

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

MAPEAMENTO GEOLÓGICO DE DETALHE

ÁREA PACAS - FAZENDA JOBAR

LUÍS TADEU CAVA

M
553.373
.1
C 376

CURITIBA
NOV/85

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

PROJETO FOSFORITA
RELATÓRIO DE ETAPA
MAPEAMENTO GEOLÓGICO DE DETALHE
ÁREA PACAS - FAZENDA JOBAR

Luis Tadeu Cava

Curitiba
NOV/85

Registro n. 2850



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTECA
REG. 2850 DATA 15-05-86

RESUMO

São apresentados os resultados obtidos pelos trabalhos de mapeamento geológico de detalhe, escala 1:10.000, de área com cerca de 10 km² situada na região Pacas - Granito Banhado, visando a prospecção de fosforita.

Os principais objetivos buscados nesta etapa de pesquisa foram detectar e delimitar faixas mineralizadas e /ou camadas de fosfato sedimentar com determinação de suas dimensões e dos teores das mineralizações.

As atividades desenvolvidas constaram no levantamento de seções geológicas e litogeoquímicas integradas a utilização de cintilometria terrestre como método auxiliar de prospecção.

As mineralizações detectadas estão posicionadas segundo duas faixas orientadas na direção NE-SW, correspondentes a seções distintas de um mesmo pacote litológico e encaixadas em metafolhelhos grafitosos e lentes arenosas intercaladas. Constituem leitos (20-30 cm) de rochas enriquecidas em apatita sinsedimentar, dispostos aleatoriamente nas faixas delimitadas e com distribuição não linear dos teores (1 a 3% de P₂O₅), denotando enriquecimentos locais, sem posição estratigráfica definida e lateralmente descontínuos.

Os trabalhos realizados permitiram concluir que a área não apresenta perspectivas de conter concentrações econômicas de fosforita e conseqüentemente recomendar a paralisação das atividades de prospecção.

SUMÁRIO

- 1 - Introdução
- 2 - Localização e Disponibilidade de Dados
- 3 - Geologia da Área
- 4 - Atividades e Métodos de Trabalho
- 5 - Resultados Obtidos
- 6 - Conclusões e Recomendações
- 7 - Referências Bibliográficas

FIGURAS

- Figura 1 - Mapa de Localização
Figura 2 - Mapa Geológico

ANEXOS

- Anexo 1 - Mapa de Seções e Afloramentos
Anexo 2 - Mapa Geológico
Anexo 3 - Fichas de Análises Químicas
Anexo 4 - Fichas de Descrição Petrográfica

1 - INTRODUÇÃO

Os resultados obtidos pelo Projeto Fosforita - Etapa Avaliação de Área (Cava, 1985), desenvolvido em terrenos da Formação Capiuru, na região Pacas - Granito Banhado, permitiram a seleção de área com cerca de 10 km², para execução de mapeamento geológico de detalhe, na escala 1:10.000, visando a prospecção de fosforita. As justificativas para a realização da presente etapa de trabalho está calculada na detecção de amostras com teores de até 8% de P₂O₅, dispostas numa faixa de relativa continuidade lateral, a priori, consideradas como de contexto geológico favorável.

As atividades desenvolvidas constaram no levantamento de seções geológicas e litogeoquímicas integradas com a utilização de cintilometria terrestre como método auxiliar de prospecção.

Os principais objetivos buscados nesta etapa de trabalho foram: detectar e delimitar faixas e/ou camadas de fosforita com determinação de suas dimensões e dos teores das mineralizações.

Os trabalhos realizados foram desenvolvidos no período de 01/07 a 30/10/85 e a equipe executora constituiu-se por 01 geólogo em tempo integral e 01 técnico e 01 prospector em tempo parcial.

2 - LOCALIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE DE DADOS

A área estudada está situada 30 km a nordeste da localidade de Marquês de Abrantes, porção nordeste do Estado do Paraná, nas proximidades do Granito Banhado (figura 1). Está delimitada por um polígono com as seguintes coordenadas UTM:

Vértice	UTM(sul)	UTM(oeste)
A	7.241	722
B	7.244	722
C	7.244	726
D	7.242	726

A área está coberta por três pedidos de pesquisa, protocolizados no DNPM em 05/10/84 sob os nºs 820.746/84 a 820.748/84, sendo que parte do pedido nº 820.746/84, que engloba o Granito Banhado, está requerido pela DOCEGEO.

Os dados disponíveis representados por mapas geológicos nas escalas 1:100.000 (Projeto Leste do Paraná - folha Apiai, 1977) e 1:25.000 (Projeto Capivari-Pardo, 1984) e mapas aerocintilométricos na escala 1:50.000 (Projeto Serrado Mar Sul, 1978). Dispõe-se ainda de fotografias aéreas nas escalas 1:60.000 (USAF, 1966) e 1:25.000 (Aerodata, 1980) e mapas topográficos nas escalas 1:100.000 (SGE, 1970) e 1:50.000, 1:20.000 e 1:10.000 (COMEC, 1976).

3 - GEOLOGIA DA ÁREA

As litologias aflorantes, pertencem aos Grupos Setuva e Açunguí e Granito Banhado e apresentam registro de evolução polifásica e também policíclica em seus aspectos metamórficos, deformativos e magmáticos. O elemento estrutural de destaque na região é a Falha da Lancinha (fig. 2).

A "Unidade" Setuva, de idade Proterozóica média a inferior (Batolla Jr. et. al., 1980), devido, principalmente, ao seu grande potencial econômico, tem sido objeto de vários estudos (Bigarella e Salamuni, 1956; Marini et. al., 1967 e 1970; Ebert, 1971; Schöol, 1980; Popp et. al. 1979 e Fritzsos et. al., 1982). Fritzsos et. al. (1982), calcado em estudos sistemáticos realizados na região compreendida entre Campo Largo, Rio Branco do Sul, Tigre e Anta Gorda, elevam esta unidade para Grupo Setuva, propondo a seguinte subdivisão: Formação Perau (basal), composta por quartzitos, quartzo - xistos, calcoxistos, rochas calcosilicatadas e mármore; e a Formação Água Clara com calco-arenitos, metacalcários micríticos, metassiltitos calcíferos e calco-xistos.

O Grupo Açunguí, do Proterozóico Superior, representado pelas Formações Votuverava e Capiuru, é uma sequência ectinítica de grau metamórfico incipiente a fraco, injetada por alguns granitóides. A primeira, engloba metassiltitos, mica-xistos, filitos grafitosos, ardósias, metarritmitos, quartzitos e metabasitos e, a segunda, metassiltitos, filitos, filitos grafitosos, quartzitos e dolomitos por vezes estromatolíticos. Estas unidades são consideradas contemporâneas, representando a Formação Capiuru, ambiente plataformal de águas rasas e a Votuverava, ambientes de águas profundas (Schöol et. al., 1980)

O Granito Banhado, aflorante na localidade Jobar, possui área aflorante de 7 km² e constitui-se por duas fácies distintas: a biotita monzogranito porfirítica e a monzogranítica granular cataclasada (Santos e Felipe, 1980). O contato é intrusivo, brusco, com auréola de metamorfismo de contato. Fritzsos Jr e Biondi (1983), numa síntese sobre os

Granitos do Paraná classificam o corpo em tardi a pós-tectônico, alóctone.

4 - ATIVIDADES E MÉTODOS DE TRABALHO

Depósitos econômicos de fosforita estão condicionados a um meio deposicional com características específicas superimpostas temporal e espacialmente numa determinada seção da pilha sedimentar. São parâmetros essenciais para efetivação de um sistema fosfatogênico a interação de fatores climáticos, biológicos, sedimentológicos e paleo-ambientais favoráveis, traduzidos pela presença de clima quente, atividade biológica intensa e baixa taxa de afluxo de clásticos (seqüência transgressiva), num ambiente marinho raso plataformal. A litofácies mais comum é a associação folhelhos euxímicos carbonáceos, argilas fosfáticas, fosforita, rochas carbonáticas e/ou cherts, dispostas numa seqüência condessada.

