



033  
v. 1

PROJETO SERRA DO MEL  
RELATÓRIO PARCIAL

VOLUME I

*Ar*  
3526  
v. 1

AUTORES:

RAUL MINAS KUYUMJIAN  
JOSÉ FARIAS DE OLIVEIRA

AGÊNCIA MANAUS  
OUTUBRO/1972



ÍNDICEVOLUME - 1

## RESUMO

I - INTRODUÇÃO .....	pag. 1
II - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA .....	2
III - GEOLOGIA .....	3
3.1 - Geologia Regional .....	3
3.2 - Geologia da área do Projeto .....	4
3.3 - Tectônica .....	6
IV - FISIOGRAFIA .....	8
V - OCORRÊNCIAS MINERAIS .....	10
VI - AMOSTRAGEM E TÉCNICAS ANALÍTICAS .....	11
VII - TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS .....	14
VIII - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO ..	16
8.1 - Relações entre Conteúdos Metálicos em Rocha e Solo nas áreas "Igarapé Araçá" e "Serra do Mel" .....	16
8.1.1 - Área Serra do Mel .....	16
8.1.2 - Área Igarapé Araçá .....	17
8.2 - Valores de "TRESHOLD" .....	18
8.3 - Sedimentos de Corrente .....	19
IX - CONCENTRADOS DE BATEIA .....	22
X - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO .....	23
XI - INFLUÊNCIA DO AMBIENTE FÍSICO NO DESENVOL- VIMENTO DOS PADRÕES GEOQUÍMICOS .....	24
XII - DADOS PRINCIPAIS .....	25
XIII - CONCLUSÕES .....	28
XIV - SUGESTÕES .....	29
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	31
RESULTADOS ANALÍTICOS	

LISTA DAS ILUSTRAÇÕES

VOLUME - I

- FIGURA 1 - Mapa de Localização da Área Prospectada
- TABELA 1 - Elementos Analisados e Técnicas Adotadas
- TABELA 2 - Parâmetros Estatísticos de cobre, molibdênio, zinco e metais pesados em rocha e solo
- TABELA 3 - Parâmetros Estatísticos de cobre, molibdênio e zinco obtidos a partir de amostras de rocha e solo coletadas em toda a área
- TABELA 4 - Abundância Média em PPM segundo Vinogradov
- TABELA 5 - "TRESHOLD" de cobre, zinco e molibdênio em rocha e solo da área prospectada
- TABELA 6 - Teores Máximos e Mínimos de cobre, zinco molibdênio, metais pesados, ferro e manganês em sedimentos ativos
- TABELA 7 - Variação dos Teores Obtidos para esta - nho, cobre, zinco e manganês em concentrados de bateia
- TABELA 8 - Coeficientes de Correlação.

## RESUMO

Este relatório contém os resultados obtidos na prospecção geoquímica de orientação realizada em áreas requeridas pela CPRM e situadas na região nordeste do Território Federal de Roraima. A área prospectada abrange 200 km<sup>2</sup>.

A finalidade do trabalho foi definir métodos de prospecção geoquímica de melhor aplicabilidade na área e, ao mesmo tempo, estabelecer padrões objetivando futuros levantamentos geoquímicos de caráter regional.

Na área afloram, predominantemente, rochas graníticas e riódacíticas de idade Precambriana.

A prospecção geoquímica compreendeu amostras de rocha, solo, sedimentos ativos e concentrados de bateia, num total de 652 amostras as quais foram analisadas para molibdênio, estanho, bismuto, ferro e manganês por método espectrográfico e, zinco, tungstênio, cobre e metais pesados empregando-se métodos colorimétricos.

Os dados obtidos sofreram tratamento estatístico e os parâmetros foram determinados utilizando-se a calculadora HEWLETT-PACKARD.

Algumas recomendações são apresentadas para o desenvolvimento de uma prospecção geoquímica em detalhe nas zonas anômalas de molibdênio com o objetivo principal de verificar a existência ou não de teores econômicos daquele elemento na área prospectada.





CPRM

- 1 -

## I. INTRODUÇÃO

Durante os trabalhos de campo referentes ao mapeamento geológico sistemático desenvolvido na porção norte do Território Federal de Roraima, algumas ocorrências minerais foram constatadas e, dentre elas, mereceram maior atenção as de molibdênio, no flanco oeste da Serra do Mel, e de calcopirita com covelina associada, nas proximidades do Igarapé Araçá.

Dada as características promissoras daquelas ocorrências, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais requereu, junto ao DNPM, duas áreas para pesquisa na região e deu início a um projeto de prospecção geoquímica, visando estabelecer a extensão das áreas mineralizadas e a importância econômica das ocorrências descobertas.

Tal projeto, denominado Serra do Mel, permitiu também verificar a adequabilidade da aplicação do método na área, bem como, estabelecer padrões para futuras investigações de caráter regional.

A etapa de amostragem foi desenvolvida nos meses de janeiro, fevereiro e março de 1972 sob orientação dos geólogos GUSTAVO NORONHA DINIZ GONÇALVES, pertencente ao Departamento de Geologia da CPRM, e DR. RICHARD LEWIS do USGS e assessor da CPRM para assuntos geoquímicos, tendo este último orientado também a manipulação e interpretação dos dados estatísticos.

Informações complementares sobre a geologia da área foram fornecidas pelos Geólogos Gilberto Emilio Ramgrab, Luiz Fernando C. Bomfim e Pêrsio Mandetta.



CPRM

- 2 -

## II. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área prospectada está localizada na porção nordeste do Território Federal de Roraima e cobre uma superfície de 200 km<sup>2</sup>. Sua localização pode ser visualizada no mapa da Figura 1.

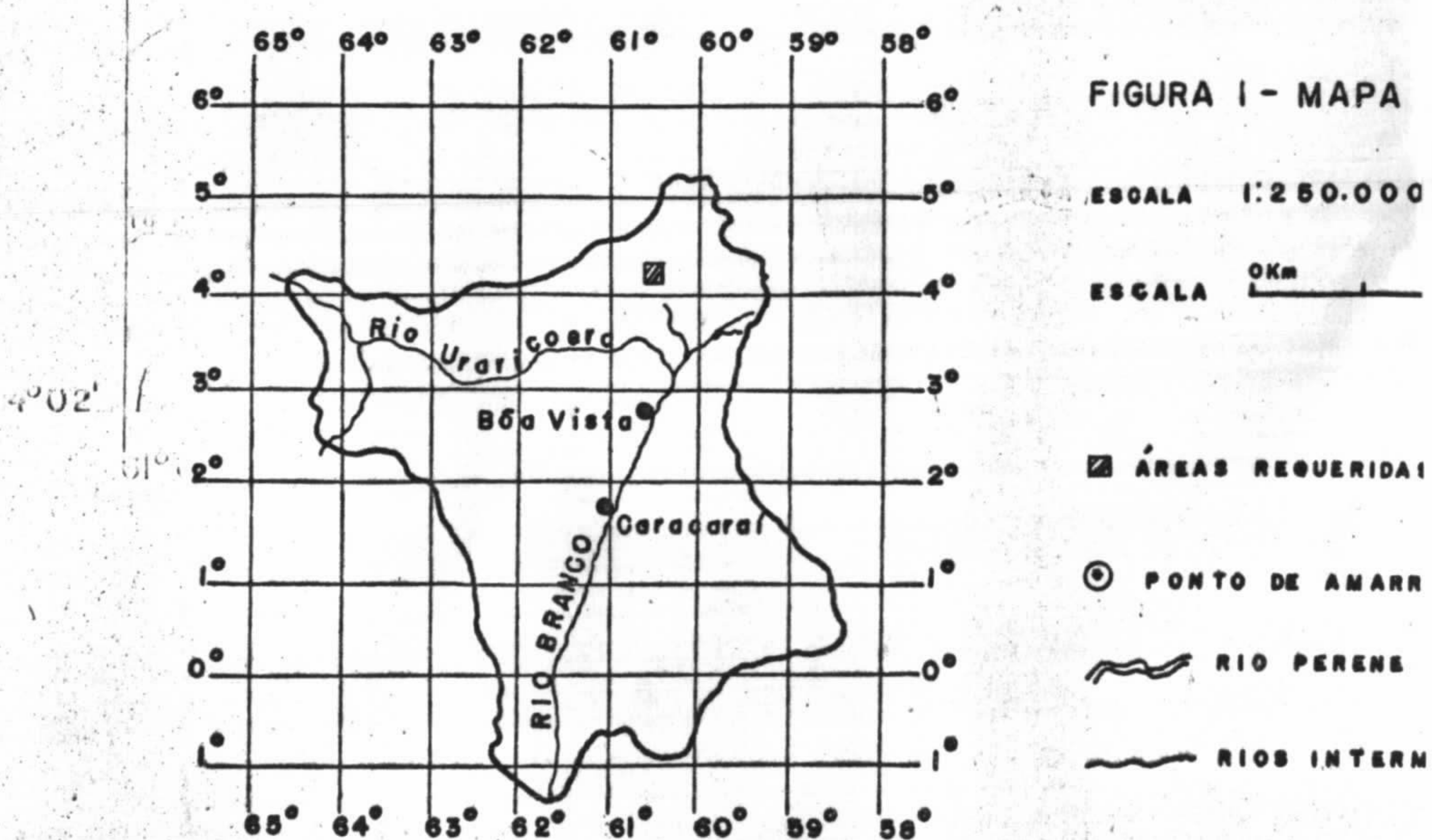
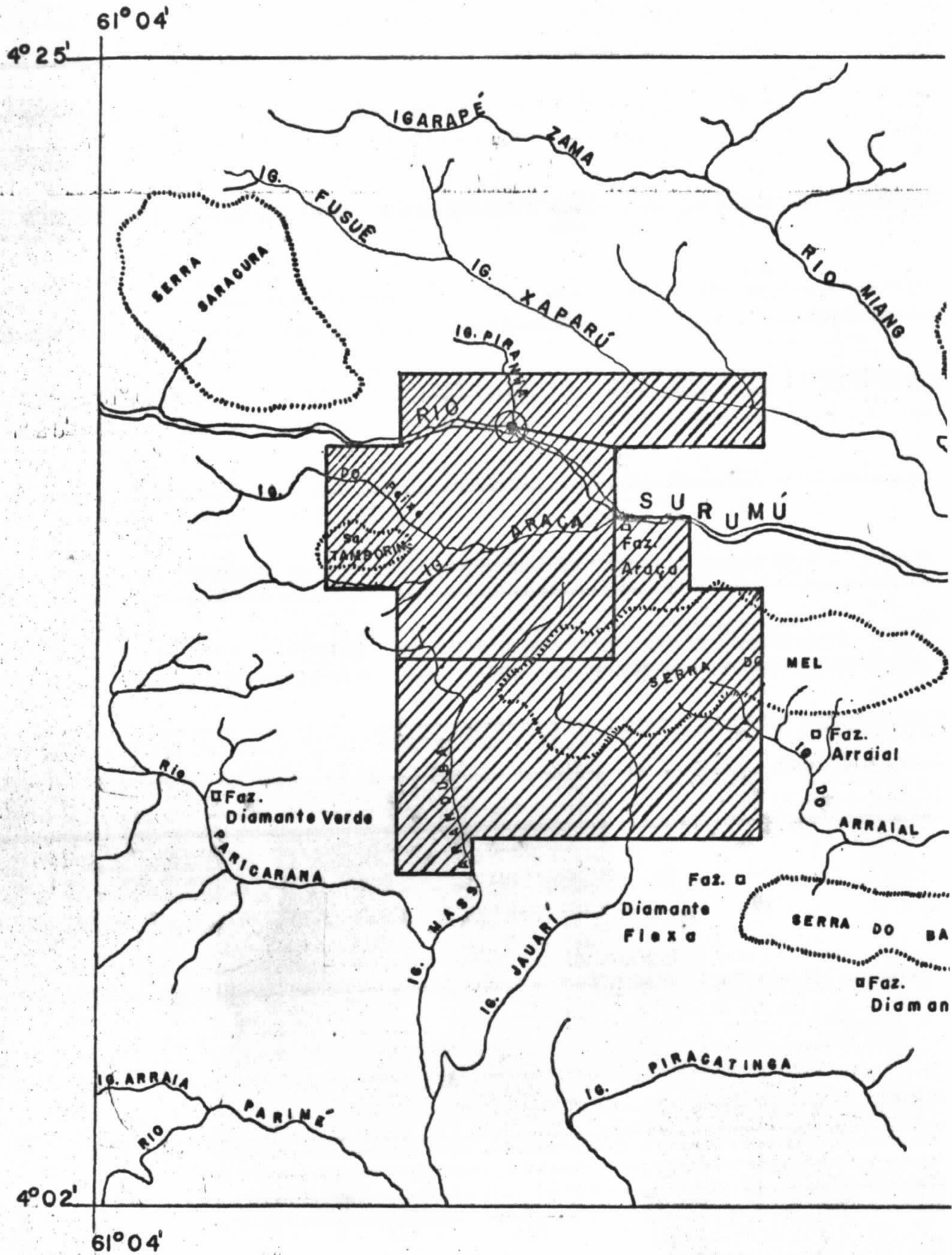
A área abrange terrenos de diversas fazendas da região e seu acesso é relativamente fácil, considerando as condições peculiares da região.

A partir de Boa Vista, pode-se alcançar a área através da estrada Boa Vista-Vila Pereira, de tráfego restrito a estação de estiagem. O acesso por via aérea é também possível já que várias sedes de fazenda são providas de pista de pouso.



# PROJETO SERRA DO MEL

(C.C. - 2112)







### III. GEOLOGIA

#### 3.1 - Geologia Regional

Neste tópico será descrita sucintamente a coluna lito-estratigráfica adotada para a porção setentrional do Território Federal de Roraima.

As rochas mais antigas da região são representadas por granitos e granitos gnaisses da Associação Maracá as quais têm influência marcante no relevo da região, dando origem as serras alongadas como Marari, Memória e Orocaima, Mel e Banco. As rochas da Associação Maracá foram, em parte, remobilizadas e soerguidas tectonicamente, dando origem a alguns maciços caracterizados pela coloração rósea de suas rochas, menor teor em máficos e dos quais, a Serra do Mel é o exemplo mais conspícuo.

Sobrepostas às rochas graníticas e aparentemente amoldadas à sua paleotopografia, ocorrem rochas vulcânicas ácidas relacionadas a Formação Surumu. Esta formação encerra um conjunto de vulcanitos ácidos (riodacitos e dacitos) com intercalações menores de natureza intermediária.

Essas rochas mostram-se intensamente clivadas e desvitrificadas, impossibilitando a dedução de sua natureza original, mas parecem constituídas predominantemente por lavas ácidas com menor contribuição de piroclásticas.

Pequenos corpos grosseiramente circulares truncam as estruturas desses vulcanitos e são representados por granitos granofíricos, cuja origem comum com os vulcanitos ácidos é patente pela semelhança textural e composicional que encerram as duas unidades.

Um stock granítico nitidamente intrusivo na

Formação Surumu foi reconhecido ao norte do rio Surumu, sendo representado por um leuco-granito a duas micas, o qual recebeu a denominação de Granito Saracura.

Esse embasamento granítico-vulcânico foi intensamente falhado segundo E-W e NW-SE, desenvolvendo amplas zonas de cizalhamento e brechação.

A norte do paralelo de  $4^{\circ}30'$ , um pacote sedimentar espesso de 2.400 metros recobre, discondantemente, a Formação Surumu. Constitue a Formação Roraima formada por uma intensa intercalação de arenitos médios a grosseiros com contribuição de pséfitos, cherts e jaspelitos.

Intrusivas básicas pertencentes a, no mínimo, dois períodos de atividade ígnea são reconhecidas na área. A mais antiga tem pequena expressão e é representada por estreitos corpos de metadiabásios encaixados em fraturas nos vulcanitos Surumu ou, mais comumente, no contacto vulcanitos/granitos da Associação Maracá.

