

18/03/81

P. Domingo de Moraes 2463

Vila Mariana

ao lado Cód. Argentiniano

IT  
AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA ÁREA  
DE OCORRÊNCIA DO METACHERT DE  
ITAPEVA - SP

SERRA DA SAMANBAIA II

DNPM'S N°s: 820.044/85

820.045/85

820.051/85

Antonio Amaral Gurgel Pereira da Silva

REL 3488

SUREG - SP  
JANEIRO/91



## SUMÁRIO

|                                       | Pág. |
|---------------------------------------|------|
| 1. INTRODUÇÃO.....                    | 1    |
| 2. SITUAÇÃO DAS ÁREAS REQUERIDAS..... | 1    |
| 3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO.....  | 2    |
| 4. GEOLOGIA LOCAL SUMARIZADA.....     | 2    |
| 5. AVALIAÇÃO PRELIMINAR.....          | 4    |
| 5.1 - Descrição Geral.....            | 4    |
| 5.2 - Utilizações Possíveis.....      | 5    |
| 5.3 - Resultados Analíticos.....      | 8    |
| 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....    | 13   |
| 7. ÍNDICE DAS FOTOGRAFIAS.....        | 15   |
| 8. BIBLIOGRAFIA.....                  | 17   |

## 1. INTRODUÇÃO

Durante o mapeamento geológico da Folha de Guapira (SG.22-X-B-II-2), executado para o PRÓ-MINÉRIO em 1984 pela CPRM-SUREG/SP, chamaram a atenção, pela sua homogeneidade e pureza, rochas definidas como metacherts localizadas no Bairro da Usina e também ao sul da Falha de Capão Bonito, no Bairro dos Lemes e a norte do Bairro da Areia Branca. Devido sua considerável extensão, grau de pureza e atividades de lavra desenvolvidas na ocasião, resolveu-se efetuar uma avaliação preliminar no metachert do Bairro da Usina, o mais significativo dos corpos e totalmente localizado em áreas requeridas pela CPRM.

Com este objetivo estiveram na área o geólogo Antonio Amaral Gurgel Pereira da Silva e o auxiliar Devanei Minoreli, no período de 19 a 24 de novembro de 1990. Além dos 730 km de deslocamento São Paulo x Itapeva x São Paulo, foram percorridos 364 km dentro da área, realizadas 17 amostragens de rocha e visitadas 3 pedreiras, todas paralizadas atualmente.

As observações de campo constam resumidamente deste relatório, bem como os resultados analíticos obtidos através de análises efetuadas pelo LAMIN.

## 2. SITUAÇÃO DAS ÁREAS REQUERIDAS

As áreas que fazem parte do Projeto Serra da Samambaia II, foram requeridas para pesquisa de Cu, Pb e Zn em sequência metavulcano-sedimentar. Das 18 áreas requeridas inicialmente, 10 foram arquivadas em julho de 1989, em consequência dos resultados obtidos pela prospecção geoquímica preliminar de sedimentos de corrente e concentrados de basteia. As oito áreas remanescentes ficaram restritas à sequência metavulcano-sedimentar, abandonando-se as áreas de ocorrência do embasamento granito-gnáissico e das coberturas referentes à Bacia do Paraná. Destas oito, uma foi objeto de desistência e outras três foram quitadas.

Desta forma sobraram 4 áreas a saber: 820.044/85, 820.045/85, 820.050/85 e 820.051/85, com 875; 862,5; 1000 e 1000 ha respectivamente, totalizando 3.737,5 ha de áreas requeridas, todas com alvarás publicados.

O corpo principal de metachert divide sua ocorrência pelas áreas 820.045/85 e 820.051/85, e uma porção mínima localiza-se na área 820.044/85, representada pelas duas lentes do corpo nº 3.

### 3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

O metachert do Bairro da Usina localiza-se a NW da folha topográfica 1:50.000 de Guapiara - SG.22-X-B-II-2, IBGE-1974, nas proximidades do bairro homônimo, onde se encontra instalada uma usina de geração de energia elétrica de propriedade da Cia. de Cimento Portland Maringá, no rio Apiaí-Guaçu.

O acesso, a partir de Itapeva, processa-se da seguinte maneira: desloca-se 6 km do trevo principal da cidade (acesso II) até o início da vicinal asfaltada Itapeva-Areia Branca. Nesta vicinal percorre-se 8 km e entra-se à direita, andando-se mais 8 km em estrada de terra até a entrada do Bairro da Usina, à esquerda, antes de se cruzar o rio Apiaí-Guaçu. Mais 1 km e chega-se à usina, totalizando-se 23 km, sendo 14 em asfalto e 9 em estrada de terra de razoável conservação.

### 4. GEOLOGIA LOCAL SUMARIZADA

Predominam na área rochas do Proterozóico Médio pertencentes ao "Grupo Setuva", Faixa Itaiacoca-Itapeva.

De acordo com o Mapa Geológico da Folha de Guapiara - Relatório Final - Anexo II - PROMINÉRIO - Carta Geológica do Estado de São Paulo 1:50.000, ocorrem preferencialmente rochas da sequência (PMiima), constituídas por metassedimentos areno-argilosos de caráter arcoseano, meta-arenitos, metassiltitos e filitos, com associação de metavulcâ-

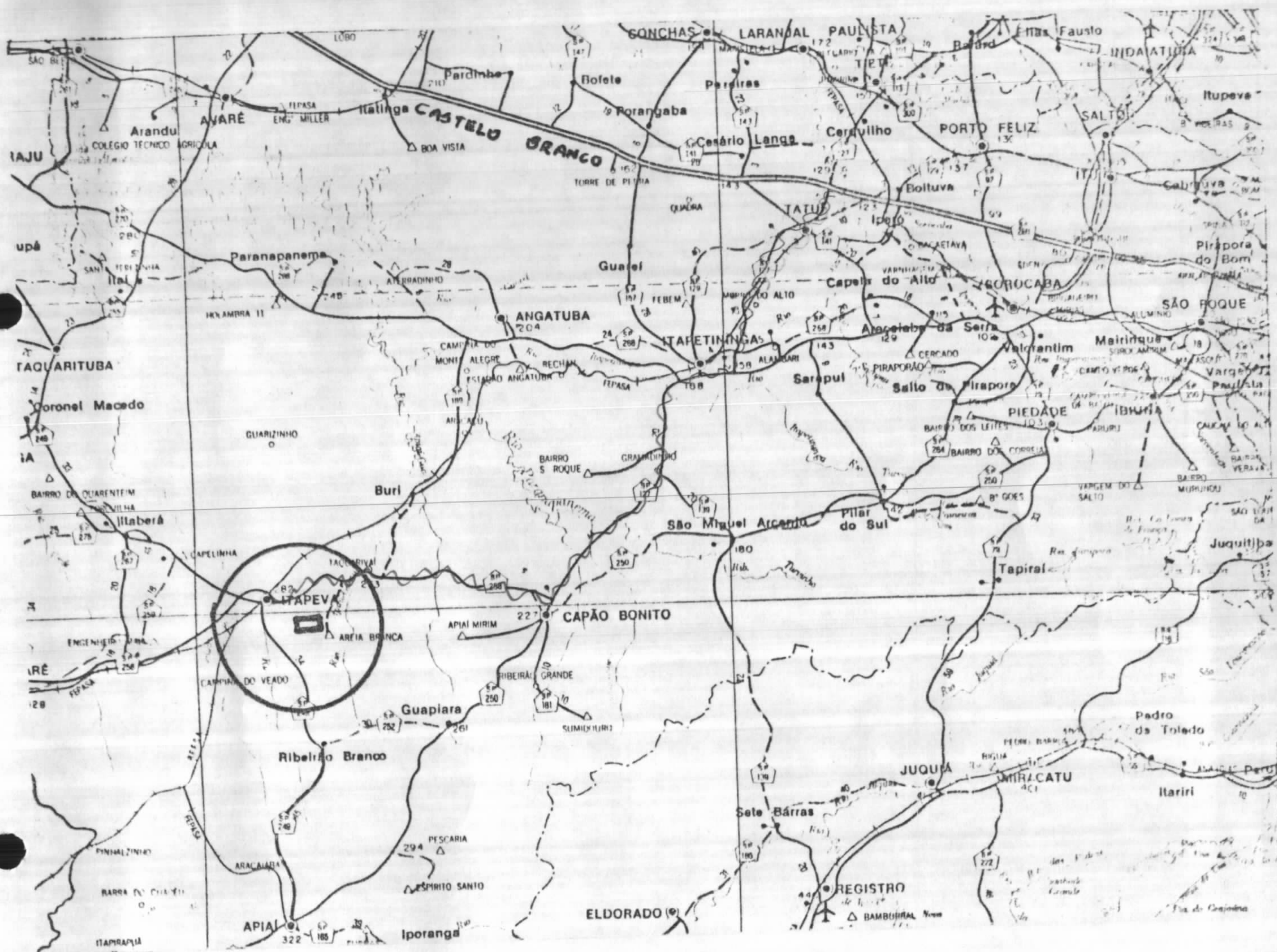


Fig. 1 - Mapa de Localização - Escala 1:1.250.000

Fonte: Mapa Rodoviário - Secretaria dos Transportes de São Paulo.

nicas de composição dacítica a andesítica representadas por quartzo-sericita-xistos e de possíveis rochas metamáficas / metaultramáficas, traduzidas por xistos com clorita. Também estão presentes metacalcários dolomíticos e mármore róseos estromatolíticos, com associação de xistos carbonosos (PMiimc). Subordinadamente, ocorre um corpo de rocha metabásica. O contato norte do metachert se faz por falhamento, com rochas representadas por associação de metassedimentos indiferenciados constituídos principalmente por xistos finos, metassiltitos, meta-argilitos, meta-arenitos e meta-arenitos argilosos arcoseanos, além de metaultramafitos de provável derivação vulcânica (PMiimi).

Tectonicamente, nota-se um falhamento NE que desloca a porção oeste algumas dezenas de metros, e de um outro, aproximadamente EW responsável pelo contato escarpado entre o metachert e rochas filíticas e xistosas finas da sequência (PMiimi).

## 5. AVALIAÇÃO PRELIMINAR

### 5.1 - Descrição Geral

Na realidade, podemos definir três corpos de metachert na área. O corpo principal, denominado de Bairro da Usina estende-se por cerca de 8 km na direção EW, delimitando-se a norte, em contato por falha, com associações de metassedimentos indiferenciados representados por xistos finos, metassiltitos, meta-argilitos e meta-arenitos, além de clorita-xistos (PMsiimi) e também metassedimentos areno-argilosos arcoseanos (PMsiima). Ao sul delimita-se com metassiltitos, metargilitos e filitos (PMsiimst). Representando mais de 80% da área de ocorrência do chert, neste corpo estão localizadas as pedreiras da Maringã (AG-17 - foto 1) e a do Bairro São Tomé (AG-02 - foto 2). Neste corpo foram coletadas as amostras AG-01 a 09 e AG-12, totalizando 10 amostragens.

Nas proximidades do Bairro da Usina, nas porções oeste e norte, pode-se melhor visualizar o comportamento espacial deste corpo de metachert, que sustenta altos relevos com desníveis abruptos não raro da ordem de até 100 metros. (Fotomontagem 1). À medida que se caminha para leste e para sul a espessura vai diminuindo até que no final, apenas os topos das elevações são formados pelos metacherts (foto 6).

Não há praticamente variação litológica, notando-se apenas diferenças quanto ao grau de fraturamento, maior evidentemente nas zonas de falha, coloração mais branca ou mais acinzentada e alteração da rocha, mais pronunciada nas bordas leste e sul. O comportamento espacial sugere uma configuração lenticular do corpo, que parece estar "boiando" sobre um substrato vulcano-sedimentar.

No chamado Corpo nº 2 localiza-se a pedreira da IBAR (fotomontagem 3), pertencente ao Grupo Votorantim, atualmente desativada. A rocha é praticamente idêntica ao do corpo 1, diferenciando-se apenas na coloração mais acinzentada.

Como Corpo nº 3 foram definidas duas lentes no extremo oeste da área (fotomontagem 4), com características semelhantes às porções sul e leste do Corpo nº 1, ou sejam com contato mais suave, sem zonas escarpadas e sem sustentar relevos proeminentes. Vale acrescentar que esta subdivisão é meramente geográfica, já que as características físicas e químicas da rocha são iguais em todos os corpos.

A área abrangida pelos 3 corpos chega a aproximadamente  $5,5 \text{ km}^2$ , sendo que pouco mais de  $4 \text{ km}^2$  são ocupados pelo Corpo nº 1, o do Bairro de Usina. Considerando uma espessura média de 70 metros, teríamos cerca de  $385.000.000 \text{ m}^3$  de rocha presentes na área, totalizando algo em torno de um bilhão de toneladas.

## 5.2 - Utilizações Possíveis

São sobejamente conhecidos os usos do quartzo na cerâmica, na feitura de pastas de porcelana, faiança e re

fratários especiais (tijolos de sílica). Na metalurgia entra na composição do leito de fusão de minérios ferrosos. Também é utilizado na indústria de abrasivos como componente do carborundo, na indústria do vidro e de componentes eletrônicos.