Admite-se na literatura como sendo o reconhecimento desta associação litofaciológica o meio ou o guia mais eficiente para descoberta de fosfatos dessa categoria. A frequente associação da fosforita com urânio pode favorecer a utilização de métodos cintilométricos. A identificação das fácies fosfáticas faz-se por via química, pela adição de molibdato de amônia em rochas atacadas por meio ácido.

Desta forma, partiu-se dessas premissas para desenvolvimento da metodologia de prospecção cujas atividades e métodos são abaixo detalhados:

a) Levantamento de Seções Geológicas

Nesta etapa foram levantadas 10 seções geológicas, totalizando 32 km percorridos, com a descrição de 284 afloramentos (anexo 2). O espaçamento médio entre seções, entre 500-600 metros, é considerado compatível com a prospecção de mineralizações desse tipo, dada a grande continuidade late-

ral que apresentam.

Os principais objetivos desta atividade foram o reconhecimento de assembléias litofaciológicas favoráveis a fosfatogênese e de evidências supergênicas de concentrações anômalas de fosforita (minerais fosfáticos insolúveis tais como wavelita e variscita, brechas fosfáticas, etc). A utilização de cintilometria terrestre foi sistemática nesta etapa.

b) Litogeoquímica

Os testes litogeoquímicos com emprego de reagentes (molibdato de amônia), quando na presença de boas exposições das rochas, foram espaçadas na escala do metro. Em áreas sem afloramentos realizou-se testes no solo e rochas alteradas.

Esta atividade foi desenvolvida paralelamente ao levantamento das seções e cintilometria, como forma de maximizar a coleta de informações, pela conjugação dos diversos métodos de prospecção.

Os dados físicos perfazem 32 km de estradas e drenagens percorridas, com a coleta de 365 amostras com reação positiva para fosfato.

c) Análises Químicas e Petrográficas

Os dados físicos de produção somam 365 dosagens para P_2O_5 , pelo método de fluorescência de Raio-X e a descrição de 09 lâminas petrográficas.

5 - RESULTADOS OBTIDOS

Os principais resultados obtidos envolvem a análise estratigráfica/estrutural da seqüência portadora de fosforita, estudos petrográficos da rocha fosfática, determinação dos teores e dimensões das mineralizações e teste de solu

bilidade.

a) Estrutura

Os dados de campo permitem distinguir na área, duas fases de deformação principais, geradoras de estruturas penetrativas. Segundo Fiori (1985) estes dois grandes sistemas de deformação apresentam características, observadas em afloramentos e mapas geológicos, relacionadas a um tectonismo de empurrão (thrust tectonics).

As principais estruturas, relacionadas a estas fases são plano-axiais de foliação S_1 e S_2 , dobras mesoscópicas e estruturas lineares, resultantes de processos de deformação por cisalhamento simples.

A foliação S_1 é facilmente distinguível em todos os afloramentos da Formação Capiru. Constitui uma foliação bem desenvolvida, no geral disposta paralelamente a S_0 , podendo ser considerada como clivagem ardosiana, por apenas gerar sericita nos planos de foliação, emprestando à rocha aspecto sedoso e liso. No geral, é raramente possível distinguir a foliação S_1 quando disputa paralelamente ao acamamento original (S_0), este normalmente identificado por exibir alternância de níveis com cores, espessura, granulometria e composição distinta ou pela intercalação dos pelitos com camadas de metarenitos.

A foliação S_2 é de caráter local, não sendo penetrativa por toda a área. Como a exemplo da foliação S_1 , pode também ser considerada como uma clivagem ardosiana, por somente desenvolver em seus planos sericita finamente cristalizada. Como regra geral, a foliação S_2 intercepta a S_1 em ângulos muito variáveis, por vezes gerando intensa crenulação.

Os dobramentos mesoscópicos observados são de dimensões centimétricas a decimétricas, variando em perfil de dobras fechadas a isoclinais, facilmente identificáveis onde o acamamento original é proeminente. As estruturas lineares mais comuns são clivagens de fratura desenvolvidas nos termos litológicos mais competentes (quartzitos e metarenitos) e lineações

minerais nos planos de foliação S_1 .

A análise dos elementos relacionados às deformações de estilo plástico, permite inferir que a foliação S_1 reflete o evento deformativo mais importante, contemporâneo ao metamorfismo regional, gerador de uma estruturação em sinclínios e anticlínios quilométricos com planos axiais em geral empinados, orientados segundo a direção NE e vergência para SE. As dobras parasíticas e maiores refletem dobramentos isoclinais fechados, com ápices mais ou menos espessados, geradores da foliação plano-axial S_1 , que se apresenta mais frequentemente com padrão em leque. A foliação S_2 , normalmente com variação de mergulho inferior a 40° , parecem refletir dobramentos suaves e abertos, de grande amplitude.

Dentro deste contexto a área estudada ocupa o flanco de uma estrutura sinforme com caimento para NW, as relações angulares entre S_1 e S_2 permitem distinguir que se trata de flanco inverso com vergência para SE.

O principal falhamento observado é responsável pelas relações de contato entre as Formações Capiçu e Perau e caracteriza-se por uma zona de cisalhamento, alinhada segundo NE-SW, cujo prolongamento configura o flanco oeste da estrutura regional denominada Anticlinal do Setuva. Na interpretação de Fiori (1985) este falhamento faz parte de um grande sistema de falhas relacionadas a um tectonismo de empurrão (thrust tectonics), que afetam intensamente os metassedimentos da Formação Capiçu e promoveu concomitantemente o desenvolvimento da primeira fase de dobramentos dessa unidade.

As evidências de campo nesta faixa refletem uma zona de cisalhamento de baixo ângulo, com deposição sub-horizantal da foliação S_1 , intensa deformação das litologias envolvidas, achatamento e estiramento mineral, processos de silicificação e desenvolvimento de minerais micáceos, notadamente muscovita.

O metamorfismo verificado na área é de grau fraco (fácies xisto-verde), com desenvolvimento na auréola de metamorfismo de contacto do Granito Banhado de associações minerais indicativas de efeitos termo-metamórficos, até da faixa

hornblenda-hornfels.

b) Estratigrafia

O pacote litológico representativo da Formação Capiru engloba sedimentos originados por processos de deposição clástica, estando ausentes rochas derivadas por precipitação química. Os principais litotipos são metassiltitos e metarenitos e subordinadamente metafolhelhos, metarritmitos e pequenos corpos de metarenitos, constituídos por grânulos arredondados, semelhantes a arenitos oolíticos.

A associação preferencial e distribuição das diversas litologias, expostas no mapa geológico anexo, permite a subdivisão da seqüência sedimentar estudada em dois segmentos distintos: um segmento constituído por metapelitos com freqüentes intercalações de corpos de metarenitos grosseiros, por vezes espessos, posicionado ao longo da porção noroeste da área, e outro, a sudeste, representado essencialmente por metapelitos e raros corpos de metarenitos finos intercalados, portador de faixas com mineralizações de fosforita.

Os metarenitos constituem corpos lenticulares, esbranquiçados de granulometria fina a grosseira. Os corpos mais espessos são dominantes no segmento noroeste; apresentam-se friáveis, granulação no geral média a grosseira e em alguns casos uma discreta variação granulométrica, englobando desde arenitos muito finos a grosseiros. As espessuras são variáveis, no geral superiores a 10 metros. Os metarenitos da porção sudeste são finos, maciços e freqüentemente silicificados, com espessuras da escala do metro.

Mineralogicamente constituem quartzitos quase puros, com grãos imbricados e alongados, dispostos em contatos suturados. Subordinadamente englobam pequena percentagem de lamelas de clorita e sericita, dispostas seguindo a orientação preferencial da rocha, fragmentos feldspáticos ligeiramente sericitizados e alguns cristais de zircão, turmalina e apatita.