Extensos diques e espessos sills de diabásio, gabro e norito do Vulcanismo Roraima constituem a sequência intrusiva básica mais jovem, a qual corta indistintamente as unidades anteriormente mencionadas.

Na região correspondente aos campos naturais, uma extensa e fina cobertura de sedimentos cenozóicos cobre as rochas do embasamento. Representam-na areias sílticas inconsolidadas, argilas e lateritos que são referidos coletivamente como Quaternário Indiferenciado.

### 3.2 - Geologia da área do Projeto

A área prospectada abrange a porção oeste da Serra do Mel, sendo constituída por um conjunto de rochas



graníticas e vulcânicas ácidas referidas a Associação Maracá e Formação Surumu respectivamente (Anexo I).

A Associação Maracá está representada por um biotita granito homogêneo constituindo um imponente maciço (maciço da Serra do Mel) alongado na direção E-W, circundando em toda sua extensão por rochas vulcânicas da Formação Surumu. O contacto entre as duas unidades, no local, é todo ele de natureza tectônica, e é decorrente do soerguimento e basculamento do corpo granítico que levou ao desenvolvimento de lineações circulares nas rochas vulcânicas ao longo do seu bordo ocidental.

As rochas graníticas afloram em "boulders" e extensos lajeados frequentemente com alteração esferoidal, apresentando coloração rósea e granulação média.

Ao microscópio, revelam-se como um biotita-granito com textura hipidiomórfica granular, frequentemente cataclástica e constituída por quartzo, feldspato potássico, plagioclásio e biotita. Esporadicamente apresenta fluorita como acessório. A pirita, em minúsculos cubos, é bastante comum.

Esse granito apresenta alguma variação composicional ao longo do maciço e, embora nenhum estudo de detalhe tenha sido realizado, observa-se que sua composição varia até a de quartzo-sienito (igarapé Brazina, bordo norte do maciço) constituído essencialmente de ortoclásio peritítico e micropertítico, incluindo restos de albiclase resultante de saussuritização do plagioclásio mais cálcico.

Ao longo de seu bordo de contacto, o granito Serra do Mel apresenta-se amplamente cataclástico, aflorando em placas tabulares subverticais. Por vezes esta cataclase é de tal intensidade que impossibilita definir a natureza da rocha original, se granito ou vulcânica ácida.



CPRM

- 6 -

Os vulcanitos da Formação Surumu constituem a unidade de maior extensão no âmbito da área prospectada. Suas relações de contacto com as rochas da Associação Maracá observados em diversos pontos da região, evidenciam que elas se superpõem ao embasamento granítico mais antigo. Ocorrem ora em pináculos e placas orientadas segundo E-W, ora em morrotes ondulados e pouco ravinados. Estudos petrográficos, compreendendo a faixa quartzokeratófiro a dacito, sendo que os tipos petrográficos mais comumente encontrados foram os quartzokeratófiros, quartzo pórfiros e os riodacitos.

Além das rochas acima citadas ocorrem ainda na área prospectada, pequenos corpos de rochas básicas na forma de diques cortando os granitos do embasamento cristalino ou intercalados no contacto com os vulcanitos da Formação Surumu. Tais rochas são representadas por metadiabásios, os quais afloram, geralmente, como corpos de pequenas dimensões e sem continuidade física no terreno.

A cobertura sedimentar recente e sub-recente individualiza-se em duas unidades distintas. As litologias mais recentes compreendem faixas aluvionares que acompanham os cursos d'água e são de pequena distribuição. Os sedimentos mais antigos, provavelmente pleistocênicos, constituem a cobertura arenosa de toda a peneplanície e compõem-se, em geral, de terrenos arenosos, inconsolidados, parcialmente laterizados, sustentando vegetação escassa e rasteira.

### 3.3 Tectônica

A área mapeada exhibe intensa e complicada tectônica, provocando transformações nas feições originais dos vulcanitos e na morfologia dos "monadnocks" graníticos, alongados coincidentemente às direções dos esforços.

O elemento tectônico mais notável constitue



CPRM

- 7 -

o sistema de falhas E-W, com deflexão para NW-SE.

Os principais efeitos causados pelo tectonismo nas rochas foram clivagem, brechação e silicificação.





#### IV. FISIOGRAFIA

A área, de clima tropical úmido, caracteriza-se fisiograficamente por uma peneplanície dissecada e constituída de vulcanitos ácidos da qual emergem " monadnocks " graníticos alongados na direção E-W. A vegetação dominante é do tipo savana, ocorrendo em alguns locais os denominados "campos sujos" com o desenvolvimento de arbustos de maior porte, notadamente caimbés. Nas margens dos principais cursos d'água, a vegetação torna-se mais densa, dando origem a ilhas e matas ciliares. As elevações maiores, de natureza granítica, estão cobertas por vegetação mais exuberante, enquanto que aquelas de natureza vulcânica mostram pouco ravinaamento.

A drenagem é definida pelos afluentes e sub-afluentes dos rios Surumu e Parimé, quase todos eles evidenciando condicionamento a falhamentos e diaclase, sendo frequente a presença de cachoeiras, rápidos e corredeiras. Excetuando-se o Rio Surumu e aqueles provenientes da Serra Saracura, a totalidade da drenagem na área é intermitente, apresentando corrente apartada nos períodos em que a estiagem é mais rigorosa (fevereiro-abril). Os cursos d'água são geralmente estreitos, pouco profundos, e nos leitos predominam material arenoso, seixos de quartzo e fragmentos de rocha, geralmente subangulosos. Presença de turbidêz foi anotada apenas em alguns locais e o conteúdo de material orgânico é bastante baixo.

O solo, de natureza predominantemente arenosa, é pouco profundo raramente atingindo 1,50 m de profundidade. Nas baixadas próximas aos sopés das elevações maiores, o solo é mais profundo em virtude do acúmulo de materiais provenientes das encostas.

O horizonte B esteve ausente na maior parte

dos furos efetuados durante a amostragem, e quando presente é de natureza argilo-arenosa e cor avermelhada atribuída pelos óxidos de ferro.

Os horizontes A e C, observados em quase todos os furos efetuados, caracterizam-se respectivamente pela presença de matéria orgânica e fragmentos da rocha subjacente.

A ausência quase que constante de qualquer natureza textural e de estrutura, evidenciam estágio imaturo dos solos na região.

Medições efetuadas em solo e principais cursos d'água indicaram valor constante para o pH, em torno de 5,5. A determinação do pH foi importante pois quando o mesmo é da ordem de 5-6, acarreta um aumento na dissolução, de vários elementos metálicos.



## V. OCORRÊNCIAS MINERAIS

Como já afirmamos anteriormente, duas ocorrências minerais, uma de cobre e outra de molibdênio, motivaram o desenvolvimento de uma prospecção geoquímica no Território Federal de Roraima.

O molibdênio está na forma de sulfeto (molibdenita -  $\text{MoS}_2$ ) segundo cristais milimétricos disseminados no granito Serra do Mel, próximo ao contacto com as vulcânicas ácidas. Pirita em minúsculos cubos está disseminada juntamente com a molibdenita.

Condicionamento semelhante está presente em algumas ocorrências de molibdênio de outras regiões, sendo considerado bastante propício a mineralizações daquele elemento.

A ocorrência de cobre está representada por disseminações de calcopirita com covelina e pirita associadas, nos planos de fraturas das vulcânicas situadas próximas do igarapé Araçá, cujo curso é encaixado em extenso falhamento. Próximo ao local desta ocorrência, alguns afloramentos de rocha vulcânica exibem características de alteração hidrotermal, embora não muito marcantes.



CPRM

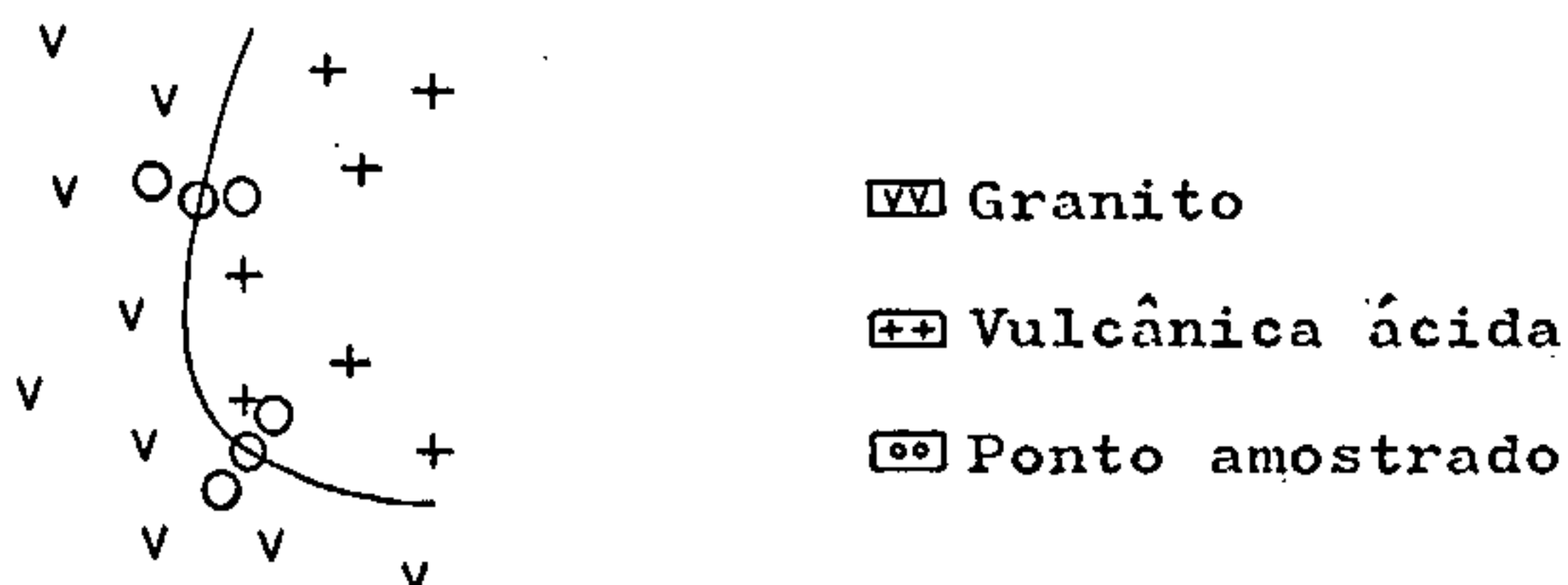
-11-

## VI. AMOSTRAGEM E TÉCNICAS ANALÍTICAS

A etapa de amostragem consistiu na coleta de amostras de rocha, solo, sedimentos de corrente e concentrados de bateia (Anexo II).

A amostragem de rocha foi orientada preferencialmente aos contactos e zonas de falhamentos, segundo perfís transversais àquelas feições geológicas, os quais foram locados onde as litologias apresentaram características de mineralização.

A cada perfil corresponderam tres amostras espaçadas de 50 metros uma da outra tal como indicado no esquema a seguir:



Nos locais e proximidades das ocorrências de cobre e molibdênio, foi efetuada uma amostragem de solo segundo uma malha previamente estabelecida de célula 300 X 400 metros.

Em cada ponto amostrado, foram coletadas amostras representativas dos horizontes encontrados. Os horizontes A e C estiveram quase sempre presentes enquanto que o B, foi anotado quase que somente nos terrenos situados próximos a encostas.



Após cada coleta, as amostras de solo foram submetidas a peneiras de nylon com aberturas de 2 mm, aproximadamente, para a eliminação do material mais grosseiro.

Em acampamento, as amostras foram secadas ao sol, submetidas a peneiras de alumínio com abertura de 80 mesh e, finalmente, embaladas em sacos plásticos.

Para a amostragem de sedimentos ativos ao longo dos principais cursos d'água e tributários, foi obedecido um espaçamento de 800 metros enquanto que as amostras de minerais pesados foram obtidos por bateamentos a partir de 20 litros de material aluvionar no ponto amostrado e, segundo espaçamento de 1.600 metros.

Nos locais e proximidades das ocorrências de cobre e molibdênio, o espaçamento das amostragens foi detalhado para 400 e 800 metros em relação a sedimentos ativos e concentrados de bateia respectivamente.

Para facilitar a elaboração deste relatório denominamos de área Araçá a que contém a ocorrência de cobre e área Serra do Mel a de molibdenita. A primeira abrange uma área de 11 km<sup>2</sup> e a segunda 8 km<sup>2</sup>.

As amostras de sedimentos ativos constituíram-se predominantemente de material arenoso e somente a fração menor que 80 mesh foi considerada.

Sem obedecer a nenhum critério pré-definido foram coletadas amostras réplicas durante as amostragens de solo e sedimentos ativos com o fito de verificar a precisão dos métodos analíticos empregados.

Em todos os pontos amostrados durante a prospecção, foram efetuadas observações referentes a geologia local, topografia, características do solo e sedimentos





amostrados, pH, etc.

Tais observações foram referidas a um código, o que permitiu anotá-las em fichas as quais foram elaboradas visando a utilização das mesmas durante as campanhas de campo (Figs. 2 e 3).

As análises foram processadas nos laboratórios centrais da CPRM num total de 652 amostras, analisadas para 9 elementos utilizando-se método espectrográfico e colorimétrico semiquantitativo.

A tabela 1 especifica os elementos analisados e os consequentes métodos e técnicas empregadas.

TABELA 1

ELEMENTOS ANALISADOS E TÉCNICAS ADOTADAS

ELEMENTO ANALISADO	MÉTODO	SENSIBILIDADE DE MÍNIMA. (ppm)	TÉCNICA ADOTADA
Mo	ESPECTROGRAFIA SEMI-QUANTITATIVA	5	QUEIMA TOTAL
Sn	"	10	"
Bi	"	10	"
W	"	10	"
Fe	"	500	"
Mn	"	10	"
Cu	COLORIMETRIA VIA ÚMIDA	5	SOLUÇÃO DE BIQUINOLINA EM ÁLCOOL ISO-AMÍLICO
Zn	"	15	SOLUÇÃO DE DITIZONA EM ÁLCOOL ISO-AMÍLICO
H.M.	"	1	SOLUÇÃO DE DITIZONA EM BENZENO. EXTRAÇÃO EM CITRATO AMÔNIA.





