

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

PROJETO SERRA DA SAMAMBAIA II

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

TEXTO E ANEXOS

DNPM	-	ALVARÁ
820.044/85		0010/92
820.045/85		0011/92
820.050/85		0012/92
820.051/85		0013/92

*rel*  
*3282*

Equipe Executora

Antonio Amaral Gurgel Pereira da Silva  
Claudemir Severiano de Vasconcelos

Supervisão

Mário Mota Câmara



SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

1994

MME — DNPM
PROTOCOLIZADO NO
9º DISTRITO <i>RT</i> - DATA: <i>04/01/95</i>
<del>ENPM</del> <i>Solic Aprov</i>

*fo*

## **Apresentação**

*Em cumprimento ao estabelecido no item VIII do artigo 25 e nos artigos 26 e 27 do Regulamento do Código de Mineração, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM vem submeter à apreciação do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM o Relatório Final de Pesquisa referente às áreas à ela outorgadas no município de Itapeva, no Estado de São Paulo, autorizadas pelos Alvarás nº 010/92, 011/92, 012/92 e 013/92 no D.O.U. de 13.01.92.*

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. HISTÓRICO .....	1
1.2. SITUAÇÃO LEGAL .....	1
1.3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO .....	2
<b>2. GEOLOGIA REGIONAL .....</b>	<b>4</b>
<b>3. GEOLOGIA LOCAL .....</b>	<b>5</b>
<b>4. TRABALHOS DE PESQUISA .....</b>	<b>6</b>
4.1. PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA REGIONAL .....	6
4.2. MAPEAMENTO GEOLÓGICO .....	6
4.3. PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA DE DETALHE .....	8
4.3.1. Prospecção geoquímica por sedimentos de corrente e concentrados de batéia .....	8
4.3.2. Prospecção geoquímica de rocha .....	10
<b>5. RESERVAS .....</b>	<b>12</b>
<b>6. UTILIZAÇÕES POSSÍVEIS .....</b>	<b>15</b>
<b>7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>18</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>20</b>

## ANEXOS

### I - ÍNDICE DAS FOTOGRAFIAS

### II - RESULTADOS DAS ANÁLISES SEDIMENTO DE CORRENTE

### III - RESULTADOS DAS ANÁLISES DE CONCENTRADOS DE BATÉIA

### IV - RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ROCHA

### V - MAPAS GEOLÓGICO E DE LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAGENS

## ANEXO II

### RESULTADOS DAS ANÁLISES DE SEDIMENTO DE CORRENTE

- ABSORÇÃO ATÔMICA

## **ANEXO III**

### **RESULTADOS DA ANÁLISES DE CONCENTRADOS DE BATÉIA**

- **ANÁLISE MINERALÓGICA SEMIQUANTITATIVA**
- **ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO (30 elementos)**

## **ANEXO IV**

### **RESULTADOS DA ANÁLISES DE ROCHA**

- **ANÁLISE PETROGRÁFICA**
- **ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO (30 elementos)**
- **ÓXIDOS MAIORES**

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Histórico

O Projeto Serra do Samambaia II teve por finalidade a pesquisa de sulfetos de metais base, em dezoito áreas situadas a sudoeste do Estado de São Paulo, nos municípios de Itapeva, Capão Bonito e Guapiara. O requerimento de tais áreas baseou-se em justificativas técnicas decorrentes, principalmente, dos trabalhos de mapeamento geológico, escala de 1:50.000, do Projeto Guapiara, executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, SUREG-SP para o Pró-Minério (TAKAHASHI *et al.* 1984) que reconhecem a extensão nordeste dos conjuntos litológicos da Formação Itaiacoca, de ALMEIDA (1957), reconhecidamente portadores de mineralizações de cobre, chumbo e zinco.

Preliminarmente foram executados trabalhos de prospecção geoquímica por sedimentos de corrente e concentrados de batéia, apoiados por uma base geológica 1:50.000 e mapeamento de detalhe nas bacias de captação das estações de coleta. Os resultados obtidos não justificaram para as áreas a potencialidade esperada para conter mineralizações sulfetadas de metais base. Em decorrência deste fato, a CPRM entrou com pedido de desistência junto ao DNPM em 23.11.92 para 14 áreas, baseada no artigo 30 do código de mineração, incrementando a pesquisa em quatro áreas remanescentes, portadoras de expressivos corpos de metachert, objetivo deste relatório final de Pesquisa.

## 1.2. Situação Legal

O bloco Samambaia II foi composto originalmente por 18 áreas, requeridas inicialmente para chumbo, das quais após trabalhos de pesquisa preliminar a CPRM entrou com pedido de desistência junto ao DNPM para 14 áreas, por inexistência de jazida.

Desta forma, restaram quatro áreas a saber 820.044/85; 820.045/85; 820.050/85 e 820.051/85, 1.000 ha cada uma, nas quais no decorrer dos trabalhos de pesquisa foi constatada a existência de metachert, razão pela qual foi solicitada a averbação para essa substância mineral, com redução do polígono original de 1000 ha para 500 ha cada uma.

Na tabela abaixo é sumarizada a situação legal das áreas de pesquisa.

Processo DNPM Nº	Área (ha)	Alvará de Pesquisa - Renovação	
		Nº	DATA
820.044/85	500	010	13.01.92
820.045/85	500	011	13.01.92
820.050/85	500	012	13.01.92
820.051/85	500	013	13.01.92

### **1.3.Localização e vias de acesso**

As áreas localizam-se na porção noroeste da folha Topográfica de Guapiara (SG.22-X-B-II-2, IBGE -1974) nas proximidades do Bairro da Usina, no município de Itapeva, Estado de São Paulo (Fig. 1-1). O acesso, a partir de Itapeva, processa-se da seguinte maneira: A partir do trevo principal da cidade, percorre-se 6 km até o início da vicinal asfaltada Itapeva-Areia Branca. Nesta desloca-se por 8 km até a entrada para o Bairro da Usina e mais 8 km por estrada de chão até o o referido Bairro.

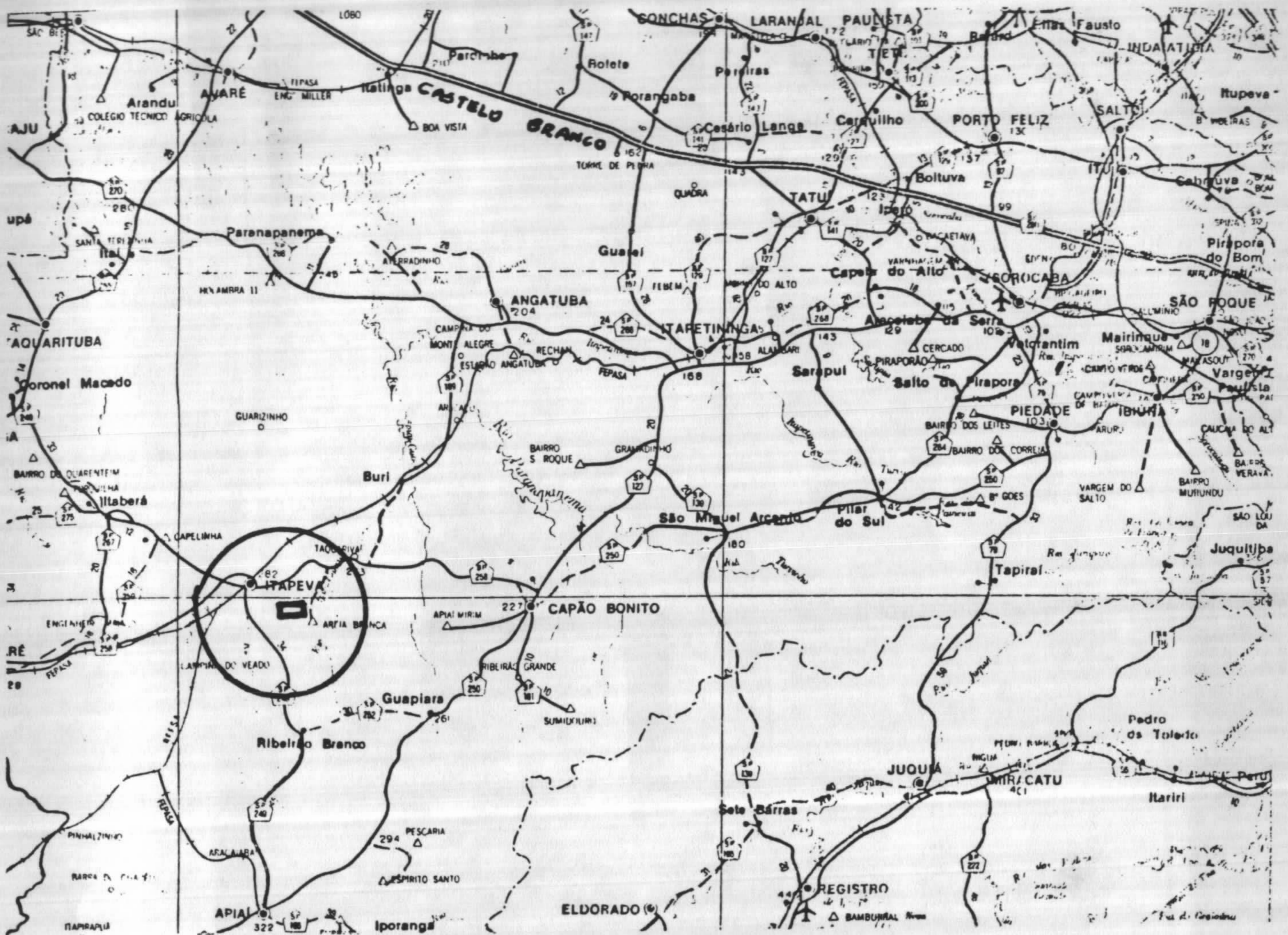


Fig. 1.1 - Mapa de Localização

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

## 2. GEOLOGIA REGIONAL

As áreas situam-se a norte da Serra do Paranapiacaba, em domínio da Faixa de Dobramentos Apiaí, constituída, nesta porção, principalmente por metassedimentos correlacionados ao Grupo Setuva, os quais foram enfeixados pelo Projeto Guapiara num conjunto denominado Faixa Itaiacoca-Itapeva. Da sua constituição litológica participa diversificada gama de litotipos que incluem uma grande variação de metassedimentos clásticos e químicos de baixo grau metamórfico, aos quais se associa uma expressiva quantidade de metavulcânicas ultramáficas a intermediárias e também frequentes níveis de formações ferríferas. Dentre seus constituintes destacam-se, principalmente, grande quantidade de material arcoseano, rochas carbonáticas, incluindo, localmente tipos com estruturas estromatolíticas, metacherts, xistos carbonosos e quartzitos. Essa seqüência delimita-se, a sul, em parte com as rochas granitóides-gnáissicas do Complexo Três Córregos, tidas como do Proterozóico Superior-Paleozóico Inferior e com gnaisses da suite Metamórfica Apiaí-Mirim, pertencentes ao embasamento Arqueano. Rochas graníticas pós-tectônicas Cambro-Ordovicianas afloram em diversos corpos, destacando-se os conhecidos como Capão Bonito, Capote e Santa Blandina, salientando-se que a este último se associa a Mina de cobre homônima. Sedimentos paleozóicos da Formação Itararé têm representatividade a norte das áreas requeridas.

Diques básicos mesozóicos de orientação noroeste ocorrem com expressividade, relacionados ao fissuramento Guapiara.



### 3. GEOLOGIA LOCAL

A faixa a norte do Complexo Apiaí-Mirim, denominado de faixa Itaiacoca-Itapeva (TAKAHASHI *et al.*, 1984), de idade Proterozóico Médio a Superior está representada, por rochas de natureza clasto-química associadas a sedimentos vulcanogênicos e rochas vulcânicas de composição ácida e ultrabásica, xistificadas ou não, com vulcanismo bi-modal caracterizado por magmas do tipo toleítico/alta alumina-hiperstenítica e alcalinos (THEODOROVICZ *et al.* 1986). O tipo de vulcanismo associado a expressiva quantidade de rochas carbonáticas, inclusive estromatolíticas, definem um ambiente de plataforma continental rasa, relacionado a uma estrutura do tipo *rift* marginal pericratônico. O metamorfismo regional que afetou foi de baixo grau, ocorrendo localizadamente fenômenos de metamorfismo de contato junto às intrusões graníticas. Estruturalmente, a seqüência apresenta dobramentos e foliações resultantes de três fases de deformação, além de grandes traços de falhamentos, com rejeito direcional.

Especificamente na área trabalhada, ocorrem rochas da Faixa Itaiacoca-Itapeva constituídas por metassedimentos areno-argilosos de caráter arcoseano, metarenitos, metassiltitos e filitos, com associação de metavulcânicas de composição dacítica a andesítica, representadas por quartzo-sericita-xistos e de possíveis rochas metamórficas/metaultramáficas, traduzidas por clorita-xistos. Também estão presentes metacalcários dolomíticos e mármore róseos estromatolíticos, além de corpos de rochas metabásicas. (ANEXO V).

## **4. TRABALHOS DE PESQUISA**

### **4.1. Prospecção geoquímica regional**

Nas 18 áreas originalmente requeridas pela SUREG-SP, localizadas a norte/noroeste da Folha Guapiara, escala de 1:50.000, foram coletadas 533 amostras de sedimento de corrente. Estas amostras foram preparadas a menos de 32 mesh e analisadas por espectrografia de emissão para 30 elementos e por absorção atômica para Zn, As e Mo, em razão do limite inferior de sensibilidade destes elementos na espectrografia ser muito alto.

As bacias de captação das amostras analisadas, devido ao fato de serem constituídas por uma variedade muito grande de tipos litológicos, foram agrupadas em quatro populações de forma que em cada uma houvessem afinidade litológicas e equivalentes potenciais geoquímicos.

Para o tratamento das amostras foi utilizada a estatística multivariada, através do programa geoquant, onde foram calculados os parâmetros, obtendo-se assim o *background* e o limiar para os elementos passíveis de serem tratados.

Os resultados obtidos pela prospecção geoquímica, aliados aos cheques de campo nas bacias de captação das estações de coleta, não mostram-se animadores para a continuidade dos trabalhos de prospecção de metálicos.

Em contrapartida a delimitação de um expressivo corpo de metachert, aflorante em quatro áreas contíguas, modificou o enfoque original da pesquisa, levando ao descarte de 14 áreas das dezoito originalmente requeridas, com a continuidade da fase de pesquisa de detalhe nas quatro áreas remanescentes.

### **4.2. Mapeamento geológico**

Os trabalhos de mapeamento geológico constaram de perfis concentrados nos domínios dos afloramentos do metachert, com a delimitação de quatro corpos. O corpo principal (corpo 1), aqui 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. Ao sul delimita-se com metassiltitos, metargilitos e filitos. Representando mais de 80% da área de ocorrência do chert, neste corpo estão localizadas as pedreiras de Maringá e a do Bairro São Tomé.

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 raros da ordem de até 100 metros. À medida que se caminha pra leste e para sul a espessura vai diminuindo até que no final, apenas os topos das elevações são formados pelos metacherts.

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 aparece estar boiando sobre um substrato vulcano-sedimentar.

No corpo nº 2, localizado no sudoeste da área, a rocha é praticamente idêntica a do corpo nº 1, diferenciando-se apenas na coloração mais acinzentada. Na extensão sul deste corpo, localiza-se a pedreira da IBAR, pertencente ao Grupo Votrantim, atualmente desativada.

Os corpos de nº 3 e nº 4, localizados nos extremos oeste e leste da área respectivamente, apresentam características semelhantes às porções sul e leste do corpo nº 1, ou seja, 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.

De acordo com THEODOROVICZ *et al* (1986), três hipóteses podem ser levantadas no que se refere a gênese do metachert:

- 1 - Quartzito segregado em zona de falha.
- 2 - Substituição por sílica a partir de carbonatos.
- 3 - Sílica proveniente de emanações vulcânicas,

As duas primeiras hipóteses são remotas, devido a grande espessura dos corpos e por não apresentarem nenhuma feição típica de estruturas primárias de carbonatos, fato comum no caso de substituições. A hipótese mais provável para sua origem é a proveniência de sílica liberada a partir de emanações vulcânicas exalativas.

### **4.3. Prospecção geoquímica de detalhe**

#### **4.3.1. Prospecção geoquímica por sedimentos de corrente e concentrados de batéia**

Concomitantemente ao mapeamento geológico, foi realizada uma prospecção geoquímica de detalhe com a coleta de 26 amostras de sedimento de corrente e concentrado de batéia (ANEXO V), no âmbito dos afloramentos de metacherts.

Essa atividade objetivou a caracterização geoquímica, visando a descoberta de algum bem mineral que pudesse ser explorado juntamente com o metachert.

Os sedimentos de corrente foram analisados por absorção atômica para Cu, Pb, Zn, Li e Mo não apresentando nenhuma anomalia significativa (ANEXO II).

Analisados por Espectrografia Ótica de Emissão para 30 elementos, os concentrados de batéia, não apresentaram nenhum valor considerável, tanto individualmente como em associações afins (ANEXO III).