Os metassiltitos são de coloração cinza média

a cinza-esverdeada, adquirindo tonalidades amarelo-avermelhadas quando alteradas. Constituem seqüências monótonas, aparentemente sem variações de caráter granulométrico e composicional proeminentes, o que torna muito difícil distinguir o acamamento original. A textura é granolepidoblástica, sendo minerais essenciais a serecita, clorita e quartzo e os acessórios a albita, turmalina e epidoto, que ocorrem sob a forma de níveis irregulares, formados por uma massa opaca disforme. A mica mais abundante é a serecita, secundada pela clorita, ambas mostrando perfeita concordância com a orientação preferencial da rocha. A serecita apresenta-se incolor a ligeiramente esverdeada e a clorita forma pequenas manchas irregulares ou níveis descontínuos. As diferentes proporções entre as percentagens de serecita e clorita e material de origem carbonosa refletem as diferentes tonalidades dessas rochas. É comum nesta seqüência a presença de intervalos enriquecidos em magnetita, notadamente os de coloração mais escura (carbonosos), que ocorrem sob a forma de cristais de hábito quadrangular e octaédrico, esparsos identificáveis macroscopicamente.

Os metafolhelhos constituem camadas pouco espessas com rápida variação lateral para metassiltitos ou metarritmitos. Apresentam coloração cinza-escura a negra, são grafitosos e piritosos, por vezes exibindo bandas de coloração mais claras, psamíticas, finamente interacamadas, caracterizando verdadeiros metarritmitos.

d) Descrições das Mineralizações

As mineralizações detectadas ocorrem associadas a metarenitos e metapelitos do segmento sudeste, segundo duas faixas orientadas na direção NE-SW. Essas faixas englobam rochas portadoras de teores em P_2O_5 superiores a 0,07% (clark de pelitos), e correspondem a seções distintas de um mesmo pacote litológico. As mineralizações, propriamente ditas, são leitões de rochas enriquecidas em material fosfático, dispostos de maneira aleatória nas faixas delimitadas e com distribuição não linear dos teores. Também, não se verificou na área estudada, a ocorrência de associação litofaciológica típica, fo-

lhelhos escuros-argilas fosfáticas-fosforita-carbonatos e/ou cherts; comum a maioria dos depósitos conhecidos, denotando serem as mineralizações enriquecimentos locais, sem posição estratiográfica definida e lateralmente descontínuas.

Na grande maioria dos casos, são encaixantes das mineralizações metassiltitos escuros em transição para metafolhelhos grafitosos e piritosos ou metarenitos finos, intercalados nos metafolhelhos grafitosos. Os metapelitos mineralizados são compostos essencialmente por serecita, acompanhada por clorita e raros grãos de quartzo. Os cristais de apatita são xenoblásticos, algo arredondados e ocupam posição aleatória entre os minerais micáceos. Os metarenitos constituem-se quase que exclusivamente por quartzo xenoblástico, grã fina, fortemente orientados. Concordantes com a orientação do quartzo e alguns cristais de albita, dispõem-se, intersticialmente pequenos cristais de apatita granular, finamente cristalizada.

Os corpos mineralizados são de pequena espessura, no geral entre 20 a 30 cm, com teores ao redor de 1 a 3% de P_2O_5 e somente um valor de 8%; o mapa geológico anexo (fig. 2) evidencia um aumento paulatino dos teores e do número de leitos mineralizados de SW para NE.

6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Como decorrência dos resultados obtidos, as seguintes conclusões podem ser ressaltadas:

1) As mineralizações detectadas apresentam pequena espessura (0,20 - 0,30 metros), baixos teores (0,8 a 3%) e pouca continuidade lateral, portanto sem interesse econômico.

2) A seqüência portadora das mineralizações não correspondem a seqüência completa típica (folhelhos negros-ar

gilas fosfáticas-fosforita-carbonatos e/ou cherts), comum a grande maioria dos jazimentos. Pode-se aventar a hipótese, com base nos teores encontrados, modo de ocorrência das mineralizações e características das rochas encaixantes, que a área estudada corresponde à parte inicial da seqüência favorável (folhelhos negros-argilas fosfáticas); a ausência de rochas derivadas por precipitação química foi crucial para o não desenvolvimento de mineralizações expressivas.

3) Estudos petrográficos realizados em rochas com teores mais elevados, indicam que as mineralizações são de caráter singenético.

4) Um aspecto de grande importância a ser ressaltado é que apesar das condições ambientais terem sido desfavoráveis ao desenvolvimento de camadas de fosfato sedimentar, as mineralizações detectadas sugerem que houve processos fosfatogênicos na "bacia" Capiuru, com boas possibilidades de se detectar concentrações econômicas em áreas mais potenciais. Em função do exposto recomenda-se a paralisação dos trabalhos na área em questão e desenvolvimento de estudos com vistas à avaliação das possibilidades de concentrações econômicas de fosfato sedimentar na Formação Capiuru e seleção de áreas favoráveis para execução de trabalhos mais detalhados.

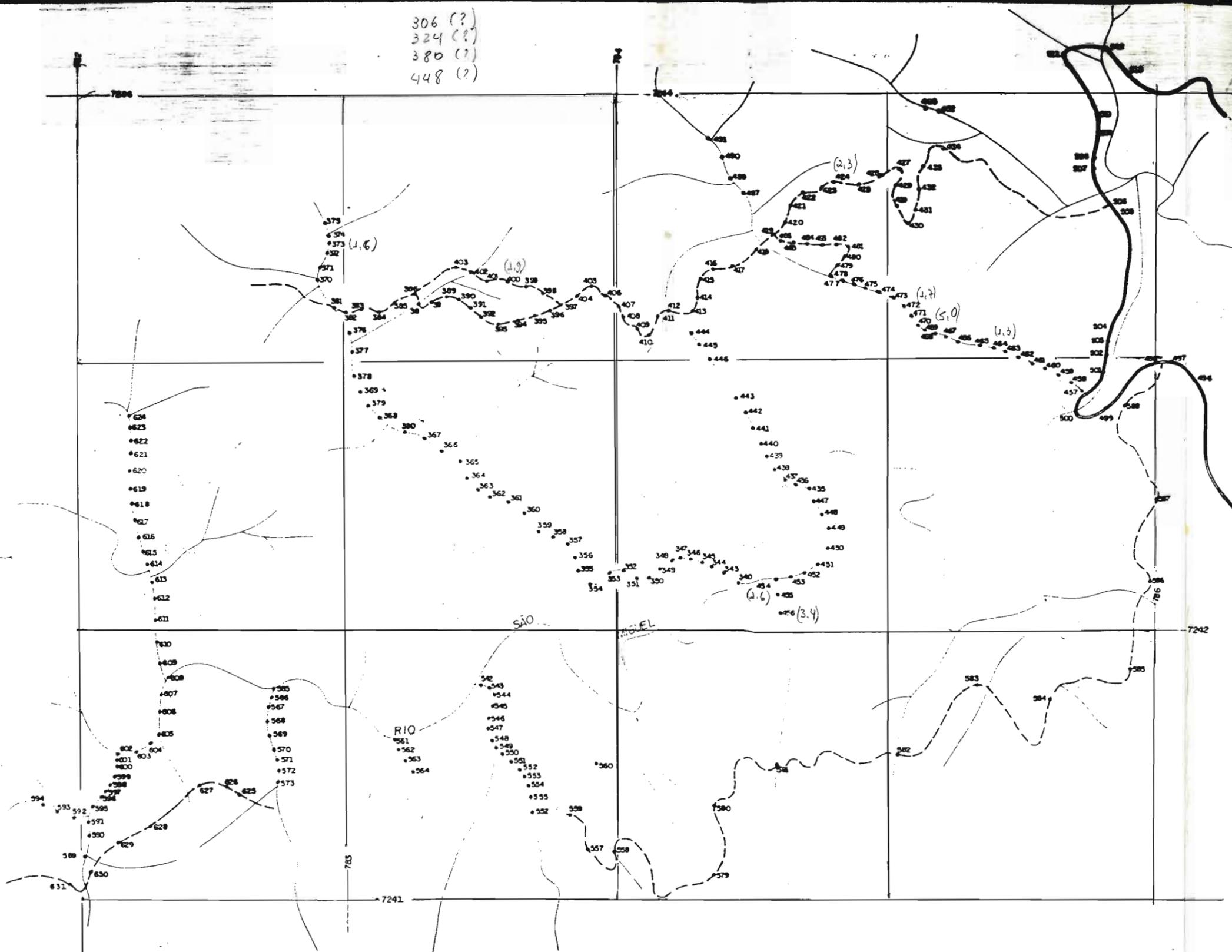
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAMERJEE, D.M. Precambrian Stromatolitic Phosphorites Udaipur Rajasthan, India. Geological Society of America Bulletin. v. 82. p. 2319-2330. Aug. 1971.
- BATOLLA JR., Fernandes et alii. Projeto Leste do Paraná, Folha Apiaí. Brasília. DNPM/DGM, 1978. 5 v.
- RIGARELLA, J.J. et alii. Geologia do Pré-Devoniano e Intrusivas Subseqüentes da Porção Oriental do Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geologia nºs 23 a 25. Curitiba, 1967. 347 p.

