-L-256	10	< 1	23	8
2116-AG-L-257	20	< 1	23	13
2116-AG-L-258	5	< 1	200	3
2116-AG-L-259	15	< 1	8	5
2116-AG-L-260	20	< 1	10	3
2116-AG-L-261	10	< 1	45	20
2116-AG-L-262	10	< 1	28	15
2116-AG-L-263	5	< 1	28	15
2116-AG-L-264	15	< 1	38	20
2116-AG-L-265	10	< 1	13	5





AMOSTRA Nº	Pb (ppm)	Ag (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
2116-AG-L-266	15	1	18	5
2116-AG-L-267	10	<1	25	5
2116-AG-L-268	10	1	18	10
2116-AG-L-269	10	1	23	8
2116-AG-L-270	10	<1	10	3
2116-AG-L-271	15	<1	8	3
2116-AG-L-272	10	<1	13	3
2116-AG-L-273	5	<1	35	23
2116-AG-L-274	15	<1	20	13
2116-AG-L-275	10	<1	38	20
2116-AG-L-276	5	<1	40	20
2116-AG-L-277	20	<1	50	20
2116-AG-L-278	15	1	60	20
2116-AG-L-279	20	<1	73	23
2116-AG-L-280	25	<1	68	23
2116-AG-L-281	25	<1	65	25
2116-AG-L-282	25	1	55	30
2116-AG-L-283	15	<1	40	18
2116-AG-L-284	5	<1	< 3	< 3
2116-AG-L-285	20	<1	40	23
2116-AG-L-286	10	<1	55	30
2116-AG-L-287	10	<1	30	18
2116-AG-L-288	10	<1	13	13
2116-AG-L-289	5	<1	15	15
2116-AG-L-290	15	<1	15	15
2116-AG-L-291	15	<1	23	20
2116-AG-L-292	5	<1	28	20
2116-AG-L-293	25	1	43	20
2116-AG-L-294	25	2	5	18
2116-AG-L-295	20	1	78	30



AMOSTRA Nº	Pb (ppm)	Ag (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
2116-AG-L-296	20	1	73	23

Belo Horizonte, 29 de junho de 1973

Patrícia de Pádua Marques
PATRÍCIA DE PÁDUA MARQUES
Responsável pelo Setor de Minérios
Química - CRQ - 532-S

Eliane Drummond Abdala
ELIANE DRUMMOND ABDALA
Chefe do LAPEM
Engª Química - CRQ - 295-S