O metachert pesquisado serve para fabricação de refratários especiais e para aplicação metalúrgica, já que foram lavrados para essas finalidades, na região, pela Votorantim e Cimento Maringá, respectivamente. Eventualmente poderia ser utilizado na indústria de abrasivos, mas provavelmente não na de vidro pois a moagem e classificação granulométrica poderiam encarecê-lo demais como matéria-prima. A indústria de componentes eletrônicos dá preferência ao cristal de rocha devido às propriedades piezométricas mais pronunciadas.

Na fabricação de refratários de sílica moe-se o quartzito, juntando 1 a 2% de cal, prensa-se e calcina-se em alta temperatura, transformando as formas alfa e beta, estáveis até  $573^{\circ}\text{C}$  e  $870^{\circ}\text{C}$  em tridimita, que é estável entre  $870^{\circ}\text{C}$  e  $1.470^{\circ}\text{C}$ . Como curiosidade, entre  $1.470^{\circ}\text{C}$  e  $1.710^{\circ}\text{C}$  forma-se a cristobalita e após esta temperatura o quartzo entra em processo de fusão. O Grupo Votorantim, através da subsidiária IBAR, explorou até recentemente, para esta finalidade, uma pedreira situada no Corpo nº 2 (fotomontagem 6).

A Cia. de Cimento Portland Maringá, sediada em Itapeva, utiliza o quartzo no tratamento do minério de manganês, para o preparo do leito de fusão. Na siderurgia o manganês é empregado na forma de minério, ou ferro-liga para a produção de gusa, aço e aços especiais. A Maringá trata minério de manganês de Urucum, em fornos elétricos, obtendo ferro-ligas (Fe-Mn; FeMn-Si e Mn-Si). O quartzo utilizado passa primeiramente por um teste físico eliminatório. É o Teste de Crepitação que consiste em levar uma única amostra de cerca de 3 a 6 kg de quartzo ao forno, e aquecê-lo durante alguns minutos à temperatura de  $800^{\circ}\text{C}$ . Se não aparecerem trincas ou rachaduras o quartzo pode ser utilizado na

preparação de ferro-ligas. Quimicamente, tem que apresentar mais de 99% de  $\text{SiO}_2$ , menos de 0,05% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  e menos de 0,01% de  $\text{CaO}$ .

A quantidade de quartzo utilizada é de aproximadamente 30 a 40 kg por tonelada de minério de manganês, o que pode parecer muito pouco à primeira vista. Porém, tratando-se algo como 1.000 toneladas/dia de minério de Mn, o consumo de quartzo seria de 30 ton/dia, cerca de 1.000 ton/mês. As quantidades, entretanto, variam muito em função da destinação da liga. Por exemplo: o chamado manganês alto-silício entra na fabricação de aço especial e não pode ter ferro, sendo o teor de quartzo considerável. O manganês alto-carbono, tem mais resistência à abrasão, podendo ser utilizado em mandíbulas de britadores por exemplo, e contém normalmente mais ferro que silício. A liga Fe-Si para utilização em transformadores pode ter ferro mas o cálcio não pode ser alto, e assim por diante. A Maringá informou que dá preferência ao quartzo leitoso, mas em sua propriedade da Usina da Barra explorou uma pedreira imensa, informando evasivamente a utilização do material explorado.

### 5.3 - Resultados Analíticos

Durante a fase de campo expedita realizada em novembro/90 coletaram-se 17 amostras, das quais foram requeridas as seguintes análises:

| AMOSTRAS AG | PETROGRAFIA<br>180.4024 | S-30 ELEM.PADRÃO<br>241.4017 | QUIM. ELEM. MAIORES<br>686.4034 |
|-------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 01          | -                       | x                            | x                               |
| 02 Pedr.    | -                       | x                            | x                               |
| 03          | -                       | -                            | -                               |
| 04          | -                       | -                            | -                               |
| 05          | -                       | -                            | -                               |
| 06          | -                       | -                            | -                               |
| 07          | x                       | x                            | x                               |
| 08          | -                       | -                            | -                               |
| 09          | -                       | -                            | -                               |
| 10          | -                       | -                            | -                               |
| 11 Pedr.    | x                       | x                            | x                               |
| 12          | -                       | -                            | -                               |
| 13          | -                       | -                            | -                               |
| 14          | -                       | -                            | -                               |
| 15          | -                       | x                            | x                               |
| 16          | -                       | -                            | -                               |
| 17          | x                       | x                            | x                               |
| T O T A I S | 03                      | 06                           | 06                              |

As amostras foram enviadas ao LAMIN em 06/12/90 e os resultados analíticos, disponíveis no final do relatório, foram recebidos entre final de dezembro de 1990 e início de janeiro de 1991. As amostras AG-07, 11 e 17 foram classificadas, petrograficamente, como meta-cherts, com 99%, 96% e 98% de quartzo respectivamente. Entre os minerais acessórios ocorrem: sericita, biotita, zircão, rutilo, apatita, minerais argilosos, epidoto, topázio e opacos.

As análises para óxidos demonstraram que as amostras AG-01, 07, 15 e 17 possuem 99% ou mais de  $\text{SiO}_2$ , enquanto as de nºs 02 e 11, embora com valores inferiores a 99%, atingem resultados muito próximos a esta marca, considerada como limite mínimo para um material de boa qualidade. Quanto ao  $\text{Al}_2\text{O}_3$  todas as amostras apresentaram-se nos limites de normalidade (abaixo de 0,05%). O óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) mostra-se alto para os parâmetros ideais: enquanto estes não ultrapassam a 0,05% as amostras situaram-se entre 0,19 e 0,28%, provenientes provavelmente de minerais opacos, minerais argilosos, biotita e outros acessórios. O CaO, que deveria ser inferior a 0,01% ficou na faixa de 0,07%, sendo os demais óxidos inseridos num padrão normal de distribuição, considerando a utilização siderúrgica.

A identificação dos 30 elementos-padrão mostrou interessantes anomalias de Be nas amostras AG-01 e 02, sendo que a AG-01 também apresentou valores relativamente elevados para estanho. Embora não hajam evidências mais conclusivas, podemos inclinar para a hipótese de um processo local de greisenificação ou pegmatização, o que daria mais outro enfoque de pesquisa à área.

De acordo com dados obtidos na publicação Mercado Consumidor Mineral, da SICCT/PROMINÉRIO, o quartzito é empregado no Estado de São Paulo nas seguintes indústrias:

- a) CERÂMICAS - O quartzito é utilizado na composição da massa de louça sanitária, louça de mesa e, em alguns casos, pastilhas e peças cerâmicas especiais para a indústria. Pode ser substituído pela areia ou quartzo. Deve ter de 97% a 98% de  $\text{SiO}_2$ , 0,15 a 1% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e 0,2% de perda ao fogo. A maior parte do material consumido provém da Grande São Paulo e é fornecida pela Sandspar Minérios Ltda, de São Bernardo do Campo. O restante vem de Tiradentes-MG, através da Mineração Omega Ltda.
- b) ABRASIVOS - É usado como fonte de silício na fabricação de carbureto de silício. As quantidades ideais são: 99,4% no mínimo de  $\text{SiO}_2$ , e quantidades máximas de 0,2% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0,1% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  e 0,25% de perda ao fogo. A demanda é praticamente suprida pela Mineração e Moagem São João Batista Ltda, de Queluz-SP.
- c) VIDROS - A areia é o insumo básico para a produção de vidros sendo fornecida à indústria, principalmente pela Mineração Jundu S/A., de Descalvado-SP. O restante provém de mineração de Delfim Moreira-MG, Peruíbe-SP e do Rio de Janeiro. O quartzito, mais utilizado para polimento de bulbos de cinescópio pode, às vezes, substituir a areia. Os teores desejados são: 99,3% em média de  $\text{SiO}_2$ , 1,0% no máximo de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0,10% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 0,02% de  $\text{TiO}_2$  e 0,20% de perda ao fogo. O principal fornecedor é a Mineração Roge, de Lavras-MG.
- d) ISOLANTES - O quartzo moído reage com óxido de cálcio (cal virgem) dando origem ao silicato de cálcio. O quartzo substitui a diatomita no processo. São exigidos 99,5% de  $\text{SiO}_2$  no mínimo e valores máximos

de 0,10% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 0,05% de  $\text{TiO}_2$ , 0,20% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0,05% de  $\text{CaO}$  e 0,05% de  $\text{MgO}$ . A OC Fibras Ltda, obtém material na região de Ouro Fino-MG e executa a moagem em Rio Claro, sendo responsável pelo suprimento da demanda deste setor.

- e) SIDERURGIA - O quartzito é empregado como escorificante na indústria siderúrgica, devendo possuir, no mínimo, 95% de  $\text{SiO}_2$ . A demanda absorve material de Itu, Eldorado, Guapiara e Guarulhos.
- f) FERRO-LIGAS - O quartzo é matéria-prima para produção dos ferro-silício ( $\text{FeSi}$  e  $\text{FeSiMn}$ ). Exige-se de 97 % a 99% de  $\text{SiO}_2$ , e no máximo 0,05% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e 0,01 de  $\text{CaO}$ . Cerca de 70% do material vem de Socorro, Amparo e Guararema, em São Paulo, e os 30% restantes, de Minas Gerais.
- g) FUNDIÇÃO - O quartzo é adicionado às tintas de fundição com a finalidade de diminuir a aderência entre o metal e o molde. São necessários 99% de  $\text{SiO}_2$  e, no máximo é permitido 0,04% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Os maiores fornecedores são Pedregal, Moagem e Com. de Min. Ltda (Guarulhos), Mineração Paraitinga e OC Fibras (Rio Claro).

A seguir, um quadro comparativo mostra os teores mínimos e máximos dos diversos setores e os resultados analíticos médios do metachert.

| TEORES EM<br>%<br>APLICAÇÃO | SiO <sub>2</sub><br>(MIN.) | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>(MÁX.) | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>(MÁX.) | TiO <sub>2</sub><br>(MÁX.) | CaO<br>(MÁX.) | MgO<br>(MÁX.) | PERDA AO FOGO<br>(MÁX.) |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| VIDROS                      | 99,3                       | 0,10                                     | 1,00                                     | 0,02                       | -             | -             | 0,20                    |
| ISOLANTES                   | 99,5                       | 0,10                                     | 0,20                                     | 0,05                       | 0,05          | 0,05          | -                       |
| CERÂMICAS                   | 97,0                       | -                                        | 1,00                                     | -                          | -             | -             | 0,20                    |
| ABRASIVOS                   | 99,4                       | 0,10                                     | 0,20                                     | -                          | -             | -             | 0,25                    |
| SIDERURGIA                  | 95,0                       | -                                        | -                                        | -                          | -             | -             | -                       |
| FERRO-LIGAS                 | 99,0                       | 0,05                                     | 0,05                                     | -                          | 0,01          | -             | -                       |
| FUNDIÇÃO                    | 99,0                       | 0,04                                     | -                                        | -                          | -             | -             | -                       |
| METACHERT<br>MÉDIA          | 99,1                       | 0,23                                     | 0,23                                     | 0,06                       | 0,07          | 0,05          | 0,18                    |

Fonte: Mercado Consumidor Mineral - SICCT/PRÓ-MINÉRIO - 1981.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com base nas observações de campo, ainda que em etapa expedita e nos resultados analíticos, podemos afirmar que:

- a - A quantidade de metachert é elevada, podendo atingir a  $5,5 \text{ km}^2$  de área e  $385.000.000 \text{ m}^3$  de volume, totalizando algo em torno de 1 bilhão de toneladas de "minério".
- b - Esta abundância, em contrapartida, torna menos interessante a questão estratégica do metachert, quanto à demanda de preços.
- c - A localização dos corpos é de fácil acesso e próxima dos centros consumidores, como por exemplo a Cia. Maringá, em Itapeva. A distância da capital é inferior a 300 km.
- d - O relevo acidentado é contra-indicado para pecuária e o tipo de solo, muito pobre, é proibitivo para a agricultura. Portanto, possíveis desapropriações futuras não devem ser onerosas.
- e - Convém verificar a atuação de certas empresas, que estão lavrando o metachert em áreas da CPRM, configurando uma violenta transgressão ao Código de Mineração. Esta lavra semi-extensiva faz decair, ainda mais, o interesse pelo metachert uma vez que as fábricas devem ter altos estoques do material.
- f - Resumindo, pode-se afirmar que o metachert de Itapeva, seguramente, possui propriedades físicas e químicas que lhe conferem graus de qualidade para aplicações como silício grau metalúrgico, e indústrias de abrasivos, refratários, vidraçaria, cerâmica, fundição e tintas. O maior interesse seria a possível utiliza-

ção do material como silício de grau eletrônico, a partir do silício grau metalúrgico como acontece no exterior. No entanto, de acordo com informações obtidas na publicação Novos Materiais ou Materiais de Alta Tecnologia (CPRM-DEPEM), tal empreendimento parece impossível pois o Brasil não produz quartzo fundido de alta pureza, embora seja o maior produtor mundial de cristal de grau eletrônico, proveniente de lascas de quartzo e quartzo cristalizado de Minas Gerais, Bahia e Goiás. O Brasil importa a totalidade de silício grau eletrônico que utiliza, apesar de exportar 800.000 toneladas de silício grau metalúrgico, insumo básico para a obtenção do tipo eletrônico. Em 1992 o país deverá se tornar o primeiro exportador de silício grau metalúrgico, embora vá continuar a importar o silício grau eletrônico, utilizado principalmente na fabricação de fibras óticas pela ABC-XTAL, utilizando tecnologia desenvolvida pelo C.Pq.D. da TELEBRÁS, junto à UNICAMP. A ABC-XTAL obteve exclusividade de fornecimento para o sistema TELEBRÁS durante 5 anos. O puxamento das fibras óticas é feito a partir dos tubos de quartzo fundidos importados da HERAUS (Alemanha Ocidental) que monopoliza a produção e comercialização mundial dos produtos finais, a partir das lascas de quartzo de primeira origem do Brasil.