- COOK, P.J. Petrology and Geochemistry of the Phosphate Deposits of Northwest Queensland, Austrália. Economic Geology 67 (8): 1193. 1972.
- COOK, P.J. e McELHINNY, M.W. A Revaluation of the Spacial and Temporal Distribution of Sedimentary Phosphate Deposits in the Light of Plate Tectonics. Economic Geology, c. 74. p. 315-330. 1979.
- EMIGH, George D. Phosphate Rocks. In: Industrial Minerals and Rocks. New York. American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers Inc. 1975. p. 935-962.
- FAIRCHILD, Thomas R. New Stromatolites from the upper Pre-Cambrian Açungui Group, Eastern Paraná, Brasil, and their Potencial Stratigraphic Use. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1982. 13:43-134.
- FRITZSONS, O. et alii. Projeto Capivari-Pardo - Verificação de Anomalias Geoquímicas nas Áreas Capivari-Pardo e Antifórme de Setuva. Curitiba. MINEROPAR, 1985. 4 v.
- FRIEDMAN, G.M. e SANDERS, J.E. Principles of Sedimentology. Colúmbia. John Wiley, 1978. 769 p.
- GULBRANDSEN, R.A. Physical and Chemical Factors in the Formation of Marine Apatite. Economic Geologia and Bulletin of the Society of Economic Geologists. v. 65 (4) Jun-Jul. p. 365-382. 1970.
- HARVEY, Blatt et alii. Origin of Sedimentary Rocks. New Jersey. M.L.Macbee, 1980. 767 p.
- HECKEL, P.H. Recognition of Ancient Shallow Marine Environments. In: Recognition of Ancient Sedimentary Environments. Dallas. Rigby & Hamblin, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication, nº 16. 1972.
- MARINI, Oniro João Geologia da Folha de Rio Branco do Sul, Rio Claro. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1970. 190 p. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.
- MARINI, Oniro João e NIVALDO, José Bosio Estromatólitos Algáceos em Dolomitos do Grupo Açungui. In: Ciência e Cultura. São Paulo, 1968. 21 (2): 219-220.
- MARTENS, C.S. e HARRIS, R.C. Inhibition of Apatite Precipitation in the Marine Environment by Magnesium Ions. Geochimica - Cosmochimica Acta. v. 34, p. 621-625, 1970.
- MAYNARD, J.B. Geochemistry of Sedimentary Ore Deposits. New York. Springer-Verlag. 1983. 305 p.
- PROJETO Serra do Mar Sul, Santa Catarina - Paraná: Relatório final. Rio de Janeiro. GEOFOTO, 1978. 4 v.
- READING, H.G. et alii Sedimentary Environments and Fácies. London. H.G. Reading, 1978. 545 p.

- RIGGS, S.R. Phosphorite Sedimentation in Flórida. A Model Phosphogenic System. Economic Geology. v. 74 p. 285-314. 1979.
- SHOOL, Walter U. Geologia do Grupo Açungui na Região a Nordeste de Rio Branco do Sul, PR. In: Simpósio Regional de Curitiba, 3, 1981. Anais. Curitiba, SBG. Núcleo São Paulo. v. 4 p. 155-170.
- SLATT, R.M. Continental Shelf Topography, key to understanding Distribution of Self Sand-ridge deposits from Cretaceans. Western Interior Seaway. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, 68 (9): 1107-1120. 1984.
- SMITH, D.L. Transition from Deep to Shallow Water Carbonates, Paine Member, Lodgepole Formations, Central Mountain. Deep Water Carbonate Environments. Oklahoma. Society of Economic Paleontologists e Mineralogists, Special Publication, nº 25. 1977.
- TANZANIAN Phosphate Operations at 100.000 - mt/yr rate. Engineering and Mining Journal. New York. McGraw Hill. 1985 (2):16 Fev. 1984.

306 (?)
 324 (?)
 380 (?)
 448 (?)



0 100 200 300 400 500 m
 ESCALA GRÁFICA

- ESTRADA PRINCIPAL
- - - - - ESTRADA SECUNDÁRIA
- ~ ~ ~ DRENAGEM
- PUNTO DESCRITO

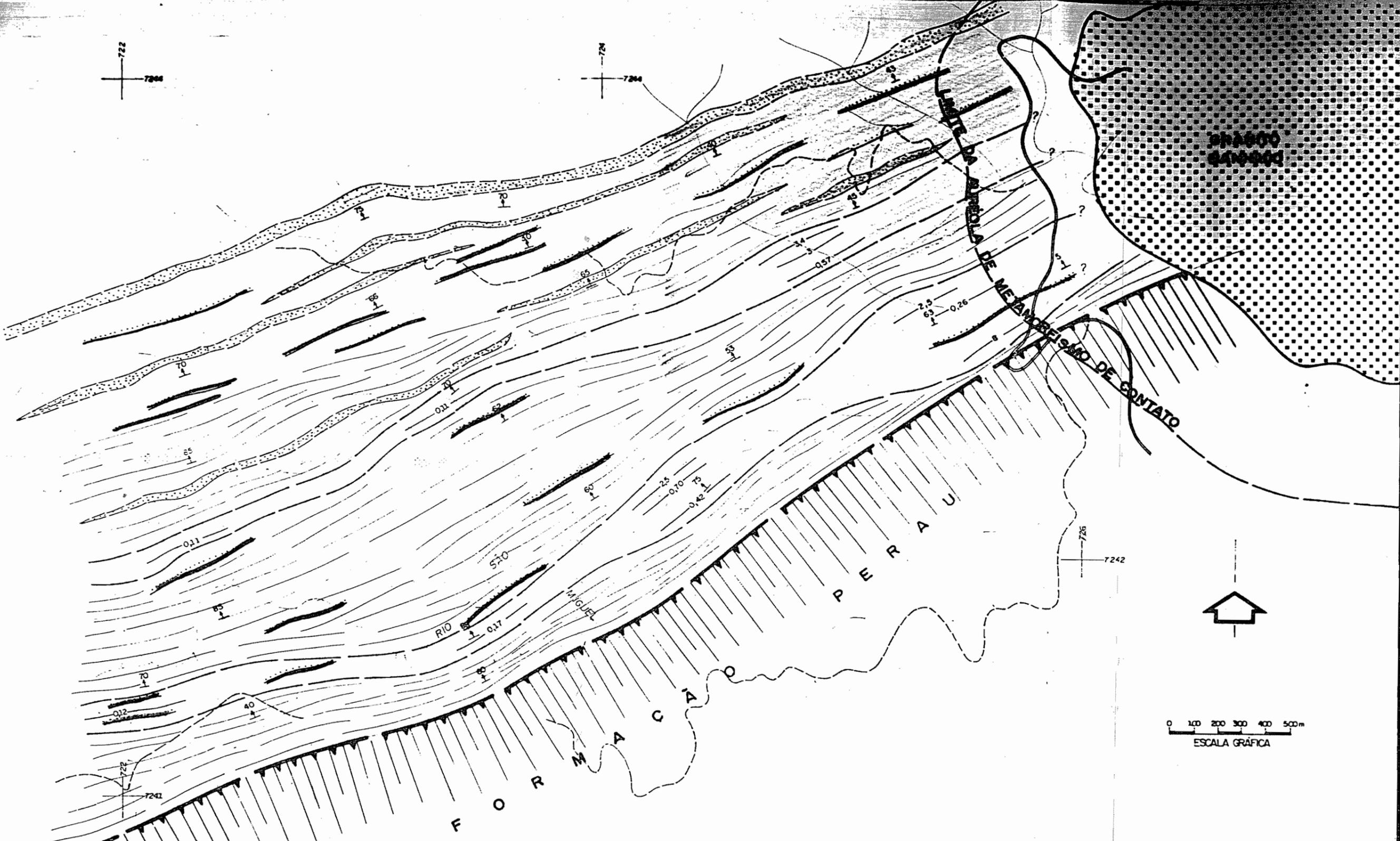
MINISTÉRIO DAS MINÉRIAS Ministério do Petróleo S.A.		
AUTOR	GERÊNCIA DE OPERAÇÕES	CONFUSO
DIRETOR	PROJETO FOSFORITA	OSCARO
DATA		CLARA
ESCALA	MAPA DE SEÇÕES E AFLORAMENTOS	
DESENHO		ANEXO 1