A análise mineralógica semi-quantitativa mostrou que nos concentrados prevalece o binômio magnetita/ilmenita, com predominância da primeira; que os constituintes acessórios mais comuns são rutilo, monazita, zircão, anatásio, turmalina, epidoto e leucoxênio. O ouro foi detectado em quatro amostras que apresentaram apenas uma pinta cada, e a amostra AG-011 mostrou óxido de manganês.

O Quadro 4-1 dá idéia da distribuição dos constituintes mineralógicos dos constituintes mineralógicos dos concentrados de bateia de área.

QUADRO 4-1 - DISTRIBUIÇÃO DOS CONSTITUINTES MINERALÓGICOS DOS CONCENTRADOS DE BATEIA

MINERAL Nº DETEC- ÇÃO (%)	MAGNET	ILMEN	RUT	MONAZ	ZIRCÃO	XENOT	ANAT	PIRITA	PIROX	ANFIB	TURM	ESTAUR	EPID	OURO	FOSF	LEUCOX	Fe <sub>2</sub> O
75/100	06	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50/75	08	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25/50	11	08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5/25	01	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/5	-	01	-	-	06	-	-	-	-	-	-	-	03	-	-	-	01
1	-	-	26	22	20	13	26	13	03	14	24	02	23	04	12	22	18

### **4.3.2. Prospecção geoquímica de rocha**

Foi realizada exclusivamente nas áreas de enfoque deste relatório no âmbito dos domínios do metachert, com a coleta e análise de 53 amostras, sistematicamente distribuídas pela área conforme demonstrado no Quadro 4-2 e ANEXO V.

As análises petrográficas, embora não façam parte do levantamento geoquímico, são aqui apresentadas e confirmam a denominação metachert, conforme pode-se observar no ANEXO IV.

As amostras do metachert foram todas analisadas para 30 elementos padrão, por espectrografia ótica de emissão, porque na Avaliação Preliminar da Área de Ocorrência do Metachert de Itapeva, a amostra AG-R-01 apresentou 7 ppm de Be em associação com 100 ppm de Sn. Como a localização da amostra se encontrava próxima a suposta estrutura circular, resolveu-se analisá-las todas na tentativa de se detectar possíveis ocorrências estaníferas associadas a zonas de greisenificação, supondo que a estrutura circular, visível em fotografia aérea, fosse indicativa de pequena intrusão granítica subjacente. No entanto, como se pode observar nos resultados analíticos em anexo, não houve repetição dos teores obtidos na amostra AG-R-01, não sendo detectados nem o berilo, nem o estanho, em nenhuma das amostras analisadas.

As principais análises efetuadas nas amostras de metachert foram as de química dos elementos maiores, que mostraram que 27 das 42 amostras analisadas, ou seja 65%, possuem 99,1% de  $\text{SiO}_2$  ou mais, considerada como limite mínimo para um material de boa qualidade, situando-se as demais num patamar muito próximo a este teor. Quanto ao  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , à exceção de sete amostras, todas as demais apresentaram-se acima dos limites de normalidade (0,05%). O óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) mostra-se pouco acima para os parâmetros ideais: enquanto estes não ultrapassam 0,10% a média das amostras ficou em 0,12%, provenientes, provavelmente, de minerais opacos, minerais argilosos, biotita e outros acessórios. O  $\text{CaO}$ , que deveria ser inferior a 0,01%, ficou na faixa de 0,06%, o  $\text{TiO}_2$  está um pouco elevado, com média de 0,06% e o  $\text{MgO}$  está compatível com os valores considerados ideais. A perda ao fogo é um pouco elevada. Deve-se levar em consideração que as amostras foram coletadas de maneira superficial, ou seja, foi restrita ao que a marreta podia quebrar, o que pode ter gerado este aumento na quantidade de óxidos, muito mais oriundos de deposição secundária do que propriamente parte integrante da composição química da rocha.

QUADRO 4-2 - ANÁLISES QUÍMICAS DO METACHERT							
AMOSTRA	ANAL. PETROGR.	S30 ELEM.	QUIM EL. MAIORES	AMOSTRAS	ANAL. PETROGR.	S30 ELEM.	QUIM. ELEM. MAIORES
AG-01	-	X	X	AG-28	-	X	X
AG-02	-	X	X	AG-29	-	X	X
AG-03	-	X	-	AG-30	-	X	X
AG-04	-	X	-	AG-31	-	X	X
AG-05	-	X	-	AG-32	-	X	X
AG-06	-	X	-	AG-33	-	X	X
AG-07	X	X	X	AG-34	-	X	X
AG-08	-	X	-	AG-35	-	X	X
AG-09	-	X	-	AG-36	-	X	X
AG-10	-	X	-	AG-37	-	X	X
AG-11	X	X	X	AG-38	-	X	X
AG-12	-	X	-	AG-39	-	X	X
AG-13	-	X	-	AG-40	-	X	X
AG-14	-	X	-	AG-41	-	X	X
AG-15	-	X	X	AG-42	-	X	X
AG-16	-	X	-	AG-43	-	X	X
AG-17	X	X	X	AG-44	-	X	X
AG-18	-	X	X	AG-45	-	X	X
AG-19	-	X	X	AG-46	-	X	X
AG-20	-	X	X	AG-47	-	X	X
AG-21	-	X	X	AG-48	-	X	X
AG-22	-	X	X	AG-49	-	X	X
AG-23	-	X	X	AG-50	-	X	X
AG-24	-	X	X	PA-01A	-	X	X
AG-25	-	X	X	PA-01B	-	X	X
AG-26	-	X	X	PA-01C	-	X	X
AG-27	-	X	X	TOTAL	03	53	42

## 5. RESERVAS

Nas áreas de pesquisa foram identificados quatro corpos de metachert, designados por corpos 1, 2, 3 e 4. O corpo 1 é o que possui maior expressão em área aflorante, constituindo uma serra alongada segundo a direção E-W, estendendo-se por cerca de 8,35 km, com espessura média de 640 m. O desnível máximo observado é da ordem de 140 m, sendo que o nível de base local situa-se no vale do rio Apiaí-Guaçu, a jusante da Usina Hidrelétrica da Barra. Os demais corpos são subordinados quanto às dimensões, embora extrapolem os limites dos alvarás de pesquisa. Diferenciam-se do corpo principal por estarem posicionados segundo a direção NNE.

As disposições estruturais dos corpos foram observadas tanto em fotografias aéreas quanto nos reconhecimentos em campo. A tomada de atitudes não foi possível devido ao intenso fraturamento das rochas, porém o fato desses corpos serem concordantes com as estruturas regionais e situados em zonas de falhamentos indica que os contatos com as encaixantes ocorram com mergulhos verticais a sub-verticais.

Na figura 5-1 estão representados os corpos de metachert identificados nos alvarás de pesquisa em apreço, mapeados na escala 1:25.000, bem como os parâmetros adotados na estimativa das reservas.

Para o corpo 1, o cálculo das reservas foi baseado no método das seções geológicas, efetuando-se seis seções transversais sobre o corpo principal, ao longo da direção N-S. Nessas seções foram calculadas as áreas que foram integradas por figuras geométricas nos perfis topográficos e a espessura do corpo aflorante na seção, considerando-se a profundidade até a cota 680 m. Entre as seções foram traçadas mediatrizes para balizar limites de influência das respectivas seções. O produto da área de cada seção pelas larguras de influência adjacentes fornecem o volume dos blocos que compõem o corpo e o somatório dos mesmos avaliam o volume total.

Para os corpos 2, 3 e 4 as reservas foram estimadas considerando-se apenas as respectivas áreas aflorantes de cada corpo, inferindo-se uma profundidade de 70 m.

As tonelagens foram computadas atribuindo-se uma densidade de 2,5, pouco menor que a do quartzo, pois o material ocorre intensamente fraturado.

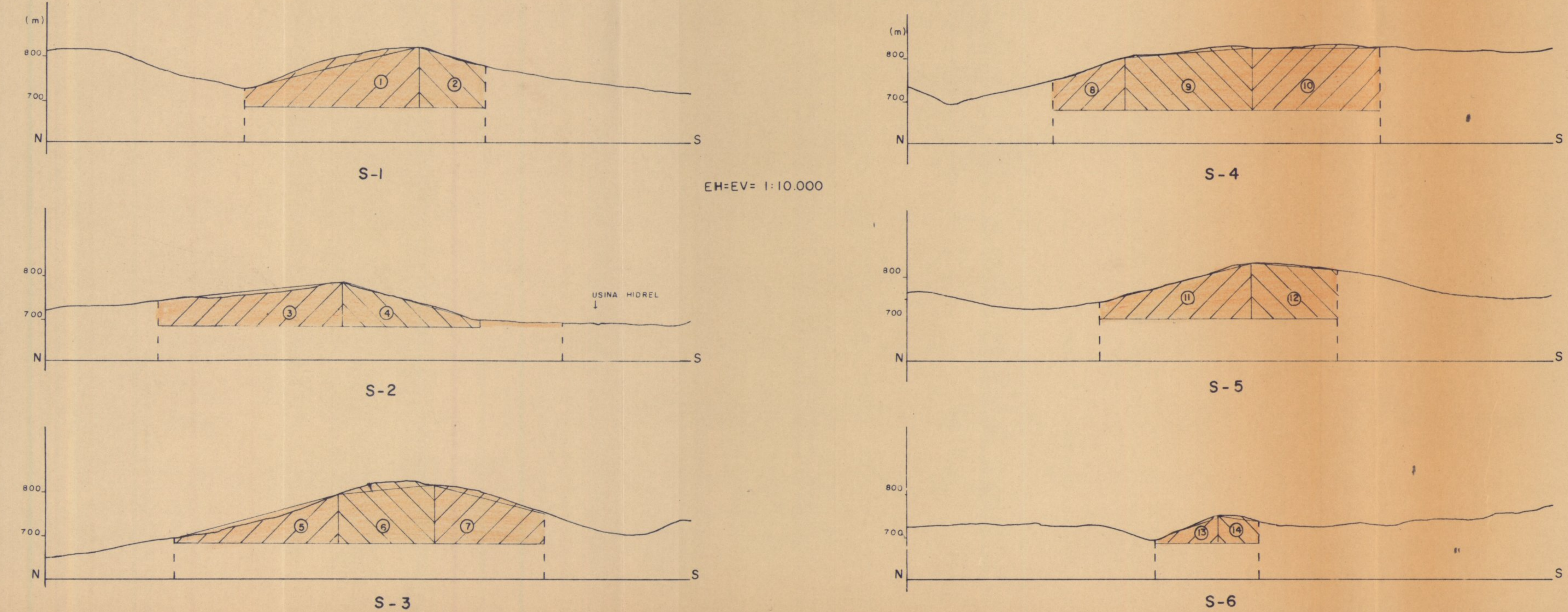
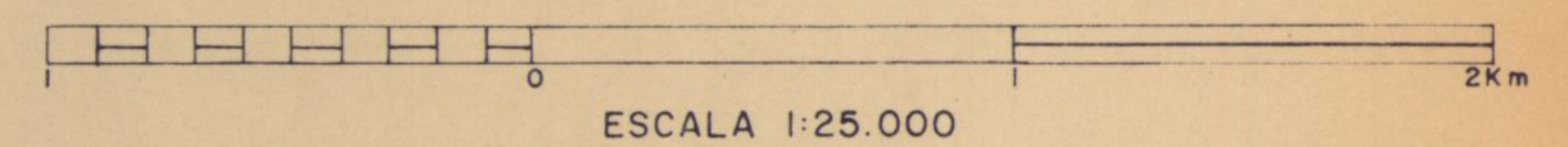
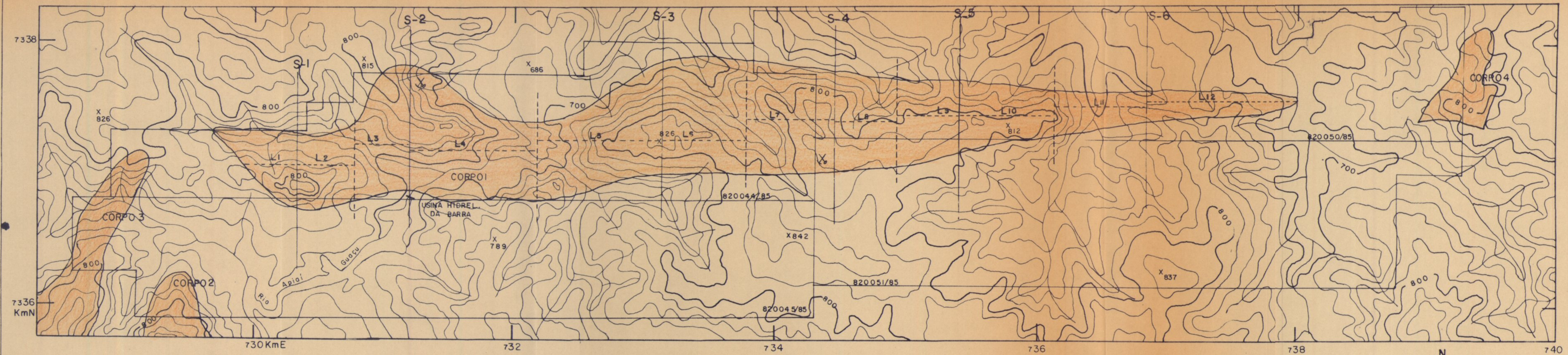
Deste modo, concluiu-se que as reservas totais de minério avaliada nos alvarás de pesquisa é de 1.036.732.500 toneladas com teor médio de 99,1% em SiO<sub>2</sub>. É importante ressaltar que os critérios adotados na estimativa dessas reservas resul-



tam numa singela avaliação da tonelagem total de minério devido as características da substância avaliada, a saber:

- tratam-se de corpos relativamente homogêneos, com teores de SiO<sub>2</sub> geralmente acima de 99 %.
- possuem dimensões gigantescas, sobretudo as do corpo principal, sustentando relevos de serras alongadas, com desníveis não raros da ordem de 100 metros.
- não ocorre a formação de capeamento estéril, pois as características litológicas não promovem o desenvolvimento de solos sobre o metacherts.

A tonelagem total do minério foi obtida considerando-se somente sua expressão em profundidade até a cota 680 m, a qual representa o menor valor de altitude onde ainda aflora o metachert, correspondendo também ao nível de base local. Obviamente, a profundidade real de ocorrência do metachert, ou seja, a raiz das serras que compõem os corpos, poderia ao menos ser inferida até profundidade igual ao desnível médio expresso em superfície (cerca de 70 m), de modo o valor da tonelagem total poderia até ser duplicado. Entretanto, o valor total das reservas, lavráveis a céu aberto (cerca de 1 bilhão de toneladas) até a referida cota, seria suficiente para estender a vida útil da exploração por um incalculável número de anos.



- LEGENDA**
- CONTATO GEOLÓGICO DEFINIDO
  - S-3 — SEÇÃO TOPOGRÁFICA
  - - - ESPESSURA DE INFLUÊNCIA
  - X LAVRA PARALISADA
  - ▭ LIMITES DOS ALVARÁS DE PESQUISA
  - ~ DRENAGEM
  - RESERVATÓRIO
  - METACHERT

CORPO 1						
ÁREAS/SEÇÕES (m²)			ESPESSURAS (m)	VOLUMES (m³)		
①	②	As1 = 49.200	L1 = 400	V1 = As1 . L1	19.680.000	
36.000	13.200		L2 = 440	V2 = As2 . L2	21.648.000	
③	④	As2 = 48.250	L3 = 440	V3 = As3 . L3	21.230.000	
32.250	16.000		L4 = 780	V4 = As4 . L4	37.635.000	
⑤	⑥	As3 = 78.900	L5 = 780	V5 = As5 . L5	61.542.000	
22.800	27.500		L6 = 520	V6 = As6 . L6	41.028.000	
⑧	⑨	As4 = 93.100	L7 = 520	V7 = As7 . L7	48.412.000	
13.600	37.500		L8 = 480	V8 = As8 . L8	44.688.000	
⑩	⑪	As5 = 60.250	L9 = 480	V9 = As9 . L9	28.920.000	
33.250	27.000		L10 = 720	V10 = As10 . L10	43.380.000	
⑬	⑭	As6 = 9200	L11 = 720	V11 = As11 . L11	6.624.000	
4.200	5.500		L12 = 1180	V12 = As12 . L12	10.856.000	
Volume Total					385.643.000	

	ÁREA AFLORANTE (m²)	(PROF.) ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)
CORPO 2	90.000	70	6.300.000
CORPO 3	250.000	70	17.500.000
CORPO 4	75.000	70	5.250.000

DENSIDADE ATRIBUÍDA d=2,5

	TONELAGEM (V x d)
CORPO 1	964.107.500
CORPO 2	15.750.000
CORPO 3	43.750.000
CORPO 4	13.125.000
Tonelagem Total 1+2+3+4	1.036.732.500



Fig 5-1 Configuração dos corpos de Metachert e demonstrativo de avaliação de reserva.