O problema mostra-se muito mais político que técnico, pois em 1982 foi criada a empresa Cristobalita Minerais Ltda que, mesmo produzindo pó de quartzo de alta pureza aprovado até no exterior, não conseguiu se impor no mercado interno.

- g - Portanto, a possível utilização do metachert de Itapeva deve ser dimensionada para os setores consumidores tradicionais, pela ordem: ferro-ligas, siderurgia, fundição, refratários, abrasivos, etc.

## 7. ÍNDICE DAS FOTOGRAFIAS

A seguir, são apresentadas seis foto-montagens e seis fotografias simples, a saber:

a - Fotomontagem 1 e 2 - Visão panorâmica parcial da face norte do corpo principal do meta-chert. (Corpo nº 1).

As fotos foram tiradas da Pedreira da Cia. de Cimento Portland Maringá, nas proximidades do Bairro da Usina, que é vista na foto superior à direita. O rio é o Apiaí-Guaçu. Nota-se o relevo característico das porções norte e oeste do corpo, com escarpas abruptas de cerca de 80 metros de altura. Localmente, o contato do metachert se dá por falhamento, expresso pelo Vale do Apiaí-Guaçu, com rochas xistosas e metapelíticas da Faixa Itaiacoca-Itapeva. (Ponto AG-17).

b - Fotomontagem 3 - Visão panorâmica do Corpo nº 2.

Neste corpo, bem menor que o anterior, localiza-se a Pedreira da Ibar, pertencente ao Grupo Votorantin, que veremos, em detalhe, a seguir. A rocha quase em nada difere da anterior, apenas mostrando uma coloração mais acinzentada. (Pontos AG- 10 e 11).

c - Fotomontagem 4 - Visão panorâmica do Corpo nº 3.

Localizado parcialmente dentro das áreas requeridas, denominamos Corpo nº 3 à duas lentês de metachert, alongadas no sentido N35/40E. Apresenta menores amplitudes que os anteriores e suas relações de contato são semelhantes às das bordas sul e leste do Corpo nº 1. (Pontos AG - 13-14 15 e 16).

d - Fotomontagem 5 - Corpos nº 1 nº 2

À esquerda da foto vemos, parcialmente, o Corpo nº 2, onde se localiza a pedreira de Ibar. Mais nitidamente, o corpo principal é visto no centro e à direita da foto. O ponto sem vegetação, indicado pelo nº 17, corresponde à pedreira da Cia. Maringã, mostrada detalhadamente a seguir.

e - Fotomontagem 6 - Pedreira da Ibar.

Atualmente paralizada, esta pedreira forneceu minério para utilização em refratários. A frente da pedreira tem, aproximadamente, 120 metros de largura por 40 metros de avanço e 50 metros de altura, o que significa uma extração de 220.000 m<sup>3</sup> de volume, ou 5.720.000 toneladas de minério.

f - Fotografia 1 - Pedreira da Cia. Maringã.

Semelhante, em tamanho, com a pedreira da Ibar, encontra-se igualmente paralizada atualmente. Localiza-se no Bairro da Usina, em propriedade particular da Maringã, embora inteiramente dentro de área requerida pela CPRM. As áreas são exatamente as de DNPM's nºs 820.044/85 (alvará 4.636 de 30.09.86) e 820.045/85 (alvará 4.572 de 23.09.86).

Embora obtivéssemos informações de que o material extraído foi utilizado como brita, por terceiros, com consentimento da Maringã, a hipótese mais provável é a de que está estocado e sendo utilizado no processamento do minério de manganês, na fábrica de Itapeva.

g - Fotografia 2 - Pedreira do Bairro São Tomé.

Pelo tamanho reduzido em relação às outras duas, e pelo tipo de lavra rudimentar utilizada, acreditamos que tenha sido explorada apenas para extrair material para brita (encascalhamento de vicinais da região). Corresponde ao ponto AG-02 e localiza-se inteiramente em área da CPRM.

h - Fotografia 3 - Contato Metachert x filito

A foto mostra o contato abrupto (face norte), neste caso por falhamento, entre o corpo de metachert, ao fundo e à direita, com o filito, à esquerda. (Ponto AG-08).

i - Fotografia 4 - Usina da Cia. Maringã.

De propriedade da Cia. de Cimento Portland Maringã, esta é uma das suas seis usinas, três das quais localizadas no rio Apiaí-Guaçu. Esta usina gera até 7.500 MW e a energia é utilizada, principalmente, na operação de três fornos elétricos que processam o minério de manganês.

j - Fotografia 5 - Afloramento da Faixa Leste.

No fechamento do corpo, na sua porção leste, os afloramentos são de menores portes, localizados nos altos topográficos e mostram-se semi-alterados. A borda sul repete comportamento semelhante. (Ponto AG-05).

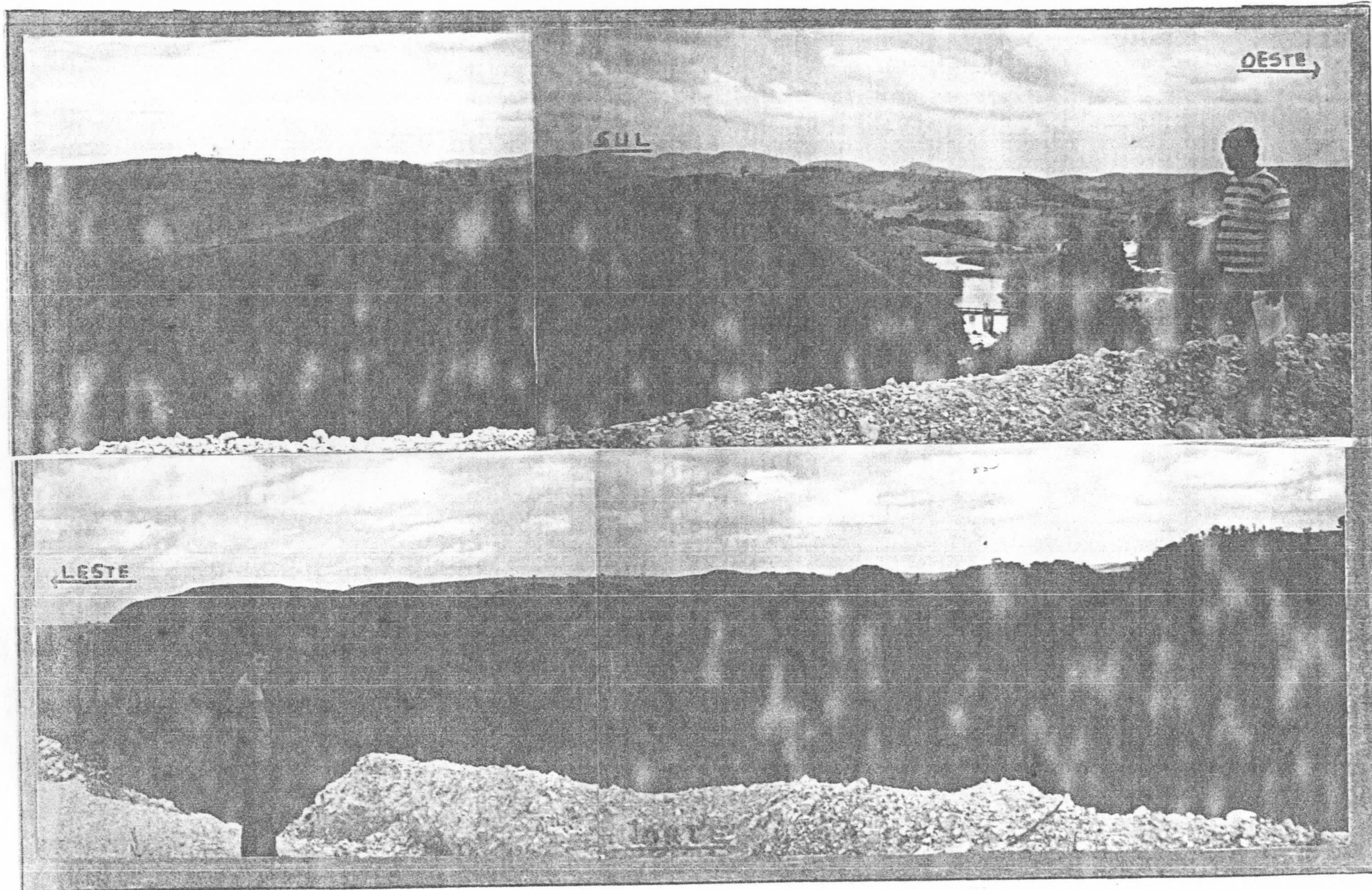
l - Fotografia 6 - Afloramento da Faixa Leste

Corroborando a foto anterior vemos que os afloramentos são menores e localizados nos topos das elevações (Pontos AG-04, 05 e 12).

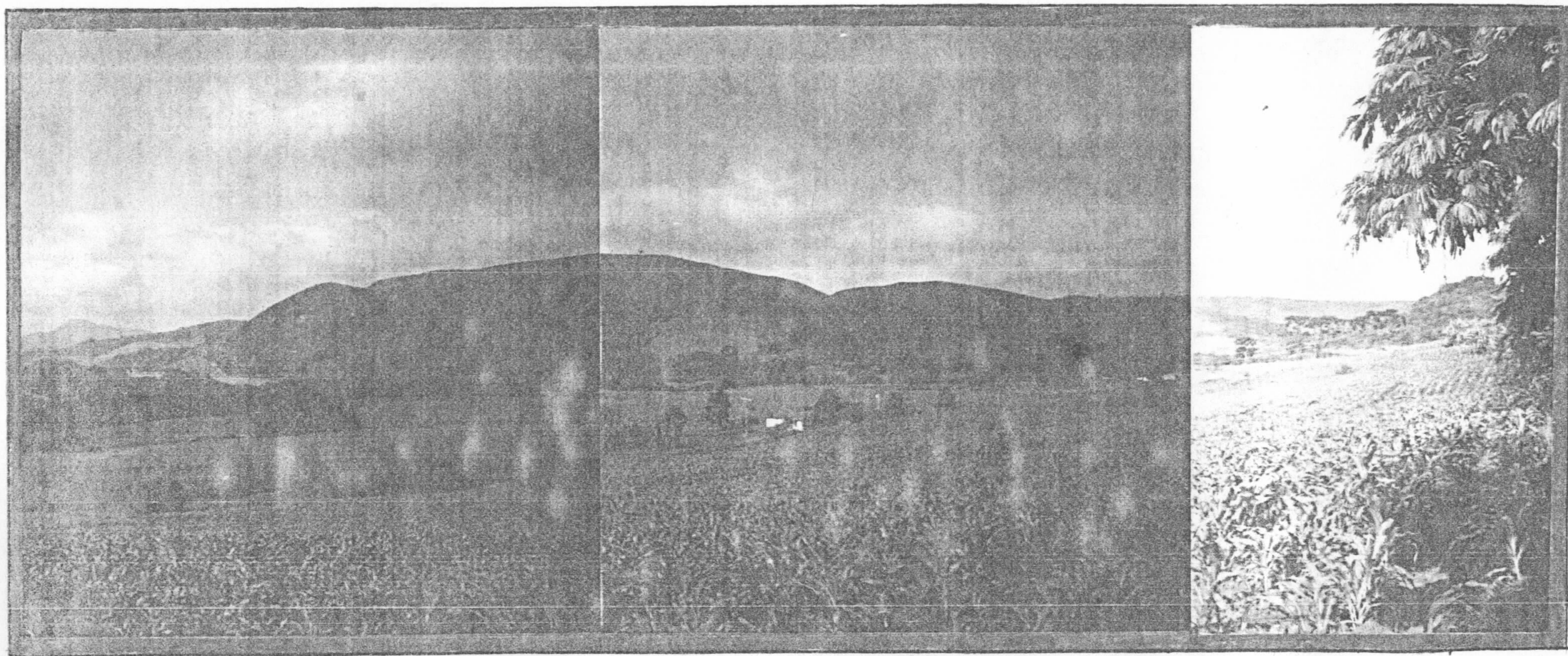
## 8. BIBLIOGRAFIA

ABREU, S.F. de - Recursos Minerais do Brasil - 2a. ed. São Paulo, Edgard Blucher, Ed. da Univ. de São Paulo; Rio de Janeiro, Inst. Nac. de Tecnol., 1973. 2v. ilustr.