FIG. 3

TEM	ESPECIFICAÇÃO	CÓDIGO E SIGNIFICADO
01	Nº da ESTAÇÃO	
02	Nº da Amostra	-anotar apenas o nº da amostra. O centro de custo e iniciais da equipe vão no cabeçalho.
03	Tipo de Amostra	- 0 = 4 = rocha 1 = solo 5 = vegetal 2 = sedimento de corrente 6 = sedimento inativo 3 = concentrado de batela 7 = água
04	Largura do rio	-largura medida ou estimada em metros.
05	Profundidade do rio ou igarapé	-estimada ou medida em metros.
06	Velocidade da corrente	- 0 = não aplicável 1 = parada 2 = baixa (capaz de carrear sed. finos) 3 = média (capaz de arrastar grãos de quartzo) 4 = forte
07	Nível da água do rio ou igarapé	- 0 = não aplicável 3 = meia água 1 = seco 4 = alto 2 = baixo
08	Côr da água do rio ou igarapé	- 0 = não aplicável 3 = esverdeada 1 = clara (branca) 4 = amarela 2 = azulada 5 = preta
09	pH da água ou solo.	
10	Quantidade de sedimentos em suspensão	- 0 = não aplicável 1 = nenhum (água transparente) 2 = pouco (água semelhante a limonada em transparência). 3 = média (água turva) 4 = muita (água barrenta)
11	Ambiente de coleta da amostra	- 0 = não aplicável 1 = leito seco 2 = leito vivo abaixo do nível da água do rio 3 = leito vivo ao nível da água do rio 4 = leito vivo acima do nível da água do rio 5 = afloramento 6 = encosta 7 = baixada (partes baixas não alagadas) 8 = pântano
12	Posição da amostra em relação ao perfil do rio	- 0 = não aplicável 2 = margem esquerda 1 = margem direita 3 = meio do rio
13	Conteúdo de material orgânico	- 0 = não aplicável 2 = médio 1 = pouco 3 = muito
14	Horizonte amostrado no solo	- 0 = não aplicável 2 = horizonte B 1 = horizonte A (3 = horizonte C)
15	Afloramento da rocha no local da amostra	-Granito, gnaíseo, andesito, diabásio, riolito, norrmór-kito, aluvião, etc. não observado.
16	Textura	-solo-arenosa sedimento-grossolra silteosa média argilosa fino barrosa
17	Granulometria	-seixo, grânulo, areia grossa, areia média, areia fina, silte, argila. (Anotar na caderneta as % estimadas de cada fração e na tabela a granulometria predominante).
18	Grau de arredondamento	-anguloso, sub-anguloso, sub-arredondado, arredondado (referente a granulometria predominante).
19	Vegetação no local da amostragem	-mata alta, baixa, campinarana, etc.
20	Côr do precipitado ou manchas na rocha	- 0 = não aplicável 6 = preta 1 = verde 6 = branco 2 = vermelho 7 = alaranjado 3 = marrom 8 = amarelo 4 = cinza
21	Outras obs. que julgar imp. (LOCAL DE AMOSTRAGEM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>A = abaixo boca afluente ou sub-afluente</li> <li>B = dentro afluente além área influência rio principal</li> <li>C = acima boca afluente ou sub-afluente</li> </ul>



## VII. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

As amostras de rocha e solo foram agrupadas em subpopulações em função das litologias presentes na área prospectada, enquanto que as de sedimentos ativos e concentrados de bateia, por não revelarem contrastes geoquímicos marcantes, não permitiram tal procedimento.

Com o intuito de definir a litologia mais propícia a mineralizações de molibdênio e cobre, desenvolveu-se um estudo comparativo entre as áreas Araçá e Serra do Mel. Assim, as amostras de rocha e solo de tais áreas foram agrupadas em subpopulações pertencentes às litologias granítica e vulcânica.

Em cada uma das subpopulações, para os elementos cujos resultados em ppm revelaram maiores contrastes geoquímicos, foram determinados os seus valores máximos e mínimos, média, média geométrica, variância, desvio padrão e coeficiente de correlação entre os mesmos. Tais parâmetros estatísticos foram calculados utilizando-se a calculadora HEWLETT PACKARD.

As curvas de frequências para cobre, molibdênio, zinco, ferro e manganês em rocha, revelaram para os mesmos, distribuição do tipo aproximadamente lognormal.

As frequências cumulativas de cobre, molibdênio e zinco em rocha e solo, plotadas em papel de probabilidade logarítmica, evidenciaram distribuições bimodais para os mesmos. Para a determinação destes gráficos foi levada em consideração o limite de confiança ao nível de probabilidade 0,05; segundo LEPELTIER (Figs. 4, 5, 6, 7, 8 e 9).

Os valores anômalos foram definidos a partir das curvas de frequências cumulativas dos teores dos princí





tais elementos em rochas coletadas em toda a área e, solo nas áreas de influência das ocorrências de cobre e molibdênio.

Em cada uma das curvas, foram estabelecidos os limiares de "background", acima dos quais os valores foram considerados anômalos. Os limiares corresponderam aos pontos de quebra nas curvas de frequências cumulativas (Tabela 5).

Finalmente, foram definidas as curvas de isotopos dos principais elementos em rochas coletadas em toda a área e, em solo, além de curvas de unidades reduzidas para os mesmos elementos, segundo seus teores em amostras de solo.

Para a definição das curvas de unidades reduzidas, os valores de cobre, molibdênio, zinco e metais pesados foram referidos à curva de Gauss, o que permitiu comparar valores de diferentes elementos.

As curvas de média movel ("rolling mean") não revelaram contrastes satisfatórios, o que nos levou a não considerá-los neste relatório.

FIG. 4

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS CUMULATIVAS DE COBRE EM ROCHAS DA ÁREA PROSPECTADA

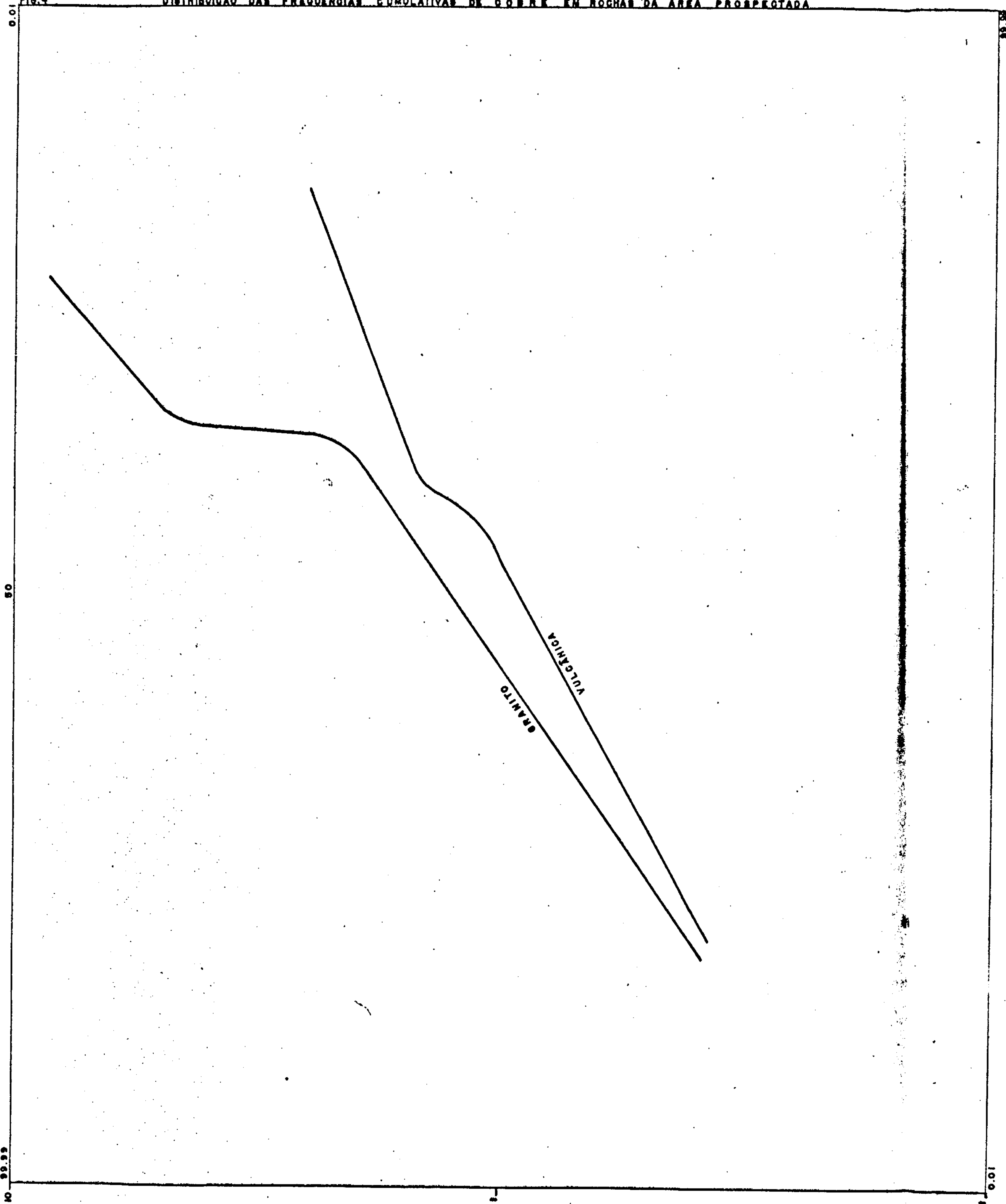


Fig. 5 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS CUMULATIVAS DE MOLIBDÊNIO EM ROCHAS DA ÁREA PROSPECTADA.

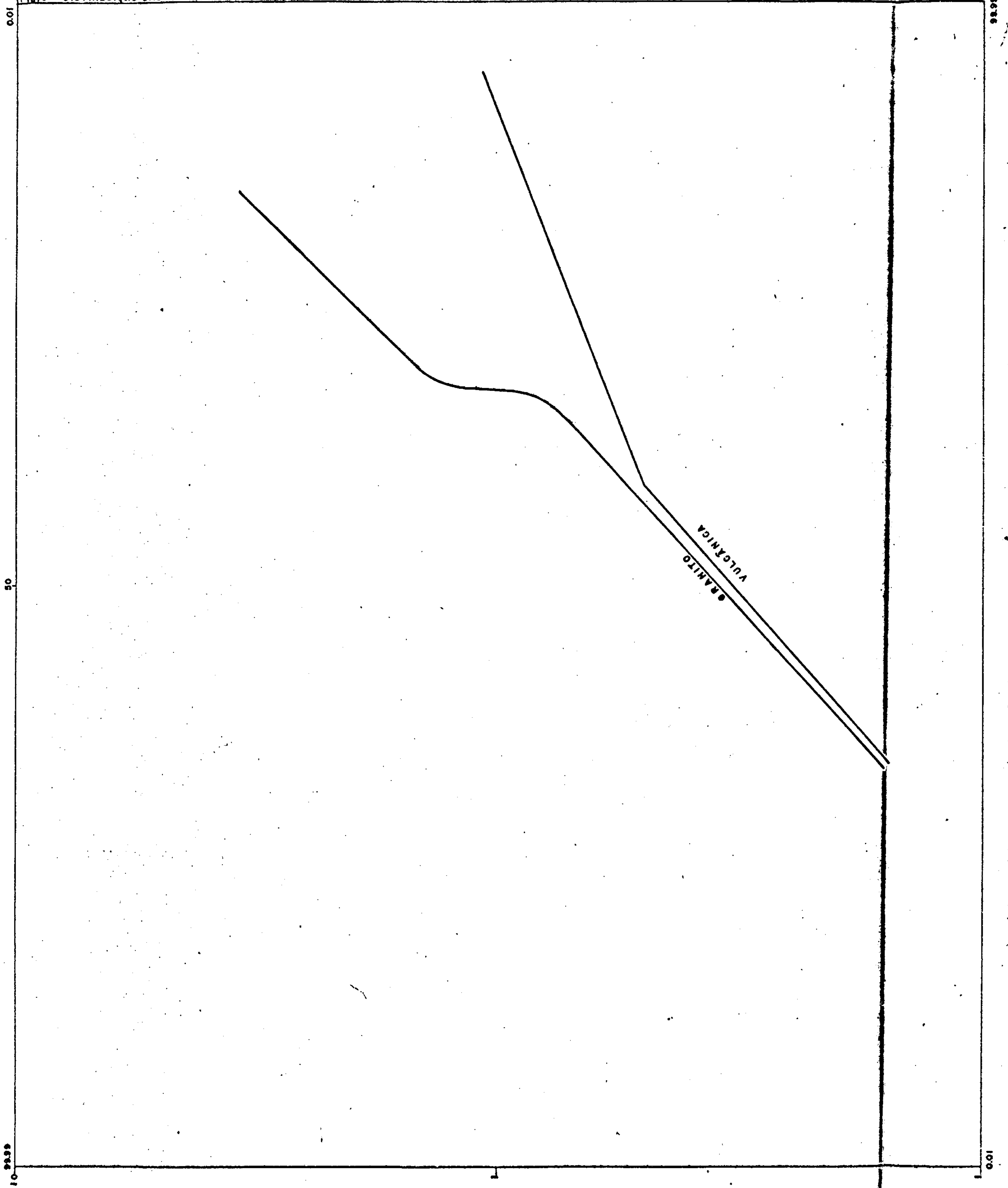


FIG. 6

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS CUMULATIVAS DE ZINCO EM ROCHAS DA ÁREA PROSPECTADA

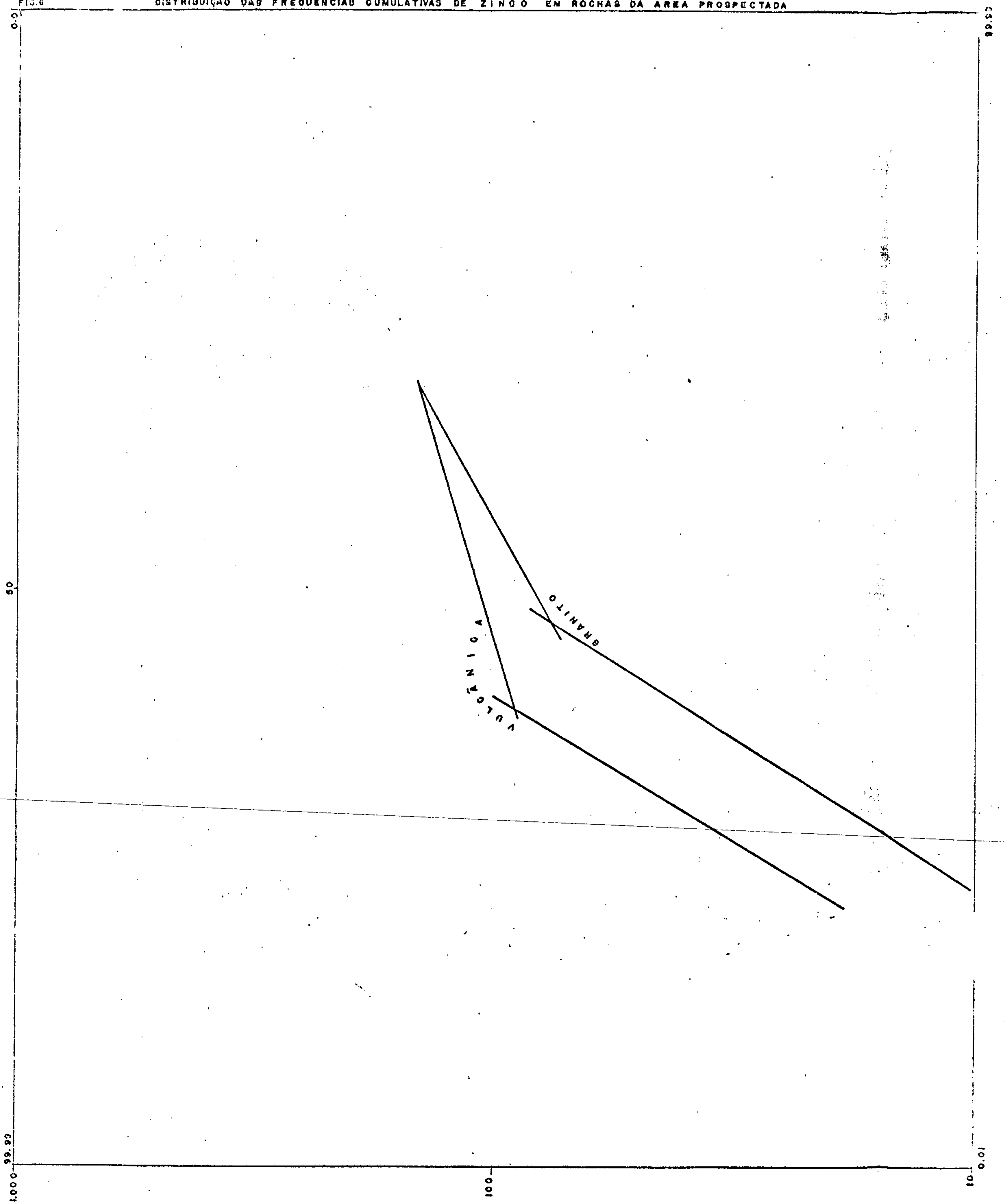
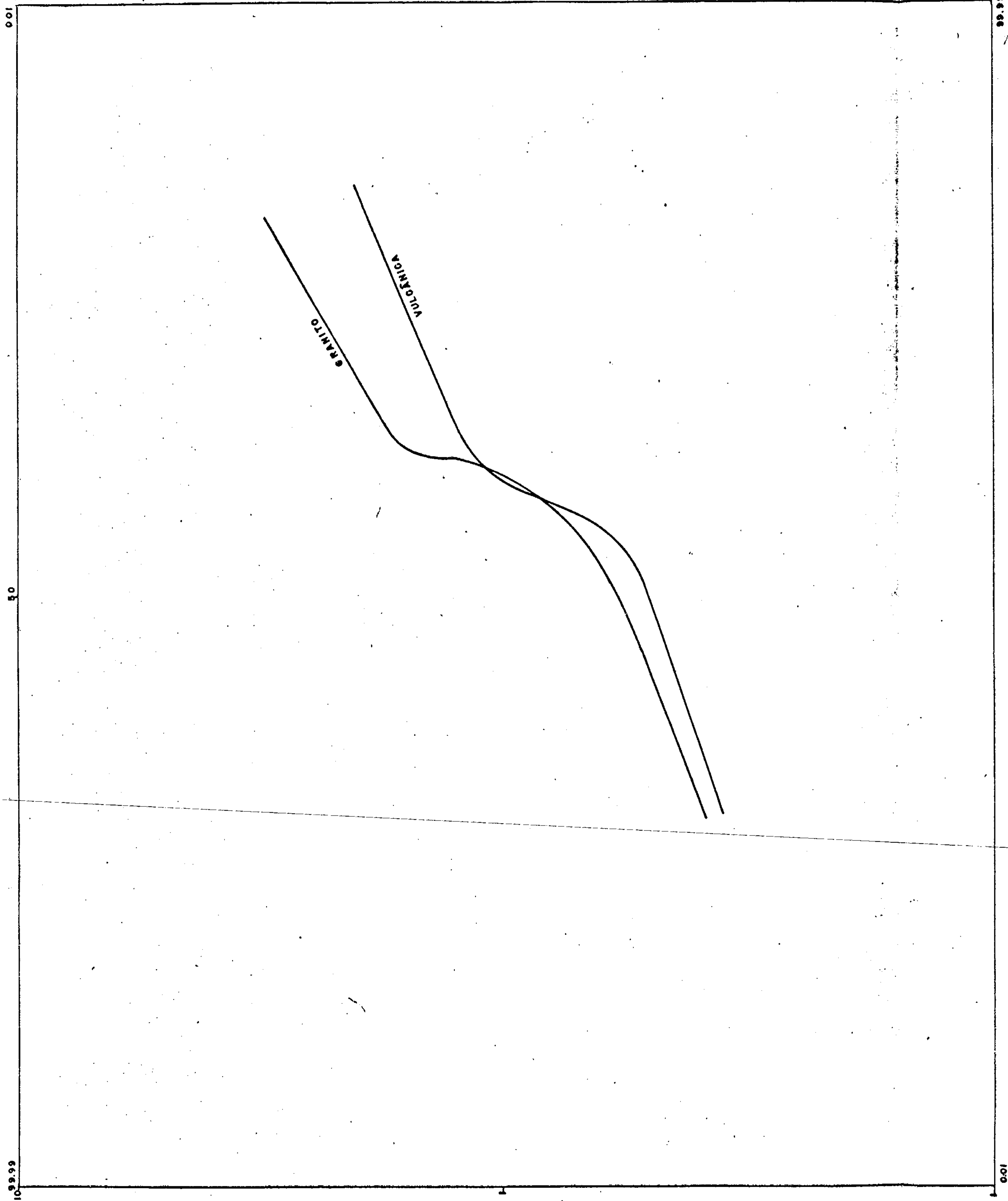