## 6. UTILIZAÇÕES POSSÍVEIS

São sobejamente conhecidos os usos do quartzo na cerâmica, na feitura de pastas de porcelana, faiança e refratários 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, designado comercialmente por quartzito 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° C e 870° C em tridimita, que é estável entre 870° C e 1.470° C. Como curiosidade, entre 1.470° C e 1.710° 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-la durante alguns minutos à temperatura de 800° 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 SiO<sub>2</sub>, menos de 0,05% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e menos de 0,01% de 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 um pedreira imensa, informando evasivamente a utilização do material explorado.

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 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 cinoscópio 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 SiO<sub>2</sub> no mínimo e valores máximos de 0,10% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,05% de TiO<sub>2</sub>, 0,20% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,5% de CaO e 0,05% de 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 SiO<sub>2</sub>. A demanda absorve material de Itu, Eldorado, Guapiara e Guarulhos.

f) FERRO-LIGAS - O quartzito é matéria-prima para produção dos ferro-silício (FeSi e FeSiMn). Exige-se de 97% a 99% de SiO<sub>2</sub>, e no máximo 0,05% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e 0,01 de 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 quartzito é adicionado às tintas de fundição com a finalidade de diminuir a aderência entre o metal e o molde. São necessários 99% de SiO<sub>2</sub> e, no máximo é permitido 0,04% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 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 APLICAÇÃO %	SiO <sub>2</sub> (MIN.)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (MÁX.)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (MÁX.)	TiO <sub>2</sub> (MÁX.)	CaO (MÁX.)	MgO (MÁX.)	PERDA AO FOGO (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 MÉDIA	99,1	0,12	0,23	0,06	0,07	0,05	0,18

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

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

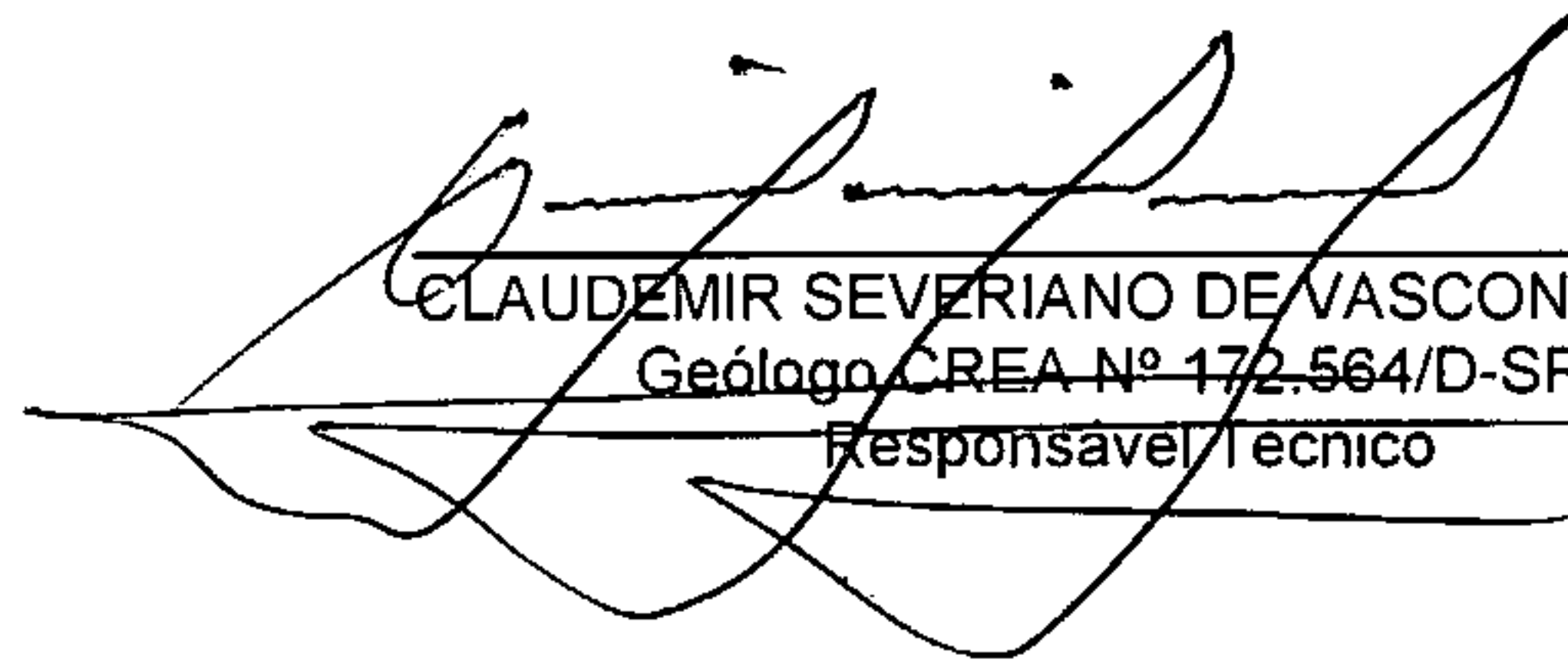
As principais conclusões obtidas a partir dos trabalhos de pesquisa são sumarizadas a seguir:

1. As áreas trabalhadas estão compreendidas numa seqüência metavulcano-sedimentar, de baixo grau metamórfico (fácies xistos-verdes), com características que permitiram posicioná-la na Faixa Itaiacoca-Itapeva (TAKAHASHI, *et al.* 1984), de idade Proterozóico Médio a Superior.
2. Nas áreas de pesquisa foram detectados quatro corpos de metachert, posicionados de acordo com as estruturas regionais, aflorando numa área superior a 5,5 km<sup>2</sup>, constituindo pequenas serras alongadas.
3. Os trabalhos de pesquisa possibilitaram avaliar uma reserva geológica total estimada de 1.036.732.500 toneladas de minério, com volume de 414.693.000 m<sup>3</sup>, lavráveis a-céu-aberto através de bancadas.
4. A quantidade de metachert é elevada. Esta abundância, em contrapartida, pode tornar menos interessante quanto ao preço, devido a alta oferta.
5. A localização dos corpos é de fácil acesso e próxima aos centros consumidores. A distância da capital é inferior a 300 km e a região de Itapeva possui boa infra-estrutura para desenvolvimento de empreendimentos mineiros.
6. O metachert (que possui designação comercial de quartzito) possui propriedades físicas e químicas que lhe conferem graus de qualidade para aplicação industrial.
7. O dimensionamento da utilização do metachert deve ser para os setores consumidores tradicionais, pela ordem: ferro-ligas, siderurgia, fundição, refratários, abrasivos, etc.
8. Os resultados analíticos das amostras de sedimentos de corrente e concentrados de bateia, associados às observações de campo, não recomendam a continuidade da prospeção de minerais metálicos nas áreas em apreço.

No presente relatório foram abordados os aspectos necessários a uma avaliação do programa de pesquisa executado, o qual revelou existência de jazida.

Assim, estamos submetendo à considerações do DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MÍNERAL - DNPM o presente Relatório Final de Pesqui-

sa, em cumprimento ao que preceitua o artigo 25, inciso VIII, e os artigos 26 e 27 do Regulamento do Código de Mineração, solicitando aprovação para os alvarás em questão.



CLAUDEMIR SEVERIANO DE VASCONCELOS  
Geólogo CREA Nº 172.564/D-SP  
Responsável Técnico

## **8. BIBLIOGRAFIA**

ALMEIDA, F.F.M. - 1957 - Novas ocorrências de *Collenis Itapevensis* Alm. AN. ACAD. BRAS. CIENC., Rio de Janeiro; 29 (1): 64-67.

SICCT/PRÓ-MINÉRIO - 1981 - Mercado Consumidor Mineral, Est. São Paulo.

TAKAHASHI, A.T.; FERREIRA, J.C.G. E THEODOROVICZ, A. - 1984 - Projeto Guapiara. Relatório Final; São Paulo, Contrato SICCT/CPRM, 2v. il.

THEODOROVICZ, A.; CÂMARA, M.M.; TAKAHASHI, A.; MORAES, S.M. e GODOY, H.K. - 1986 - Projeto Engenheiro Maia/Ribeirão Branco, Relatório Final. São Paulo, Contrato SICCT/CPRM.



# **ANEXOS**

**I - ÍNDICE DAS FOTOGRAFIAS**

**II - RESULTADOS DAS ANÁLISES SEDIMENTO DE CORRENTE**

**III - RESULTADOS DAS ANÁLISES DE CONCENTRADOS DE BATÉIA**

**IV - RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ROCHA**

**V - MAPAS GEOLÓGICO E DE LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAGENS**

## I - 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 metachert. (Corpo nº 1).

As fotos foram tiradas da Pedreira da Cia. 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 Votorantim, 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 lentes 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 e nº 2.

À esquerda da foto vemos, parcialmente, o Corpo nº 2, onde se localiza a pedreira da 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 e Cia. Maringá, mostrada detalhadamente a seguir.

e - Fotomontagem 6 - Pedreira da IBAR.

Atualmente paralisada, 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. Maringá.

Semelhante, em tamanho, com a pedreira da IBAR, encontra-se igualmente paralisada atualmente. Localiza-se no Bairro da Usina, em propriedade particular da Maringá, embora inteiramente dentro de área requerida pela CPRM. As áreas são exatamente as de DNPM's nºs 820.044/85 (alvarás nº 10 de 13.01.92) e 820.045/85 (alvará nº 11 d e 13.01.92).

Embora obtivéssemos informações de que o material extraído foi utilizado como brita, por terceiros, com consentimento de Maringá, 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. Maringá.

De propriedade da Cia. de Cimento Portland Maringá, 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.

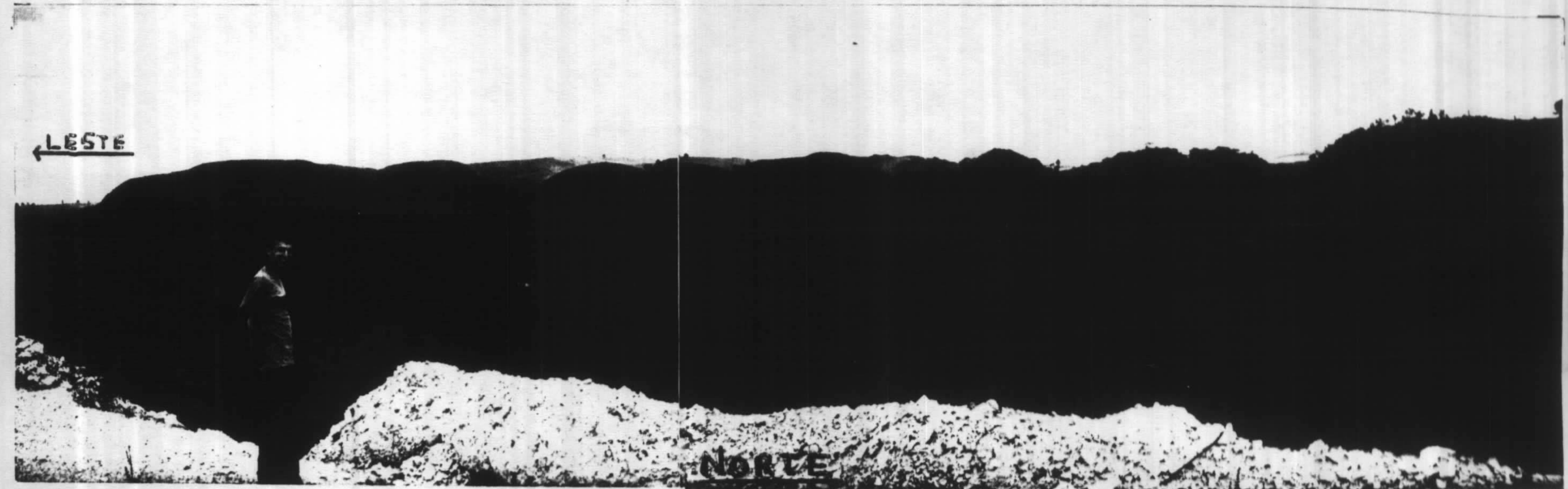
No fechamento do corpo, na sua porção leste, os afloramentos são de menores portes, localizados nos altos topográficos e mostram-se semi-alterados. A borda sul repete comportamento semelhante. (Ponto AG-05).

l - Fotografia 6 - Afloramento da Faixa Leste.

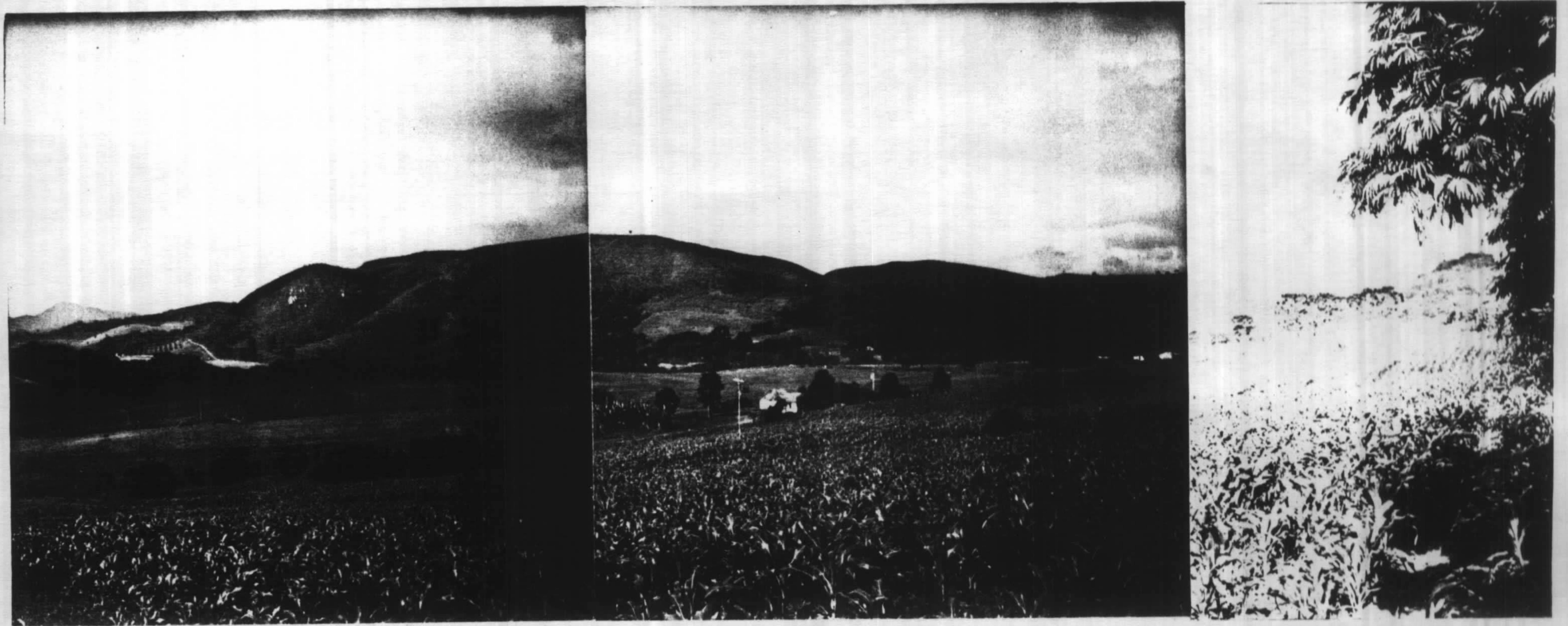
Corroborando a foto anterior vemos que os afloramentos são menores e localizados nos topos das elevações (Pontos AG-04, 05 e 12).



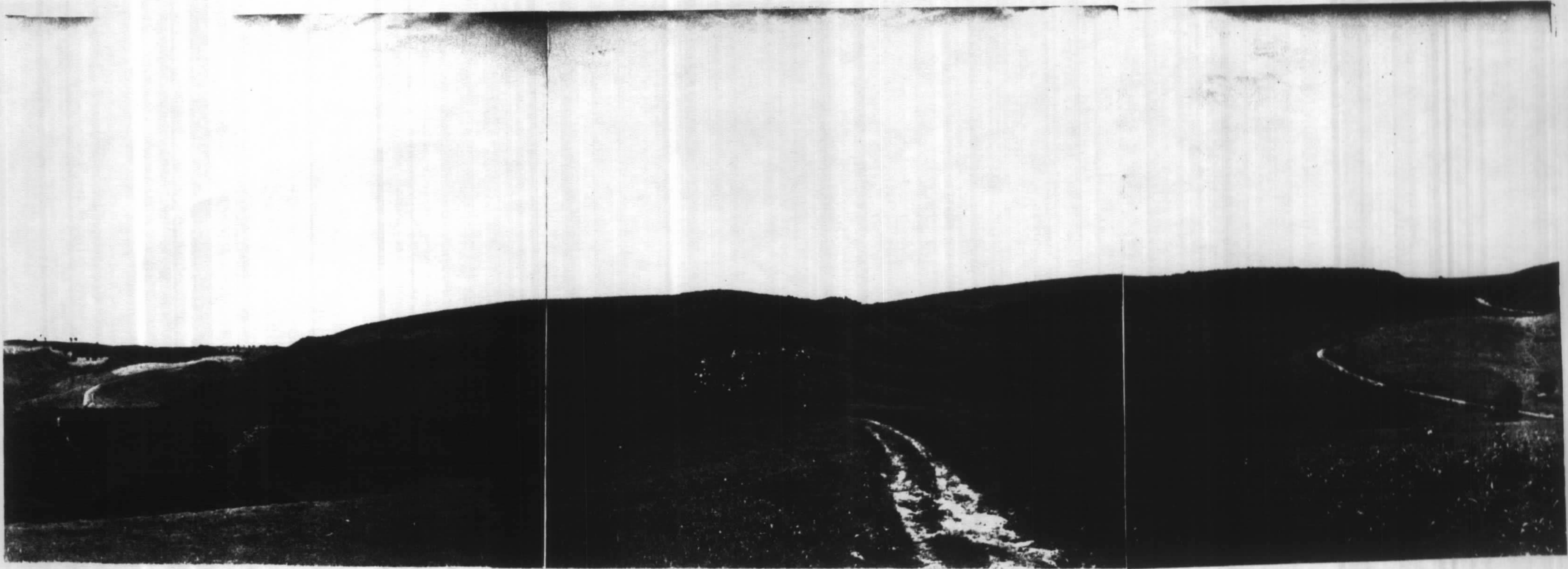
FOTOMONTAGEM 1.