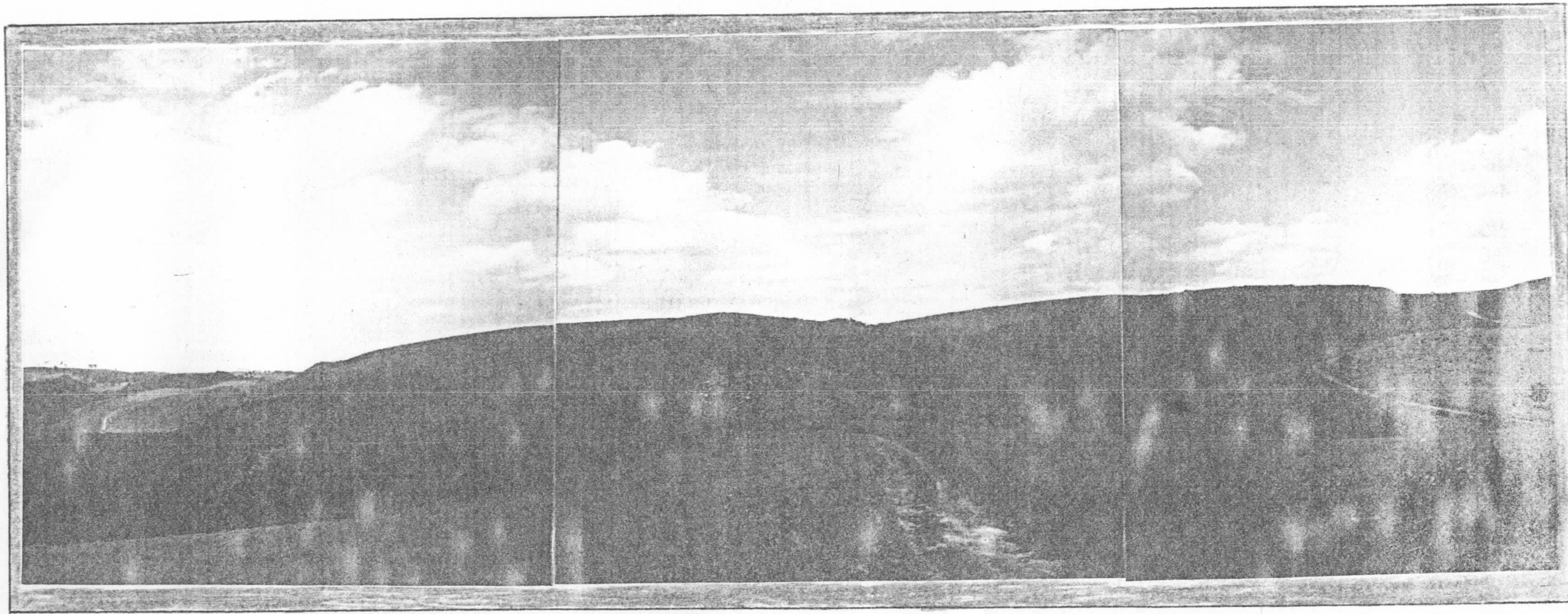
TAKAHASHI, A.T. - Mapa Geológico da Folha de Guapiara (SG. 22-X-B-II-2). Relatório Final - Anexo II. CPRM/PRÓ-MINÉRIO. Carta Geológica do Estado de São Paulo em 1:50.000. 1984.