722
7244

724
7244

726
7242

722
7241



-  CORPOS DE METARENITOS COM ESPESSURA MAIOR QUE 10 METROS
-  CORPOS DE METARENITOS COM ESPESSURA MENOR QUE 10 METROS
-  ZONA COM DOMÍNIO DE METASSILTITOS E METAFOLHINHOS COM CORPOS LENTICULARES DE METARENITOS FINOS E GROSSEIROS INTERCALADOS
-  ZONA COM DOMÍNIO DE METASSILTITOS E METAFOLHINHOS CINZA E ESVERDEADOS, POR VEZES GRAFITOSOS E SUBORDINADAMENTE CORPOS DE METARENITOS FINOS.
-  ESTRADA PRINCIPAL
-  ESTRADA SECUNDARIA
-  DRENAGEM
-  ÂNGULO DE ACAMAMENTO
-  FALHA (CAVALGAMENTO)
-  CONTATO
-  CONTATO INFERIDO

0 100 200 300 400 500m
ESCALA GRÁFICA

MINEROPAR Minerals do Paraná S.A.		
AUTOR	GERÊNCIA DE OPERAÇÕES	CONFERIDO
EXECUTOR	PROJETO FOSFORITA	CÓDIGO
DATA		FOLHA
ESCALA	MAPA GEOLÓGICO	ANEXO 2
DESENHO		

C) Composição modal (% vol.) Estimada manualmente

Mineral	%	Calculada	Mineral
1) <i>augena - augita</i>	—	11)	—
2) <i>feldspatide</i>	—	12)	—
3) <i>biotita</i>	—	13)	—
4) <i>carbonato</i>	—	14)	—
5) <i>olivina</i>	—	15)	—
6) <i>clorita</i>	—	16)	—
7) <i>serpentina</i>	—	17)	—
8) <i>opacos</i>	—	18)	—
9) <i>apofita</i>	—	19)	—
10)	—	20)	—

D) Descrição das Minerais e Texturas Texturas

A amostra exibe omígdalas preenchidas por feldspatide (microscópica?) associado à porfirização ou cristais secundários de carbonato, tonolos de biotita dispersos aleatoriamente e opacos irregulares.

Augena - augita em pequenos cristais perimíticos (alterados para clorita e carbonato), biotita de pleocroísmo amarelo - castanho a verde-melhado (rica em Ti e Fe³⁺), pseudomorfos de olivina serpentinizada e cloritizada, opacos e raras cristais de apofita, oswintoni se localmente desenvolvendo textura traquítica. Estes minerais possuem estes dispersos num fundo aprítico constituído por feldspatide e uma pouca carbonática.

Obs: Teste positivo para feldspatide, na amostra de mão.

biotite traquítica

Mineral	%	Mineral	%
1) la bradovita	—		—
2) augita	—		—
3) hiperstênio	—		—
4) biotita	—		—
5) clorita	—		—
6) muscovita	—		—
7) carbonato	—		—
8) magnetita	—		—
9) apofita	—		—
10) titanita	—		—

D) Descrição dos Minerais e suas Texturas

A rocha exibe textura óptica. Os minerais dominantes são os plagioclásios, seguidos pelos micas.

O plagioclásio tem forma prismática, idiomórfica a subidiomórfica, às vezes zonado. Em geral, sua geminação Albita e Albita-Bastard é pouco visível e a sua composição é labradorítica. Está bastante alterado para minerais micáceos e argilosos.

Os piroxênios predominam sobre os demais micas. Estão representados por augita e hiperstênio. O segundo possui cores em tonalidades ligeiramente rosadas a smolcor, extinção reta e menor birefringência que o primeiro, sendo a augita o mais abundante. Alguns cristais mostram processo de substituição rídida. Alteram-se também para carbonato.

O piroxênio mais importante é a biotita (rica em Ti e Fe^{2+}). Esta tem pleuroclino de amarelo-castanho a pouco algo amarelhado. Acha-se cloritizada em extensão considerável, estando a clorita substituindo-a, parcial ou totalmente, em quase todos os cristais. A clorita substitui igualmente os plagioclásios.

A magnetita é um acessório bastante frequente na amostra. Apresenta-se subcúbica a cúbica, com formas cúbicas, algo alteradas para titanita nas bordas, quando esta encontra-se inclusa na biotita.

Associados aos micas ocorrem ainda alguns cristais de apofita.

Expunção sobre o texto

20.15

20.15

PROBLEMA: Tratamento de águas
 AUTOR: Wesley Rosa
 TÍTULO DE ANOTAÇÃO: LT-15
 QUADRICULA: S6-X-B-V
 FOLHA GEOLOGICA: AP1A1

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO: Áreas emergente da amostra LT-465 F10 F20

Área de
Tratamento de
Águas em

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO
 LOCALIZAÇÃO
 LOCALIZAÇÃO

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO
 LOCALIZAÇÃO
 LOCALIZAÇÃO
 LOCALIZAÇÃO

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO
 LOCALIZAÇÃO

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A) Textura: em Rocha aproximadamente equigranular
 B) Granulação: em Rocha irregular Muito ou pouco
Veja comentários

Mineral	%	Mineral	%
1) quartzo	110		
2) clorita	120		
3) sericita	130		
4) flogopídio	140		
5) carbonato	150		
6) turmalina	160		
7) zircão	170		
8) apatita	180		
9) opacos	190		
20)	200		

D) Descrição das Minerais e Fósforos Textuais

A amostra tem como minerais principais o quartzo que é acompanhado por minerais micáceos e carbonato.

O quartzo é onduloso, com cristais simétricos, alongados e contatos algo entrecruzados. Não está muito fraturado mas a extinção é sempre fortemente ondulante.

O flogopídio, subordinado à xenoblástica, tem composição albitica. Seus cristais ocorrem associados ao quartzo, obedecendo a orientação preferencial da rocha. Mostram-se ligeiramente sericificados.

Ocorrem ainda pequenas formas de clorita e sericita dispersas entre os cristais de quartzo; carbonato intersticial e preenchendo microfraturas perpendiculares à orientação da rocha; opacos com formas irregulares, geralmente, associados ao carbonato e micas.

É para completar, existem ainda alguns cristais de zircão, turmalina e apatita.

Obs: Teste positivo para fosfato

Quartzo simples

p. 15

Uma Moeda

16

COLEÇÃO Luís Tadeu Cava 1516
 DIREÇÃO SG-22-X-B-V
 FOLHA GEOLOGICA AP1a1

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO ROCHA ENCAIXANTE DA AMOSTRA LT-465
ROCHA SELITIVA SEM FOSFATO.

- Selítica de
- 1. Selitosa
 - 2. Selitosa com - EIO MAL
 - 3. Tipo de metamorfismo - FOSFÁTICA

ROCHA
 LOCALIDADE
 ESCALA

Estado
 Município

Classificação MITASITICA (MADRESO?)