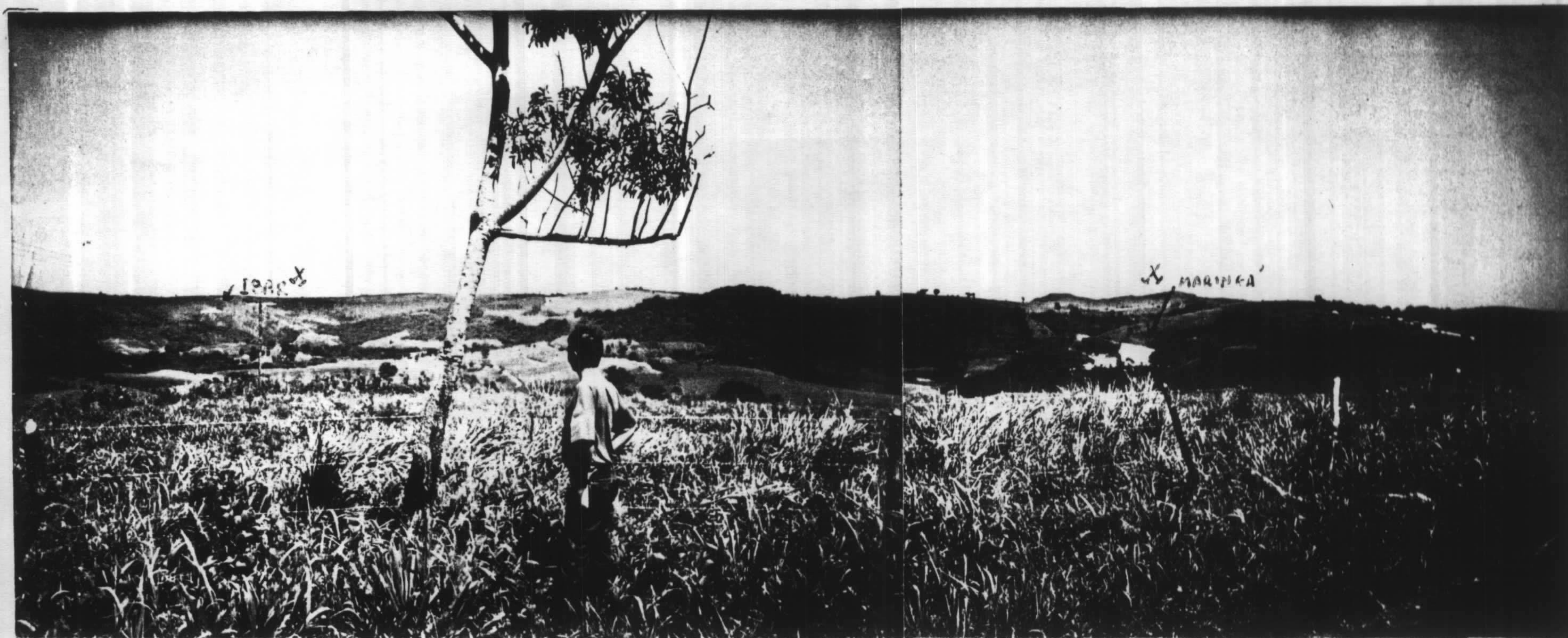
FOTOMONTAGEM 2.



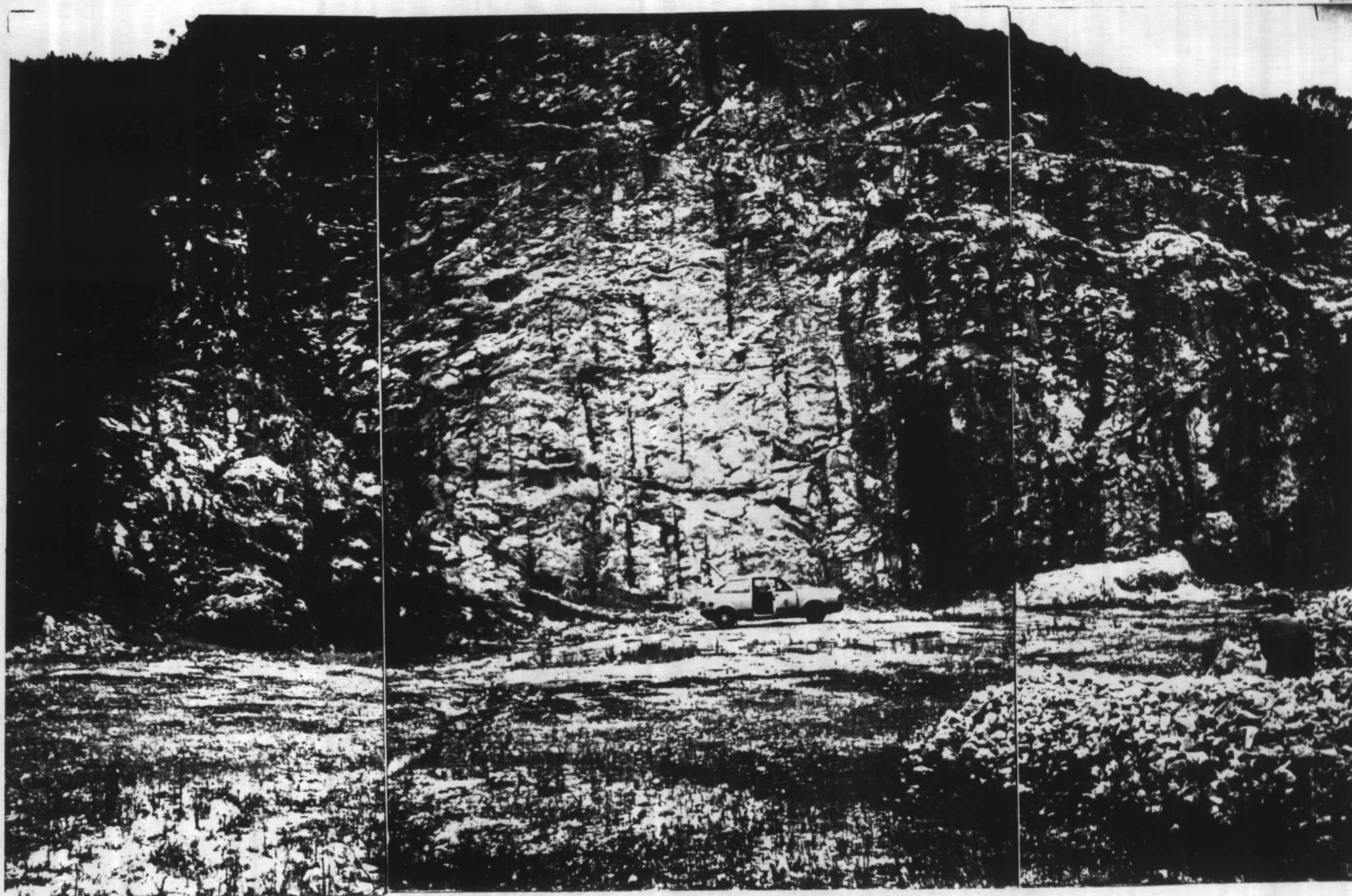
FOTOMONTAGEM 3.



FOTOMONTAGEM 4.



FOTOMONTAGEM 5.



FOTOMONTAGEM 6.





FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5

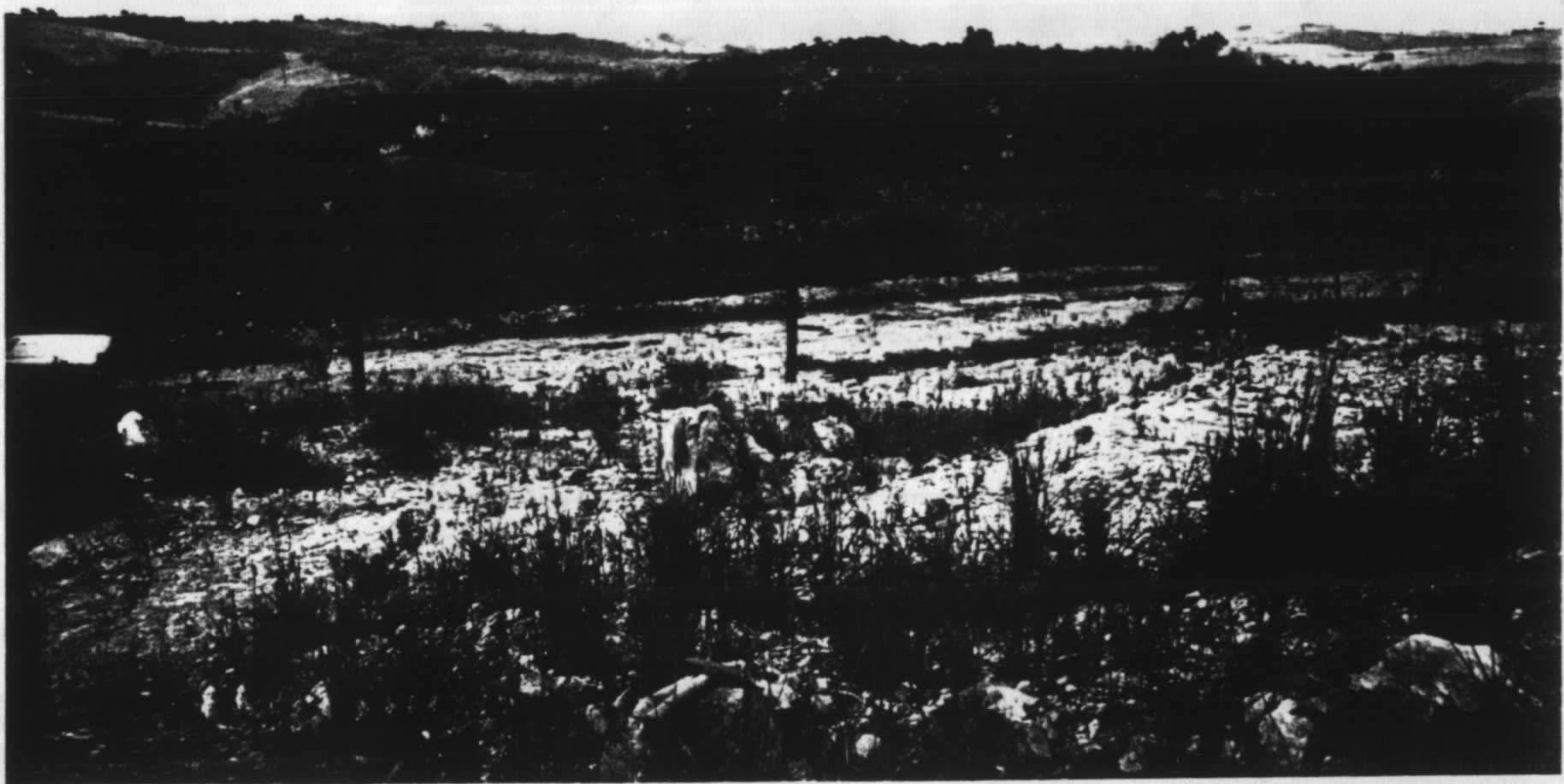


FOTO 6



## **ANEXO II**

### **RESULTADO DAS ANÁLISES DE SEDIMENTO DE CORRENTE**

- **ABSORÇÃO ATÔMICA**

S - A.A. —> Cu/Pb/Zn/Li/Mo

AG-S-01 a 26

	<b>RESULTADOS DE ANÁLISE E MOVIMENTAÇÃO DE AMOSTRAS-RMA</b>		1-NÚMERO 231/LAMIN/91
			2- DATA 05.08.91
<b>01-ENCAMINHAMENTO</b>			
3-DESTINO SUREG/SP	4-PROJETO SERRA DA SAMAMBAIA II	5-C.CUSTO 4255.350	
<b>02-ASSUNTO</b>			
6-REFERENCIA 006/SP/91	7-TIPO DE OPERAÇÃO <input type="checkbox"/> RECEBIMENTO <input type="checkbox"/> DEVOLUÇÃO		8-ESPÉCIE <input type="checkbox"/> AMOSTRAS <input type="checkbox"/> LÂMINAS
9-RESULTADOS ANALÍTICOS <input checked="" type="checkbox"/> PARCIAIS <input type="checkbox"/> TOTAIS	10-LOTE Nº 1338/SP	11-ANEXO	12-CC.: DEPEM DECIG
<b>03-OBSERVAÇÃO</b>		<b>04-ASSINATURA</b>	
		 _____ CHEFE DO LAMIN	

MOD. 581

NE 7530.0212.5656



LABORATÓRIO CENTRAL DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN  
QUÍMICA DE ELEMENTOS TRAÇOS

CFRM

Requisição: 006/SP/91

Lote nº 1338/SP

79-1

Projeto: SERRA DA SANANEAIA II  
cc. 4255.350

Data: 02, 08, 91

Código nº 2E

E	Método		AA	AA	AA	AA	AA
	Elemento		PPM Cu	PPM Pb	PPM Zn	PPM Li	PPM Mo
E	Nº de Compo		Código				
			01	02	03	16	18
C	Nº de Lotes		01-02	03-04	05-06	07-08	09-10
	AG-S-01	ITEM 04	11	6	37	2,6	N 2
2	02	605	9	4	10	4,8	
3	03	606	75 <sup>AN</sup>	12	200 <sup>AN</sup>	9,8	
4	04	607	94 <sup>AN</sup>	30	79 <sup>AB</sup>	1,2	
5	05	608	30 <sup>AB</sup>	6	31	5,0	
6	06	609	25	20	20	5,0	
7	07	610	38 <sup>AB</sup>	28	37	6,0	
8	08	611	23	26	35	4,0	
9	09	612	13	12	16	2,2	
10	10	613	15	12	30	2,4	
11	11	614	16	18	16	3,4	
12	12	615	11	12	22	2,4	
13	13	616	16	10	37	3,0	
14	14	617	18	24	120 <sup>AB</sup>	3,0	
15	15	618	14	10	32	3,0	
16	16	619	13	14	19	3,0	
17	17	620	12	8	17	3,6	
18	18	621	12	6	24	2,8	
19	19	622	15	6	14	7,2	
20	20	623	32 <sup>AB</sup>	22	42	5,6	
21	21	624	34 <sup>AB</sup>	26	40	5,4	
22	22	625	26	10	58 <sup>AB</sup>	3,6	
23	23	626	49 <sup>AB</sup>	14	88 <sup>AB</sup>	5,2	
24	24	627	25	10	54 <sup>AB</sup>	6,6	Y Y
25	AG-S-25	ITEM 25	28 <sup>AB</sup>	4	20	6,4	N E

*Handwritten signature*



LABORATÓRIO CENTRAL DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN  
QUÍMICA DE ELEMENTOS TRAÇOS

CPRM

Requisição:

006/SP/91

Lote nº

1338/SP

79

Projeto

SERRA DA SAMBAIA II  
cc. 4255.350

Data

02/08/91

Certidão nº 28

S	Método	AA	AA	AA	AA	AA	
	Elemento	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb	
E	Nº de Comp.	Código	01	02	03	16	18
		Nº de Let.	4-6	13-15	21-23	31-33	39-41
	AG-S-26	IBM629	16	4	39	4,6 N 2	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							

*Handwritten signature: Fernando Amaral*

## **ANEXO III**

### **RESULTADOS DAS ANÁLISES DE CONCENTRADOS DE BATÉIA**

- **ANÁLISE MINERALÓGICA SEMIQUANTITATIVA**
- **ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO (30 ELEMENTOS)**





# RESULTADOS DE ANÁLISE DE CONCENTRADO

- QUALITATIVA (%)
- SEMIQUANTITATIVA (%)
- QUANTITATIVA (g/m<sup>3</sup>)

PERF.	Date	PERF/CONF	Date
-------	------	-----------	------

Requisição: 007/SP/91 Lote nº 1339/SP

79-80

Projeto: SERRA DA SAMAMBAIA II cc: 4255.350

Corião nº 42

SEQ	Nº de Compo	Mineral Código	pesos (gramas)						MAGNETITA 01	ILMENITA 03	PULVER 10	MOVARITA 12			
			TOTAL		QUARTEADO		CONCENTRADO								
			1-2 58	3-9	10-11 59	12-18	19-20 60	21-27					28-29	30-36	37-38
1	AGB-01	IBM630	112,42		12,66		7,58	S	85	S	15	S	01	S	01
2	02	631	27,96		11,11		8,02	S	60	S	40	S	01	S	01
3	03	632	224,43		12,62		11,73	S	85	S	15	S	01	S	01
4	04	633	72,47		11,20		7,22	S	85	S	03	S	01	S	01
5	05	634	51,56		11,37		10,17	S	60	S	40	S	01	S	01
6	06	635	83,00		11,12		10,30	S	40	S	60	S	01		
7	07	636	46,97		12,20		10,46	S	60	S	40	S	01	S	01
8	08	637	82,08		11,96		10,90	S	40	S	60	S	01	S	01
9	09	638	48,58		14,63		9,60	S	60	S	40	S	01	S	01
10	10	639	51,44		14,06		11,92	S	15	S	85	S	01	S	01
11	11	640	25,84		12,19		6,06	S	60	S	40	S	01	S	01
12	12	641	256,52		12,47		9,57	S	40	S	60	S	01	S	01
	13	642	606,67		11,09		8,65	S	60	S	40	S	01	S	01
14	14	643	570,93		11,94		10,50	S	60	S	40	S	01	S	01
15	15	644	124,02		12,47		10,88	S	40	S	60	S	01	S	01
16	16	645	114,22		13,51		10,52	S	40	S	60	S	01	S	01
17	17	646	116,50		11,63		10,42	S	40	S	60	S	01	S	01
18	18	647	268,97		11,21		10,49	S	40	S	60	S	01	S	01
19	19	648	189,75		11,87		11,03	S	85	S	15	S	01	S	01
20	AGE-20	IBM649	228,70		11,45		10,60	S	40	S	60	S	01	S	01

### QUALITATIVA

Qualificador	Significado
X	> 80 %
Y	5 - 80 %
Z	< 5 %

P = amostra perdida  
I = amostra insuficiente

DATA: 10, 09, 1991  
ANALISTA: Maic Oliveira I. M.