FIG. 7

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS CUMULATIVAS DE COBRE NOS SOLOS AMOSTRADOS, HORIZONTE "A"



66.68

100

FIG. 8

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS CUMULATIVAS DE MOLIBDÊNIO NOS SOLOS AMOSTRADOS, HORIZONTE "A"

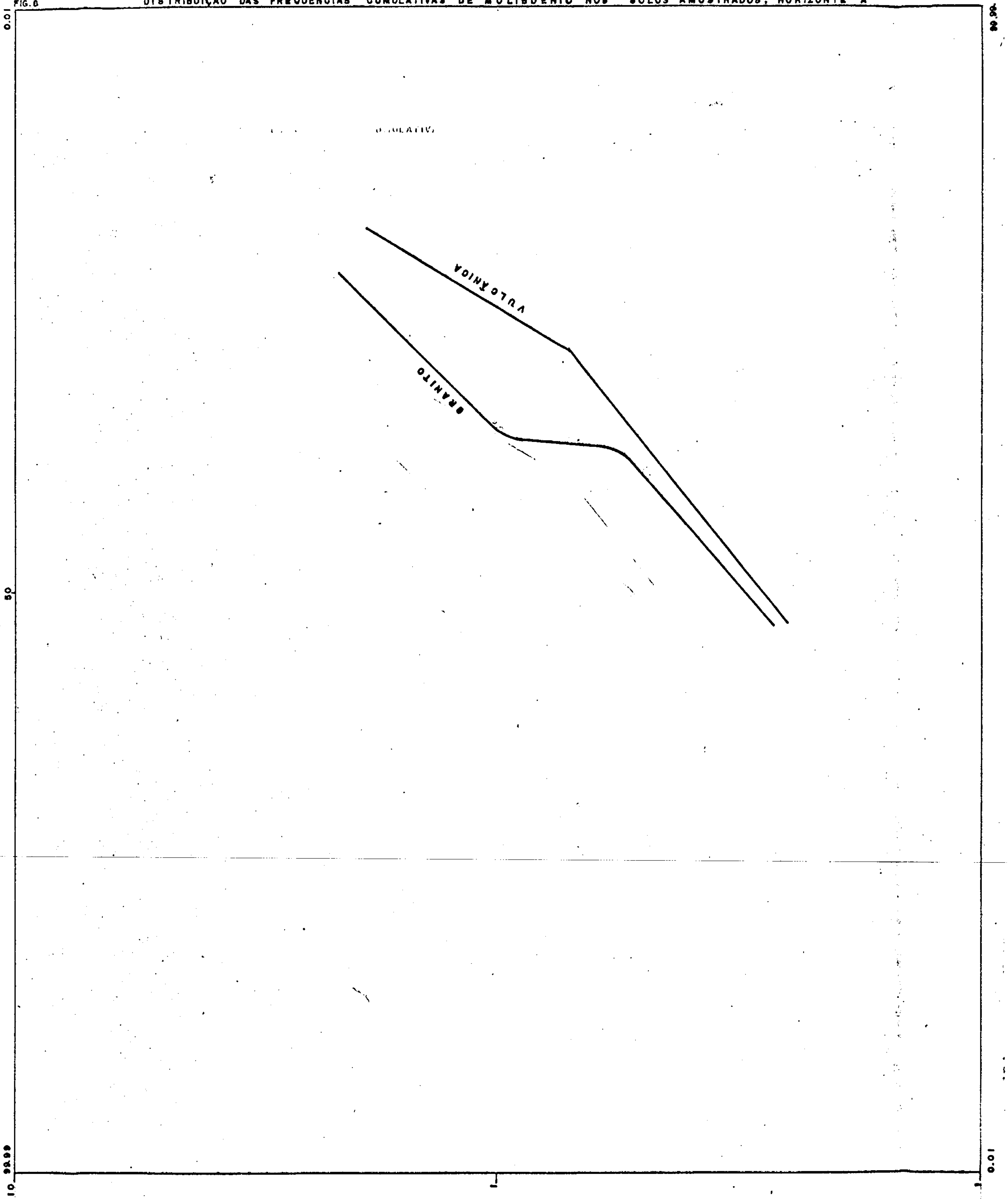
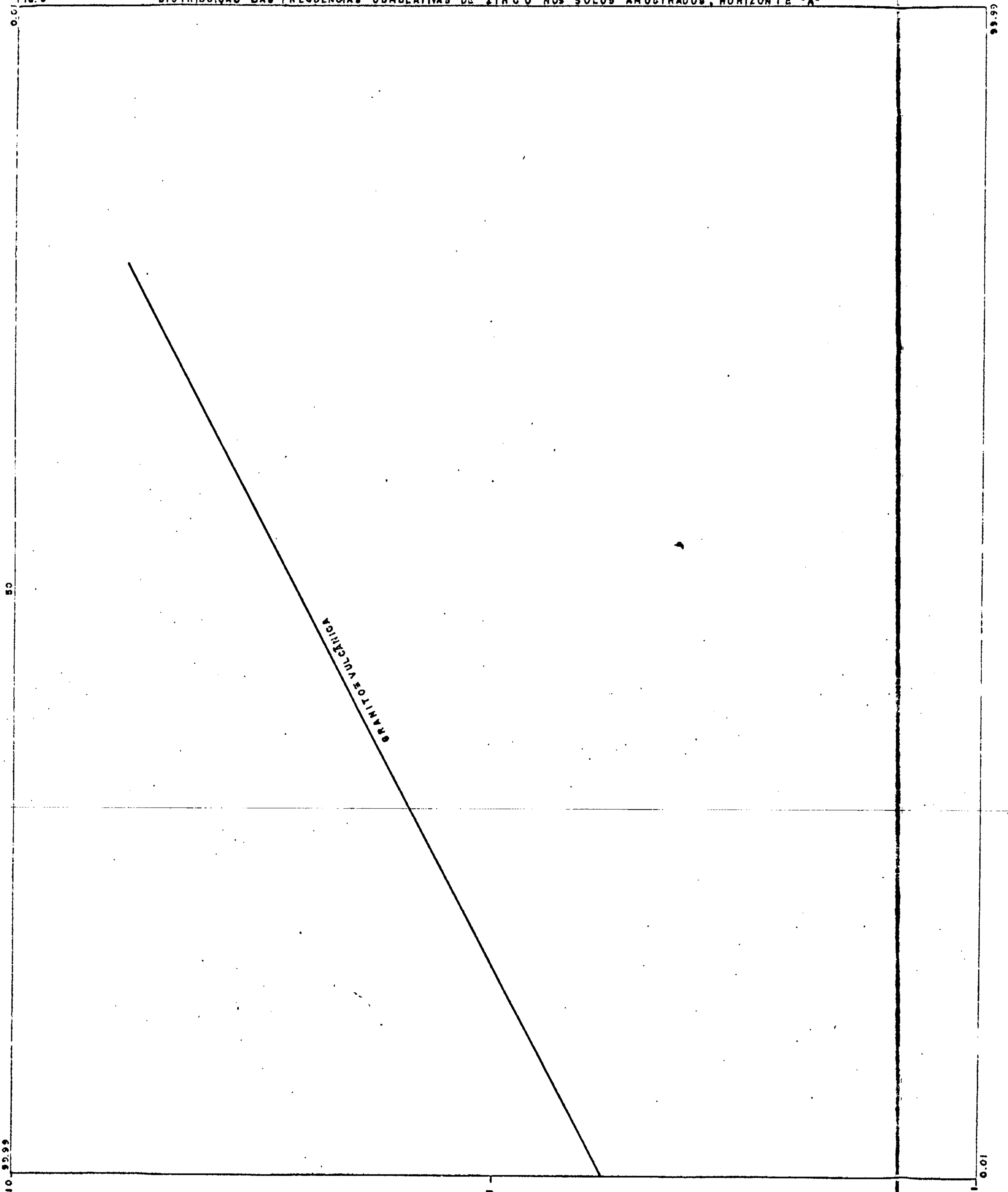




FIG. 9

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS CUMULATIVAS DE ZINCO NOS SOLOS AMOSTRADOS, HORIZONTE "A"





## VIII. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma melhor compreensão dos resultados obtidos e facilidade na discussão dos mesmos, preferimos tratar separadamente cada tipo de amostragem desenvolvida na área estudada.

### 8.1 - Relações entre os Conteúdos Metálicos em Rocha e Solo nas áreas "Igarapé Araçá" e "Serra do Mel"

A partir de parâmetros estatísticos pertencentes a subpopulações de amostras de rocha e solo, coletadas nas áreas Igarapé Araçá e Serra do Mel (Tabela 2), desenvolveu-se um estudo comparativo das mesmas com o objetivo de obter dados que evidenciassem litologia e locais mais propícios às mineralizações de molibdênio.

As duas áreas acima mencionadas estão delimitadas no Anexo II, e para uma melhor apreciação dos resultados é válido relembrar que a área Serra do Mel contém a mineralização de molibdênio.

Para o cálculo de parâmetros estatísticos concernentes às subpopulações constituídas de amostras de solo, foram consideradas apenas aquelas representativas do horizonte A.

#### 8.1.1 - Área Serra do Mel

Os valores obtidos para as subpopulações da área Serra do Mel, mostraram relação direta entre os teores dos elementos analisados separadamente nas rochas e solos.

Esta correlação foi em parte prejudicada pelo fato das amostras de rocha das subpopulações pertencentes aos vulcanitos terem revelado baixa representatividade,

## PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DE COBRE, MOLIBDÊNIO, ZINCO E METAIS PESADOS EM ROCHA E SOLO

METAL		TEOR METÁLICO (ppm)							
		ÁREA SERRA DO MEL				ÁREA IGARAPÉ ARAÇÁ			
		GRANITO		VULCANITOS		GRANITO		VULCANITOS	
		ROCHA	SOLO	ROCHA	SOLO	ROCHA	SOLO	ROCHA	SOLO
Cu	V	2-50	2-25	2-15	2-17,5	5-75	2-5	2-20	2
	X	15,75	8,00	5,78	6,84	13,18	3,25	7,60	2,00
	T	15,27	6,25	3,60	3,96	20,89	1,21	5,12	0*
	G	10,21	6,26	5,10	5,93	7,81	3,08	6,38	2,00
Mo	V	2-20	2-15	2-5	2-15	2-7	2-10	2-5	2
	X	5,12	4,00	2,67	3,44	2,67	3,10	2,78	2,00
	T	4,74	2,82	1,32	2,84	1,61	2,60	1,34	0*
	G	3,64	2,91	2,45	2,82	1,23	2,57	1,25	2,00
Zn	V	6-100	5-50	15-100	12,5-50	50-150	12,5-25	25-150	12,5-25
	X	48,25	21,40	68,33	27,94	104,54	18,75	98,81	14,13
	T	28,49	11,71	26,69	11,12	31,26	6,59	27,92	4,30
	G	38,30	18,40	61,10	21,75	99,90	17,68	93,56	13,68
H.M.	V	0,5-6	0,5-5	0,5-12	0,5-10	0,5-4	0,5-1	0,5-18	0,5-12
	X	1,90	1,91	5,37	2,06	1,82	0,73	4,09	0,93
	T	1,74	1,13	3,40	1,74	1,23	0,26	4,72	0,70
	G	1,27	1,48	3,47	1,55	1,37	0,72	2,01	0,82
Nº									
AMOSTR.	24	32	23	34	12	15	35	27	
ÁREA	8 km <sup>2</sup>				11 km <sup>2</sup>				

V = Limites mínimo e máximo X = média aritmética T = desvio padrão G = média geométrica (ppm)  
 não corrigida

\* A subpopulação correspondente apresentou um único intervalo de classe.



pois os valores das médias para cobre e molibdênio nas mesmas foram inferiores aos correspondentes em solo. Por outro lado, materiais provenientes de áreas graníticas, onde os teores de cobre e molibdênio foram mais elevados, devem ter provocado uma elevação dos teores "normais" daqueles elementos em solo de origem vulcânica. Com base nos valores das médias depreende-se que a litologia granítica apresenta-se mais propícia a mineralizações de molibdênio e cobre, enquanto que zinco e metais pesados revelaram valores mais altos nos vulcanitos.

### 8.1.2 - Área Igarapé Araçá

Da mesma maneira que na área Serra do Mel, aqui também os resultados mostraram relação direta entre os teores dos elementos em rocha e solo pertencentes à mesma litologia.