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

- A) Textura
 B) Estrutura
- Em bloco aproximadamente equigonal
 Em rocha irregular: Matr. ou base
 Vaga composições

C) Composição modal (% vol.) Estimada visualmente

Mineral	%
1) <i>seucita</i>	119
2) <i>quartz</i>	129
3) <i>clorita</i>	138
4) <i>plagioclásio</i>	141
5) <i>tormalina</i>	151
6) <i>epidoto</i>	161
7) <i>opacos</i>	171
8)	181
9)	191
10)	201

Cálculo

Mineral	%
	—
	—
	—
	—
	—
	—
	—
	—
	—
	—

D) Descrição do Mineral e Relações Texturais

A rocha apresenta textura granolepidoblástica. Sua granulação é muito fina, sendo essencialmente constituída por seucita, quartz e clorita, acompanhados por albita, tormalina, epidoto, que resultam por seu desenvolvimento e por suas formas prismáticas, bem como, por constituição de rivas irregulares, formados por uma massa opaca difusa.

A riva mais abundante é a seucita, associada por clorita, ambas mostrando uma perfeita orientação que, localmente, é perturbada por uma obliquidade de cumulação.

Os fêlitas ocorrem em lenticulas granolepidoblásticas ou parcialmente ao longo de determinados rivas.

Trata-se de uma rocha de origem fêlítica, aptada por metamorfismo regional de grau baixo.

Obs: Teste negativo para fosfato

M. S. S. S. S.

INSTITUTO GEOLOGICO E MINERARIO DO BRASIL
COLETOR Luis Tadeu Cam
QUADRICULA SG-22-X-B-V
FOLHA GEOLOGICA A71A1

DESCRICAO DE AFLORAMENTO Rocha calcizante da amostra LT-465

- 1ª Mimetocrita
- 2ª Sulfureta de chumbo original
- 3ª Tipo de mimetocrita

ANEXO 1
FOLHA
Tabela de dados

Descrição: Rocha calcizante

DESCRICAO MICROSCOPICA

A) Testes
B) Descrição: Em Rocha aproximadamente equigranular
Em rocha (residuo): Muito de base
Maca compactas

C) Composição modal (% vol): Estímulo visualmente

Calculada

Mineral	%	Mineral	%
1) <i>seixite</i>	—	—	—
2) <i>quartz</i>	—	—	—
3) <i>plagioclásio</i>	—	—	—
4) <i>tumalina</i>	—	—	—
5) <i>epidoto</i>	—	—	—
6) <i>zircão</i>	—	—	—
7) <i>opacos</i>	± 10%	—	—
8)	—	—	—
9)	—	—	—
10)	—	—	—

D) Descrição da Rocha e Reação Textural

Trata-se de uma rocha de origem ígnea, granulação muito fina, apresentando a seixite e o quartz como minerais essenciais e como acessórios, assim como cristais de tumalina, epidoto, zircão e opacos, que são relativamente frequentes na amostra. Estes últimos chamam a atenção pela forma prismática ou por ocuparem figuras prismáticas paralelas à orientação da rocha.

A amostra é bastante semelhante à LT-16, salvo pela ausência de clorita.

Obs: Teste positivo para fosfato, embora não tenha sido observado nenhum mineral fosfático na amostra.

Dez/1966

20 11 13

Dez/1966

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
COLETA: LUIS TADEU CAVA

7-1 Q-18
12 de agosto 1968
QUADRICULA: SG-22-X-8-V
FOLHA GEOLOGICA: ARIA

F10 F20

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO: Afloramento em grandeza em espessa
presença de mica fósforada carbonada. Zona ~~expedida~~ ex
satura da ausência de muita mica fósforada de contato do
espesso fósforado

- 1) An. mica fósforada
- 2) 200 fósforas atuais e fósforas da Rocha
- 3) Relação textural entre as micas

Mapa de localização
página 122
página 123
página 124

X-512
55
Mica fósforada
Mica fósforada
Mica fósforada

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A) Feldspato
B) Quartzos
Em Rocha anteriormente expandida
Em Rocha intacta: Mito de base
Nave corrompida

C) Composição modal (% vol.): Estimada visualmente

Mineral		%	Calculada	
Mineral		%	Mineral	%
1) <i>seucita</i>	_____	110	_____	_____
2) <i>quartz</i>	_____	120	_____	_____
3) <i>clorita</i>	_____	130	_____	_____
4) <i>tumalina</i>	_____	140	_____	_____
5) <i>epidoto</i>	_____	150	_____	_____
6) <i>magnetita</i>	_____	160	_____	_____
7)	_____	170	_____	_____
8)	_____	80	_____	_____
9)	_____	100	_____	_____
10)	_____	20	_____	_____

D) Descrição das Minerais e Relações Texturais

Rocha caracterizada por um teor elevado de minerais micáceos, bem orientados, acompanhados por quartz.

As micas são representadas pela seucita e clorita, ambas subidioblásticas, sendo a primeira o mineral essencial da rocha. A seucita é menor e ligeiramente esverdeada, com aspecto pouco límpido devido à pontuação de opacos. A clorita, específica na amostra, tem pleocroísmo de verde-claro a verde-escuro, e com um eixo μ um pouco oxidado.

O quartz, mineral subordinado, xenoblástico, tem extensão bem nítida ondulante, dispõe-se em pequenas nêculas granoblásticas ou dispersas entre as micas.

Entre as acções observadas, sobressai a magnetita, em cristais com formas quadrangulares, espessos, e identificados macroscopicamente, havendo também tumalina e raras cristais de epidoto. Os opacos formam ainda pequenas pontuações dispersas por toda a rocha. Hidróxido de Fe ocorre ao longo das fraturas (obliquas à foliação) ou percolando nêculas entre as micas.

Trata-se de uma rocha de origem pelítica afetada por metamorfismo regional de grau baixo.

Obs: Teste negativo para fosfato

N.º 511/10

20/11/10

7/11/10

Fazenda 22.000000
COLETOR Luis Tadeu Casa

LT-966 CT-19
QUADRA 56-22-X-B-V
FOLHA GEOLÓGICA A71A1

13

DESCRÇÃO DE AFLORAMENTO Afloramento em direção de espessa camada
de metabasitos com escudos, fragmentos de rochas para estudo
rápido e frágil.

- 1) In situ - 50
- 2) In situ - 100
- 3) In situ - 100

Em Solução: Maior parte
de C. de esp. e
de esp. e
de esp. e

Qualificação: METAGLITÓ
Descrição Microscópica

A) Textura
B) Genealogia: Em Rocha aproximadamente equigranular
Em rocha inequigranular: Muito se base
Maga componetes

C) Composição modal (% vol.) Estimada visualmente

Mineral		%	Cálculo	
Mineral		%	Mineral	%
1) sílica		119		
2) quartzo		109		
3) clorita		130		
4) turmalina		147		
5) zircão		951		
6) epidoto		101		
7) apatita (muito rara)		111		
8) opacos		101		
90		140		
100				

D) Descrição das Minerais e Reações Texturais

Amostra semelhante à LT-18, apenas com algumas diferenças:

- menor quantidade de opacos e micropatunas ocupadas por hidroxióxido de Fe;
- cristais de quartzo mais desmoldados (< 1mm)
- teste positivo para fosfato - presença de alguns cristais de apatita.

N. S. S. S.

20 09 55

S. S. S.

FAZENDA PRIMAVERA
COLETA LUIS TADEU CAVA

LT-20 LT-20
TIPO DE AMOSTRA MAO
QUADRICULA SG-22-X-B-U
FOLHA GEOLOGICA AP1A

DESCRICAO DE AFLORAMENTO Afloramento em Diagenese de espessa seccion

CA de metacalcitos limas escuras, calcarenos com reacao rapida e forte para pirita

- Seleita-se
- 1) Rocha atual + Origem
 - 2) Tipo de mineralizacao
 - 3) mineralizaçao

Características
Limas escuras
Muito finas
Laminadas

Textura xistosa
SS

Classificacao Metacalcito

DESCRICAO MICROSCOPICA

A) Textura
B) Granulacao Em Rocha aproximadamente equigranular
Em rocha irregular: Matriz de base
Vaga componentes

C) Composição modal (% vol.) Estimada visualmente

Calculada

Mineral	%	Mineral	%
1) <i>seucita</i>	—	11)	—
2) <i>clorita</i>	—	12)	—
3) <i>quartz</i>	—	13)	—
4) <i>apofita</i>	—	14)	—
5) <i>epidoto</i>	—	15)	—
6) <i>tumalina</i>	—	16)	—
7) <i>zircão</i>	—	17)	—
8) <i>opacos</i>	—	18)	—
9)	—	19)	—
10)	—	20)	—

D) Descrição dos Minerais e suas Características

Rocha essencialmente constituída por seucita, acompanhada por clorita, opacos e raro quartz.