### SEMIQUANTITATIVA NORMAL

Qualificador	6º a 7º dígitos	Significado
S	85	75 - 100 %
S	60	50 - 75 %
S	40	25 - 50 %
S	15	5 - 25 %
S	03	1 - 5 %
S	01	< 1 %

SE		
EO		



# RESULTADOS DE ANÁLISE DE CONCENTRADO

- QUALITATIVA (%)
- SEMIQUANTITATIVA (%)
- QUANTITATIVA (g/m<sup>3</sup>)

PERF.	Date	PERF/CONF	Date
-------	------	-----------	------

Requisição: 007/SP/91 Lote nº 2339/SP  
 Projeto: SERRA DA SAKANBATA II cor 4255.350

79-80  
 Corlão nº 42

IS IE IO	Nº de Compo	Mineral Código	ZIRCON		SEMPT. TIO		AMTASIO		PIRITA		PIRURE- NIO		ALFISO- LIO		TURMA- LINA	
			1-2		10-11		18-20		28-29		37-38		46-47		66-68	
			3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
	AGB-01	IBR 630	S	03			S	01	S	01			S	01	S	01
12	02	631	S	03	S	01	S	01							S	01
13	03	632	S	01			S	01								
14	04	633	S	01			S	01							S	01
15	05	634	S	01			S	01							S	01
16	06	635	S	03			S	01					S	01	S	01
17	07	636	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01
18	08	637	S	03			S	01	S	01					S	01
19	09	638	S	01	S	01	S	01							S	01
20	10	639	S	03			S	01							S	01
21	11	640	S	01			S	01					S	01	S	01
22	12	641	S	01	S	01	S	01					S	01	S	01
23	13	642	S	01			S	01	S	01			S	01	S	01
24	14	643	S	01	S	01	S	01					S	01	S	01
25	15	644	S	01	S	01	S	01	S	01			S	01	S	01
26	16	645	S	01	S	01	S	01	S	01			S	01	S	01
27	17	646	S	03	S	01	S	01			S	01			S	01
28	18	647	S	01	S	01	S	01	S	01			S	01	S	01
29	✓ 19	✓ 648	S	01			S	01							S	01
30	AGB-20	IBR 649	S	01	S	01	S	01	S	01			S	01	S	01

OBS:

A amostra IBM 640 apresenta óxido de manganês  
 O ouro presente na amostra é apenas o "pinto", de p, o pinto  
 em cada amostra



# RESULTADOS DE ANÁLISE DE CONCENTRADO

- QUALITATIVA (%)
- SEMIQUANTITATIVA (%)
- QUANTITATIVA (g/m<sup>3</sup>)

PERF.	Date	PERF/CONF	Date
-------	------	-----------	------

Requisição: 007/SP/91 Lote nº 1339/SP  
 Projeto: SERRA DA SAMACABA II CCS 4255.350

79-80  
 Cartão nº 42

S E Q	Nº de Compo	Mineral Código	ESTAURITA		EPIDOTO		OURÓ		FOSFATO S.L.		LEVULOF. NiO		OXÍDE DE FERRO		ESPINEL S.L.	
			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
	10B-01	IE:630			S	01			S	01	S	01	S	01		
2	02	631	S	01	S	01			S	01	S	01	S	01		
3	03	632			S	03					S	01				
4	04	633			S	01					S	01	S	03		
5	05	634			S	01					S	01	S	01		
6	06	635	S	01	S	01					S	01	S	01		
7	07	636			S	03	S	01	S	01	S	01				
8	08	637			S	01	S	01	S	01			S	01		
9	09	638			S	01			S	01	S	01	S	01		
10	10	639			S	01					S	01				
11	11	640			S	03					S	01	S	01		
12	12	641			S	01					S	01	S	01		
13	13	642			S	01					S	01	S	01		
14	14	643			S	01					S	01	S	01		
15	15	644			S	01			S	01	S	01	S	01	S	01
16	16	645			S	01					S	01	S	0		
17	17	646			S	01			S	01	S	01	S	01		
18	18	647			S	01					S	01	S	01		
19	✓19	✓648			S	01			S	01	S	01				
20	ACB-20	IE:649			S	01	S	01	S	01	S	01	S	01		

OBS:



# RESULTADOS DE ANÁLISE DE CONCENTRADO

- QUALITATIVA (%)
- SEMIQUANTITATIVA (%)
- QUANTITATIVA (g/m<sup>3</sup>)

PERF.	Date	PERF/CONF	Date
-------	------	-----------	------

Requisição: 007/SP/91

Lote nº 1339/SP

79-80

Projeto: SERRA DA SAMAMBAIA II

cc: 4255.350

Corião nº 42

SEQ	Nº de Compo	Mineral Código	pesos (gramas)						MAGNETITA 01	ILMENITA 03	RUTILO 10	MOVAZITA 12	
			TOTAL		QUARTEADO		CONCENTRADO						
			1-2 58	3-4 59	5-6 60	7-8 61	9-10 62	11-12 63					
1	AGB-21	IBM650	144,57	10,83	9,56	S	40	S	60	S	01	S	01
2	22	651	112,61	11,65	10,68	S	60	S	40	S	01		
3	23	652	217,41	12,33	10,24	S	85	S	15	S	01	S	01
4	24	✓ 653	139,83	11,60	10,82	S	40	S	60	S	01		
5	AGB-25	IBM654	174,34	11,48	9,68	S	85	S	15	S	01	S	01
6	AGB-26	IBM655	44,06	11,47	9,68	S	40	S	60	S	01		
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

### QUALITATIVA

Qualificador	Significado
X	> 80 %
Y	5 - 80 %
Z	< 5 %

P = amostra perdida

I = amostra insuficiente

DATA: 10/09/1991

ANALISTA: Manoel Antonio S. S.

### SEMIQUANTITATIVA NORMAL

Qualificador	6º e 7º dígitos	Significado
S	85	75 - 100 %
S	60	50 - 75 %
S	40	25 - 50 %
S	15	5 - 25 %
S	03	1 - 5 %
S	01	< 1 %

SEQ		
-----	--	--



# RESULTADOS DE ANÁLISE DE CONCENTRADO

- QUALITATIVA (%)
- SEMIQUANTITATIVA (%)
- QUANTITATIVA (g/m<sup>3</sup>)

PERF.	Date	PERF/CONF	Date
-------	------	-----------	------

79-80

Requisição: 007/SP/91 Lote nº 1339/SP

Cartão nº 42

Projeto: SERRA DA SAKAMBAIA II 001-4255.350

Nº de Compo	Mineral	ZIRCON		KENUOTIMIO		ANATASIO		PIMTA		ALFOLIO		TURMALINA		FILTREVO									
		13		14		15		20		31		33		30									
		1-2	3	4-9	10-11	12	13-18	19-20	21	22-27	28-29	30	31-36	37-38	39	40-45	46-47	48	49-54	55-56	57	58-63	
		Nº de Lab 71-78																					
GB-21	IBM650	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01										
22	651	S	01			S	01	S	01														
23	652	S	01			S	01	S	01														
24	653	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01								
AGB-25	IBM654	S	01			S	01							S	01								
AGB-26	IBM655	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01	S	01					S	01

Obs:



# RESULTADOS DE ANÁLISE DE CONCENTRADO

- QUALITATIVA (%)
- SEMIQUANTITATIVA (%)
- QUANTITATIVA (g/m<sup>3</sup>)

PERF.	Date	PERF/CONF	Date
-------	------	-----------	------

Requisição: 007/SP/91

Lote nº 1339/EP

79-80

Cartão nº 42

Projeto: SERRA DA EAVABATA II

CC: 4255.350

S E Q	Nº de Compo	Mineral	EPIDOTO		FOSFATO SL.		LEUCOXE- MIO		OXIDO DE FERRO		OURO					
			1-2		10-11		18-20		28-29		37-38		46-47		55-56	
			Código		38		46		48		57		18			
Nº de Lab 71-78		3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63	
1	GB-21	IB:650	S	01	S	01	S	01	S	01						
2	22	651	S	01			S	01	S	01						
3	23	652	S	01	S	01										
4	✓ 24	✓ 653	S	01	S	01	S	01	S	01						
5	AGB-25	IB:654	S	01							S	01				
6	AGB-26	IB:655	S	01					S	01						
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

OBS:



DATA: 19107191

ANALISTA: *[Signature]*

LOTE Nº: 1339/SP

FILME Nº: 11-Z-61

S E	( 1 ) Be	( 10 ) Bi	( 20 ) Cd	( 5 ) Co	( 10 ) Cr	( 5 ) Cu	( 20 ) Lb	( 5 ) Mo	( 10 ) Nb	( 5 ) Ni	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMPO		S 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	L	L	N	10	N	20	30	150	300	20	30	L	10	20													GXR-5	1
2	N	L	N	10	N	20	20	100	20	30	N	5	L	10	20						IBM 630			10		AG-B-	01	2
3							20	150	15	200	L										631			10			02	3
4							20	50	20	L	20										632			10			03	4
5							100	20	20	N	20										633			10			04	5
6							20	100	30		20										634			10			05	6
7							30	150	7		20										635			10			06	7
8							20	100	20	L	20										636			10			07	8
9							50	150	15	N	20										637			10			08	9
10							20	50	10		200										638			10			09	10
11							20	20	5		100										639			10			10	11
12							50	150	20	N	20										640			10			11	12
13							50	100	15		20										641			10			22	13
14							20	100	10		20										642			10			13	14
15							50	50	10	N	20										643			10			14	15
16							20	20	15		20										644			10			15	16
17							50	150	15		20										645			10			16	17
18							30	100	30	N	20										646			10			17	18
19							50	150	5		100										647			10			18	19
20							30	150	L	5	N	20									648			10			19	20
21							20	100	7		100										649			10			20	21
22							20	100	15		150										650			10			21	22
23							50	100	20	L	20										651			10			22	23
24	N	L	N	10	N	20	20	10	30	N	20	N	5	L	20	20					IBM 652			10		AG-B-	23	24

Ge. Motor que o valor registrado (limite superior de detecção)

No Interferência



19107191

1339/SP  
11-Z-61

	Bi	Cd	Co	Cr	Cu	La	Mn	Nb	Ni																	
0	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	L	L	N	10	N	20		30		150		300		20		30	L	10		20						GXR-5
2	N	L	N	10	N	20		20		100		20		20	N	5	L	10		20	IBM 630			10		AG-B-01
3								20		150		15		200						50	631			10		02
4								20		50		20	L	20						20	632			10		03
5								100		20		20	N	20						20	633			10		04
6								20		100		30		20			L	10		50	634			10		05
7								30		150		2		20						20	635			10		06
8								20		100		20	L	20			L	10		50	636			10		07
9								50		150		15	N	20						50	637			10		08
10								20		50		10		200						50	638			10		09
11								20		20		5		100						50	639			10		10
12								50		150		20	N	20			L	10		50	640			10		11
13								50		100		15		20						20	641			10		12
14								20		100		10		20			L	10		20	642			10		13
15								50		50		10	N	20						20	643			10		14
16								20		20		15		20						50	644			10		15
17								50		150		15		20						20	645			10		16
18								30		100		30	N	20						20	646			10		17
19								50		150		5		100						50	647			10		18
20							H	30		150	L	5	N	20						50	648			10		19
21								20		100		2		100						50	649			10		20
22								20		100		15		150						20	650			10		21
23								50		100		20	L	20						20	651			10		22
24	N	L	N	10	N	20		20		10		30	N	20	N	5	L	20		20	IBM 652			10		AG-B-23

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)

N = Interferência

DATA: 19.10.71

ANALISTA: Hilário da Cruz

LOTE Nº: 339/SP  
FILME Nº: 17-Z-61

S E	( 10 ) Pb	( 100 ) Sb	( 5 ) Sc	( 10 ) Sn	( 100 ) Sr	( 10 ) V	( 80 ) W	( 10 ) Y	( 200 ) Zn	( 10 ) Zr	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMPO		S 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		20	N	100		7	L	10		100		50	N	50		15	N	200		150								GXR-5	
2	L	10	N	100	H	5	N	10	N	100		300	N	50		50	N	200		700							IBM 630		AG-B-01
3		15	L		H	10	H	10				150	L			200	L			G 1000									02
4	N	10			H	5	H	10				500				10					50								03
5		15			H	7	N	10				300			L	10					70								04
6		10			H	7	N	10				200				70					500								05
7		10				7	H	10				70				50				G 1000									06
8		15			H	7	N	10				300				50					300								07
9		10			H	5	N	10				150				20					300								08
10		50			H	5	N	10				100				20					100								09
11	L	10			H	7	N	10				150				20					200								10
12		15			H	5	N	10				200				20					70								11
13	L	10			H	5	H	10				150				30					150								12
14		10			H	7	N	10				300				30					100								13
15	L	10			H	5	H	10				300				20					70								14
16		10			H	5	H	10				200				30					150								15
17	L	10			H	5	N	10				300				20					150								16
18		10			H	5	H	10				300				30					1000								17
19	L	10			H	5	H	10				150				50					500								18
20	N	10			H	5	N	10				200				15					500								19
21	L	10			H	7	H	10				200				50					300								20
22	L	10			H	7	N	10				150				50					1000								21
23		10			H	5	N	10				300				30					200								22
24	L	10	N	100	H	7	H	10	N	10		300	N	50		50	N	0			70						IBM 652		AG-B-23

ORÇ GXR-5 É UMA REFERÊNCIA PARA CONTROLE DO FILME. O BOMBO TAMBÉM TEM QUE SER VERIFICADO NAS MANUTENÇÕES, PORQUE AFECTA O RESULTADO DAS ANÁLISES.