Nas subpopulações vulcânicas da área Araçá o valor das médias para molibdênio em amostras de solo foi superior ao das amostras de rocha, sendo bastante provável que as amostras da rocha granítica tenham sido de baixa representatividade. Assim, preferimos considerar também na área Araçá, a litologia granítica como sendo a mais propícia à mineralizações de molibdênio, além de revelar os teores mais elevados do cobre e zinco. Com relação aos metais pesados, os valores mais altos foram obtidos de subpopulações constituídas de rocha e solo pertencentes à litologia vulcânica.

Comparando-se os parâmetros estatísticos calculados para cobre, zinco, molibdênio e metais pesados em solo e rocha, o granito Serra do Mel evidencia-se como o mais propício à mineralizações de cobre e molibdênio. Por outro lado, este mesmo granito revelou os teores mais baixos de zinco em rocha. Apesar dos metais pesados terem revelado valores mais elevados das médias nas subpopulações pertencen -



tes à litologia vulcânica, é interessante frizar a supremacia do granito Serra do Mel sobre o granito da área Araçá em relação àquele parâmetro estatístico.

As curvas de isotcores e unidades reduzidas estabelecidos para cobre, zinco, molibdênio e metais pesados a partir de seus teores em amostras de solo pertencentes à área Serra do Mel e, os locais aos quais pertencem as amostras de rocha com teores mais elevados destes elementos, tornaram notório um marcante relacionamento das áreas anômalas com as estruturas de falhamento e, principalmente, contactos de granito com vulcanitos (Anexos III, IV, V, VI, VII e VIII).

#### 8.2 - Valores de "THRESHOLD"

Os valores apresentados na Tabela 3 não representam mais que um guia grosseiro do possível conteúdo médio de cobre, zinco e molibdênio em rocha e solo pertencentes a qualquer área da região a partir de subpopulações constituídas de amostras de rochas coletadas em toda a área prospectada e, solo.

A Tabela 4 mostra os teores médios daqueles elementos em rochas e solos ácidos, segundo Vinogradov.



TABELA - 3

PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DE COBRE, MOLIBDÊNIO E ZINCO OBTIDOS A PARTIR DE AMOSTRAS DE ROCHA COLETADAS EM TODA A ÁREA E SOLO.

ELEMENTO	GRANITO		VULCANITOS		
	ROCHA	SOLO	ROCHA	SOLO	
Cu	V	2-75	2-25	2-50	2-17,5
	X	13,79	6,64	7,12	5,09
	T	16,45	5,72	7,58	3,72
	G	7,80	5,12	5,34	4,19
Mo	V	2-20	2,15	2-7	2-15
	X	3,87	3,74	2,43	2,86
	T	4,10	3,70	1,12	2,29
	G	2,88	2,81	2,27	2,45
Zn	V	7-150	5,50	15-150	12,5-50
	X	65,85	17,79	75,22	22,37
	T	37,15	11,60	30,75	11,26
	G	51,90	14,55	67,01	13,50

V = Limites máximo e mínimo

X = Média

T = Desvio padrão

G = Média geométrica

TABELA - 4

ABUNDÂNCIA MÉDIA EM PPM SEGUNDO VINOGRADOV

ELEMENTO	SOLO	ROCHAS ÁCIDAS
Cu	20,0	30,0
Zn	2,0	1,9
Mo	50,0	60,0



Como afirmou-se anteriormente os valores correspondentes ao limiar dos "backgrounds" dos elementos que mais se salientaram em rocha e solo na área prospectada, foram determinados a partir das curvas de frequências cumulativas e são apresentados na Tabela 5.

TABELA - 5

"TRESHOLD" de cobre, zinco e molibdênio em rocha e solo na área prospectada.

ELEMENTO	ROCHA		SOLO	
	GRANITO	VULCÂNICA	GRANITO	VULCÂNICA
Cu	50,0	15,0	17,5	12,0
Zn	75,0	90,0	25,0	25,0
Mo	14,0	5,0	10,0	7,0

Obs. Os valores da tabela 5 estão expressos em ppm

### 8.3 - Sedimento de Corrente

Da amostragem ao longo dos principais afluentes e subafluentes dos rios Parimé e Surumu, resultou um total de 250 amostras de sedimentos ativos. Os resultados analíticos obtidos de tais amostras, revelaram teores baixos de cobre, zinco, molibdênio e metais pesados, enquanto que bismuto, tungstênio e estanho, se presentes, estavam abaixo da sensibilidade mínima dos métodos analíticos adotados. Assim sendo, os teores obtidos das análises das amostras de sedimento de corrente, refletem o baixo "background" daqueles elementos nas rochas da área prospectada. A tabela 6 especifica os teores máximos e mínimos obtidos para cada elemento, bem como valores das médias e desvios padrões.

TABELA - 6

Teores máximos e mínimos de cobre, zinco, molibdênio, metais pesados, ferro e manganês em sedimentos ativos

ELEMENTO	VARIAÇÃO (ppm)	X (ppm)	T (ppm)	G (ppm)
Cu	2,5-15	4,82	2,25	3,67
Zn	6,0-300	60,21	49,30	27,52
Mo	0-5	0,71	0,91	0,46
H.M.	0-15	2,86	2,01	2,12
Fe	15.000-70.000			
Mn	100-5.000	1.078	900	322

Obs. X = MÉDIA

T = DESVIO PADRÃO

G = MÉDIA GEOMÉTRICA

A lixiviação fluvial deve ter exercido influência considerável na dispersão dos elementos já que a amostragem foi efetuada um mês após o período das chuvas, as quais na área, elevam consideravelmente a energia dos cursos d'água. Outro fator que deve ter influenciado na dispersão da maior parte dos elementos foi o pH, pois quando o mesmo é da ordem de 5-6, valor este constante na área estudada, favorece a dissolução daqueles elementos, principalmente molibdênio.

Plotados os valores de cobre, zinco molibdênio e metais pesados, verifica-se que as amostras de teores mais elevados destes elementos foram coletadas em locais bastante próximo a falhamentos maiores e, principalmente, em contacto granito-vulcanitos (Anexo IX). Os cursos d'água aos quais pertencem aquelas amostras têm, quase todos eles, seus mananciais situados em áreas de litologia granítica, devendo salientar-se ainda, que os teores mais altos de molibdênio





CPRM

- 21 -

em amostras de sedimentos ativos foram obtidos daquelas coletadas em curso d'água provenientes das encostas da Serra do Mel.

Nonhum relacionamento foi observado entre as anomalias de ferro e manganês com aquelas dos outros elementos.

O fato dos teores de cobre, zinco, molibdênio e metais pesados mostrarem considerável variação dos seus teores em sedimentos de corrente, de litologia para litologia, revelou que tal tipo de amostragem será de boa aplicabilidade se desenvolvido em escala regional no Território.

## IX. CONCENTRADOS DE BATEIA

Foram coletadas 110 amostras de concentrados de bateia ao longo dos mesmos cursos d'água em que foi efetuada a amostragem de sedimentos ativos. Com exceção do estanho e manganês, os elementos analisados apresentaram teores bastante baixos, ou então inferiores à sensibilidade mínima dos métodos analíticos empregados (Tabela 7).

TABELA - 7

Variação dos teores obtidos para estanho, cobre, zinco e manganês - nas amostras de concentrados de bateia

ELEMENTO	VARIAÇÃO (ppm)
Sn	2,5 - 700
Cu	20 - 70
Zn	300 - 800
Mn	5.000

A informação mais valiosa subtraída dos valores obtidos das amostras de concentrado de bateia foi o notório relacionamento do estanho com o granito Saracura, intrusivo nos vulcanitos e situado próximo aos locais onde foram coletadas as amostras com teores mais elevados daquele elemento.

Já que nenhum outro dado de importância foi revelado, concluímos que tal tipo de amostragem apresenta aplicabilidade pouco adequada para a natureza de trabalho desenvolvido na área.

## X. COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO

Com o objetivo de obter correlações significantes entre cobre, molibdênio, zinco e metais pesados a partir dos seus teores em 40 amostras de solo da área Serra do Mel, foram calculados os seguintes coeficientes de correlação (r):

TABELA 8 - COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO (r)

ELEMENTOS CORRELACIONADOS	r
Zn/Mo	- 0,06
Cu/Mo	0,33
H.M./Mo	- 0,10
H.M./Cu	0,62
Cu/Zn	- 0,02

Tais valores indicam existir na área prospectada, correlação significativa entre metais pesados e cobre e também entre cobre e molibdênio. Estas correlações são também evidenciadas pelas curvas de isoteores e unidades reduzidas para aqueles elementos e metais pesados.

Deste modo, a existência de áreas anômalas de metais pesados podem indicar a presença próxima de concentrações anômalas de cobre, e da mesma maneira o cobre apresenta na área estudada, uma tendência a constituir-se em elemento farejador do molibdênio.



## XI. INFLUÊNCIA DO AMBIENTE FÍSICO NO DESENVOLVIMENTO DOS PADRÕES GEOQUÍMICOS

Além do controle exercido pelo "bedrock" ao desenvolvimento dos padrões geoquímicos, o ambiente físico exerceu na área prospectada uma influência tal que é necessário considerar seus efeitos.

Como já frizamos anteriormente, a amostragem de sedimentos ativos foi processada um mes após o término do período das chuvas. É evidente que em tais circunstâncias o carreamento de materiais ao longo dos cursos d'água é bastante intenso, resultando considerável dispersão química a qual deve ter impedido maiores concentrações dos elementos.

Solo imaturo e pouco profundo é consequência do relevo monótono e intemperismo atuante pouco intenso, apesar de ser abundante a presença de corpos rochosos aflorantes na área prospectada. Por outro lado, nas proximidades das elevações maiores, geralmente aquelas de natureza granítica, o solo apresentou-se mais profundo e com diferenciações marcantes entre seus horizontes.

Nestes locais, amostras representativas do horizonte B revelaram 30 ppm de molibdênio, enquanto que o valor mais elevado deste elemento no horizonte A foi 20 ppm.





## XII. DADOS PRINCIPAIS

A interpretação dos parâmetros estatísticos definidos para as subpopulações estabelecidas para a área prospectada, forneceu uma soma considerável de dados os quais servirão de guias para futuras programações obtidas foram as seguintes:

1. Os dados analíticos obtidos das amostras de sedimentos de corrente não evidenciaram contrastes geoquímicos marcantes, e os teores baixos obtidos para os elementos analisados refletem o "background" dos mesmos nas litologias presentes na área prospectada.
2. De um modo geral, os teores mais elevados dos elementos analisados foram obtidos de amostras coletadas em cursos d'água cujos mananciais localizam-se em áreas graníticas.
3. Concentração dos teores mais elevados de estanho na porção extremo norte da área prospectada, foi a informação mais valiosa obtida dos resultados analíticos das amostras de concentrado de bateia, pois evidenciam estreito relacionamento daquele elemento com o granito Saracura, intrusivo nos vulcanitos e situado bastante próximo daquele local.
4. Os perfis efetuados revelaram um solo geralmente imaturo e pouco profundo, exceção feita aos "piedmonts" restritos principalmente às elevações maiores de natureza granítica, onde ele é mais profundo e com marcante diferenciação em horizontes.
5. Em alguns locais próximos a contactos de granito com vulcanitos, a "mistura" de solos originados dos dois tipos litológicos (granito e vulcanitos), provocou um



aumento da concentração "normal" de certos elementos, principalmente de cobre e molibdênio em solo de origem vulcânica.

6. O teor de molibdênio em rochas estéreis na área prospectada não excede 5 ppm, enquanto que amostras de rocha do granito Serra do Mel revelaram 20 ppm daquele elemento.
  7. Do mesmo modo, o teor de molibdênio em amostras representativas do horizonte A de solos originados de rochas estéreis na área prospectada, não excede 5 ppm, enquanto que nos solos originados do granito Serra do Mel, com mineralizações de molibdênio, o teor mais elevado deste elemento naquele horizonte foi de 15 ppm.
  8. Os teores de molibdênio em sedimentos de corrente em toda a área prospectada não excederam 5 ppm.
  9. Um estudo comparativo entre as litologias granítica e vulcânica a partir das subpopulações de rocha e solo, evidenciou o granito Serra do Mel como o mais propício à mineralizações de cobre a molibdênio.
- Os teores mais elevados de zinco e metais pesados pertencem aos vulcanitos da área Araçá.
10. A localização das amostras de rocha com os teores mais elevados de cobre, zinco, molibdênio e metais pesados na área Serra do Mel, as curvas de isoteores e unidades reduzidas estabelecidas para aqueles elementos a partir de seus teores em solo daquela área, evidenciaram um notório relacionamento das áreas de concentrações anômalas daqueles elementos com as estruturas de falhamento e, principalmente, contactos entre granito e vulcanito.

11. As curvas de frequências estabelecidas a partir de se us teores em rocha, revelaram uma distribuição aproximadamente lognormal para Cu, Zn, Mo, Fe e Mn.
12. Os valores de coeficientes de correlação calculados, indicaram haver correlação significante entre metais pesados e cobre, e de modo menos marcante, entre co - bro e molibdênio.
13. Em nenhum dos quatro tipos de materiais amostrados fi cou evidenciado algum relacionamento entre os teores de ferro e manganês com aqueles dos outros elementos estudados.  
  
Tal informação é importante considerando-se a possibi lidade de óxidos de ferro e manganês originarem, por adsorção, anomalias não significativas.
14. Os fatores físicos que mais influenciaram o desenvolvimento de padrões geoquímicos na área prospectada fo ram a alta energia dos cursos d'água no período da amostragem dos sedimentos de corrente, relevo monótono com depósitos de baixada nos sopés das elevações maiores, e intemperismo atuante não intenso.



### XIII. CONCLUSÕES

A partir dos principais dados obtidos e anteriormente explanados, pode-se evidenciar as seguintes conclusões concernentes à área prospectada.

1. Dos quatro tipos de amostragem desenvolvidos, as de rocha e solo revelaram maiores contrastes geoquímicos e mostraram-se mais propícios para o estabelecimento de padrões geoquímicos na área.
2. Levando-se em consideração que os elementos cobre, zinco, molibdênio e metais pesados mostraram em sedimento de corrente, variações de seus teores de litologia para litologia, concluimos que tal tipo de amostragem deverá apresentar boa aplicabilidade se desenvolvido em escala regional.
3. Futuras programações objetivando concentrações anômalas e econômicas de molibdênio na área requerida, deverão limitar-se ao contacto entre granito Serra do Mel e vulcanitos.





#### XIV. SUGESTÕES

Os objetivos aos quais o Projeto Serra do Mel se propôs alcançar com o desenvolvimento de uma prospecção geoquímica de orientação nas áreas requeridas pela CPRM no Território Federal de Roraima, foram amplamente atingidas.

Os padrões e parâmetros geoquímicos estabelecidos permitem sugerir com segurança, as próximas etapas a serem desenvolvidas na área prospectada.

Apesar de termos delimitado zonas de concentrações anômalas de molibdênio, os teores obtidos estão aquém daqueles encontrados em ocorrências econômicas daquele elemento. No entanto, levando-se em consideração que as anomalias econômicas de molibdênio são geralmente de extensão restrita, e que as malhas estabelecidas para as amostragens de solo e rocha durante a prospecção de orientação apresentaram largo espaçamento entre os pontos amostrados, é viável a existência de locais não amostrados com teores mais elevados que os obtidos.

Torna-se portanto justificável um detalhamento no estudo da distribuição do molibdênio a fim de concluir da existência ou não de concentrações econômicas nas áreas requeridas.

Com este objetivo sugere-se que nas zonas anômalas de molibdênio, delimitadas na área prospectada e indicadas no anexo VII, sejam desenvolvidas as seguintes etapas de trabalho:

- 1) Levantamento geológico de detalhe na escala de 1:2.500 nas zonas mineralizadas.



2) Amostragem geoquímica de solo ao longo de perfis transversais às zonas anômalas e segundo um espaçamento de 5,0 metros entre dois pontos amostrados ao longo de um mesmo perfil. Tal espaçamento deverá ser alterado para 10,0 metros quando a amostragem atingir locais mais afastados das zonas mineralizadas.