FOTOMONTAGEM 142



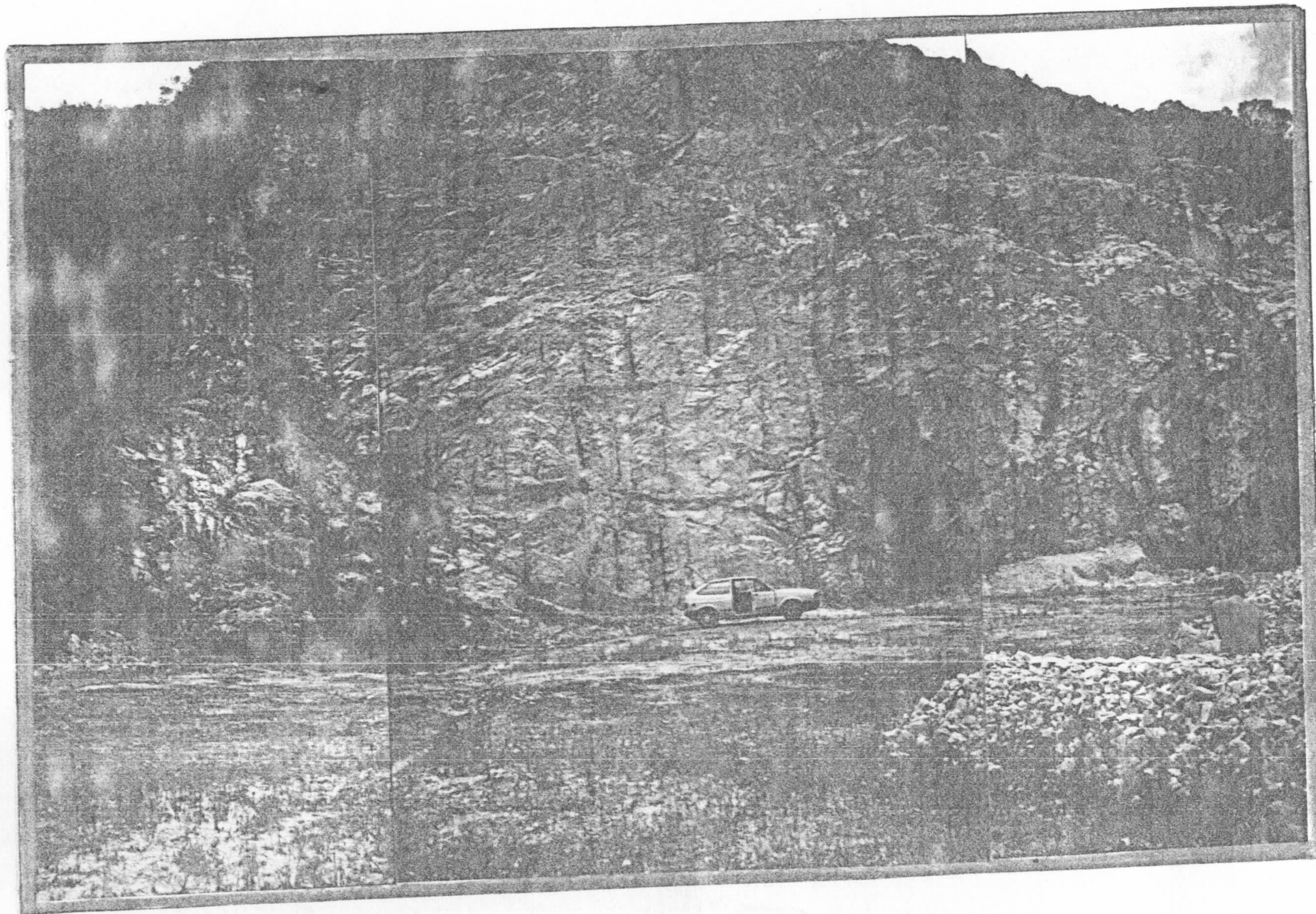
FOTOMONTAGEM 3



FOTOMONTAGEM 4



FOTOMONTAGEM 5



FOTOMONTAGE 6

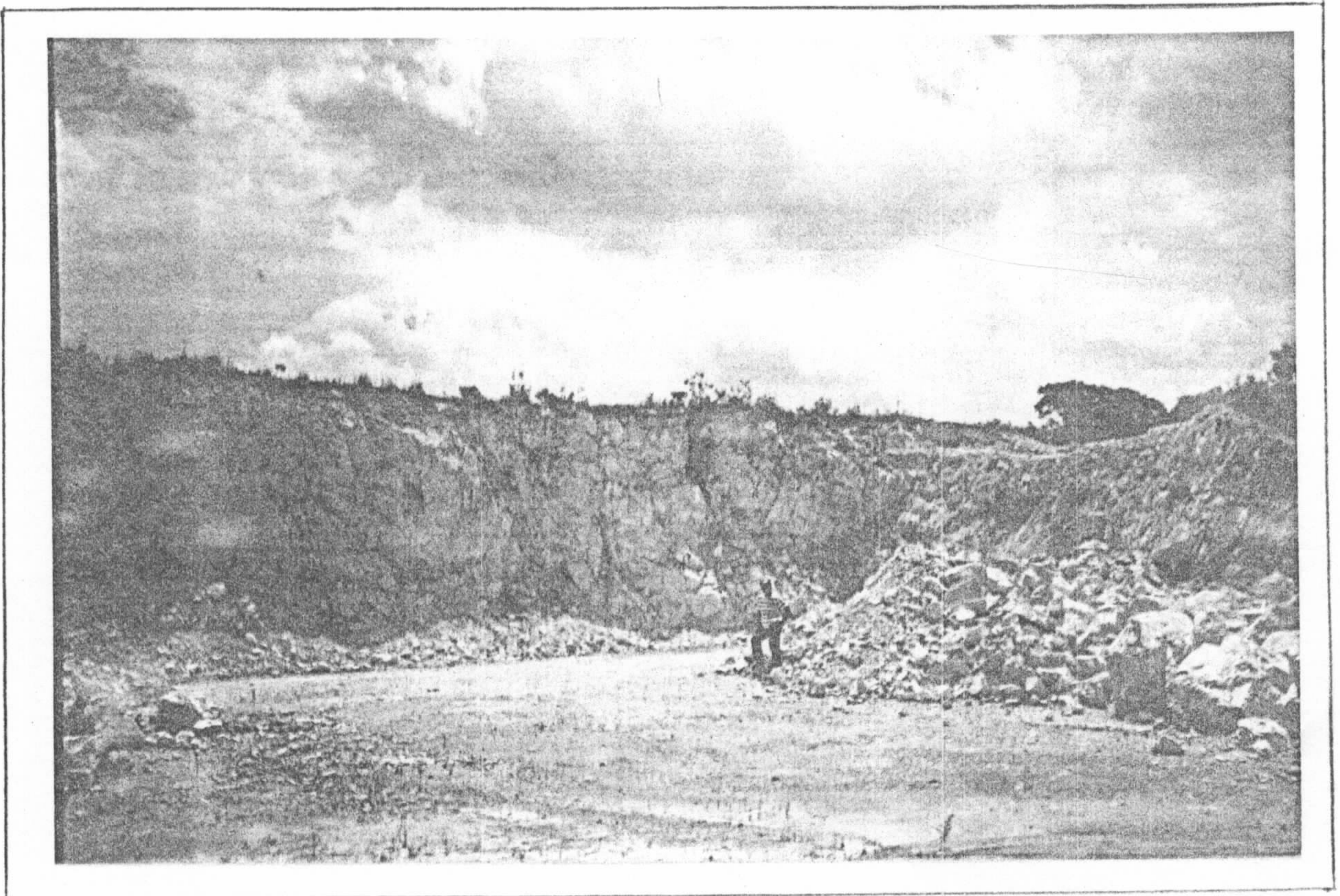


Foto 1

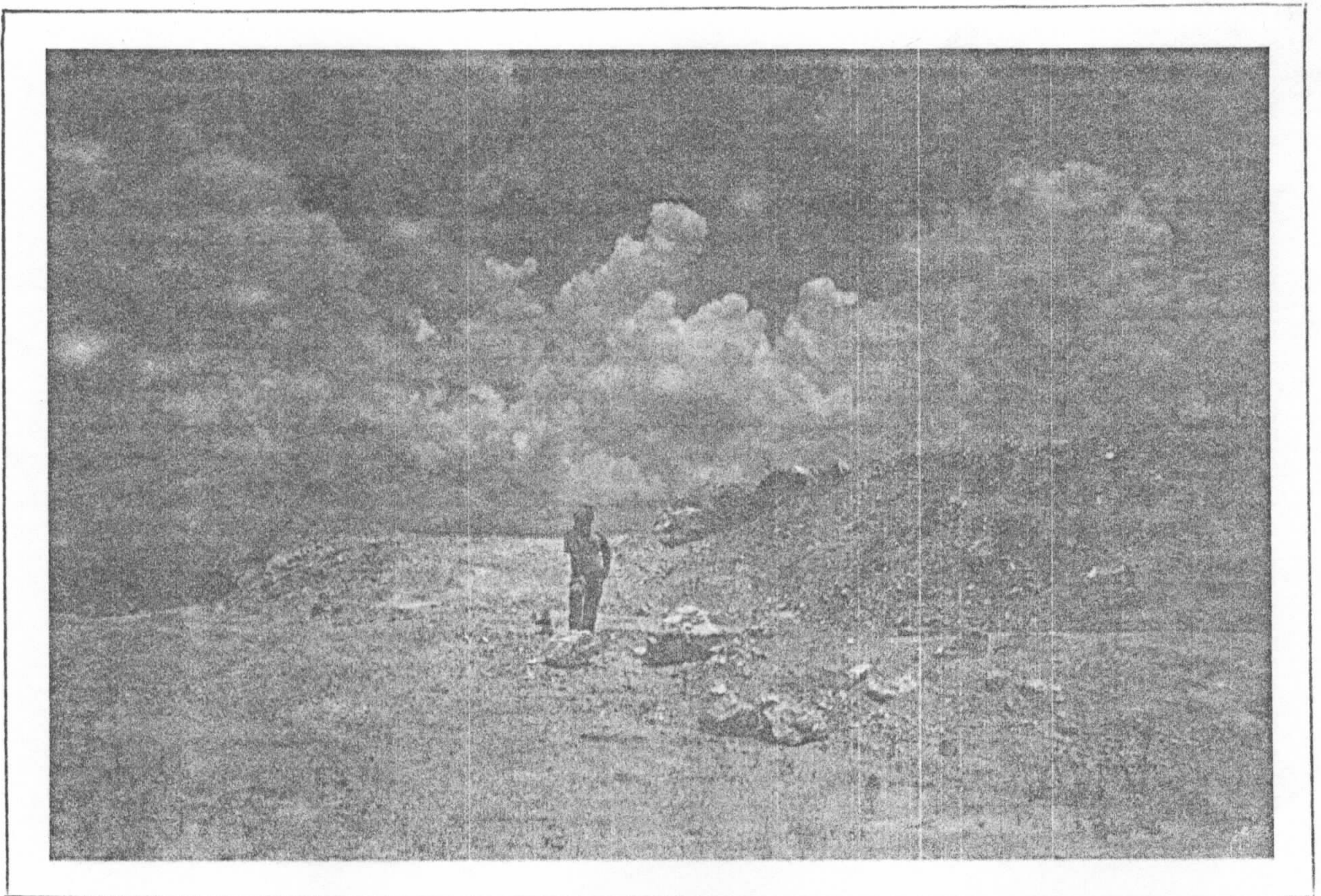


Foto 2



FOTO 3

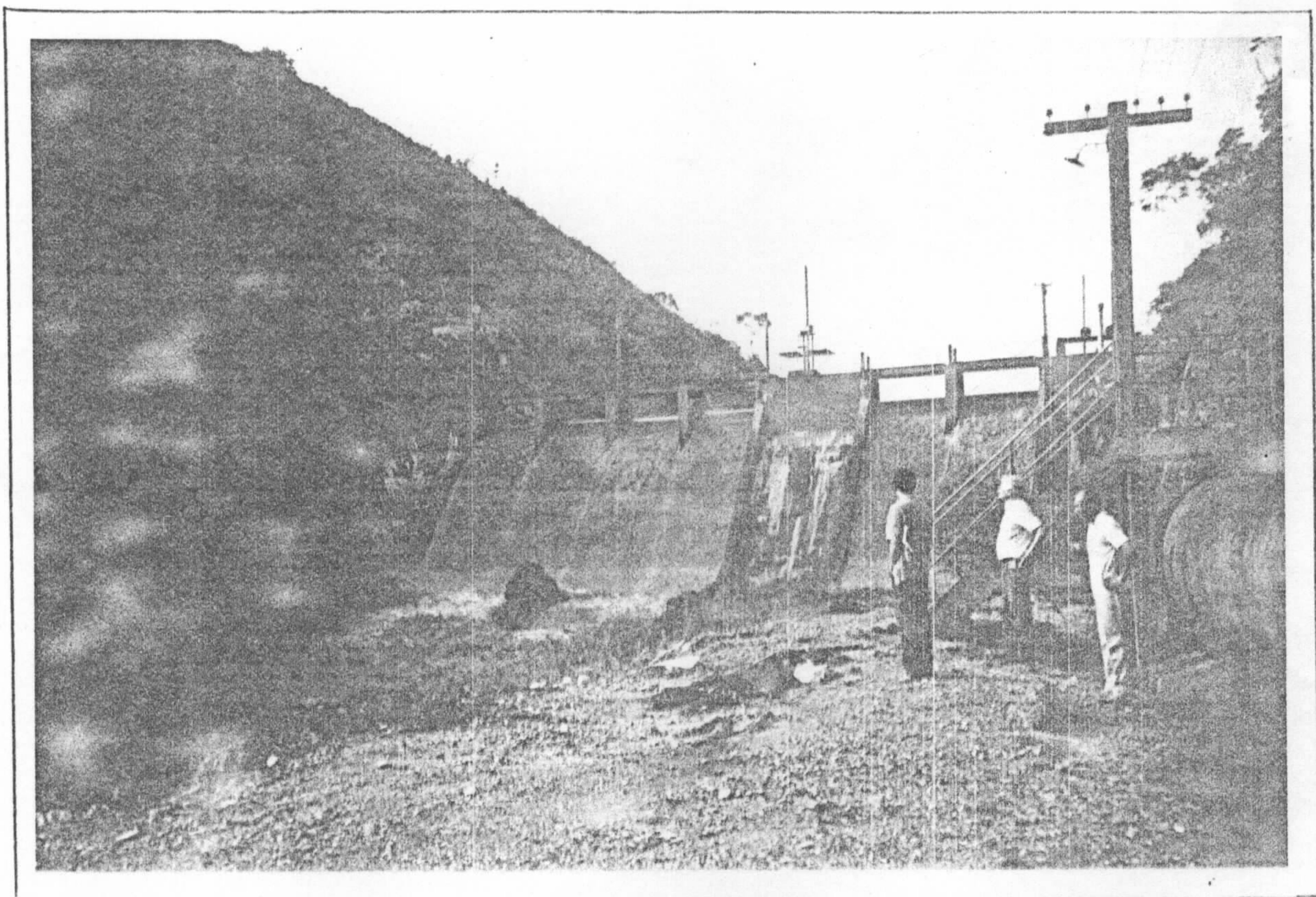


FOTO 4

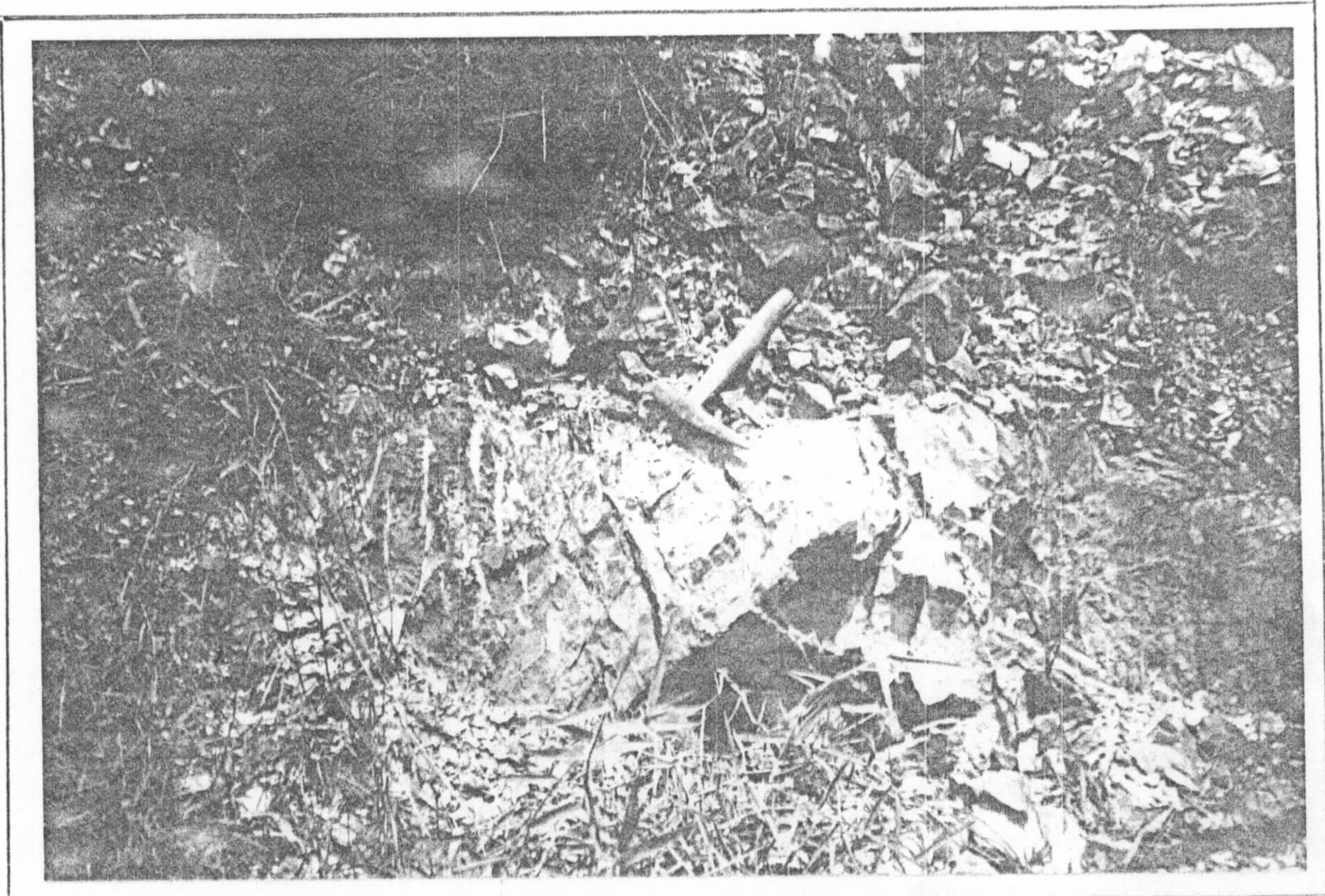


Foto 5



Foto 6

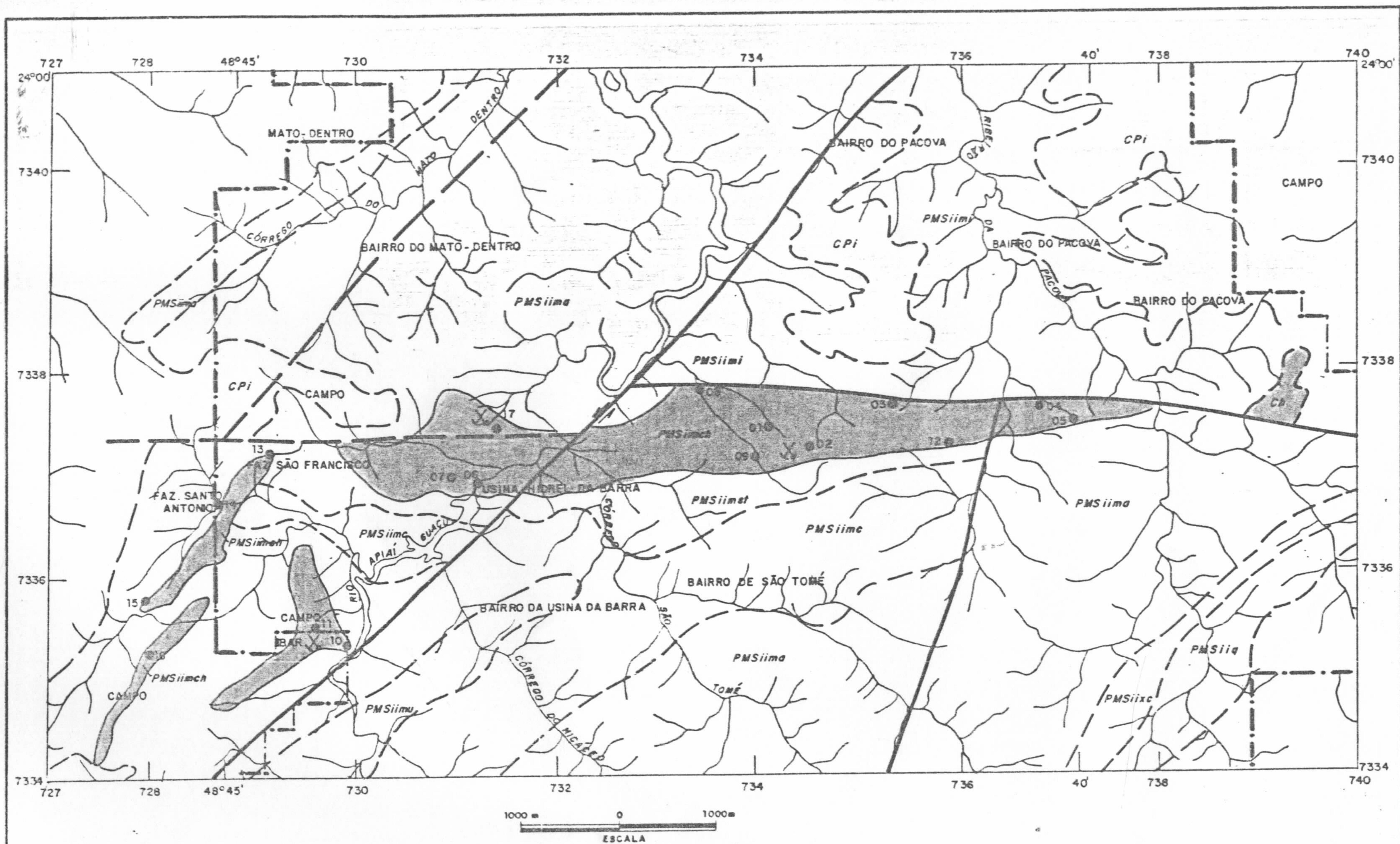


Figura 2 - Mapa Geológico da Área do Metachert, Escala 1:50.000.



# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

AV. PASTEUR, 404 - URCA - RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL - CEP 22292  
TELEFONE: (021) 295-0032 (PABX) - TELEX: (021) 22685 CPRM

## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS - DECIG

Boletim: 005/DECIG/90  
Referencia: 025/SP/90  
Lote: 1330/SP  
Nº de Amostras: 03  
Procedencia: SUREG/SP  
Interessado: Projeto Vale do Ribeira - c.c. 2362/270  
Análise: Petrográfica

### RESULTADO DA ANÁLISE

| Nº DE CAMPO | Nº DE LABORATÓRIO | CLASSIFICAÇÃO |
|-------------|-------------------|---------------|
| AGR 07      | IBM 306           | Meta-Chert    |
| AGR 11      | IBM 307           | Meta-Chert    |
| AGR 17      | IBM 308           | Meta-Chert    |

Rio, 18 de dezembro de 1990

*Evaldo Osorio Ferreira*  
EVALDO OSORIO FERREIRA  
Geólogo  
3295 - D 5a. Reg



C P R M

ANÁLISE

PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO : 025/SP/90

LOTE Nº: 1330/SP

Nº DE CAMPO AGR\_QZ

Nº DE LABORATÓRIO IBM\_306

Características Mesoscópicas

Rocha de cor branca amarelada, muito dura e compacta, riscando o vidro, por vezes com fraturas retas, granulação finíssima, constitui-se predominantemente por quartzo.