DATA 19.07.91

ANALISTA

*[Handwritten Signature]*

PERO  Nota  Data  43

LOTE Nº. ...1339/SP

FILME Nº. ....LJ-Z-61

S E C T O R	( 50 ) Te	( 500 ) Ce	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	Nº DE LABORATORIO			Nº DE CAMPO						
																71-76	77-78	79-80							
	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						
N	50																						GXR-5		
N	50																						IBM 630	13	AG-B-01
																							631	13	02
																							632	13	03
																							633	13	04
																							634	13	05
																							635	13	06
																							636	13	07
																							638	13	08
																							638	13	09
																							639	13	10
																							640	13	11
																							641	13	12
																							642	13	13
																							643	13	14
																							644	13	15
																							645	13	16
																							646	13	17
																							647	13	18
																							648	13	19
																							649	13	20
																							650	13	21
																							651	13	22

RI	DATA	DATA
----	------	------

DATA 19:0791 ANALISTA

*Aug*

LOTE Nº 1339/SP

FILME Nº 11-2-61

10		5		10		200		1		20								Nº DE LABORATORIO			Nº DE CAMPOS			
Ca	Co	In	Li	Yb	HF													71-76	77-78	79-80				
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						
									Z	20												CXR-5		
									Z	20												IBM 630	12	AG-B-01
									Z	20												631	12	02
									Z	20												632	12	03
									Z	20												633	12	04
									Z	20												634	12	05
									Z	20												635	12	06
									Z	20												636	12	07
									Z	20												638	12	08
									Z	20												638	12	09
									Z	20												639	12	10
									Z	20												640	12	11
									Z	20												641	12	12
									Z	20												642	12	13
									Z	20												643	12	14
									Z	20												644	12	15
									Z	20												645	12	16
									H	20												646	12	17
									Z	20												647	12	18
									Z	20												648	12	19
									Z	20												649	12	20
									Z	20												650	12	21
									Z	20												651	12	22
									Z	20												IBM 650	12	



CPRM

# LABORATÓRIO CENTRAL DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN

## ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO

REQUISIÇÃO: 007/SP/91

PROJETO: SERRA DA SAMAMBAIA II cc: 4255.350

*Handwritten signature*

LOTE Nº: 1339/SP

FILME Nº: 1.1-Z-62

S E O	( 0,05 ) Fe %	( 0,02 ) Mg %	( 0,05 ) Co %	( 0,002 ) Ti %	( 10 ) Mn	( 0,5 ) Al	( 200 ) As	( 10 ) Au	( 10 ) B	( 20 ) Ba	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMA												
	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	0,2	N 200	N 10	15	1500																GXR-5	
2	G 20	0,15	L 0,05	G 1	500	N 0,5	N 200	N 10	N 10	30															09	AG-B24	
3	G 20	0,1	L 0,05	G 1	1500	N 0,5	N 200	N 10	N 10	L 20															09	AG-B25	
4	G 20	0,15	L 0,05	G 1	1000	N 0,5	N 200	N 10	N 10	20															09	AG-B26	
5																									09		
6																										09	
7																										09	
8																										09	
9																										09	
10																										09	
11																										09	
12																										09	
13																										09	
14																										09	
15																										09	
16																										09	
17																										09	
18																										09	
19																										09	
20																										09	
21																										09	
22																										09	
23																										09	
24																										09	

NOTA Fe, Mg, Co e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem a série 1, 0,7, 0,8, 0,3, 0,2, 0,15, 0,1

DATA: 19/07/91

ANALISTA: *Amey*

LOTE Nº: ...1339/SP.....

FILME Nº: ...11-Z-62.....

S E Q	( 1 ) Ba	( 10 ) Bi	( 20 ) Cd	( 5 ) Co	( 10 ) Cr	( 5 ) Cu	( 20 ) La	( 5 ) Mo	( 10 ) Nb	( 5 ) Ni	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMPO		S E 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	L	1	N	10	N	20	30	150	300	20	30	L	10	70													GXR-5	1
2	N	1	N	10	N	20	50	100	30	20	N	5	10	50							IBM 653			10			AG-B24	2
3	N	1	N	10	N	20	70	H 50	30	N	20	N	5	L 10	50						IBM 654			10			AG-B25	3
4	N	1	N	10	N	20	70	70	20	N	20	N	5	L 10	70						IBM 655			10			AG-B26	4
5																												
6																												
7																												
8																												
9																												
10																												
11																												
12																												
13																												
14																												
15																												
16																												
17																												
18																												
19																												
20																												
21																												
22																												
23																												
24																												

DATA: 19.10.1971

ANALISTA: Helio de Ag

LOTE Nº: 1339/SP

FILME Nº: 1.1-Z-62

S E	( 10 ) Pb	( 100 ) Sb	( 5 ) Sc	( 10 ) Sn	( 100 ) Sr	( 10 ) V	( 80 ) W	( 10 ) Y	( 200 ) Zn	( 10 ) Zr	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMPO		S 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		20 N	100		7 L	10	100		50 N	50		15 N	200	150														GXR-5	1
2		10 N	100 H		5 N	10 N	100		300 N	50		100 N	200	100							IBM 653							AG-B24	2
3	L	10 N	100 H		5 H	10 N	100		500 N	50		15 H	200	100							IBM 654							AG-B25	3
4	L	10 N	100 H		5 H	10 N	100		300 N	50		15 N	200	70							IBM 655							AG-B26	4
5																													5
6																													6
7																													7
8																													8
9																													9
10																													10
11																													11
12																													12
13																													13
14																													14
15																													15
16																													16
17																													17
18																													18
19																													19
20																													20
21																													21
22																													22
23																													23
24																													24

OPREÇÃO COM UMA PREVENÇÃO NOVA DANTELOP DE FILME. O DABILL TERA DE SÍDIO NA AMUTRAL. ASSIM COMO O DABILL

DATA: 19.10.1961

ANALISTA: *Hoy*

Form with fields for Date and other details, partially obscured.

LOTE Nº 1339/SP

FILME Nº 11-Z-62

S E O	( 50 )	( 500 )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMPO		S E O	
	Ts	Ce											71-76	77	78	79-80				
1	N	50																		
2	N	50											IBM 653			13			GXR-5	1
3	N	50											IBM 654			13			AG-B-24	2
4	N	50											IBM 655			13			AG-B-25	3
5																13			AG-B-26	4
6																13				5
7																13				6
8																13				7
9																13				8
10																13				9
11																13				10
12																13				11
13																13				12
14																13				13
15																13				14
16																13				15
17																13				16
18																13				17
19																13				18
20																13				19
21																13				20
22																13				21
23																13				22





## **ANEXO IV**

### **RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ROCHA**

- **ANÁLISE PETROGRÁFICA**
- **ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO (30 elementos)**
- **ÓXIDOS MAIORES**



## 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, 12 de dezembro de 1990

  
EVALDO OSORIO FERREIRA  
Geólogo  
3295 - D 5a. Reg





C P R M

# ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO : 025/SP/90  
Nº DE CAMPO AGR 07

LOTE Nº: 1330/SP  
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, constituída 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

Petrografo  
Evaldo Osorio Ferreira *[Signature]*



C P R M

ANÁLISE

PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO : 025/SP/90

LOTE Nº: 1330/SP

Nº DE CAMPO: AGR 11

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

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 : AGR 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 )	1
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

Petrograto

Evaldo Osorio Ferreira



LABORATÓRIO CENTRAL DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN

ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO

REQUISIÇÃO: 52/SP/90

CPRM

PROJETO: VALE DO RIBEIRO ... DE: 2302.270

LOTE Nº: 1331/SP

FILME Nº: II-X-194

*Handwritten signature*

5 E	(0,05)	(0,02)	(0,05)	(0,002)	(10)	(0,5)	(200)	(10)	(10)	(20)	Nº DE LABORATÓRIO			Nº DE CAMPO	S																	
	Fe %	Mg %	Co %	Ti %	Mn	Ag	As	Au	B	Bo	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													
2	3		1		0,5		0,2		300		0,7 N		200 N		10		15		1500									GXR-5				
3																													09			
4																														09		
5																														09		
6																														09		
7																														09		
8																														09		
9																														09		
10																														09		
11																														09		
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			
13	0,05	0,03 L	0,05		0,02		10										20		310			09								02		
14	L 0,05	L 0,02	L 0,05		L 0,002		10										L 20		311			09								07		
15	0,1	0,05	0,05		0,02		20										30		312			09								11		
16	0,07	0,02 L	0,05		0,01		15										L 20		313			09								15		
17	L 0,05	L 0,02	L 0,05		0,002		10	N	0,5	N	200	N	10	L	10	L	20		IBM 314			09								AGR 17		
18																														09		
19																														09		
20																														09		
21																														09		
22																														09		
23																														09		
24																														09		

NOTA: Fe, Mg, Co e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem a série 1, 0,7, 0,8, 0,3, 0,2, 0,15, 0,1 etc.  
 Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.  
 MGD 303 1991

DATA 19/12/90

ANALISTA *Henry*

LOTE Nº: 1331/SP

FILME Nº: II-X-194

S E C	( 1 ) Be	( 10 ) Bi	( 20 ) Cd	( 5 ) Co	( 10 ) Cr	( 5 ) Cu	( 20 ) Lo	( 5 ) Mo	( 10 ) Nb	( 5 ) Ni	Nº DE LABORATÓRIO				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	
1	L	L	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	2	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	L								15							L	5		310			10		02	13	
14	L	1								5							L	5		311			10		07	14	
15	1									10							N	5		312			10		11	15	
16	N	L								L	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			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

valor registrado (limite superior de detecção)      Nº interferência  
 valor registrado (limite inferior de detecção)      Nº N3 detectado



DATA: 17/12/90

ANALISTA

*Aracelis da Luz*

LOTE Nº: 1551/SP

FILME Nº: II-X-194

S E	( 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																	
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							CXR-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	L		N	5	L	10		L	10		L	10	L				10								13
14	N	10			N	5	10			L	10		L	10					10								14
15	L	10			L	5	L	10			10			20					10								15
16	N	10			N	5	N	10		L	10		L	10					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

OBS: CXR-5 É UMA REFERÊNCIA PARA CONTROLE DO FILME. O BAIXO TEBR TC COMO NAS AMOSTRAS, PODERÁ AFETAR OS RESULTADOS DOS ELEMENTOS CONSIDERADOS. INICIALMENTE, NÃO SE DEVE...



CPRM

REQUISIÇÃO: 009/SP/91

PROJETO: SERRA DA SAMBAIA II CC: 4255.350

LABORATÓRIO CENTRAL DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN

ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO

Handwritten signature/initials

LOTE Nº: 1341/SP

FILME Nº: II-2-58

S E O	( 0,05 ) Fe %	( 0,02 ) Mg %	( 0,05 ) Co %	( 0,002 ) Ti %	( 10 ) Mn	( 0,5 ) Ag	( 200 ) As	( 10 ) Au	( 10 ) B	( 20 ) Ba	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMPO	S E O										
	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	0,2	0,02	0,05	0,003	20	N 0,5	N 200	N 10	L 10	50										IBM 692			09		AG, R 003	2
3	0,1	0,02	L 0,05	0,01	70	N 0,5			L 10	L 20										693			09		004	3
4	0,7	0,15		0,1	10	L 0,5				50										694			09		005	4
5	0,2	L 0,02		L 0,002	20	N 0,5			L 10	L 20										695			09		006	5
6	0,5	L 0,02	L 0,05	0,002	15	N 0,5				10										696			09		008	6
7	0,2	0,02	0,05	L 0,002	15	H 0,5				L 10										697			09		009	7
8	0,2	0,05	L 0,05	0,03	20	N 0,5				15										698			09		010	8
9	0,1	L 0,02	L 0,05	L 0,002	30	L 0,5				10										699			09		012	9
10	0,05	0,05	0,05	0,002	20	L 0,5				10										700			09		013	10
11	1	0,10	20	0,15	200	N 0,5				10										701			09		014	11
12	0,07	0,05	0,15	0,01	10	N 0,5	N 200	N 10	L 10	L 20										IBM 702			09		AG, R 016	12
13																							09			13
14																							09			14
15																							09			15
16																							09			16
17																							09			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, Co e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1, 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.  
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

DATA: 15.07.91 ANALISTA: [Signature]

LOTE Nº: 1341/8P  
 FILME Nº: II-2-58

S E O	( 1 ) Be	( 10 ) Bi	( 20 ) Cd	( 5 ) Co	( 10 ) Cr	( 5 ) Cu	( 20 ) Lo	( 5 ) Mo	( 10 ) Nb	( 5 ) Ni	Nº DE LABORATÓRIO			Nº DE CAMPO			S E O												
	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	L	1	N	10	N	20	30	150	300	20	30	L	10	70														300-5	1
2	N	1	N	10	N	20	N	5	L	10	30	N	20	N	5	L	10	N	5			IBM 692			10			AG.R 003	2
3							N	5	L	10	7	N	20															004	3
4							L	5	L	10	30	L	20															005	4
5							N	5	L	10	10	N	20															006	5
6							L	5	N	10	5	L																008	6
7							L	5	L	10	70																	009	7
8							L	5	L	10	10																	010	8
9							L	5	L	10	20																	012	9
10							N	5	L	10	10																	013	10
11							L	5	L	10	30	20																014	11
12	N	1	N	10	N	20	N	5	L	10	20	N	20	N	5	L	10	N	5			IBM702			10			AG.R 016	12
13																												10	13
14																												10	14
15																												10	15
16																												10	16
17																												10	17
18																												10	18
19																												10	19
20																												10	20
21																												10	21
22																												10	22
23																												10	23
24																												10	24

G: Valor que o valor registrado (limite superior de detección)  
 L: Menor que o valor registrado (limite inferior de detección)  
 N: Interferencia  
 No N: No detectado

DATA: 15.07.91

ANALISTA:

*Felício da Luz*

LOTE Nº: 1341/89

FILME Nº: II-2-58

S E	( 10 ) Pb	( 100 ) Sb	( 5 ) Sc	( 10 ) Sn	( 100 ) Sr	( 10 ) V	( 50 ) W	( 10 ) Y	( 200 ) Zn	( 10 ) Zr	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMPO		S 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	81-86			
1		15 N		100		7 L		10		100		50 N		50		15 N		200		150							01R-5	1	
2	L	10	N	100	N	5	N	10	N	100	N	10	N	50	L	10	N	200		10	IBM 692						AG, R 003	2	
3	N	10	L		N	5	L					L	10	L		L				10	693						004	3	
4					L	5							15			10				100	694						005	4	
5					N	5						N	10			N	10			10	695						006	5	
6												N	10			N	10			10	696						008	6	
7	N	10										L	10			L	10			10	697						009	7	
8		70											15			L	10			10	698						010	8	
9	N	10										N	10			L	10			10	699						012	9	
10	N	10			N	5				N	100	N	10			L	10			15	700						013	10	
11		10				5				L	100	L	10			15				50	701						014	11	
12	N	10	N	100	N	5	N	10	N	100	L	10	N	50	L	10	N	200		10	IBM702						AG, R 016	12	
13																												13	
14																													14
15																													15
16																													16
17																													17
18																													18
19																													19
20																													20
21																													21
22																													22
23																													23
24																													24

089 01R-5 É UMA REFERÊNCIA PARA CONTROLE DO FILME. O DOBRO DE CHUMBO NAS ANÁLISES DEBERÁ SER REGISTRADO.



CPRM

# LABORATÓRIO CENTRAL DE ANÁLISES MINERAIS - LAMIN

## ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO

REQUISIÇÃO: 009/SP/91

PROJETO: SERRA DA SAMAMBAIA II cc: 4255.350

LOTE Nº: L340/SP

FILME Nº: L1-Z-59

S E O	( 0,05 ) Fe %	( 0,02 ) Mg %	( 0,05 ) Co %	( 0,002 ) Ti %	( 10 ) Mn	( 0,5 ) Ag	( 200 ) As	( 10 ) Au	( 10 ) B	( 20 ) Ba	Nº DE LABORATÓRIO			Nº DE CAMPO											
	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	
2																								09	
3																								09	
4																								09	
5																								09	
6																								09	
7																								09	
8	0,2	0,03	L 0,05	0,03	10	N 0,5	N 200	N 10	L 10	L 20	IBM 656	09	AG-R- 18												
9	0,07	L 0,02		0,01	L 10	N 0,5			L 10	L 20	657	09	19												
10	0,05	L 0,02		L 0,002	15	L 0,5			L 10	L 20	658	09	20												
11	0,05	L 0,02		L 0,002	L 10	L 0,5			N 10	N 20	659	09	21												
12	0,1	0,05		0,02	10	L 0,5			L 10	L 20	660	09	22												
13	0,1	L 0,02		L 0,002	20	0,7			N 10	L 20	661	09	23												
14	0,05	L 0,02		0,005	L 10	N 0,5			L 10	L 20	662	09	24												
15	0,07	0,02	L 0,05	0,015	10	L 0,5			N 10	30	663	09	25												
16	0,2	0,02	0,07	0,005	30	N 0,5			N 10	20	664	09	26												
17	0,2	0,02	L 0,05	0,03	30	L 0,5			N 10	L 20	665	09	27												
18	0,2	L 0,02		L 0,002	20	L 0,5			N 10		666	09	28												
19	0,07	L 0,02		L 0,002	15	L 0,5			L 10		667	09	29												
20	0,3	0,03		0,01	50	L 0,5			L 10		668	09	30												
21	0,07	L 0,02		L 0,002	20	N 0,5			N 10	L 20	669	09	31												
22	0,05	0,03		0,03	L 10	L 0,5			L 10	30	670	09	32												
23	0,07	0,02		0,007	20	L 0,5			L 10	L 20	671	09	33												
24	L 0,05	L 0,02	L 0,05	L 0,002	L 10	0,7	N 200	N 10	L 10	L 20	IBM 672	09	AG-R- 34												

NOTA Fe, Mg, Co e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1

DATA: 16.07.91

ANALISTA: *Amey*

LOTE Nº: .....1340/SP.....

FILME Nº: .....1.1-Z-59.....