Os perfis deverão estar invariavelmente espaçados de 10,0 metros.

Em cada ponto amostrado deverão ser coletadas amostras representativas horizonte A e do horizonte B, quando este estiver presente.

As amostras coletadas deverão ser analisadas para os seguintes elementos:

- Molibdênio e metais pesados por colorimetria;
- Cobre por absorção atômica;
- Ferro e manganês por espectrografia semi-quantitativa.

Análises de cobre e metais pesados são solicitadas em virtude da existência na área, de correlação significativa entre os teores daqueles elementos com os de molibdênio.

Com o intuito de eliminar as anomalias não significativas provocadas pelos óxidos de ferro e manganês, foram solicitadas análises destes dois elementos.



## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AHRENS, L. H., 1957, The lognormal distribution of the elements - a fundamental law of geochemistry: *Geochim. et Cosmochim. Acta*, V. 11. 4.
- LEPELTIER, C., 1969, A simplified statistical treatment of geochemical data by graphical representation: *Economic Geology*, V. 64, pp. 538 - 550.
- MOOD, A.A., AND GRAYBILL, F.A., "Introduction to the theory of statistics" McGraw - Hill Book Company, Inc., Tokyo, 1963.
- ROSE, A.W., DAHLBERG, E.C. AND KEITH, M.L., 1970, A multiple regression technique for adjusting background values in stream sediment geochemistry: *Economic Geology*, V.65, pp. 156 - 165.
- ANDREWS-JONES, D.A., 1968, The application of geochemical techniques to mineral exploration: *Mineral Industries Bulletin*, nº 6, V. 11.
- BOLVIKEN, B., A statistical approach to the problem of interpretation in geochemical prospecting, Geological Survey of Norway, CIM SPECIAL VOLUME Nº 11, pp. 564-567.
- NICHOL, I., GARRETT, R.G., AND WEBB, J.S., 1969, The role of some statistical and mathematical methods in the interpretation of regional geochemical data: *Economic Geology*, V.64, pp. 204-220.



- TENNANT, C.B., AND WHITE, M.L., 1959, Study of the distribution of some geochemical data: Economic Geology, V.54, pp. 1281-1290.
  
- SHAW, D.M., AND BANKIER, J.D., 1954, Statistical methods applied to geochemistry: Geochimica et Cosmochimica Acta V.5, pp. III - 123.
  
- BOYLE, R.W., AND DASS, A.S., 1967, Geochemical prospecting - use of the A horizon soil surveys: Economic Geology, V. 62, pp. 274-285.
  
- OVERSTREET, W.C., "Regional heavy-mineral reconnaissance as a guide to ore deposits in deeply weathered areas with semi-humid to humid, temperate to tropic climate", U.S.G.S. (publication).
  
- FERSMAN, A.YE., Geochemical and mineralogical methods of prospecting for mineral deposits, published by the Academy of Science Moscow, 1939 circular 127.
  
- BRADSHAW, P.M.D., CLEWS, R., AND WALKER, J.L., exploration geochemistry: Mining in Canada, 1969.
  
- GARRELS, R.M., 1954, Mineral species as functions of pH and oxidation-reduction potentials, with special reference to the zone of oxidation and secondary enrichment of sulphide ore deposits: Geochimica et Cosmochimica Acta, V.5, pp. 153-168.
  
- HANSULD, J.A., 1965, Eh and pH in geochemical exploration: Annual General Meeting, Toronto, Transaction, V.69, pp. 77-84.





- TOOMS, J.S., ELLIOTT, I., AND MATHER, A.L., 1965, Secondary dispersion of molybdenum from mineralization, Sierra Leone: Economic geology, V. 60, pp. 1478-1496.
  
- PUNWASEE, J.D.N., Geochemistry in Guyana: Geological Survey Department (Georgetown).
  
- GARRET, R.G., 1971, Molybdenum, tungsten and uranium in acid plutonic rocks as guide to regional exploration, S.E. Yukon: Geological Survey of Canada, 39 th annual meeting.
  
- LIDDY, J.C., 1971, Molybdenite in eastern Australia Mining Magazine, V. 124, No 1.
  
- WALLACE, S.R., MUNCASTER, N.K., JOHNSON, D.V., MACKINSIE, W.B., BOOKSTROM, A.A., SURFACE, V.E., 1967, Multiple intrusion and mineralization at Climax, Colorado: Ore deposits of the United States part 5, chap. 29, pp. 606-640.
  
- CARPENTER, R.H., 1967, Geology and ore deposits of the Questa Molybdenum Mine Area, Taos, Country New Mexico: Ore deposits of the United States, part 9, chap 63, pag. 1330-1350.
  
- HAWKES, H.E., AND WEBB, J.S., 1962, Geochemistry in Mineral Exploration. Harper, New York.

RESULTADOS ANALÍTICOS



*CLP*

RECEBIDO EM 17/03/72		3624	
DISTRIBUIÇÃO			

Bolatin nº 120/LAQUI/72

Natureza: Solo

Protocolo: 064/72 - nº de amostras 40 (quarenta)

Referências: Memo 020/MA/72

Procedência: Manaus - Amazonas

Interessado: Projeto Serra do Mel - C.C. 2112

Análise: Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Mo e Fe; determinação colorimétrica de Cu, Zn, W e M.P. ext

Resultado da Análise

Amostra	ppm Cu	ppm Mo	ppm Zn	% Fe	ppm M.P. ext.
2112-RM-L- 01	17-1	10	25	1.5	3
2112-RM-L- 2a	5-1	(-) 5	15	0.7	3
2112-RM-L- 2b	5-1	(-) 5	15	0.7	1
2112-RM-L- 3	5-1	(-) 5	25	2	2
2112-RM-L- 4a	5-1	(-) 5	15	0.7	2
2112-RM-L- 4b	5-1	(-) 5	15	0.7	2
2112-RM-L- 5	5-1	(-) 5	50	1.5	3
2112-RM-L- 6	5-1	5	25	1.5	1
2112-RM-L- 7	5-1	(-) 5	25	1	2
2112-RM-L- 9a	5-1	(-) 5	15	1	2
2112-RM-L- 9b	15-1	(-) 5	15	1	1
2112-RM-L- 10	5-1	(-) 5	(-) 15	2	(-) 1
2112-RM-L- 11	5-1	(-) 5	15	1.5	3
2112-RM-L- 12	5-1	(-) 5	(-) 15	1.5	1
2112-RM-L- 13	5-1	(-) 5	25	3	1
2112-RM-L- 14a	5-1	10	25	2	3
2112-RM-L- 14b	5-1	5	15	2	(-) 1
2112-RM-L- 15	15-1	(-) 5	35	2	3
2112-RM-L- 16	15-1	(-) 5	35	1.5	5
2112-RM-L- 17	5-1	(-) 5	25	1	1

*CLP*



Amostra	ppm Cu	ppm Mo	ppm Zn	% Fe	ppm M.P. ext.
2112-RM-L- 18	5 -1	5	35	3	(-) 1
2112-RM-L- 19	5 -1	(-)5	25	2	1
2112-RM-L- 20	5 -1	(-)5	35	2	2
2112-RM-L- 21	5 -1	5	50	1.5	1
2112-RM-L- 22a	5 -1	(-)5	15	1.5	(-) 1
2112-RM-L- 22b	5 -1	(-)5	15	2	2
2112-RM-L- 23	5 -1	5	15	0.7	2
2112-RM-L- 24	5 -1	10	15	1.5	1
2112-RM-L- 25	5 -1	(-)5	25	1	2
2112-RM-L- 26a	5 -1	(-)5	15	1	2
2112-RM-L- 26b	5 -1	(-)5	15	2	1
2112-RM-L- 27	5 -1	(-) 5	15	1.5	3
2112-RM-L- 28	15 -1	(-)5	25	2	5
2112-RM-L- 29	5 -1	(-) 5	35	2	1
2112-RM-L- 30	5 -1	(-)5	25	2	1
2112-RM-L- 31	17 -1	(-)5	25	1.5	10
2112-RM-L- 32	5 -1	(-)5	35	1.5	1
2112-RM-L- 33a	5 -1	(-)5	25	1.5	2
2112-RM-L- 33b	5 -1	(-)5	25	1.5	3
2112-RM-L- 45	15 -1	(-)5	15	1.5	4

Tungstênio - Apresentou em todas as amostras concentração inferior a 20 ppm.

Observações:

1) As determinações colorimétricas foram feitas pela equipe da Seção de Geoquímica e de acordo com os métodos descritos no USGS bulletin 1152.

2) De acordo com o pedido do geólogo responsável pelo projeto não foram feitas pela espectrografia as análises de Pb, Mn, V e Bi como solicitava o memorando anexo.

3) As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968).

Para interpretação do resultado das análises espectrográficas considerar o memo nº 116/LAQUI/71.

CLP



4) O sinal negativo (-) a frente do resultado significa que o elemento não foi detectado sendo o valor tabulado o limite de detecção do método empregado.

5) As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elizabeth de B.B. Winter Pecego e Carmen Lucia S. Roquette Pinto.

Rio de Janeiro, 14 de março de 1972

*Carmen Lucia S. Roquette Pinto*

Carmen Lucia Salles Roquette Pinto  
Químico tecnologista CRQ-502-S III Reg.

Visto:

*Maria Leopoldina Martins Lastres*

Maria Leopoldina Martins Lastres  
Chefe Interino do LAGUI



Boletim nº 129/LAQUI/72

RECEBIDO EM 17/03/72		3622	
DISTRIBUIÇÃO			
ARQUIVE-SE EM		/	/

Natureza: Solo

Protocolo: 086/72 - nº de amostras 46 (quarenta e seis)

Referências: Memo 020/MA/72

Procedência: Manaus - Amazonas

Interessado: Projeto Serra do Mel - C.C. 2112

Análise: Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Fe e Mo. Determinação colorimétrica de Cu, Zn, W e M.P. ext.

Resultado da Análise

Amostra	ppm Mo	ppm Zn	% Fe	ppm M.P. ext.
2112-RM-L- 46	(-) 5	35	2	1
2112-RM-L- 47	(-) 5	25	1.5	3
2112-RM-L- 48	(-) 5	25	1.5	1
2112-RM-L- 49	(-) 5	50	1.5	2
2112-RM-L- 50	(-) 5	25	1.5	3
2112-RM-L- 67a	(-) 5	15	1.5	(-) 1
2112-RM-L- 67b	5	15	1.5	(-) 1
2112-RM-L- 68	(-) 5	15	2	1
2112-RM-L- 69a	(-) 5	15	1.5	1
2112-RM-L- 69b	(-) 5	15	2	(-) 1
2112-RM-L- 70	(-) 5	15	1.5	1
2112-RM-L- 71	(-) 5	15	1.5	1
2112-RM-L- 72	(-) 5	15	1.5	(-) 1
2112-RM-L- 73a	(-) 5	15	1.5	(-) 1
2112-RM-L- 73b	5	15	1.5	(-) 1
2112-RM-L- 74	(-) 5	15	1.5	2
2112-RM-L- 75	(-) 5	25	1.5	1
2112-RM-L- 77a	(-) 5	25	1.5	1
2112-RM-L- 77b	(-) 5	15	1	1
2112-RM-L- 78	(-) 5	15	2	1
2112-RM-L- 79	(-) 5	15	2	1

40

clp



Amostra	ppm Mo	ppm Zn	% Fe	ppm M.P. ext.
2112 - FM -L 80	(-) 5	15	1.5	(-) 1
2112 - FM -L 81	(-) 5	15	2	1
2112 - FM -L 82	(-) 5	15	0.5	(-) 1
2112 - FM -L 83	(-) 5	15	1.5	1
2112 - FM -L 84	(-) 5	15	1	1
2112 - FM -L 85	(-) 5	15	1.5	1
2112 - FM -L 86	(-) 5	15	1	(-) 1
2112 - FM -L 87	(-) 5	15	1.5	(-) 1
2112 - FM -L 88	(-) 5	15	1.5	(-) 1
2112 - FM -L 89a	(-) 5	15	1.5	(-) 1
2112 - FM -L 89b	3	15	1.5	4
2112 - FM -L 90	(-) 5	15	2	1
2112 - FM -L 91	(-) 5	15	1	1
2112 - FM -L 92	(-) 5	15	1.5	1
2112 - FM -L 93	(-) 5	15	1.5	(-) 1
2112 - FM -L 94	(-) 5	15	0.7	1
2112 - FM -L 95	(-) 5	25	1.5	1
2112 - FM -L 96	10	15	1.5	1
2112 - FM -L 97a	(-) 5	15	1.5	1

Cobre - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 5 ppm.

Tungstênio - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 20 ppm.

#### Observações

- 1 - As determinações colorimétricas foram feitas pela equipe da Seção de Geoquímica e de acordo com os métodos descritos no USGS bulletin 1152.
- 2 - O sinal negativo (-) a frente do resultado significa que o elemento não foi detectado sendo o valor tabulado o limite de detecção do método empregado.
- 3 - As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1963). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LAQUI/71.
- 4 - De acordo com o pedido do geólogo responsável pelo projeto não foram feitas

*ALP*



as análises de Pb, Mn, V e Bi como solicitava o memorando anexo.

5 - As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elizabeth de B.B. Winter Pecego e Carmen Lucia S. Roquette Pinto.

Rio de Janeiro, 14 de março de 1972

*Carmen Lucia S. Roquette Pinto*

Carmen Lucia Salles Roquette Pinto  
Químico tecnologista, CRQ- 502-S III Reg.

Visto:

*Maria Leopoldina Martins Lastres*  
Maria Leopoldina Martins Lastres  
Chefe Interino do LAQUI



4217

RECEBIMOS EM	17/03/72	3621
DISTRIBUIÇÃO		
RECEBIMOS EM	/ /	

Boletim nº 127/LAGUI/72

Natureza: Solo

Protocolo: 087/72

- nº de amostras 40 (quarenta)

Referências: Memo 020/MA/72

Procedência: Manaus-Amazonas

Interessado: Projeto Serra do Mel - C.C. 2112

Análise: Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Fe e Mo. Determinação colorimétrica de Cu, Zn, V e M.P. ext.

Resultado da Análise

Amostra	ppm Mo	ppm Cu	ppm Zn	% Fe	ppm M.P. ext.
2112-AM-L 97b	(-) 5	(-) 5	25	2	(-) 1
2112-AM-L 98a	(-) 5	(-) 5	25	2	(-) 1
2112-AM-L 98b	(-) 5	5	25	1.5	(-) 1
2112-AM-L 99	(-) 5	5	25	1.5	(-) 1
2112-AM-L 100	(-) 5	5	25	1.5	(-) 1
2112-AM-L 101	(-) 5	(-) 5	25	1.5	(-) 1
2112-AM-L 102	5	5	25	1.5	(-) 1
2112-AM-L 206	15	15	25	1	1
2112-AM-L 207	20	15	25	1.5	2
2112-AM-L 208	20	17	25	1.5	2
2112-AM-L 209	5	15	25	1.5	2
2112-AM-L 210	7	15	25	1.5	1
2112-AM-L 211	7	15	25	1.5	1
2112-AM-L 212	10	15	75	2	(-) 1
2112-AM-L 213	(-) 5	5	25	1.5	1
2112-AM-L 214	(-) 5	(-) 5	25	2	1
2112-AM-L 215	(-) 5	5	25	1.5	1
2112-AM-L 216	(-) 5	(-) 5	50	1.5	(-) 1
2112-AM-L 217	5	(-) 5	35	2	(-) 1
2112-AM-L 218	5	5	25	1.5	1
2112-AM-L 219	(-) 5	5	25	1.5	(-) 1

CLP



Amostra	ppm Mo	ppm Cu	ppm Zn	% Fe	ppm M.P. ext
2112-AM-L- 220	5	(-) 5	35	1.5	(-) 1
2112-AM-L- 221	(-) 5	5	25	2	(-) 1
2112-AM-L- 222	15	17	25	1.5	3
2112-AM-L- 223	30	25	25	1.5	4
2112-AM-L- 224	30	25	15	1.5	3
2112-AM-L- 225	30	35	15	1.5	3
2112-AM-L- 226	30	35	25	1.5	3
2112-AM-L- 227	15	17	25	1	4
2112-AM-L- 228	20	25	25	1.5	3
2112-AM-L- 229	20	25	15	1.5	3
2112-AM-L- 230	30	35	15	2	2
2112-AM-L- 231	7	25	15	1.5	3
2112-AM-L- 232	10	25	25	1.5	2
2112-AM-L- 233	15	25	25	1.5	2
2112-AM-L- 234	20	25	15	2	2
2112-AM-L- 235	(-) 5	17	25	1	2
2112-AM-L- 236	(-) 5	17	25	1.5	2
2112-AM-L- 237	5	5	15	1	2
2112-AM-L- 238	(-) 5	5	25	1	2

Tungstênio - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 20 ppm.