Composição

Mineralógica

Minerais

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Quartzo .....      | 99% |
| Zircão             |     |
| Apatita            |     |
| Minerais Argilosos |     |
| Opacos             |     |
| Rutilo             |     |
| ..... 1%           |     |

Minerais

Observações

Rocha de granulação finíssima, microgranular, constituída quase que exclusivamente de quartzo, cujos grãos se mostram muito bem interajustados e por vezes também denteados, especialmente em cristais maiores que constituem aglomerados esparsos nos quais podem ser observados sinais de deformação, a qual, sem outras observações de campo complementares, vamos considerar como um meta-chert. Além do quartzo, são encontrados minúsculos grãos ou cristais de outros minerais tais como zircão, apatita, minerais argilosos, rutilo e opacos, porém, na sua maioria não identificáveis devido as suas ínfimas dimensões e opacidade.

Classe

Metamorfica

Rocha

Meta-chert

Informações Complementares

Petrógrafo

Evaldo Osorio Ferreira

REQUISIÇÃO: 025/SP/90  
Nº DE CAMPO: AGR 11LOTE Nº: 1330/SP  
Nº DE LABORATÓRIO: IBM 307

## Características Mesoscópicas

Rocha de cor branca, muito compacta, com grande dureza (risca o vidro), constituída quase totalmente por quartzo.

## Composição Mineralógica

## Minerais

|                    |    |
|--------------------|----|
| Quartzo .....      | 96 |
| Sericita .....     | 3  |
| Opacos             |    |
| Rutilo             |    |
| Minerais Argilosos |    |
| Apatita            |    |
| Zircão             |    |

1

## Minerais

## Observações

Rocha semelhante a anterior, a qual, vamos considerar também como um metachert, microgranular, formada por uma massa muito fina de pequenos cristais de quartzo bem inter-ajustados e por vezes denteados, na qual destacam-se cristais maiores ou aglomerados de cristais maiores, do mesmo quartzo, nos quais, se observa melhor por vezes intensa deformação e geralmente extinção ondulante, denteamento, etc. Nesta rocha, diferentemente da anterior, são observadas minúsculas e frequentes plaquetas de sericita dispersas por toda a rocha. Além do quartzo e da sericita ocorrem ainda outros minerais dispersos também em minúsculos grãos, por vezes não identificáveis. Dentre aqueles passíveis de identificação destacam-se os opacos, o rutilo, os minerais argilosos, a apatita e o zircão.

## Classe

Metamórfica

## Rocha

Meta-chert

## Informações Complementares

## Petrógrafo

Evaldo Osorio Ferreira



REQUISIÇÃO : 025/SP/90  
Nº DE CAMPO : AGR 17

LOTE Nº : 1330/SP  
Nº DE LABORATÓRIO : IBM 308

## Características Mesoscópicas

Rocha de cor branca, muito compacta, bastante dura, capaz de riscar o vidro, constituída quase que exclusivamente por quartzo.

## Composição

## Mineralógica

## Minerais

|                    |    |
|--------------------|----|
| Quartzo .....      | 98 |
| Biotita .....      | 1  |
| Minerais argilosos |    |
| Rutilo             |    |
| Opacos             |    |
| Apatita            |    |
| Epidoto            |    |
| Sericita           |    |
| Topazio            |    |

## Minerais

## Observações

Rocha também semelhante as anteriores, igualmente constituída por uma massa microgranular de pequenos cristais xenomorfos de quartzo muito bem denteados e inter-ajustados, porém com muito menos cristais maiores ou aglomerados de cristais maiores do mesmo quartzo que as anteriores e contendo palhetas de cor parda intensa de biotita dispersas. Os opacos, os minerais argilosos, a apatita, o epidoto, o rutilo, a sericita, e um mineral incolor de alto relevo talvez topazio, em pequenos cristais ou palhetas e outros minerais em grãos ínfimos não identificáveis são os demais constituintes observados além dos já anteriormente citados.

## Classe

Metamorfica

## Rocha

Meta-chert

## Informações Complementares

## Petrógrafo

Evaldo Osorio Ferreira



## RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

|       |      |           |      |
|-------|------|-----------|------|
| PERF. | Data | PERF/CONF | Data |
|-------|------|-----------|------|

Requisição: 026/SP/90

Lote nº: 1331/SP

Projeto: VALE DO RIBEIRA

Data do registro: 24/12/90

79-90

Cartão nº 15

cc.: 2362.210

79,99%

&lt;0,05%

&lt;0,05%

&lt;0,01%

| S<br>E<br>Q | Nº de Campo | Elemento ou Composto | Código | Nº de Lab<br>71 - 78 | %<br>SiO <sub>2</sub> |                   | %<br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |       | %<br>Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |       | %<br>FeO |       | %<br>TiO <sub>2</sub> |       | %<br>MnO |       | %<br>CaO |       |
|-------------|-------------|----------------------|--------|----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|----------|-------|-----------------------|-------|----------|-------|----------|-------|
|             |             |                      |        |                      | 1-2                   |                   | 10-11                               |       | 19-20                               |       | 20-29    |       | 37-38                 |       | 46-47    |       | 55-56    |       |
|             |             |                      |        |                      | 3                     | 4-9               | 12                                  | 13-18 | 21                                  | 22-27 | 30       | 31-36 | 39                    | 40-45 | 48       | 49-54 | 57       | 58-63 |
| 1           | AG-R-01     | TE-303               |        |                      |                       | 99,4 <sup>v</sup> | N                                   | 0,05  |                                     | 0,20  | N        | 0,01  |                       | 0,10  | N        | 0,05  |          | 0,07  |
| 2           | 02          |                      | 310    |                      |                       | 98,5 <sup>v</sup> |                                     | 0,47  |                                     | 0,19  | N        | 0,01  |                       | 0,10  | N        | 0,05  |          | 0,07  |
| 3           | 07          |                      | 311    |                      |                       | 99,5 <sup>v</sup> | N                                   | 0,05  |                                     | 0,24  | N        | 0,01  |                       | 0,05  | N        | 0,05  |          | 0,07  |
| 4           | 11          |                      | 312    |                      |                       | 98,8 <sup>v</sup> |                                     | 0,47  |                                     | 0,28  | N        | 0,01  |                       | 0,10  | N        | 0,05  |          | 0,07  |
| 5           | ✓ 15        | ✓                    | 313    |                      |                       | 99,0 <sup>v</sup> |                                     | 0,47  |                                     | 0,26  | N        | 0,01  | N                     | 0,05  | N        | 0,05  |          | 0,07  |
| 6           | AG-R-17     | TE-314               |        |                      |                       | 99,6 <sup>v</sup> | N                                   | 0,05  |                                     | 0,19  | N        | 0,01  | N                     | 0,05  | N        | 0,05  |          | 0,07  |
| 7           |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 8           |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 9           |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 10          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 11          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 12          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 13          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 14          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 15          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 16          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 17          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 18          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 19          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 20          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 21          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 22          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 23          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 24          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 25          |             |                      |        |                      |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |

ORS

Ewerton P. de Souza

L=menor que o valor registrado  
N= não detectado  
H=interferênciaB= não solicitado  
P= amostra perdida  
I= amostra insuficiente

Rafaela Pereira



## RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

|       |      |           |      |
|-------|------|-----------|------|
| PERF. | Data | PERF/CONF | Data |
|-------|------|-----------|------|

Requisição: 026/SP/90  
Projeto: VALE DO RIBEIRA  
cc.: 2362.270

Lote nº: 1331/SP  
Data do registro: 21/12/90  
79-80  
Cartão nº 15

| S<br>E<br>Q | Nº de Campo | Elemento ou Composto<br>Código | Nº de Lab<br>71 - 78 | %<br>MgO |      | %<br>Na <sub>2</sub> O |       | %<br>K <sub>2</sub> O |       | %<br>P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       | %<br>P. Fogo |       | %<br>UMIDADE |       |       |       |
|-------------|-------------|--------------------------------|----------------------|----------|------|------------------------|-------|-----------------------|-------|------------------------------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------|-------|
|             |             |                                |                      | 1-2      |      | 10-11                  |       | 19-20                 |       | 28-29                              |       | 37-38        |       | 46-47        |       | 55-56 |       |
|             |             |                                |                      | 3        | 4-9  | 12                     | 13-18 | 21                    | 22-27 | 30                                 | 31-36 | 39           | 40-45 | 48           | 49-54 | 57    | 58-63 |
| 1           | AG-R-01     | IBM309                         |                      | L        | 0,05 | L                      | 0,05  | N                     | 0,05  |                                    | 0,18  |              | 0,2   | L            | 0,1   |       |       |
| 2           | 02          | 310                            |                      | L        | 0,05 | L                      | 0,05  |                       | 0,13  | L                                  | 0,05  |              | 0,4   | L            | 0,1   |       |       |
| 3           | 07          | 311                            |                      | L        | 0,05 | L                      | 0,05  | N                     | 0,05  | L                                  | 0,05  |              | 0,1   | L            | 0,1   |       |       |
| 4           | 11          | 312                            |                      | L        | 0,05 | L                      | 0,05  |                       | 0,08  | L                                  | 0,05  |              | 0,1   | L            | 0,1   |       |       |
| 5           | ✓ 15        | ✓ 313                          |                      | L        | 0,05 | L                      | 0,05  |                       | 0,05  | L                                  | 0,05  |              | 0,2   | L            | 0,1   |       |       |
| 6           | AG-R-17     | IBM314                         |                      | L        | 0,05 | L                      | 0,05  | N                     | 0,05  | L                                  | 0,05  |              | 0,1   | L            | 0,1   |       |       |
| 7           |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 8           |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 9           |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 10          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 11          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 12          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 13          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 14          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 15          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 16          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 17          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 18          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 19          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 20          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 21          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 22          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 23          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 24          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |
| 25          |             |                                |                      |          |      |                        |       |                       |       |                                    |       |              |       |              |       |       |       |

OBS:

L = menor que o valor registrado  
N = não detectado  
I = interferência

B = não solicitada  
P = amostra perdida  
I = amostra insatisfatória

*Atividade 12*



CPRM

REQUISIÇÃO: 025/SP/90

PROJETO: VALE DO RIBEIRO CC: 2362.270

## LABORATÓRIO CENTRAL DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN

## ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO

LOTE Nº: 1331/SP

FILME Nº: II-X-194

| S<br>E<br>Q | ( 0,05 )<br>Fe % | ( 0,02 )<br>Mg % | ( 0,05 )<br>Ca % | ( 0,002 )<br>Ti % | ( 10 )<br>Mn | ( 0,5 )<br>Ag | ( 200 )<br>As | ( 10 )<br>Au | ( 10 )<br>B | ( 20 )<br>Ba | Nº DE LABORATÓRIO |         |    |         | CARTÃO | Nº DE CAMPO | S<br>E<br>Q |      |         |      |         |         |    |    |         |       |    |
|-------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|--------------|-------------------|---------|----|---------|--------|-------------|-------------|------|---------|------|---------|---------|----|----|---------|-------|----|
|             | 1                | 2 - 7            | 8                | 9 - 14            | 15           | 16 - 21       | 22            | 23 - 28      | 29          | 30 - 35      | 36                | 37 - 42 | 43 | 44 - 49 | 50     | 51 - 56     |             | 57   | 58 - 63 | 64   | 65 - 70 | 71 - 76 | 77 | 78 | 79 - 80 |       |    |
| 1           |                  | 3                |                  | 1                 |              | 0,5           |               | 0,2          |             | 300          |                   | 0,7 N   |    | 200 N   |        | 10          |             | 15   |         | 1500 |         |         |    |    |         | GXR-5 | 1  |
| 2           |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 2  |
| 3           |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 3  |
| 4           |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 4  |
| 5           |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 5  |
| 6           |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 6  |
| 7           |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 7  |
| 8           |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 8  |
| 9           |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 9  |
| 10          |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 10 |
| 11          |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 11 |
| 12          |                  | 0,05             |                  | 0,02 L            |              | 0,05          |               | 0,003        |             | 20           |                   | N 0,5   |    | N 200   |        | N 10        |             | L 10 |         | L 20 | IBM 309 |         |    | 09 | AGR 01  |       | 12 |
| 13          |                  | 0,05             |                  | 0,03 L            |              | 0,05          |               | 0,02         |             | 10           |                   |         |    |         |        |             |             |      |         | 20   |         |         |    | 09 |         | 02    | 13 |
| 14          |                  | L 0,05           |                  | L 0,02            |              | L 0,05        |               | L 0,002      |             | 10           |                   |         |    |         |        |             |             |      |         | L 20 |         |         |    | 09 |         | 07    | 14 |
| 15          |                  | 0,1              |                  | 0,05              |              | 0,05          |               | 0,02         |             | 20           |                   |         |    |         |        |             |             |      |         | 30   |         |         |    | 09 |         | 11    | 15 |
| 16          |                  | 0,07             |                  | 0,02 L            |              | 0,05          |               | 0,01         |             | 15           |                   |         |    |         |        |             |             |      |         | L 20 |         |         |    | 09 |         | 15    | 16 |
| 17          |                  | L 0,05           |                  | L 0,02            |              | L 0,05        |               | 0,007        |             | 10           |                   | N 0,5   |    | N 200   |        | N 10        |             | L 10 |         | L 20 | IBM 314 |         |    | 09 | AGR 17  |       | 17 |
| 18          |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 18 |
| 19          |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 19 |
| 20          |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 20 |
| 21          |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 21 |
| 22          |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 22 |
| 23          |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 23 |
| 24          |                  |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |                   |         |    |         |        |             |             |      |         |      |         |         |    | 09 |         |       | 24 |

NOTA: Os Mg, Ca e Ti, estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem a série 1, 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.

Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

NE 7530 0211 7995

DATA 19/12/90

ANALISTA

*Handwritten signature*

LOTE Nº 1331/SP

FILME Nº 11-X-194

| S  | ( 1 )<br>Be | ( 10 )<br>Br | ( 20 )<br>Cd | ( 5 )<br>Co | ( 10 )<br>Cr | ( 5 )<br>Cu | ( 20 )<br>La | ( 5 )<br>Mo | ( 10 )<br>Nb | ( 5 )<br>Ni | Nº DE LABORATÓRIO |         |    |         | CARTÃO | Nº DE CAMPO | S  |         |    |         |         |    |    |       |        |        |    |
|----|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|---------|----|---------|--------|-------------|----|---------|----|---------|---------|----|----|-------|--------|--------|----|
| E  |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    |       |        |        |    |
| C  | 1           | 2 - 7        | 8            | 9 - 14      | 15           | 16 - 21     | 22           | 23 - 28     | 29           | 30 - 35     | 36                | 37 - 42 | 43 | 44 - 49 | 50     | 51 - 56     | 57 | 58 - 63 | 64 | 65 - 70 | 71 - 76 | 77 | 78 | 79-80 |        | 0      |    |
| 1  | L           | 1            | N            | 10          | N            | 20          |              | 30          |              | 100         |                   | 300     |    | 20      |        | 30          | L  | 10      |    | 70      |         |    |    |       | GXR-5  | 1      |    |
| 2  |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 2      |    |
| 3  |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 3      |    |
| 4  |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 4      |    |
| 5  |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 5      |    |
| 6  |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 6      |    |
| 7  |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 7      |    |
| 8  |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 8      |    |
| 9  |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 9      |    |
| 10 |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 10     |    |
| 11 |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 11     |    |
| 12 | 7           | N            | 10           | N           | 20           | N           | 5            | L           | 10           |             | 5                 | N       | 20 | N       | 5      | L           | 10 | L       | 5  | IBM 309 |         |    |    | 10    | AGR 01 | 12     |    |
| 13 | 1.5         |              |              |             |              |             |              |             |              |             | 15                |         |    |         |        |             |    | L       | 5  | 310     |         |    |    | 10    | 02     | 13     |    |
| 14 | 1           |              |              |             |              |             |              |             |              |             | 5                 |         |    |         |        |             |    | L       | 5  | 311     |         |    |    | 10    | 07     | 14     |    |
| 15 | 1           |              |              |             |              |             |              |             |              |             | 10                |         |    |         |        |             |    | N       | 5  | 312     |         |    |    | 10    | 11     | 15     |    |
| 16 | N           | 1            |              |             |              |             |              |             |              |             | 5                 | N       | 20 |         |        |             |    | L       | 5  | 313     |         |    |    | 10    | 15     | 16     |    |
| 17 | L           | 1            | N            | 10          | N            | 20          | N            | 5           | L            | 10          | L                 | 5       | L  | 20      | N      | 5           | L  | 10      | L  | 5       | IBM 314 |    |    |       | 10     | AGR 17 | 17 |
| 18 |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 18     |    |
| 19 |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 19     |    |
| 20 |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 20     |    |
| 21 |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 21     |    |
| 22 |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 22     |    |
| 23 |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 23     |    |
| 24 |             |              |              |             |              |             |              |             |              |             |                   |         |    |         |        |             |    |         |    |         |         |    |    | 10    |        | 24     |    |

Mo: Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)  
 Mi: Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

Ni: Interferência  
 Ns: Não detectado

DATA: 17/11/90 ANALISTA: H. Zilopai da Luz

LOTE Nº: 1331/SP  
FILME Nº: II-X-194

| S  | ( 10 ) | ( 100 ) | ( 5 ) | ( 10 ) | ( 100 ) | ( 10 )  | ( 50 ) | ( 10 )  | ( 200 ) | ( 10 )  | Nº DE LABORATÓRIO |         |    | CARTÃO  | Nº DE CAMPO | S       |    |         |    |         |         |    |    |         |        |    |    |
|----|--------|---------|-------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|-------------------|---------|----|---------|-------------|---------|----|---------|----|---------|---------|----|----|---------|--------|----|----|
| E  | Pb     | Sb      | Sc    | Sn     | Sr      | V       | W      | Y       | Zn      | Zr      |                   |         |    |         |             | E       |    |         |    |         |         |    |    |         |        |    |    |
| C  | 1      | 2 - 7   | 8     | 9 - 14 | 15      | 16 - 21 | 22     | 23 - 28 | 29      | 30 - 35 | 36                | 37 - 42 | 43 | 44 - 49 | 50          | 51 - 56 | 57 | 58 - 63 | 64 | 65 - 70 | 71 - 76 | 77 | 78 | 79 - 80 | Q      |    |    |
| 1  |        | 15      | N     | 100    |         | 7       | L      | 10      |         | 100     |                   | 50      | N  | 50      |             | 15      | N  | 200     |    | 100     |         |    |    |         | GXR-5  | 1  |    |
| 2  |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 2  |    |
| 3  |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 3  |    |
| 4  |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 4  |    |
| 5  |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 5  |    |
| 6  |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 6  |    |
| 7  |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 7  |    |
| 8  |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 8  |    |
| 9  |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 9  |    |
| 10 |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 10 |    |
| 11 |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 11 |    |
| 12 | N      | 10      | N     | 100    | N       | 5       |        | 100     | N       | 100     | L                 | 10      | N  | 50      | L           | 10      | N  | 200     | L  | 10      | IBM 309 |    |    | 11      | AGR 01 | 12 |    |
| 13 | N      | 10      |       |        | N       | 5       | L      | 10      |         |         | L                 | 10      |    |         | L           | 10      |    |         |    | 10      |         |    |    | 11      |        | 02 | 13 |
| 14 | N      | 10      |       |        | N       | 5       |        | 10      |         |         | L                 | 10      |    |         | L           | 10      |    |         |    | 10      |         |    |    | 11      |        | 07 | 14 |
| 15 | L      | 10      |       |        | L       | 5       | L      | 10      |         |         |                   | 10      |    |         |             | 20      |    |         |    | 10      |         |    |    | 11      |        | 11 | 15 |
| 16 | N      | 10      |       |        | N       | 5       | N      | 10      |         |         | L                 | 10      |    |         | L           | 10      |    |         |    | 15      |         |    |    | 11      |        | 15 | 16 |
| 17 | L      | 10      | N     | 100    | L       | 5       | L      | 10      | N       | 100     | L                 | 10      | N  | 50      | L           | 10      | N  | 200     |    | 10      | IBM 314 |    |    | 11      | AGR 17 | 17 |    |
| 18 |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 18 |    |
| 19 |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 19 |    |
| 20 |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 20 |    |
| 21 |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 21 |    |
| 22 |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 22 |    |
| 23 |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 23 |    |
| 24 |        |         |       |        |         |         |        |         |         |         |                   |         |    |         |             |         |    |         |    |         |         |    |    | 11      |        | 24 |    |

IBM GXR-5 É UMA REFERÊNCIA PARA CONTROLE DO FILME. O BAIIXO TEND TO 10% NO NAS AMOSTRAS, PODERÁ AFETAR O RESULTADO DOS  
ELEMENTOS CONSIDERADOS VOLÁTEIS PARA ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA TALS COMO PQ, Pb e Zn



## Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

AV. PASTEUR, 404 - URCA - RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL - CEP 22292  
TELEFONE: (021) 295-0032 (PABX) - TELEX: (021) 22685 CPRM

### DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS - DECIG

Boletim: 005/DECIG/90

Referencia: 025/SP/90

Lote: 1330/SP

Nº de Amostras: 03

Procedencia: SUREG/SP

Interessado: Projeto Vale do Ribeira - c.c. 2362/270

Análise: Petrográfica

### RESULTADO DA ANÁLISE

| Nº DE CAMPO | Nº DE LABORATÓRIO | CLASSIFICAÇÃO |
|-------------|-------------------|---------------|
| AGR 07      | IBM 306           | Meta-Chert    |
| AGR 11      | IBM 307           | Meta-Chert    |
| AGR 17      | IBM 308           | Meta-Chert    |

Rio, 48 de dezembro de 1990

*Evaldo Osorio Ferreira*  
EVALDO OSORIO FERREIRA  
Geólogo  
3295 - D 5a. Reg



C P R M

ANÁLISE

PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO : 025/SP/90

LOTE Nº: 1330/SP

Nº DE CAMPO AGR 07

Nº DE LABORATÓRIO LBM 306

Características Mesoscópicas

Rocha de cor branca amarelada, muito dura e compacta, riscando o vidro, por vezes com fraturas retas, granulação finíssima, constituída predominantemente por quartzo.

Composição

Mineralógica

Minerais

|                    |     |    |
|--------------------|-----|----|
| Quartzo .....      | 99% |    |
| Zircão             | }   | 1% |
| Apatita            |     |    |
| Minerais Argilosos |     |    |
| Opacos             |     |    |
| Rutilo             |     |    |

Minerais

Observações

Rocha de granulação finíssima, microgranular, constituída quase que exclusivamente de quartzo, cujos grãos se mostram muito bem interajustados e por vezes também denteados, especialmente em cristais maiores que constituem aglomerados esparsos nos quais podem ser observados sinais de deformação, a qual, sem outras observações de campo complementares, vamos considerar como um meta-chert. Além do quartzo, são encontrados minúsculos grãos ou cristais de outros minerais tais como zircão, apatita, minerais argilosos, rutilo e opacos, porém, na sua maioria não identificáveis devido as suas ínfimas dimensões e opacidade.

Classe

Metamorfica

Rocha

Meta-chert

Informações Complementares

Petrógrafo

Evaldo Osorio Ferreira



REQUISIÇÃO : 025/SP/90  
Nº DE CAMPO : AGR / 11

LOTE Nº : 1330/SP  
Nº DE LABORATÓRIO : IBM 307

## Características Mesoscópicas

Rocha de cor branca, muito compacta, com grande dureza (risca o vidro), constituída quase totalmente por quartzo.

## Composição Mineralógica

## Minerais

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Quartzo .....              | 96 |
| Sericita .....             | 3  |
| Opacos                     |    |
| Rutilo                     |    |
| Minerais Argilosos } ..... | 1  |
| Apatita                    |    |
| Zircão                     |    |

## Minerais

## Observações

Rocha semelhante a anterior, a qual, vamos considerar também como um metachert, microgranular, formada por uma massa muito fina de pequenos cristais de quartzo bem inter-ajustados e por vezes denteados, na qual destacam-se cristais maiores ou aglomerados de cristais maiores, do mesmo quartzo, nos quais, se observa melhor por vezes intensa deformação e geralmente extinção ondulante, denteamento, etc. Nesta rocha, diferentemente da anterior, são observadas minúsculas e frequentes palhetas de sericita dispersas por toda a rocha. Além do quartzo e da sericita ocorrem ainda outros minerais dispersos também em minúsculos grãos, por vezes não identificáveis. Dentre aqueles passíveis de identificação destacam-se os opacos, o rutilo, os minerais argilosos, a apatita e o zircão.

## Classe

Metamórfica

## Rocha

Meta-chert

## Informações Complementares

## Petrógrafo

Evaldo Osorio Ferreira



C P R M

ANÁLISE

PETROGRÁFICA

3/3

REQUISIÇÃO 025/SP/90

LOTE Nº 1330/SP

Nº DE CAMPO ΔGR 17

Nº DE LABORATÓRIO IBM 308

Características Mesoscópicas

Rocha de cor branca, muito compacta, bastante dura, capaz de riscar o vidro, constituída quase que exclusivamente por quartzo.

## Composição

## Mineralógica

## Minerais

|                    |    |
|--------------------|----|
| Quartzo .....      | 98 |
| Biotita .....      | 1  |
| Minerais argilosos |    |
| Rutilo             |    |
| Opacos             |    |
| Apatita            |    |
| Epidoto            |    |
| Sericita           |    |
| Topazio            |    |

## Minerais

## Observações

Rocha também semelhante as anteriores, igualmente constituída por uma massa microgranular de pequenos cristais xenomorfos de quartzo muito bem denteados e inter-ajustados, porém com muito menos cristais maiores ou aglomerados de cristais maiores do mesmo quartzo que as anteriores e contendo palhetas de cor parda intensa de biotita dispersas. Os opacos, os minerais argilosos, a apatita, o epidoto, o rutilo, a sericita, e um mineral incolor de alto relevo talvez topazio, em pequenos cristais ou palhetas e outros minerais em grãos ínfimos não identificáveis são os demais constituintes observados além dos já anteriormente citados.