S E	( 1 ) Be	( 10 ) Bi	( 20 ) Cd	( 5 ) Co	( 10 ) Cr	( 5 ) Cu	( 20 ) La	( 5 ) Mo	( 10 ) Nb	( 5 ) Ni	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMPO														
	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	L	1	N	10	N	20		30		150		300		20		30	L	10		20							GXR-5		
2																											10		
3																											10		
4																											10		
5																											10		
6																											10		
7																											10		
8	N	1	N	10	N	20	N	5	L	10		30	N	20	N	5	L	10	N	5							IBM 656	10	AG-R-18
9																											657	10	19
10																											658	10	20
11																											659	10	21
12																											660	10	22
13																											661	10	23
14																											662	10	24
15																											663	10	25
16																											664	10	26
17																											665	10	27
18																											666	10	28
19																											667	10	29
20																											668	10	30
21																											669	10	31
22																											670	10	32
23																											671	10	33
24	N	1	N	10	N	20	N	5	L	10		20	N	20	N	5	L	10	L	5							IBM 672	10	AG-R-34

G = Maior que o valor registrado (limite superior de deteção) N = interferência

DATA: 16.10.79

ANALISTA: Helio do Ray

LOTE Nº: 1.340/SR

FILME Nº: 14-2-59

S E	( 10 ) Pb	( 100 ) Sb	( 9 ) Sc	( 10 ) Sn	( 100 ) Sr	( 10 ) V	( 50 ) W	( 10 ) Y	( 200 ) Zn	( 10 ) Zr	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMPO											
	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	150										GXR-5
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8	N	10 N	100 N		5 N	10 N	100 N		10 N	50 L	10 N	200		50	IBM 656											AG-R-13
9	S	S	L	L	L	L	L	L	N	10	L	20 L	L	10	657											19
10	S	S	L	L	L	L	L	L	N	10	N	10	L	10	658											20
11	N	10	L	L	L	L	L	L	N	10	L	20	L	10	659											21
12	L	10	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	660											22
13	N	10	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	661											23
14	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	662											24
15	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	663											25
16	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	664											26
17	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	665											27
18	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	666											28
19	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	15	L	10	667											29
20	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	668											30
21	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	669											31
22	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	670											32
23	L	L	L	L	L	L	L	L	N	10	L	10	L	10	671											33
24	N	10 N	100 N		5 N	10 N	100 N		10 N	50 L	10 N	200	L	10	IBM 672											AG-R-31

OS GXR-5 É UMA REFERÊNCIA PARA CONTROLE DO FILME. O OBJETIVO DE SER USADO NAS ANÁLISES, PODENDO SER TAMBÉM EM RESECTANS 203



**LABORATÓRIO CENTRAL DE ANÁLISES MINERAIS - LAMINA**  
**ESPECTROGRAFIA ÓTICA DE EMISSÃO**

REQUISIÇÃO: 008/SP/91

LOTE Nº: 1340/SP

CPRM

PROJETO: SERRA DA SAMAMBAIA II cc: 4255.350

FILME Nº: 1.1-Z-60

S E Q	( 0,09 ) Fe %	( 0,02 ) Mg %	( 0,09 ) Co %	( 0,002 ) Ti %	( 10 ) Mn	( 0,5 ) Al	( 200 ) As	( 10 ) Au	( 10 ) B	( 20 ) Ba	Nº DE LABORATÓRIO				Nº DE CAMERAS
	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	
2	0,1	L 0,02	L 0,05	L 0,002	10	L 0,5	N 200	N 10	N 10	L 20	IBM 673		09	AG-R-35	
3	0,1	L 0,02		L 0,002	20	L 0,5			N 10	20	674		09	36	
4	0,2	0,02		0,02	50	L 0,5			N 10	20	675		09	37	
5	0,07	0,02		0,01	10	L 0,5			L 10	L 20	676		09	38	
6	L 0,05	L 0,02		0,002	L 10	L 0,5			N 10		677		09	39	
7	L 0,05	L 0,02		0,003	L 10	L 0,5			N 10		678		09	40	
8	0,05	L 0,02		L 0,002	L 10	L 0,5			N 10	L 20	679		09	41	
9	0,3	0,02		0,05	100	0,5			N 10	70	680		09	42	
10	0,05	0,15		0,1	15	0,5			L 10	L 20	681		09	43	
11	0,05	0,02		0,02	L 10	L 0,5			N 10		682		09	44	
12	L 0,05	L 0,02		L 0,002	L 10	0,5			N 10		683		09	45	
13	0,05			N 0,002	L 10	L 0,5			N 10	L 20	684		09	46	
14	0,05			L 0,002	L 10	0,5			N 10	N 20	685		09	47	
15	L 0,05			L 0,002	L 10	L 0,5			N 10	L 20	686		09	48	
16	L 0,05			L 0,002	L 10	L 0,5			N 10	L 20	687		09	49	
17	L 0,05			L 0,002	L 10	L 0,5			N 10	N 20	688		09	AG-R-50	
18	0,05			L 0,002	L 10	0,5			N 10	L 20	689		09	PA-R-01A	
19	0,1	L 0,02		L 0,002	10	L 0,5			N 10	L 20	690		09	PA-R-01B	
20	0,07	0,1	L 0,05	0,15	L 10	0,5	N 200	N 10	L 10	L 20	IBM 691		09	PA-R-01C	
21													09		
22													09		
23													09		
24													09		

NOTA Fe, Mg, Co 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



DATA: 16/07/51

ANALISTA: *Henry*

LOTE Nº: 1340/SP

FILME Nº: 11-Z-60

S	( 1 )	( 10 )	( 20 )	( 5 )	( 10 )	( 5 )	( 20 )	( 5 )	( 10 )	( 5 )	Nº DE LABORATÓRIO			Nº DE																	
	Be	Bi	Cd	Co	Cr	Cu	La	Mo	Nb	Ni	71-76	77	78	79-80																	
0	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											
1	L	1	N	10	N	20		30		150		300		20		30	L	10		70											GXR-5
2	N	1	N	10	N	20	N	5	N	10		5	N	20	N	5	L	10	N	5		IBM 673			10					AG-R-35	
3									N	10		20										674			10					36	
4									L	10		50										675			10					37	
5									L	10		20										676			10					38	
6									N	10		30										677			10					39	
7									N	10		30										678			10					40	
8									L	10		10										679			10					41	
9	N	1							L	10		50										680			10					42	
10	L	1							L	10		50										681			10					43	
11	N	1							L	10		30										682			10					44	
12									L	10		30										683			10					45	
13									L	10		30										684			10					46	
14									L	10		20										685			10					47	
15									N	10		70										686			10					48	
16									L	10		50										687			10					49	
17									L	10		50										688			10					AG-R-50	
18									N	10		20	↓	↓								689			10					PA-R-01A	
19	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	N	10		20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	N	5		690			10					PA-R-01B	
20	N	1	N	10	N	20	N	5	L	10		5	L	20	N	5	L	10	L	5		IBM 691			10					PA-R-01C	
21																									10						
22																									10						
23																									10						
24																									10						

Ge Motor que o valor registrado (limite superior de detecção) No Interferência

DATA: 16.07.92

ANALISTA: Helio de Azevedo

LOTE Nº: ..... 1340/SP.....

FILME Nº: ..... 11-Z-60.....

S E	( 10 )	( 100 )	( 5 )	( 10 )	( 100 )	( 10 )	( 50 )	( 10 )	( 200 )	( 10 )	Nº DE LABORATÓRIO	CONTINÚO	Nº DE													
	Pb	Sb	Sc	Sn	Sr	V	W	Y	Zn	Zr				71-76	77-78	79-80										
0	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	150												GXR-5	
2	N	10 N	100 N	5 N	10 N	100 N		10 N	50 N	10 N	200 N	10									IBM 673				AG-R-35	
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
20	N	10 N	100 L	5 N	10 N	100 L		10 N	50 N	15 N	200 N	20									IBM 691				PA-R-01C	
21																										
22																										
23																										
24																										

ORS 6x4-S É UMA REFERÊNCIA PARA CONTRAPLE DO FILME. O N.º 010 É O N.º DE SÉRIE DE CADA UMA DAS EMULSIONES MANUFACTURADAS POR E.I. DU PONT DE NEMOURS & CO.



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: 24/12/90  
 79-PO  
 Cartão nº 15

F	Nº de Campo	Elemento ou Composto	% SiO <sub>2</sub>		% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		% FeO		% TiO <sub>2</sub>		% MnO		% CaO				
			Código		Código		Código		Código		Código		Código		Código				
			1-2	3	4-9	10-11	12	13-18	19-20	21	22-27	28-29	30	31-36	37-38	39	40-45	46-47	48
	AG-R-01	IBM303	99,4	N	0,05		0,20	N	0,01		0,10	N	0,05		0,07				
	02	310	98,5		0,47		0,19	N	0,01		0,10	N	0,05		0,07				
	07	311	99,5	N	0,05		0,24	N	0,01		0,05	N	0,05		0,07				
	11	312	98,8		0,47		0,28	N	0,01		0,10	N	0,05		0,07				
	15	313	99,0		0,47		0,26	N	0,01	N	0,05	N	0,05		0,07				
	AG-R-17	IBM314	99,6	N	0,05		0,19	N	0,01	N	0,05	N	0,05		0,07				

UBS  
 Euzenar J. de Almeida  
 Otávio Cavalcanti

L = menor que o valor registrado  
 N = não detectado  
 I = interferência  
 B = não solicitada  
 P = amostra perdida  
 I = amostra insuficiente



RESULTADOS DE ANÁLISES

MÉTODOS QUANTITATIVOS

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

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

Lote nº: 1331/SP  
 Data do registro: 27/12/90  
 79-80  
 Cartão nº 15

F	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.FOGO		% UMIDADE			
			1-2		10-11		19-20		28-29		37-38		46-47		55-56	
			05		07		8		13		43		46			
		Nº de Lab 71-78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
	AG-R-01	IFM309	L	0,05	L	0,05	N	0,05		0,18		0,2	L	0,1		
	02	310	L	0,05	L	0,05		0,13	L	0,05		0,4	L	0,1		
	07	311	L	0,05	L	0,05	N	0,05	L	0,05		0,1	L	0,1		
	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	IL1314	L	0,05	L	0,05	N	0,05	L	0,05		0,1	L	0,1		

OBS:

L = menor que o valor registrado  
 N = não detectado  
 M = interferência  
 B = não solicitada  
 P = amostra perdida  
 I = amostra insuficiente

*Atenciosamente*



RESULTADOS DE ANÁLISES

MÉTODOS QUANTITATIVOS

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

Requisição: 008/SP/91  
 Projeto: SERRA DA SAMANBAIA II  
 cc. 4255.350

Lote nº: 1340/SP  
 Data do registro: 21/8/91  
 Cartão nº 15

S	E	Q	Nº de Compo	Elemento ou Composto	% S. O <sub>2</sub>		% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		% Fe O		% T. O <sub>2</sub>		% MnO		% Ca O				
					1-2		10-11		18-20		28-29		37-38		46-47		55-56				
					01		03		11		12		09		15		06				
				Nº de Lab	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63			
				71-78																	
			1	AG-R-18	IBM656		98,4		0,47		0,16		0,05		0,08	N	0,05	L	0,05		
			2		19		657		99,0		0,24		0,15		0,10		0,05	N	0,05	L	0,05
			3		20		658		99,2		0,24		0,11		0,14		0,05	N	0,05	L	0,05
			4		21		659		99,5	N	0,05		0,10		0,14		0,05	V	0,05	L	0,05
			5		22		660		98,3		0,59		0,16		0,10		0,05	N	0,05	L	0,05
			6		23		661		99,3		0,24		0,09		0,10	L	0,05	N	0,05	L	0,05
			7		24		662		99,3		0,18		0,10		0,10		0,05	N	0,05	L	0,05
			8		25		663		98,9		0,41		0,11		0,10	L	0,05	N	0,05	L	0,05
			9		26		664		99,1		0,18		0,16		0,14	N	0,05	N	0,05	L	0,05
			10		27		665		99,3		0,18		0,10		0,12	V	0,05	N	0,05	N	0,05
			11		28		666		99,3		0,12		0,16		0,14	N	0,05	N	0,05	N	0,05
			12		29		667		99,5		0,06		0,10		0,10	V	0,05	N	0,05	V	0,05
			13		30		668		98,8		0,41		0,16		0,14	N	0,05	N	0,05	N	0,05
			14		31		669		99,3		0,24		0,09		0,14	N	0,05	N	0,05	V	0,05
			15		32		670		98,5		0,59		0,13		0,10	N	0,05	N	0,05	V	0,05
			16		33		671		99,4		0,12		0,10		0,14	N	0,05	N	0,05	N	0,05
			17		34		672		99,7		0,06		0,06		0,14	N	0,05	N	0,05	N	0,05
			18		35		673		99,3		0,06		0,16		0,10	N	0,05	N	0,05	N	0,05
			19		36		674		99,5		0,06		0,10		0,19	N	0,05	N	0,05	N	0,05
			20		37		675		98,9		0,35		0,17		0,10	N	0,05	N	0,05	N	0,05
			21		38		676		98,8		0,47		0,13		0,14	N	0,05	N	0,05	V	0,05
			22		39		677		99,3		0,18		0,07		0,28	N	0,05	N	0,05	N	0,05
			23		40		678		99,2		0,24		0,11	L	0,10		0,05	N	0,05	L	0,05
			24		41		679		99,6		0,06		0,11		0,10		0,05	N	0,05	L	0,05
			25	AG-R-42	IBM680		98,8		0,30		0,14		0,10		0,05	N	0,05	L	0,05		

OBS  
 Engenheiro de Minas  
 Sergio Romão de Aguiar

L = menor que o valor registrado  
 N = não detectado  
 M = interferência  
 B = não solicitado  
 P = amostra perdida  
 I = amostra insuficiente



RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF.	Date	PERF / CONF	Date
-------	------	-------------	------

Requisição: 008/SP/91  
 Projeto: SEIRA DA SAMANBAIA II  
 cc. 4255.350

Lote nº: 1340/SP  
 Data do registro: 21/2/91  
 79-80  
 Corridô nº 15

S	E	Q	Nº de Campo	Elemento ou Composto	0/0 MgO		0/0 Na <sub>2</sub> O		0/0 K <sub>2</sub> O		0/0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		0/0 P. Fósfo		0/0 UMIDADE					
					1-2		10-11		19-20		28-29		37-38		46-47		55-56			
					Código		Código		Código		Código		Código		Código		Código			
					05	07	08	13	43	46										
					Nº de Lob 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-18	IB:656		0,05	N	0,05		0,15	L	0,05		0,6		0,1				
2			19	657	N	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,5		0,1				
3			20	658	N	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,4		0,1				
4			21	659	N	0,05	N	0,05	N	0,05	L	0,05		0,4		0,1				
5			22	660		0,05	N	0,05		0,15	L	0,05		0,5		0,2				
6			23	661	N	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,4		0,2				
7			24	662	L	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,4		0,2				
8			25	663	L	0,05	N	0,05		0,08	L	0,05		0,4		0,2				
9			26	664	L	0,05	N	0,05	L	0,05	N	0,05		0,3		0,1				
10			27	665	L	0,05	N	0,05	L	0,05	N	0,05		0,3		0,2				
11			28	666	N	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,3	L	0,1				
12			29	667	N	0,05	N	0,05	N	0,05	N	0,05		0,4	L	0,1				
13			30	668	L	0,05	N	0,05		0,10	N	0,05		0,3		0,1				
14			31	669	N	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,3		0,1				
15			32	670		0,05	N	0,05		0,15	L	0,05		0,3		0,1				
16			33	671	N	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,3		0,1				
17			34	672	N	0,05	N	0,05	N	0,05	L	0,05		0,2		0,1				
18			35	673	N	0,05	N	0,05	N	0,05	L	0,05		0,3		0,1				
19			36	674	N	0,05	N	0,05	N	0,05	L	0,05		0,3		0,2				
20			37	675	L	0,05	N	0,05		0,10	L	0,05		0,4		0,3				
21			38	676	L	0,05	N	0,05		0,10	L	0,05		0,5		0,1				
22			39	677	N	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,4		0,2				
23			40	678	L	0,05	L	0,05	L	0,05	L	0,05		0,5		0,1				
24			√ 41	√ 679	N	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,3		0,1				
25			AG-R-42	IB:680	L	0,05	L	0,05		0,07	L	0,05		0,5		0,2				

OBS

*[Handwritten signature]*

L: menor que o valor registrado  
 N: não detectado  
 M: interferência  
 Ø: não solicitado  
 P: amostra perdida  
 Z: amostra insuficiente



RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

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

Requisição 008/SP/91  
 Projeto: SERRA DA SAMAUELA II  
 cc. 4255.350

Lote nº: 1340/SP  
 Data do registro: 21/8/91  
 Corridão nº 15

S E Q	Nº de Campo	Elemento ou Composto Código	% S <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		% FeO		% TiO <sub>2</sub>		% MnO		% CaO	
			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-43	IBM681		97,2		1,1		0,09		0,14		0,08	N	0,05	L	0,05
2	44	682		98,7		0,35		0,11		0,10		0,05	N	0,05	L	0,05
3	45	683		99,5	N	0,05	L	0,05		0,10		0,05	N	0,05	L	0,05
4	46	684		99,3	N	0,05		0,07		0,14		0,05	N	0,05	L	0,05
5	47	685		99,4	N	0,05		0,11		0,14		0,05	N	0,05	L	0,05
6	48	686		99,6	N	0,05		0,07		0,19		0,05	N	0,05	L	0,05
7	✓ 49	687		99,5	N	0,05	L	0,05		0,19		0,05	N	0,05	L	0,05
8	AG-R-50	688		99,5		0,06		0,06		0,14		0,05	N	0,05		0,12
9	PA-R-01A	689		99,5	N	0,05		0,09		0,10		0,05	N	0,05	L	0,05
10	PA-R-01B	✓ 690		99,4	N	0,05		0,10		0,19	N	0,05	N	0,05	L	0,05
11	PA-R-01C	IBM691		97,9		0,74		0,09		0,10		0,05	N	0,05	L	0,05
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