As micas ocorrem-se segundo uma foliação que é perturbada por uma elongação de cumulação. A seucita apresenta-se maior a ligamente arredondada. A clorita forma pequenas manchas irregulares ou dispõe-se em raios irregulares e descontínuos.

O quartz é extremamente raro na amostra. Aparece em diminutos cristais xenoblásticos dispersos ao acaso ou formando pequenos agregados arredondados a opacos.

Os minerais opacos exibem pontuações dispersas por toda a rocha ou mistoram-se em cristais xenoblásticos pequenos, com muita frequência, em determinados níveis.

Dentre os acessórios destaca-se a presença de apofita que forma cristais xenoblásticos, algo arredondados, ocupando posições aleatórias entre os minerais micáceos. Os demais minerais são tumalina, epidoto e zircão.

Trata-se de rocha plútea metamorfizada regionalmente a baixo grau.

Obs. Teste positivo para fofato

Monte Tito

04 07 95

Rosa Maria

INQUILITO FARENDA SOBRIZ
COLHEITA Luis Tavares

LT-515 LT-23 LT-24 e 5

TPO DE AMOSTRA Mão
QUADRICULA AP141 - 56-22-X-B-V
FOLHA GEOLOGICA AP141

DESCRICAO DE AFLORAMENTO CAMADA DE QUARTZITO c/ 30 cm de espessura
encalhada em metafolhelhos carbonosos da Formacao Capim
Zona para fossils rapida e forte

F1 F2

COLHEITA - 56

- IDENTIFICACAO DOS MINERAIS
- RELACAO TEXTURAL ENTRE OS MINERAIS
- CLASSIFICACAO DA Rocha ATUAL E ORIGINAL
- TIPO E FORMA DE MINERALIZACAO

ESTRUTURA MACROSCOPICA

Forma de mineralizacao

Fina

Granular

Forma de mineralizacao

Fina

Forma de mineralizacao

Mineralizacao Quartzos, Pirita

Classificacao Quartzito

DESCRICAO MICROSCOPICA

A) Textura

B) Classificacao

Em Rocha aproximadamente equigranular

Em Rocha Inequigranular

Matriz ou base

Maiores componentes

C) Composição modal (% vol.) Estimada visualmente

C)		Calculado	
Mineral	%	Mineral	%
1) quartzo	85		
2) apatita	12		
3) albita	13		
4) sienita	10		
5) clorita	10		
6) turmalina	10		
7) opacos (sulfetos)	10		
8) zircão	2		
9)	1		
10)	1		

D) Descrição das Minerais e Fósforos Textuais

Quase que 85% desta rocha constitui-se por quartzo xenoblástico, grã fina, fortemente orientado. A forma dos cristais é alongada e os contornos arredondados. Possuem forte extinção ondulante e leve birrefringência.

Em perfeita concordância com a orientação do quartzo e de alguns cristais de albita, dispõem-se intersticialmente pequenos cristais de apatita granular, finamente cristalizada, perfazendo cerca de 10% da rocha.

Ocorrem-se ainda algumas lamelas de sienita e clorita situadas entre os cristais de minerais fílicos.

Turmalina e opacos são os acessórios presentes na amostra. Os opacos ocorrem em cristais idioblásticos ou xenoblásticos, algumas vezes sob a forma de diminutas pontuações.

Trata-se de uma rocha de origem sedimentar submetida à metamorfismo regional de grau baixo.

Quartzo 85%

12 13

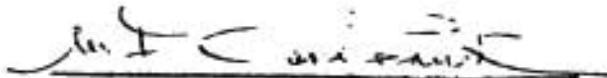
10 10



CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR Setor: GEOP (S/Ref.: LOTE 83/85)
 Área: Fosforita (N/Ref.: 69/058-5)
 PEDIDO: Determinação de $P_{25}O_5$ por Fluorescência de Raios-X em amostras de rocha.

AMOSTRAS n.ºs	$P_{25}O_5$ %	AMOSTRAS n.ºs	$P_{25}O_5$ %
LT - 222	0,21	LT - 247	0,12
223	0,11	248	0,10
224	0,15	249	0,08
225	0,12	250	0,09
226	0,13	251	0,10
227	0,11	252	0,08
228	0,10	253	0,08
229	0,09	254	0,09
230	0,09	255	0,07
231	0,08	256	0,05
232	0,11	257	0,07
233	0,08	258	0,07
234	0,11	259	0,09
235	0,08	260	0,08
236	0,11	261	0,08
237	0,11	262	0,08
238	0,10	263	0,09
239	0,13	264	0,06
240	0,14	265	0,07
241	0,10	266	0,06
242	0,07	267	0,14
243	0,09	268	0,15
244	0,08	269	0,07
245	0,10	270	0,09
LT - 246	0,10	271	0,15
		LT - 272	0,08

Belo Horizonte, 06 de setembro de 1985.


Marcelo Fonseca Cavalcanti
 "07" " N.º 0230077"

CRC.

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas
 Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Almorés, 200 - Telefone (031) 221-5566 - Telex (031) 1786 - Reg. no CRQ-II n.º 2036



Cliente: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR Setor: GEOP (S/Ref.: LOTE 83/85)
 Área: Fosforita (N/Ref.: 69/058-5)
 Descrição: Determinação de P_2O_5 por Fluorescência de Raios-X em amostras de rocha.

AMOSTRAS	P_2O_5 %	AMOSTRAS	P_2O_5 %
n.ºs		n.ºs	
LT - 273	0,15	LT - 298	0,08
274	0,10	299	0,09
275	0,08	300	0,08
276	0,07	301	0,04
277	0,04	302	0,12
278	0,07	303	0,09
279	0,09	304	0,04
280	0,05	305	0,04
281	0,09	306	2,0
282	0,11	307	0,14
283	0,09	308	0,09
284	0,10	309	0,09
285	0,09	310	0,10
286	0,08	311	0,13
287	0,11	312	0,10
288	0,19	313	0,24
289	0,40	314	0,10
290	0,15	315	0,10
291	0,20	316	0,09
292	0,29	317	0,10
293	0,12	318	0,09
294	0,09	319	0,04
295	0,08	320	0,07
296	0,03	321	0,37
LT - 297	0,04	LR - 222	0,13

Belo Horizonte, 06 de setembro de 1985.

Marcelo Fonseca Cavalcanti
 CRO II N.º 0230027F

CRC.

CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR Setor: GEOP (S/Ref.: LOTE 83/85)
 Área: Fosforita (N/Ref.: 69/058-5)
 PEDIDOS: Determinação de P_2O_5 por Fluorescência de Raios-X em amostras de rocha.

AMOSTRAS	P_2O_5 %	AMOSTRAS	P_2O_5 %
n.ºs		n.ºs	
LT - 323	0,81	LT - 348	0,06
324	4,0	349	0,05
325	0,16	350	0,07
326	0,37	351	0,18
327	0,09	352	0,21
328	0,27	353	0,13
329	0,19	354	0,19
330	0,17	355	0,20
331	0,21	356	0,16
332	0,27	357	0,27
333	0,13	358	0,22
334	0,17	359	0,05
335	0,36	360	0,07
336	0,36	361	0,13
337	0,22	362	0,05
338	0,39	363	0,08
339	0,30	364	0,09
340	0,09	365	0,08
341	0,40	366	0,07
342	0,13	367	0,09
343	0,09	368	0,12
344	0,05	369	0,10
345	0,12	370	0,12
346	0,15	371	0,03
LT - 347	0,27	LT - 372	0,07

Belo Horizonte, 06 de setembro de 1985.

Marcelo Fonseca Cavalcanti
 CRQ II N.º 02900279

CRC.