## Classe

Metamorfica

## Rocha

Meta-chert

## Informações Complementares

## Petrógrafo

Evaldo Osorio Ferreira



## RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

|       |      |           |      |
|-------|------|-----------|------|
| PERF. | Data | PERF/CONF | Data |
|-------|------|-----------|------|

Requisição: 026/SP/90

Lote nº: 1331/SP

79-80

Projeto: VALE DO RIBEIRA

Data do registro: 24/12/90

Cartão nº 15

cc.: 2262.270

| S<br>E<br>Q | Nº de Campo |  | Elemento ou Composto |  | %<br>SiO <sub>2</sub> |                   | %<br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |       | %<br>Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |       | %<br>FeO |       | %<br>TiO <sub>2</sub> |       | %<br>MnO |       | %<br>CaO |       |
|-------------|-------------|--|----------------------|--|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|----------|-------|-----------------------|-------|----------|-------|----------|-------|
|             |             |  | Código               |  | 1-2                   |                   | 10-11                               |       | 19-20                               |       | 28-29    |       | 37-38                 |       | 46-47    |       | 55-56    |       |
|             |             |  | Nº de Lab<br>71-78   |  | 3                     | 4-9               | 12                                  | 13-18 | 21                                  | 22-27 | 30       | 31-36 | 39                    | 40-45 | 48       | 49-54 | 57       | 58-63 |
| 1           | AS-R-01     |  | IMA 303              |  |                       | 99,4 <sup>v</sup> |                                     | 0,05  |                                     | 0,20  | N        | 0,01  |                       | 0,10  | N        | 0,05  |          | 0,01  |
| 2           | 02          |  | 310                  |  |                       | 98,5              |                                     | 0,47  |                                     | 0,19  | N        | 0,01  |                       | 0,10  | N        | 0,05  |          | 0,01  |
| 3           | 07          |  | 311                  |  |                       | 99,5 <sup>v</sup> |                                     | 0,05  |                                     | 0,24  | N        | 0,01  |                       | 0,05  | N        | 0,05  |          | 0,01  |
| 4           | 11          |  | 312                  |  |                       | 98,8              |                                     | 0,47  |                                     | 0,28  | N        | 0,01  |                       | 0,10  | N        | 0,05  |          | 0,01  |
| 5           | 15          |  | 313                  |  |                       | 99,0 <sup>v</sup> |                                     | 0,47  |                                     | 0,26  | N        | 0,01  |                       | 0,05  | N        | 0,05  |          | 0,01  |
| 6           | AS-R-17     |  | 314                  |  |                       | 99,6 <sup>v</sup> |                                     | 0,05  |                                     | 0,13  | N        | 0,01  |                       | 0,05  | N        | 0,05  |          | 0,01  |
| 7           |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 8           |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 9           |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 10          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 11          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 12          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 13          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 14          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 15          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 16          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 17          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 18          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 19          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 20          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 21          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 22          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 23          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 24          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |
| 25          |             |  |                      |  |                       |                   |                                     |       |                                     |       |          |       |                       |       |          |       |          |       |

ORS

Ewerton J. de Aguiar

L = menor que o valor registrado  
N = não detectado  
N = interferênciaD = não selecionado  
P = amostra perdida  
I = amostra insuficiente

Alfredo Vaccaro



## RESULTADOS DE ANÁLISES

## MÉTODOS QUANTITATIVOS

|       |      |           |      |
|-------|------|-----------|------|
| PERF. | Data | PERF/CONF | Data |
|-------|------|-----------|------|

Requisição: 026/SP/90

Lote nº: 1331/SP

79-80

Projeto: VALE DO RIBEIRA

Data do registro: 21/12/90

Cartão nº 15

oc.: 2362.270

| S<br>E<br>Q | Nº de Campo |  | Elemento ou Composto |  | % MgO |      | % Na <sub>2</sub> O |       | % K <sub>2</sub> O |       | % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       | % P <sub>2</sub> O <sub>6</sub> |       | % UMIDADES |       |       |       |
|-------------|-------------|--|----------------------|--|-------|------|---------------------|-------|--------------------|-------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------|-------|-------|-------|
|             |             |  | Código               |  | 1-2   |      | 10-11               |       | 19-20              |       | 28-29                           |       | 37-38                           |       | 46-47      |       | 55-56 |       |
|             |             |  | Nº de Lab<br>71-78   |  | 3     | 4-9  | 12                  | 13-18 | 21                 | 22-27 | 30                              | 31-36 | 39                              | 40-45 | 48         | 49-54 | 57    | 58-63 |
| 1           | AG-R-01     |  | IBN309               |  | L     | 0,05 | L                   | 0,05  | N                  | 0,05  |                                 | 0,18  |                                 | 0,2   | L          | 0,1   |       |       |
| 2           | 02          |  | 310                  |  | L     | 0,05 | L                   | 0,05  |                    | 0,13  | L                               | 0,05  |                                 | 0,4   | L          | 0,1   |       |       |
| 3           | 07          |  | 311                  |  | L     | 0,05 | L                   | 0,05  | N                  | 0,05  | L                               | 0,05  |                                 | 0,1   | L          | 0,1   |       |       |
| 4           | 11          |  | 312                  |  | L     | 0,05 | L                   | 0,05  |                    | 0,08  | L                               | 0,05  |                                 | 0,1   | L          | 0,1   |       |       |
| 5           | 15          |  | 313                  |  | L     | 0,05 | L                   | 0,05  |                    | 0,05  | L                               | 0,05  |                                 | 0,2   | L          | 0,1   |       |       |
| 6           | AG-R-17     |  | IBN314               |  | L     | 0,05 | L                   | 0,05  | N                  | 0,05  | L                               | 0,05  |                                 | 0,1   | L          | 0,1   |       |       |
| 7           |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 8           |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 9           |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 10          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 11          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 12          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 13          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 14          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 15          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 16          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 17          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 18          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 19          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 20          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 21          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 22          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 23          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 24          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |
| 25          |             |  |                      |  |       |      |                     |       |                    |       |                                 |       |                                 |       |            |       |       |       |

OBS:

L = menor que o valor registrado  
N = não detectado  
H = interferência

B = não entregue  
P = amostra perdida  
I = amostra inutilizada

*Attaguaya*



## LABORATÓRIO CENTRAL DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN

## ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO

REQUISIÇÃO 02/SP/90

CPRM

PROJETO VALE DO RIBEIRO

CO: 2302.270

LOTE Nº 1331/SP

FILME Nº II-X-194

| CPRM PROJETO VÁLE DO TRILHEIRO - EST. GOIÁS |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         | Nº DE LABORATÓRIO |         | CARTÃO | Nº DE CAMPO |  | S<br>E<br>Q |  |  |  |       |        |        |    |    |
|---------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|--------------|---------|---------|----|---------|-------|---------|----|---------|-------------------|---------|--------|-------------|--|-------------|--|--|--|-------|--------|--------|----|----|
| ( 0,05 )<br>Fe %                            | ( 0,02 )<br>Mg % | ( 0,05 )<br>Ca % | ( 0,002 )<br>Ti % | ( 10 )<br>Mn | ( 0,5 )<br>Ag | ( 200 )<br>As | ( 10 )<br>Au | ( 10 )<br>B | ( 20 )<br>Ba | 71 - 76 |         | 77 | 78      | 79-80 |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 1                                           | 2 - 7            | 8                | 9 - 14            | 15           | 16 - 21       | 22            | 23 - 28      | 29          | 30 - 35      | 36      | 37 - 42 | 43 | 44 - 49 | 50    | 51 - 56 | 57 | 58 - 63 | 64                | 65 - 70 |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
|                                             | 3                |                  | 1                 |              | 0,5           |               | 0,2          |             | 300          |         | 0,7     | N  | 200     | N     | 10      |    | 15      |                   | 1500    |        |             |  |             |  |  |  | GXR-5 | 1      |        |    |    |
|                                             |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 2                                           |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 3                                           |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 4                                           |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 5                                           |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 6                                           |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 7                                           |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 8                                           |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 9                                           |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 10                                          |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 11                                          |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        |        |    |    |
| 12                                          | 0,05             | 0,02             | L 0,05            | 0,003        | 20            | N 0,5         | N 200        | N 10        | L 10         | L 20    | IBM 309 |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  | 09    | AGR 01 | 12     |    |    |
| 13                                          | 0,05             | 0,03             | L 0,05            | 0,02         | 10            |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       | 09     | 02     | 13 |    |
| 14                                          | L 0,05           | L 0,02           | L 0,05            | L 0,002      | 10            |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       | 09     | 07     | 14 |    |
| 15                                          | 0,1              | 0,05             | 0,05              | 0,02         | 20            |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       | 09     | 11     | 15 |    |
| 16                                          | 0,07             | 0,02             | L 0,05            | 0,01         | 15            |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       | 09     | 15     | 16 |    |
| 17                                          | L 0,05           | L 0,02           | L 0,05            | 0,007        | 10            | N 0,5         | N 200        | N 10        | L 10         | L 20    | IBM 314 |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       | 09     | AGR 17 | 17 |    |
| 18                                          |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        | 09     |    | 18 |
| 19                                          |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        | 09     |    | 19 |
| 20                                          |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        | 09     |    | 20 |
| 21                                          |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        | 09     |    | 21 |
| 22                                          |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        | 09     |    | 22 |
| 23                                          |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        | 09     |    | 23 |
| 24                                          |                  |                  |                   |              |               |               |              |             |              |         |         |    |         |       |         |    |         |                   |         |        |             |  |             |  |  |  |       |        | 09     |    | 24 |

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem a série 1, 0,7, 0,3, 0,3, 0,2, 0,15, 0,1 etc.  
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

NE 7550 / 211 7994

DATA

ANALISTA

FILME Nº: ... II-X-194

FILME Nº: ... II-X-194

[illegible]

DATA 17.11.90

ANALISTA

F. Lopes da Luz

LOTE Nº.....1551/SP.....

FILME Nº.....II-X-194.....

| S<br>E | ( 10 )<br>Pb |       | ( 100 )<br>Sb |        | ( 5 )<br>Sc |         | ( 10 )<br>Sn |         | ( 100 )<br>Sr |         | ( 10 )<br>V |         | ( 50 )<br>W |         | ( 10 )<br>Y |         | ( 200 )<br>Zn |         | ( 10 )<br>Zr |         | Nº DE LABORATÓRIO |     |    | CARTÃO | Nº DE CAMPO | S<br>E |       |    |
|--------|--------------|-------|---------------|--------|-------------|---------|--------------|---------|---------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|---------------|---------|--------------|---------|-------------------|-----|----|--------|-------------|--------|-------|----|
|        | 1            | 2 - 7 | 8             | 9 - 14 | 15          | 16 - 21 | 22           | 23 - 28 | 29            | 30 - 35 | 36          | 37 - 42 | 43          | 44 - 49 | 50          | 51 - 56 | 57            | 58 - 63 | 64           | 65 - 70 | 71 - 76           |     | 77 | 78     | 79-80       |        |       |    |
| 1      |              | 15    | N             | 100    |             | 7       | L            | 10      |               | 100     |             | 50      | N           | 50      |             | 15      | N             | 200     |              | 100     |                   |     |    |        |             |        | GXR-5 | 1  |
| 2      |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 2  |
| 3      |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 3  |
| 4      |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 4  |
| 5      |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 5  |
| 6      |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 6  |
| 7      |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 7  |
| 8      |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 8  |
| 9      |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 9  |
| 10     |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 10 |
| 11     |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 11 |
| 12     | N            | 10    | N             | 100    | N           | 5       |              | 100     | N             | 100     | L           | 10      | N           | 50      | L           | 10      | N             | 200     | L            | 10      | IBM 309           |     |    |        |             | AGR 01 |       | 12 |
| 13     | N            | 10    |               |        | N           | 5       | L            | 10      |               |         | L           | 10      |             |         | L           | 10      |               |         |              | 10      |                   | 310 |    |        |             | 02     |       | 13 |
| 14     | N            | 10    |               |        | N           | 5       |              | 10      |               |         | L           | 10      |             |         | L           | 10      |               |         | L            | 10      |                   | 311 |    |        |             | 07     |       | 14 |
| 15     | L            | 10    |               |        | L           | 5       | L            | 10      |               |         |             | 10      |             |         |             | 20      |               |         |              | 10      |                   | 312 |    |        |             | 11     |       | 15 |
| 16     | N            | 10    |               |        | N           | 5       | N            | 10      |               |         | L           | 10      |             |         | L           | 10      |               |         |              | 15      |                   | 313 |    |        |             | 15     |       | 16 |
| 17     | L            | 10    | N             | 100    | L           | 5       | L            | 10      | N             | 100     | L           | 10      | N           | 50      | L           | 10      | N             | 200     |              | 10      | IBM 314           |     |    |        |             | AGR 17 |       | 17 |
| 18     |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 18 |
| 19     |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 19 |
| 20     |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 20 |
| 21     |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 21 |
| 22     |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 22 |
| 23     |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 23 |
| 24     |              |       |               |        |             |         |              |         |               |         |             |         |             |         |             |         |               |         |              |         |                   |     |    |        |             |        |       | 24 |

035 GXR-5 É UMA REFERÊNCIA PARA CONTROLE DO FILME. O BAILO TEOR É SEMO NAS AMOSTRAS, PODERÁ AFETAR O RESULTADO DOS

ELEMENTOS CONSIDERADOS VOLÁTEIS PARA ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA TAIS COMO Pb, Pd e Zn