OBS  
 Emynton W. de Gama  
 Geólogo do Brasil

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



RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

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

Requisição: 008/SP/91  
 Projeto: SERRA DA SAMANBAIA II  
 cc. 4255.350

Lote nº: 1340/SF  
 Data do registro: 21/8/91  
 Corridos nº 15

S	Nº de Compo	Elemento ou Composto	%		%		%		%		%			
			MgO		Na <sub>2</sub> O		K <sub>2</sub> O		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		P. FOGO		UMIDADE	
			1-2	3-4	10-11	12-13	19-20	21-22	29-30	31-32	39-40	41-42	48-49	50-51
			05		07		08		13		43		46	
			3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54
			71-78											
1	AG-R-43	IBM 681		0,16	L	0,05		0,34	L	0,05		0,8		0,2
2	44	682	L	0,05	L	0,05		0,11	L	0,05		0,5	L	0,1
3	45	683	L	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,4		0,2
4	46	684	L	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,4		0,3
5	47	685	L	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,3		0,1
6	48	686	L	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,3	L	0,1
7	49	687	L	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,3	L	0,1
8	AG-R-50	688	L	0,05	L	0,05	L	0,05	L	0,05		0,3	L	0,1
9	PA-R-01A	689	L	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,3		0,2
10	PA-R-01B	690	L	0,05	N	0,05	L	0,05	L	0,05		0,4		0,1
11	PA-R-01C	IBM 691		0,12	L	0,05		0,24	L	0,05		0,8		0,2
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														

OBS

L: menor que o valor registrado  
 N: não detectado  
 NI: interferência  
 B: não solicitado  
 P: amostra perdida  
 I: amostra insuficiente

*Assinatura*  
 [Handwritten signature]



CONVENÇÕES  
ESTRATIGRÁFICAS

PALEOZOICO  
CARBONIFERO - PERMIANO  
GRUPO TUBARÃO  
FORMAÇÃO ITARARÉ

CPI

Arenitos, arenitos feldspáticos, siltitos, diamictitos e conglomerados polimíticos, indiferenciados.

PROTEROZOICO MÉDIO SUPERIOR  
FAIXA ITAIACOCA ITAPEVA

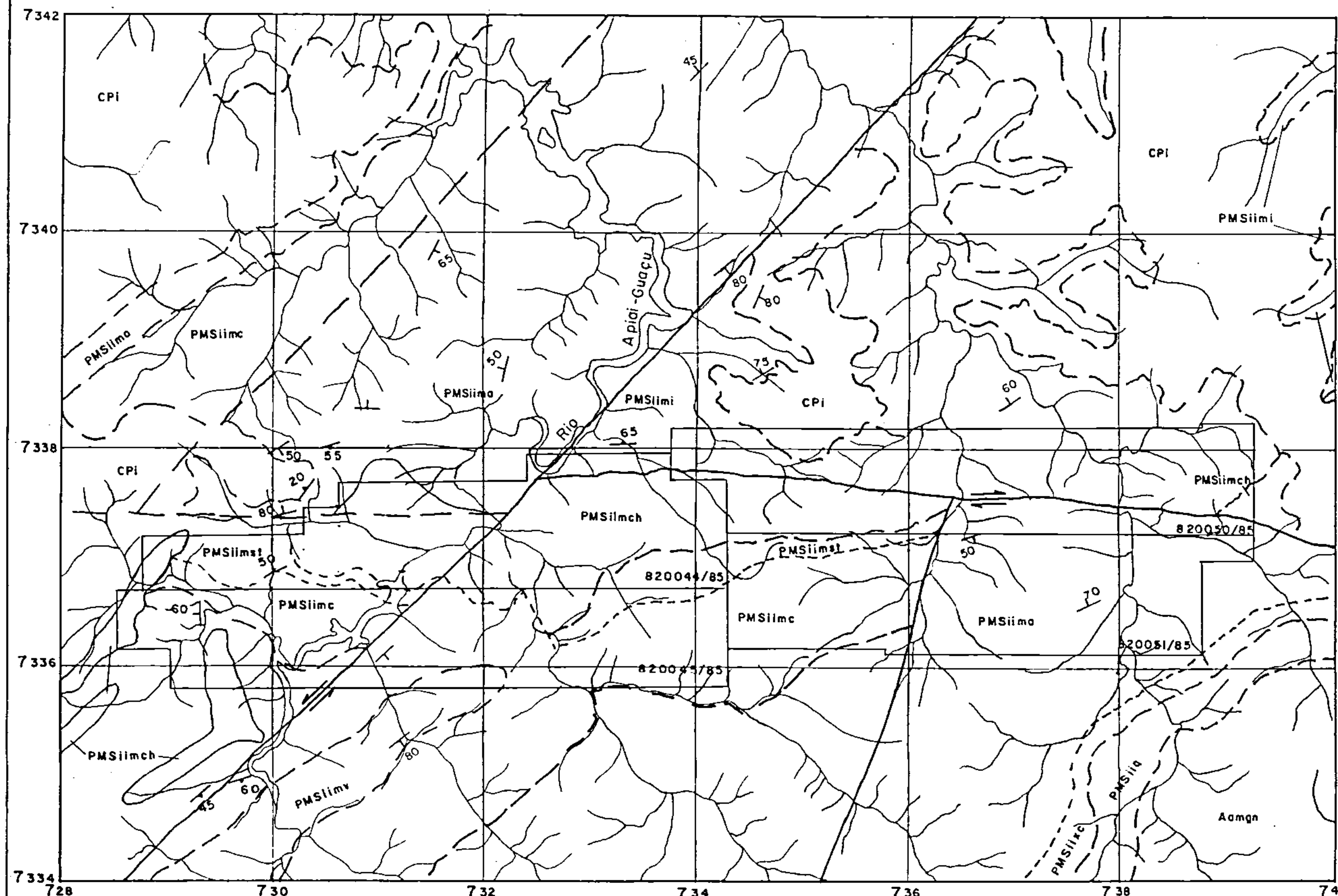
PMSimch	PMSimsl	PMSimv	PMSimc	PMSima	PMSimi	PMSiixc	PMSitiq
---------	---------	--------	--------	--------	--------	---------	---------

Metacherts (*mch*); metassiltitos e meta-argilitos com associação subordinada de sericita-xistos e filitos (*msf*); rochas metabásicas e possivelmente metaultrabásicas (metaultramafitos) de provável derivação vulcânica representada por clorita-xistos e anfibolitos (*mv*); metacalcários dolomíticos e mármore roseos estromatolíticos, com associação de xisto carbonoso (*mc*); metassedimentos arenos argilosos de cordier arcoseano, meta-arenitos, metassiltitos e filitos, com associação de metavucônicos de composição dacítica a andesítica representados por quartzo-sericita-xisto e de possíveis rochas metamáficas/metaultramáficas, representados por xisto com clorita, indiferenciados (*ma*); associação de metassedimentos indiferenciados representados principalmente por xistos finos, metassiltitos, meta-argilitos, meta-arenitos e meta-arenitos argilosos arcoseanos, além de metaultramafitos de provável derivação vulcânica, representados por clorita xistos (*mi*); xistos finos predominantemente carbonosos, localmente ferríferos e, por vezes, brechados lateritizados e com aspecto ardósiano (*xc*); quartzitos fríveis de granulometria variável, incluindo sacardes grosseiras com lentes subordinadas de quartzo-mica-xistos, xistos carbonosos e metassiltitos indiferenciados (*q*).

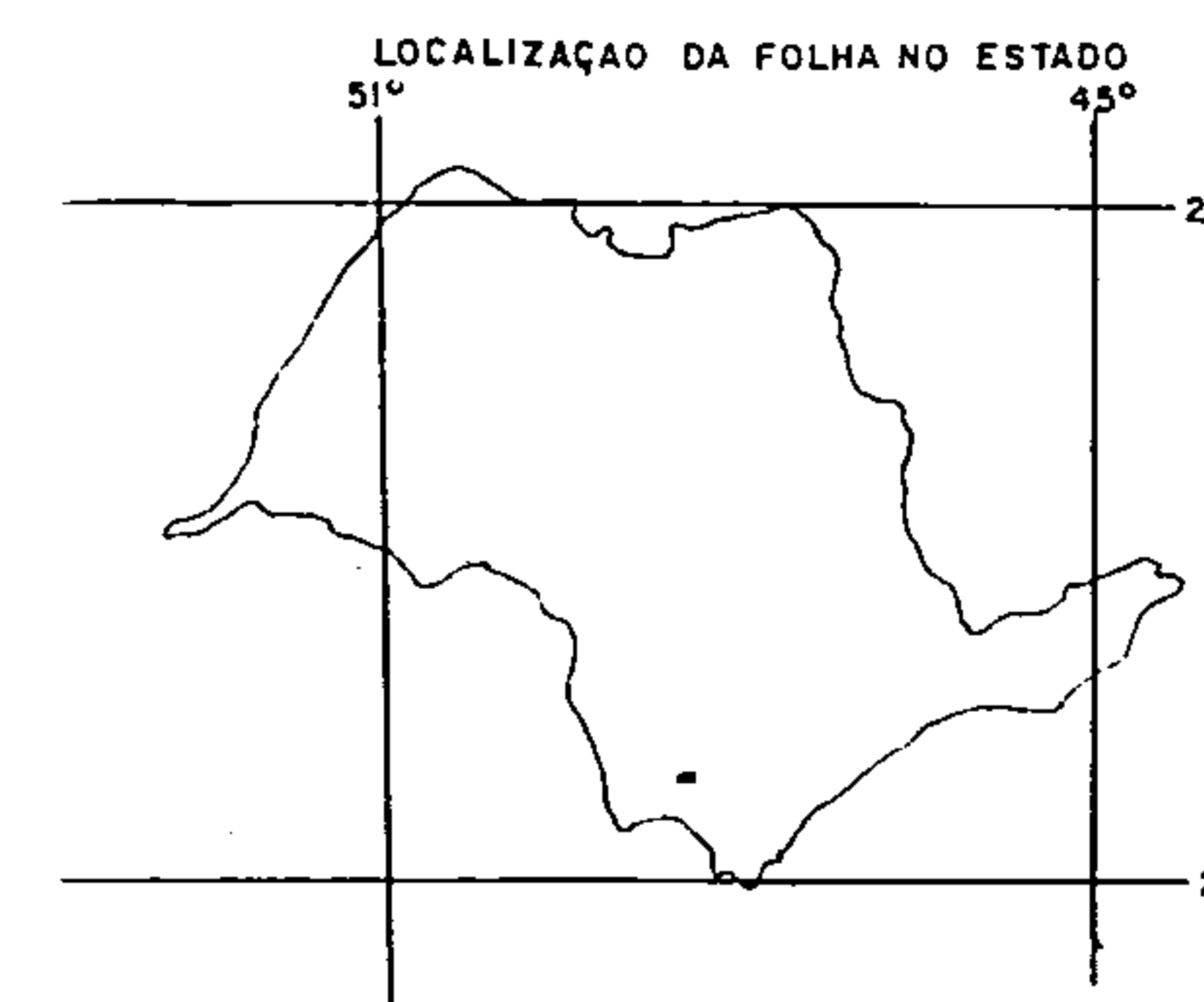
ARQUEANO  
SUITE METAMÓRFICA APIAÍ-MIRIM

Aamgn

Auger-gnaisses, milanito-gnaisses, hornblenda-gnaisses e blotito-xistos crenulados, indiferenciados (*gn*).

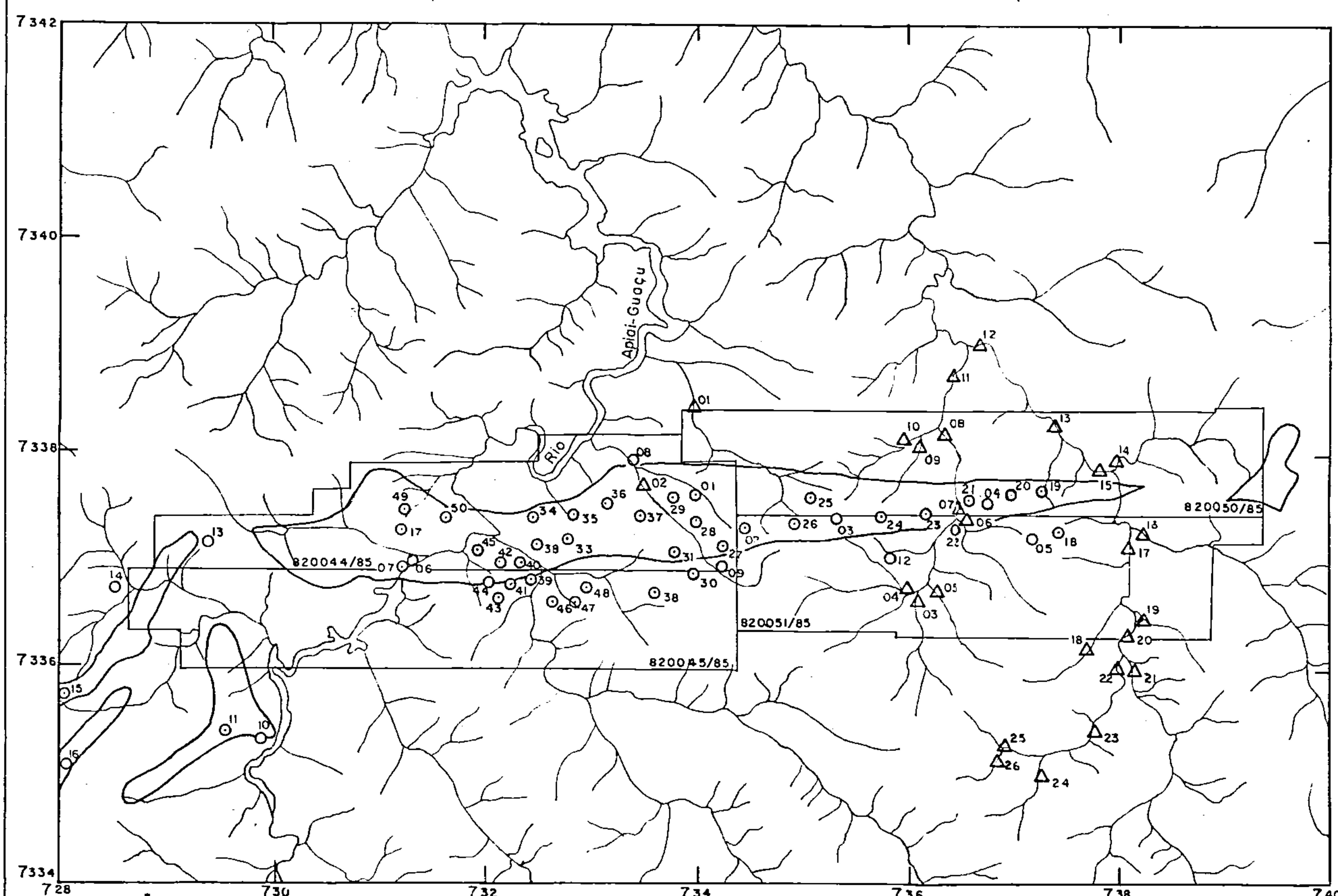


Escala 1:50.000  
Projeção Universal Transversa de Mercator



LEGENDA

- Contato definido.
- - - Contato aproximado.
- · - · - Contato provável.
- Falha definida.
- · - · - Falha provável.
- Falha transcorrente.
- 60 Foliação com mergulho de valor medido.
- 50 Camada com mergulho de valor medido.
- Drenagem.
- 820045/85 Limites dos alvaros de pesquisa.
- Espectrografia ótica de emissão (30 elementos).
- Espectrografia ótica de emissão (30 elementos) e química dos elementos maiores.
- △ Amostra de concentração de bateia e sedimento de corrente.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

PROJETO SERRA DA SAMAMBAIA II  
RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

MAPAS GEOLÓGICO  
E  
LOCALIZAÇÃO DE AMOSTRAGEM

DNPM	ALVARO
820.044/85	0010/92
820.045/85	0011/92
820.050/85	0012/92
820.051/85	0013/92

ANEXO V

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
BAIRRO USINA DA BARRA		ITAPEVA	ITAPEVA	SÃO PAULO
PESQUISA DE		ÁREA	ESCALA	
METACHERT (Quartzito)		2.000ha	1:50.000	
REQUERENTE		RESPONSÁVEL TÉCNICO		
Cia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM		 Cláudio S. Vasconcelos Geólogo CREA 172.364/D		