Observações:

- 1) As determinações colorimétricas foram feitas pela equipe da Seção de Geoquímica e de acordo com os métodos descritos no USGS boletim 1152.
- 2) De acordo com o pedido do geólogo responsável pelo projeto não foram feitas pela espectrografia as análises de Pb, Mn, V e Bi como solicitava o memorando anexo.
- 3) O sinal negativo (-) a frente do resultado significa que o elemento não foi detectado sendo o valor tabulado o limite de detecção do método empregado.
- 4) As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar

*Handwritten signature*



O memo nº 116/LAGUI/71.

5) As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elizabeth de B.B. Winter Pecego e Carmen Lúcia Salles Foquette Pinto.

Rio de Janeiro, 14 de março de 1972

*Carmen Lucia Salles Foquette Pinto*

Carmen Lucia Salles Foquette Pinto  
Químico tecnologista CRQ- 502-S - III Reg.

Visto:

*Maria Leopoldina Martins Lestras*  
Maria Leopoldina Martins Lestras  
Chefe Interino do LAGUI

CLSRP/mtb.



0112

RECEBIM O EM 47/03/72	8620
DISTRIBUIÇÃO	
ARQU.VL-SE EM	/ /

Boletim nº 134/LAQUI/72

Natureza: Solo

Protocolo: 088/72 Nº de amostras 21 (vinte e um)

Referências: Memo 020/MA/72

Procedência: Manaus - Amazonas

Interessado: Projeto Serra do Mel - C.C.: 2112

Análise: Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Mo e Fe. Determinação colorimétrica de Cu, Zn, W e M.P. ext.

RESULTADO DA ANÁLISE

<u>Amostra</u>	<u>ppm Mo</u>	<u>% Fe</u>	<u>ppm Cu</u>	<u>ppm Zn</u>	<u>ppm M.P. ext.</u>
2112-RM-L-239	(-)5	1.5	5	25	1
2112-RM-L-240	(-)5	1.5	5	25	1
2112-RM-L-241	(-)5	1.5	5	15	(-)1
2112-RM-L-242	(-)5	2	5	25	1
2112-RM-L-243	(-)5	2	5	25	1
2112-RM-L-244	(-)5	2	(-)5	25	1
2112-RM-L-245	(-)5	1.5	5	25	1
2112-RM-L-246	(-)5	1.5	15	15	2
2112-RM-L-247	(-)5	1.5	15	15	1
2112-RM-L-248	(-)5	1.5	(-)5	15	1
2112-RM-L-249	5	3	(-)5	15	1
2112-RM-L-250	(-)5	3	5	50	1
2112-RM-L-251	(-)5	3	5	50	1
2112-RM-L-252	(-)5	1.5	15	15	1
2112-RM-L-253	(-)5	1.5	15	50	1
2112-RM-L-254	2	2	5	25	2
2112-RM-L-255	7	3	5	25	(-)1
2112-RM-L-256	7	2	5	50	(-)1
2112-RM-L-257	(-)5	1.5	(-)5	25	1
2112-RM-L-258	(-)5	1.5	(-)5	15	1
2112-RM-L-259	(-)5	1.5	(-)5	25	1

Tungstênio - apresentou em todas as amostras constantes deste registro concentração inferior a 20 ppm.

Observações

1. As determinações colorimétricas foram feitas pela equipe da Seção de Geoquímica e de acordo com os métodos descritos no USGS bulletin 1152.

*Handwritten signature*



2. O sinal negativo (-) a frente do resultado significa que o elemento não foi detectado sendo o valor tabulado o limite de detecção do método empregado.

3. As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1969). Para interpretação do resultado das análises espectrográficas considerar o memo nº 116/LAQUI/71.

4. De acordo com o pedido do geólogo responsável pelo projeto não foram feitas pela Espectrografia as análises de Pb, Mn, V e Bi como solicitava o memorando anexo.

5. As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elisabeth de B.B. Winter Pecago e Carmen Lúcia S. Roquette Pinto.

Rio de Janeiro, 14 de março de 1972

*Carmen Lúcia S. Roquette Pinto*

Carmen Lúcia Salles Roquette Pinto  
Quím. Tecnologista CRQ-502-S-III região

Visto

*Maria Leopoldina*

Maria Leopoldina Martins Lastres  
Chefe Interino do LAQUI

CLSRP/brs.



Bolstín nº 209/LAQUI/72

Natureza: Solo

Protocolo: 270/72 (antigo 034/72) Nº de amostras 40 (quarenta)

Referências: Memo 020/MA/71 e 011/SERPE/72

Procedência: Manaus

Interessado: Projeto Serra do Mel - C.C.: 2112

Análises: Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Bismuto e Estanho

RESULTADO DA ANÁLISE

Bismuto - apresentou na amostra RML-01 concentração igual a 10 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 10 ppm.

Estanho - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.

Observações

1. As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LAQUI/71.

2. As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Maria Lucia de Miranda e Lemos, Elisabeth de B.S. Winter Pecego, Hugo Augusto Spinelli, e Carmen Lucia B. Raquette Pinto.

Rio, 18 de abril de 1972

*Maria Lucia Lemos*

Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quím. CRQ. Cart. nº 555-S 3ª Reg.

Visto

*M. L. M. Lemos*

Maria Leopoldina Martins Lemos  
Chefe Interina do LAQUI

c.c.: Ag. MA/00/SERPE/LAQUI

M.M./brs.



Boletim nº 210/LAQUI/72

Natureza: Solo

Protocolo: 273/72 (antigo 088/72) Nº de amostras 21 (vinte uma)

Referências: Memo 020/MA/72 e 011/SERPE/72

Procedência: Manaus

Interessado: Projeto Barra do Mel - C.C.: 2112

Análise: Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Bi e Sn.

#### RESULTADO DA ANÁLISE

Bismuto - apresentou na amostra 240 concentração igual a 15 ppm; na amostra 254 concentração igual a 20 ppm; nas amostras 250, 255, 256, 257, 259 concentração igual a 10 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 10 ppm.

Estanho - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.

#### Observações

1. As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1969). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LAQUI/1971.

2. As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Hugo Augusto Spinelli, Elisabeth de S.B. Winter Pecego, Carmen Lucia S. Roquette Pinto e Maria Lucia de Miranda e Lemos.

Rio, 18 de abril de 1972

Visto

*M. L. L. L.*  
Maria Leopoldina M. Lemos  
Chefe Interino de LAQUI

*Maria Lucia Lemos*  
Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quím. CRQ. Cart. nº 555-S-3º reg.

c.c.: Ag. MA/DO/SERPE/LAQUI

MLM/bra.



Boletim nº 211/LAQUI/72

Natureza: Solo

Protocolo: 271/72 (086/72) Nº de amostras 40 (quarenta)

Referências: Memo 020/MA/72 e 011/SERPE/72

Procedência: Manaus

Interessado: Projeto Serra do Mel - 2112

Análise: Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Bi e Sn.

RESULTADO DA ANÁLISE

Bismuto e Estanho - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.

Observações

As determinações espectrográficas semi-quantitativas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LAQUI/1971.

As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elisabeth de B.B. Winter Pecego, Hugo Augusto Spinelli, Carmen Lucia S. Roquette Pinto e Maria Lucia de Miranda e Lemos.

Rio, 18 de abril de 1972

*Maria Lucia Lemos*

Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quím. CRQ. Cert. nº 565-S-3 Região

Visto

*M. L. Martins Lastres*  
Maria Leopoldina Martins Lastres  
Chefe Interino do LAQUI

c.c.: Ag. MA/DO/SERPE/LAQUI

MLL/brs.



Boletim nº 212/LAQII/72

Natureza: Solo

Protocolo: 272/72 (antigo 037/72) Nº de amostras 40 (quarenta)

Referências: Memo 020/MA/72 e 011/SERPE/72

Procedência: Manaus

Interessado: Projeto Serra do Mel C.C.: 2112

Análise: Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Bi e Sn.

#### RESULTADO DA ANÁLISE

Bismuto - apresentou e nas amostras 209, 211, 212 concentração igual a 10 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 10 ppm.

Estanho - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.

#### Observações

1. As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 da USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LAQII/1971.

2. As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Hugo Augusto Spinelli, Carmen Lucia S. Roquette Pinto, Elisabeth de B.B. Winter Pecego e Maria Lucia de Miranda e Lemos.

Rio, 18 de abril de 1972

*Maria Lucia Lemos*

Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quím. CRQ. Cert. nº 555-S-3º reg.

Visto

*M. L. Martins*

Maria Leopoldina Martins Lestres  
Chefe Interino de LAQII

C.S.: Ag. MA/DO/SERPE/LAQII

K.M./L.R.







Amostras	ppm Mo	% Fe	ppm Cu	ppm Zn	ppm M.P. ext.
2112-FM-R- 156	(-) 5	2	5	100	1
2112-FM-R- 157	(-) 5	2	20	100	1
2112-FM-R- 158	(-) 5	1.5	5	125	1
2112-FM-R- 159	(-) 5	1.5	5	100	(-) 1
2112-FM-R- 160	(-) 5	1.5	5	100	(-) 1
2112-FM-R- 161	(-) 5	1.5	5	125	1
2112-FM-R- 162	(-) 5	1.5	5	75	1
2112-FM-R- 163	(-) 5	1.5	5	100	(-) 1
2112-FM-R- 164	(-) 5	1.5	5	100	1
2112-FM-R- 165	(-) 5	1.5	15	50	1
2112-FM-R- 166	5	1.5	15	150	1
2112-FM-R- 168a	(-) 5	1.5	15	100	2
2112-FM-R- 168b	(-) 5	5	75	75	1
2112-FM-R- 169	(-) 5	1.5	5	125	2
2112-FM-R- 170	(-) 5	2	5	150	1
2112-FM-R- 171	5	1.5	5	75	3
2112-FM-R- 172	(-) 5	2	5	100	1
2112-FM-R- 173	(-) 5	2	5	125	8
2112-FM-R- 174	5	1.5	5	100	2
2112-FM-R- 260 <i>g</i>	7	3	50	50	3
2112-FM-R- 261 <i>g</i>	5	2	15	50	6
2112-FM-R- 262 <i>g</i>	(-) 5	2	15	75	2
2112-FM-R- 263 <i>g</i>	(-) 5	2	5	75	1
2112-FM-R- 264 <i>g</i>	(-) 5	2	5	35	1
2112-FM-R- 265 <i>g</i>	(-) 5	2	5	35	(-) 1
2112-FM-R- 266	(-) 5	1.5	5	100	(-) 1
2112-FM-R- 267	(-) 5	1.5	5	75	1
2112-FM-R- 268 <i>g</i>	20	1.5	20	(-) 15	(-) 1
2112-FM-R- 269	(-) 5	3	15	75	6
2112-FM-R- 279	(-) 5	3	5	100	3
2112-FM-R- 280 <i>g</i>	(-) 5	3	5	75	(-) 1
2112-FM-R- 281	(-) 5	1.5	5	75	1

*cler*



Amostras	ppm Mo	% Fe	ppm Cu	ppm Zn	ppm M.P. ext
2112-RM-R- 282	5	2	15	75	1
2112-RM-F- 283	(-) 5	1.5	5	15	1
2112-RM-R- 308	(-) 5	1.5	(-) 5	15	7
2112-RM-F- 309	7	1.5	5	15	(-) 1

Tungstênio- apresentou em todas as amostras concentração inferior a 20 ppm.

#### Observações

- 1 - As determinações colorimétricas foram feitas pela equipe da seção de Geoquímica e de acordo com os métodos descritos no U.S.G.S boletim 1152
- 2 - O sinal negativo (-) a frente do resultado significa que o elemento não foi detectado sendo o valor tabulado o limite de detecção do método empregado.
- 3 - De acordo com o pedido do geólogo responsável pelo projeto não foram feitas pela Espectrografia as análises de Pb, Mn, V e Bi como solicitava o memorando anexo.
- 4 - As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968). Para interpretação do resultado das análises espectrográficas considerar o memo nº 116/LAGUI/71.
- 5 - As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elizabeth de S.S. Winter Pecago e Carmen Lucia S. Foquette Pinto.

Rio de Janeiro, 16 de Março de 1972

*Carmen Lucia S. Foquette Pinto*

Carmen Lucia Sales Foquette Pinto  
Químico tecnologista CRQ- 502-S III Reg.

Visto:

*Maria Leopoldina Martins Lastres*  
Maria Leopoldina Martins Lastres  
Chefe Interino do LAGUI



Boletim nº 209/LAQUI/72

Natureza: Rocha

Protocolo: 274/72 (antigo 039/72) Nº de amostras 57 (cincoenta e sete)

Referências: Memo 020/MA/72 e 011/SERPE/72

Procedência: Manaus

Interessado: Projeto Serra do Mel - C.C.: 2112

Análise: Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Bi e Sn.

#### RESULTADO DA ANÁLISE

Estanho - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.

Bismuto - apresentou nas amostras 55, 260 concentração igual a 20 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 10 ppm.

#### Observações

1. As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LAQUI/1971.

2. As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elizabeth de S.B. Winter Peçaga, Carmen Lucia S. Roquette Pinto, Hugo Augusto Spinelli e Maria Lucia de Miranda e Lemos.

Rio, 18 de abril de 1972

*Maria Lucia Lemos*

Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quím. CRQ. Cart. nº 555-3-31 reg.

Visto

*Maria Leopoldina Martins Lestros*

Maria Leopoldina Martins Lestros  
Chefe Interino da LAQUI

C.C.: Ag. MA/DO/SERPE/LAQUI

M.L./ora.



SEAPE

LAMIN - Divisão de Química

Boletim : 050/LAMIN/72

Referência : Memo 121/MA/72 (09-130)

Análises : 46

Procedência : Projeto Serra do Mal - C.C. 2112

Interessado : Agência Manaus

Análise : Colorimétrica

Resultado da Análise

Amostra	ppm Cu	ppm Zn	ppm M.P.extr.
JF-R 326	inf. a 5	50	2
JF-R 327 g	5	50	4
JF-R 334	5	100	2
JF-R 335 g	inf. a 5	75	2
JF-R 337a	5	75	8
JF-R 337b	inf. a 5	75	3
JF-R 338 g	inf. a 5	50	5
JF-R 344	5	100	12
JF-R 346 g	inf. a 5	38	2
JF-R 350	inf. a 5	75	6
JF-R 351	5	75	4
JF-R 354	5	75	6
JF-R 365	5	50	8
JF-R 369	5	38	2
JF-R 376	inf. a 5	75	4
JF-R 377	62	50	1
JF-R 378 g	inf. a 5	12	1
JF-R 381	inf. a 5	75	4
JF-R 382 g	inf. a 5	18	6
JF-R 432 g	5	100	10

AM



Continuação

Boletim: 050/LAMIN/72

.2.