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas
 Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Almorés, 200 - Telefone (031) 221-5566 - Telex (031) 1786 - Reg. no CRO-II n.º 2036



CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR Setor: GEOP (S/Ref.: LOTE 83/85)
 Área: Fosforita (N/Ref.: 69/058-5)
 TÍTULO: Determinação de $P_{25}O_5$ por Fluorescência de Raios-X em amostras de rocha.

AMOSTRAS	$P_{25}O_5$	AMOSTRAS	$P_{25}O_5$
n.º	%	n.º	%
LT - 373	1,6 ✓	LT - 399	0,04
374	0,04	400	1,9 X
375	0,46	401	0,10
376	0,05	402	0,05
377	0,06	403	0,48
378	0,06	404	0,10
379	0,05	405	0,07
380	3,8 ✓	406	0,08
381	0,06	407	0,06
382	0,13	408	0,03
383	0,05	409	0,13
384	0,04	410	0,18
385	0,04	411	0,03
386	0,04	412	0,57
387	0,05	413	0,06
388	0,04	414	0,12
389	0,10	415	0,06
390	0,10	416	0,06
391	0,09	417	0,03
392	0,05	418	0,09
393	0,07	419	0,04
394	0,05	420	0,05
395	0,06	421	0,08
396	0,08	422	0,18
LT - 398	0,19	LT - 423	0,12

Belo Horizonte, 06 de setembro de 1985.

Marcelo Fonseca Cavalcanti
 0230027

CRC.

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas
 Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

laboratório em Belo Horizonte. MG - Rua Almorés, 200 - Telefone (031) 221-5566 - Telex (031) 1786 - Reg. no CRQ-II n.º 2036



CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR Setor: GEOP (S/Ref.: LOTE 88/85)
 Área: Fosforita (N/Ref.: 69/066-5)
 OBJETIVO: Determinação de $P_{25}O_5$ por Fluorescência de Raios-X em amostras de rocha.

AMOSTRAS	$P_{25}O_5$
n.ºs	%
LT - 463	0,36
464	1,3
465	0,15
466	0,09
467	0,79
468	0,12
469	5,0 x
470	0,19
471	0,11
472	1,7
LT - 473	0,09

Belo Horizonte, 06 de agosto de 1985.

Marcelo Fonseca Cavalcanti
 CRO II N.º 02300279

CRC.

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas
 Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Almorés, 200 - Telefone (031) 221-5566 - Telex (031) 1786 - Reg. no CRQ-II n.º 2036



GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA
GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

BOLETIM DE ANÁLISE

N.º 58.795/796

CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR Setor: GEOP (S/Ref.: LOTE 107/85)
Área: Fosforita (N/Ref.: 69/079-5)
PEDIDO: Determinação de P_2O_5 por Fluorescência de Raios-X em amostras de rocha.

AMOSTRAS	P_2O_5	AMOSTRAS	P_2O_5
n.ºs	%	n.ºs	%
LT - 474	0,28	LT - 494	0,18
475	0,20	495	0,14
476	0,14	496	0,16
477	0,16	497	0,23
478	0,23	498	0,13
479	0,18	499	0,17
480	0,24	500	0,21
481	0,12	501	0,17
482	0,15	502	0,13
483	0,15	503	0,11
484	0,07	504	0,11
485	0,06	505	0,19
486	0,23	506	0,19
487	0,19	507	0,29
488	0,19	508	0,16
489	0,21	509	0,12
490	0,16	510	0,12
491	0,18	511	0,21
492	0,36	512	0,19
LT - 493	0,20	LT - 513	0,19

Belo Horizonte, 16 de outubro de 1985.

Marcelo Fonseca Cavalcanti
Marcelo Fonseca Cavalcanti
CRQ II N.º 02300278

MAG.

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas
Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

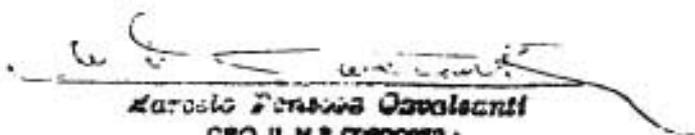
Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Amorez, 200 - Telefone (031) 221 5566 - Telex (031) 1786 - Reg. no CRQ-II n.º 2036



CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR Setor: GEOP (S/Ref.: LOTE 107/85)
 Área: Fosforita (N/Ref.: 69/079-5)
 PEDIDO: Determinação de P_2O_5 por Fluorescência de Raios-X em amostras de rocha.

AMOSTRAS n.ºs	P_2O_5 %	AMOSTRAS n.ºs	P_2O_5 %
LT - 514	0,17	LT - 534	0,21
515	0,16	535	0,22
516	0,15	536	0,82
517	0,15	537	0,19
518	0,14	538	0,09
519	0,17	539	0,05
520	0,20	540	0,80
521	0,18	541	0,05
522	0,11	542	0,05
523	0,16	543	0,05
524	0,12	544	0,05
525	0,15	545	0,09
526	0,16	546	0,06
527	0,20	547	0,08
528	0,20	548	0,11
529	0,17	549	0,70
530	0,17	550	0,10
531	0,19	551	0,05
532	0,18	552	0,06
LT - 533	0,15	LT - 553	0,08

Belo Horizonte, 16 de outubro de 1985.


 Carlos Fernando Ovaleanti
 CRQ II N.º 0280078

MAG.

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas
 Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Aimorés, 200 - Telefone (031) 221 5566 - Telex (031) 1786 - Reg. no CRQ-II n.º 2036

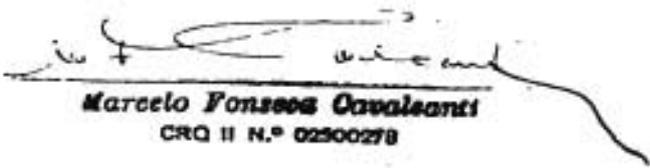


40

CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR Setor: GEOP (S/Ref.: LOTE 107/85)
 PEDIDO: Determinação de P_2O_5 por Fluorescência de Raios-X em amostras de rocha. Área: Fosforita (N/Ref.: 69/079-5)

AMOSTRAS	P_2O_5	AMOSTRAS	P_2O_5
n.ºs	%	n.ºs	%
LT - 554	0,08	LT - 574	0,08
555	0,06	575	0,11
556	0,08	576	0,13
557	0,09	577	0,12
558	0,08	578	0,16
559	0,07	579	0,16
560	0,07	580	0,14
561	0,09	581	0,14
562	0,15	582	0,16
563	0,11	583	0,07
564	0,08	584	0,20
565	0,10	585	0,13
566	0,14	586	0,13
567	0,12	587	0,11
568	0,18	588	0,07
569	0,10	589	0,07
570	0,11	590	0,09
571	0,11	591	0,11
572	0,10	592	0,11
LT - 573	0,07	LT - 593	0,06

Belo Horizonte, 16 de outubro de 1985.



Marcelo FONSECA CAVALANTI
CRQ II N.º 02300278

MAG.

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas
 Espectrografia Óptica, Plasma ICP, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Aimarés, 200 - Telefone (031) 221 5566 - Telex (031) 1786 - Reg. no CRQ-II n.º 2036



CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR

Setor: GEOP

(S/Ref.: LOTE 107/85)

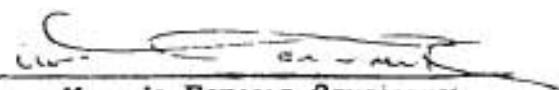
Área: Fosforita

(N/Ref.: 69/079-5)

TÍTULO: Determinação de P_2O_5 por Fluorescência de Raios-X em amostras de rocha.

AMOSTRAS	P_2O_5
n.ºs	%
LT - 594	0,12
595	0,12
596	0,10
597	0,12
598	0,15
LT - 599	2,5x

Belo Horizonte, 16 de outubro de 1985.


Marcelo Fonseca Cavalcanti

CRQ II N.º 02300278

MAG.

SECAC - Setor de Controle e Acompanhamento de Custos

- CUSTO DO PROJETO EM OTN'S -

- 1986 -

GEOP - FOSFORITA	JAN - JUL	%
Despesas do Projeto	3.052,43	65
Despesas Administrativas	1.271,54	27
Despesas Gerenciais	395,55	8
TOTAL	4.719,52	100