Amostra	ppm Cu	ppm Zn	ppm M.P.extr
JF-R 433a g	inf. a 5	inf. a 12	6
JF-R 433b g	5	100	4
JF-R 434	inf. a 5	75	4
JF-R 461a g	inf. a 5	inf. a 12	4
JF-R 462b g	5	75	2
JF-R 462	5	75	8
JF-R 463 g	5	50	3
JF-R 464a g	12	100	14
JF-R 464b g	12	100	18
JF-R 465	inf. a 5	75	1
JF-R 466	5	100	1
JF-R 467 g	5	100	2
JF-R 468 g	50	50	2
JF-R 485 g	inf. a 5	75	4
JF-R 486	inf. a 5	50	6
JF-R 487 g	38	38	2
JF-R 488 g	inf. a 5	75	1
JF-R 496 g	inf. a 5	50	9
JF-R 498	5	50	4
JF-R 499	5	12	3
JF-R 500	5	75	4
JF-R 501	5	25	1
JF-R 502	12	100	22
JF-R 503	5	12	5
JF-R 504	5	50	7
JF-R 505	5	75	1

*Handwritten signature*




Continuação

Boletim: 050/LAMIN/72


.3.

As determinações acima foram feitas pela equipe da seção de Geo-química, com base no Geological Survey Bulletin 1152, sendo que as determi-nações de metais pesados extraíveis em citrato foram feitas de acordo com o método descrito no Ec.Geology 58, 1963 p.579.

Rio de Janeiro, 4 de Maio de 1 972

  
Cecile Stark Mayer  
Quim. Ind. Cart. CRQ 3ª Reg. 240-S

Visto:

  
Gildo de Albuquerque  
Chefe do LAMIN

CSM/mtb



LAMIN - Divisão de Espectrografia

Boletim : 072/LAMIN/72  
 Referência : Memo 121/MA/72 e 012/SERPE/72 (OS - 152)  
 Amostras : 46  
 Procedência : Projeto Serra do Mel - C.C.: 2112  
 Interessada : Agência Manaus  
 Análise : Determinação espectrográfica semi-quantitativa  
 de Sn, Bi, Mo, Mn.

Resultado da Análise

Estanho e Bismuto - apresentaram em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.  
 Molibdênio - apresentou nas amostras 327, 345, 381 concentração igual a 5 ppm; na amostra 335 concentração igual a 7 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 5 ppm.

AMOSTRA	ppm Mn	AMOSTRA	ppm Mn
JF-R-326	500	JF-R-382	150
JF-R-327	700	JF-R-432	700
JF-R-334	500	JF-R-433a	50
JF-R-335	5000	JF-R-433b	700
JF-R-337a	700	JF-R-434	1000
JF-R-337b	700	JF-R-461a	20
JF-R-338	500	JF-R-461b	700
JF-R-344	1000	JF-R-462	1000
JF-R-345	500	JF-R-463	1000
JF-R-350	700	JF-R-464a	1000
JF-R-351	700	JF-R-464b	20
JF-R-354	1500	JF-R-465	1000
JF-R-358	700	JF-R-466	1000
JF-R-369	200	JF-R-467	1000
JF-R-376	700	JF-R-468	2000
JF-R-377	1500	JF-R-469	1000
JF-R-378	50	JF-R-480	700
JF-R-381	700	JF-R-487	1000

Continua

*MARCO*



AMOSTRA	ppm Mn	AMOSTRA	ppm Mn
JF-R-488 <i>g</i>	1000	JF-R-501 <i>g</i>	150
JF-R-496 <i>g</i>	500	JF-R-502 <i>g</i>	500
JF-R-498	700	JF-R-503 <i>g</i>	100
JF-R-499 <i>g</i>	200	JF-R-504	500
JF-R-500	700	JF-R-505	700

Observações:

1. As determinações espectrográficas foram de acordo com a circular 591 da USGS (1968).  
Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/ LAQUI / 1971.
2. As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elizabeth de B.B. Winter Pecego, Hugo Augusto Spinelli e Maria Lucia de Miranda e Lemos.
3. As amostras referem-se a rocha.

Rio de Janeiro, 17 de maio de 1972

*Maria Lucia Lemos*

Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quím. CRQ. Cart. nº 555-E-3ª Região

VISTO:

*[Handwritten Signature]*  
Gilberto de A.S. Cide Amuquerque  
Chefe do LAMIN

MLM./bra.



SE R P E

LAMIN - Divisão de Lúminica

Boletim : 066/LAMIN/72  
Referência : Memo 121/MA/72 (CG-146)  
Amostras : 11  
Procedência: Projeto Serra do Mel - C.C. 2112  
Interessado: Aj. Manaus  
Análise : Colorimétrica p/Zn, Cu, M.P

Resultados da Análise

Amostra	ppm Cu	ppm Zn	ppm M.P. extr
FM-A 270	5	75	2
FM-A 271	5	50	12
FM-A 273	inf. a 5	30	1
FM-A 275	inf. a 5	75	3
FM-A 276	5	100	3
FM-A 278	10	100	2
FM-A 286	5	50	2
FM-A 287	5	75	2
FM-A 292	5	75	2
FM-A 295	12	25	3
FM-A 300	5	100	2

As determinações acima foram feitas pela equipe da Seção de Geoquímica, com base no Geological Survey Bulletin 1152, sendo que as determinações de metais pesados extraíveis em citrato foram feitas de acordo com o método

AM



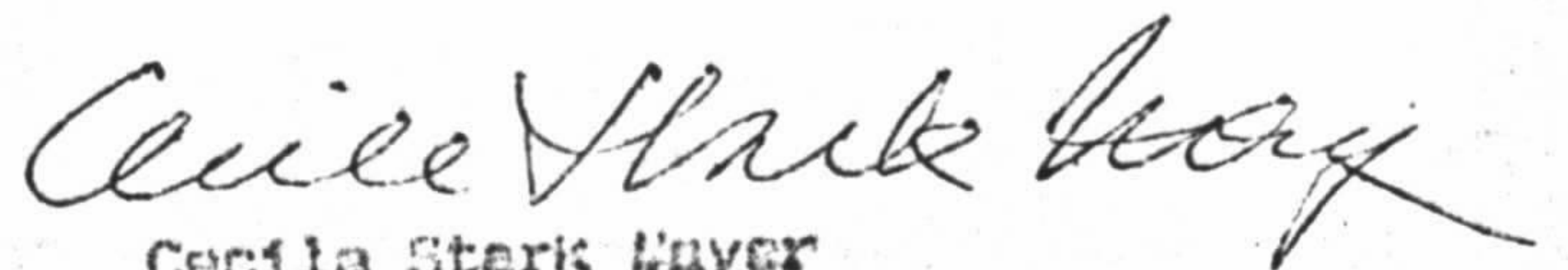
Continuação

Boletim: 065/LAMIN/72

.2.

descrito no Ec. Geology 88, 1968 p. 879.


Rio de Janeiro, 4 de maio de 1972



Cecília Stark Mayer

Química Ind. Cart. CIG - 3ª Neg. 240-5

Visto:



Gildo de A. S. O. de Albuquerque  
Chefe do LAMIN

CSM/mtb



SERPE

LAMIN - Divisão de Espectrografia

Boletim : 089/LAMIN/72  
Referência : 121/MA/72 e 012/SERPE/72 (06-149)  
Amostras : 11  
Procedência : Projeto Serra do Mel - C.C. 2112  
Interessado : Ag. Manaus  
Análise : Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Sn, Bi, Mo, Mn

Resultado da Análise

Estanho e Disauto - apresentaram em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.

Molibdênio - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 5 ppm.

Amostra	ppm In
RM-R 270	700
RM-R 271	2000
RM-R 273	700
RM-R 275	700
RM-R 276	1000
RM-R 278	1000
RM-R 286	5000
RM-R 287	1000
RM-R 292	700
RM-R 293	1000
RM-R 300	700

*WLP*



Continuação

Boletim: 069/LAMIN/72

.2.

1 - As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LAQUI/1971.

2 - As determinações espectrográficas foram feitas pelas químicas Elisabeth de B.B. Winter Pecoco, Hugo Augusto Spinelli e Maria Lucia de Miranda e Lemos.


3 - As amostras se referem a análise da rocha.

Rio de Janeiro, 16 de Maio de 1972

*Maria Lucia Lemos*

Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quím. CRQ cert. nº 555-8 3º Reg.

Visto:

  
Gilda de A. ...

Chefe do LAQUI

MLL/mtb







Amostra	ppm Mo	ppm Zn	% Fe	ppm M.P extr.
2112 - RM - S - 107	(-) 5	100	1.5	1
2112 - RM - S - 108	(-) 5	100	1.5	2
2112 - RM - S - 109	(-) 5	50	2	2
2112 - RM - S - 110	(-) 5	25	2	2
2112 - RM - S - 111	(-) 5	100	1.5	2
2112 - RM - S - 112	(-) 5	25	1.5	2
2112 - RM - S - 113	5	25	1.5	2
2112 - RM - S - 115	(-) 5	50	1.5	2
2112 - RM - S - 116	(-) 5	25	1	4
2112 - RM - S - 117	(-) 5	25	1	2
2112 - RM - S - 118	(-) 5	25	1	10
2112 - RM - S - 119 %	(-) 5	25	2	2
2112 - RM - S - 122	(-) 5	100	1.5	(-) 1
2112 - RM - S - 123	(-) 5	100	1.5	1
2112 - RM - S - 125	(-) 5	15	1.5	1
2112 - RM - S - 126	(-) 5	50	1.5	(-) 1
2112 - RM - S - 127	(-) 5	25	1.5	1
2112 - RM - S - 129	(-) 5	15	1.5	(-) 1
2112 - RM - S - 130	(-) 5	50	5	1
2112 - RM - S - 131	5	100	2	2
2112 - RM - S - 132	(-) 5	100	3	1
2112 - RM - S - 133	(-) 5	25	1.5	3
2112 - RM - S - 134	(-) 5	15	1.5	1
2112 - RM - S - 136	(-) 5	25	1.5	2
2112 - RM - S - 137	(-) 5	25	1.5	2
2112 - RM - S - 166	(-) 5	100	1	2
2112 - RM - S - 168 <i>aj</i>	5	25	1.5	1

## Observações:

1 - Na relação anexa ao pedido consta a amostra RM-S- 169 que não foi recebida; em seu lugar veio a amostra RM-S- 166 que não consta da relação.

2 - De acordo com o pedido do geólogo responsável pelo projeto, não fo

*clp*



ram feitas as análises de Pb, Mn, V e Bi como solicitava o memorando anexo.

3 - As análises de cobre e tungstênio foram feitas pela seção de geoquímica dando o seguinte resultado; em todas as amostras cobre inferior a 5 ppm e tungstênio inferior a 20 ppm. As determinações de Zn e metais pesados também foram feitas pela equipe de Geoquímica e de acordo com o método empregado pelo USGS bolatin nº 1152.

4 - O sinal negativo (-) a frente do resultado significa que o elemento não foi detectado sendo o valor tabulado o limite de detecção do método empregado

5 - As determinações espectrográficas semi-quantitativas constantes deste registro foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968). Para interpretação do resultado das análises espectrográficas considerar o memo nº 116/LAQUI/71.

6 - As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elizabeth de B.B. Winter Pecego e Carmen Lucia S. Roquette Pinto.

Rio de Janeiro, 13 de março de 1972

*Carmen Lucia Salles Roquette Pinto*

Carmen Lucia Salles Roquette Pinto  
Químico tecnologista CPG-502-S III Região

Visto:

*Maria Leopoldina Martins Lastres*  
Maria Leopoldina Martins Lastres  
Chefe Interino do LAQUI



LAMIN - Divisão de Química

Boletim : 047/LAMIN/72

Referência : Memo 121/MA/72 ( 03 - 127)

Amostras : 35

Procedência: Projeto Serra do Mol - 2112

Interessado: Agência Manaus

Análise : Semi-quantitativa - Via úmida

Resultado da Análise

A M O S T R A	ppm Cu	ppm Zn	ppm M.P. extr.
RM - S 133	5	18	3
RM - S 139	5	18	1
RM - S 141	5	15	2
RM - S 170	5	25	3
RM - S 270	5	75	2
RM - S 272	5	75	3
RM - S 274	5	38	4
RM - S 276	5	18	3
RM - S 277	5	25	3
RM - S 278	5	38	3
RM - S 285	-	-	3
RM - S 289	5	50	5
RM - S 290	inf a 5	75	2
RM - S 291	inf a 5	18	2
RM - S 293	12	75	4
RM - S 294	12	200	3
RM - S 296	5	50	3
RM - S 297	5	200	2
RM - S 298	5	18	3
RM - S 299	inf a 5	38	2
RM - S 301	inf a 5	38	12
RM - S 302	5	38	3
RM - S 314	5	38	2
RM - S 315	inf a 5	50	2
RM - S 316	inf a 5	50	6
RM - S 317	inf a 5	23	3
RM - S 318	inf a 5	50	2
RM - S 319	inf a 5	38	3

Continua

SERPE

Alu



Continuação

Boletim nº 047/LAMIN/72

A M O S T R A		ppm Cu	ppm Zn	ppm M.P. extr.
JF - S	322	5	75	3
JF - S	323	5	75	3
JF - S	324	5	75	2
JF - S	325	inf a 5	75	2
JF - S	326	inf a 5	75	4
JF - S	328	5	100	4
JF - S	329	5	150	4

OBS.: As determinações acima foram feitas pela equipe da Seção de Geoquímica com base nos métodos descritos no Geological Survey Bulletin 1152 e as determinações de metais pesados extraíveis em citrato foram feitas de acordo com o método descrito em Ec. Geology 59, 1963 - pag. 579. As determinações de Cu e Zn não foram feitas na amostra 285 por falta de material.

Rio de Janeiro, 27 de abril de 1972

*Cecile Stark Mayer*

Cecile Stark Mayer

Quim. Ind. Cart. CRQ - 3ª reg. 2403

VISTO:

*[Signature]*  
Gildo de A.S.M. de Albuquerque  
Chefe do LAMIN

CSM/mg



SERPE

LAMIN - Divisão de Espectrografia

Boletim : 045/LAMIN/72  
 Referência : Memo 121/MA/72 e 012/SERPE/72 (OS-125)  
 Amostras : 35  
 Procedência : Projeto Serra do Mel - 2112  
 Interessado : Ag. Manaus  
 Análise : Determinação espectrográfica de Sn, In, Bi, Mo

Resultado da Análise

Estanho e Bismuto - apresentaram em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm  
 Molibdênio - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 5 ppm

AMOSTRA	ppm In
RM-S 138	200
RM-S 139	150
RM-S 141	150
RM-S 170	1000
RM-S 270a	1500
RM-S 272	2000
RM-S 274	1000
RM-S 276	150
RM-S 277	1000
RM-S 278	1500
RM-S 285	1000
RM-S 289	1000
RM-S 290	1500
RM-S 291	1500
RM-S 293	1500
RM-S 294	2000

AMOSTRA	ppm In
RM-S 296	1000
RM-S 297	5000
RM-S 298	1000
RM-S 299	1000
RM-S 301	700
RM-S 302	200
RM-S 314	150
RM-S 315	500
RM-S 316	1500
RM-S 317	200
RM-S 318	1000
RM-S 319	300
JF-S 322	2000
JF-S 323	1500
JF-S 324	500
JF-S 325	1500

continua

*Mdb*




continuação

AMOSTRA	ppm Mn
JP-S 326	1500
JP-S 328	500
JP-S 329	3000

- OBSERVAÇÕES:
- 1- As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com o método descrito na circular 591 do USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar o memo de número 116/LACUI/1971
  - 2- As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Hugo Augusto Spinelli, Elizabeth de B.Z; Winter Pecego e Maria Lucia Miranda Lemos
  - 3- As amostras referem-se a sedimento de corrente

Rio de Janeiro, 16 de maio de 1972

*Maria Lucia Lemos*Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quim. CENQ Cart. 555-S 3ª reg.VISTO:


Gildo de Albuquerque  
Chefe do LAMIN

LML/lbia



LANIN - Divisão de Química

Boletim : 049/LANIN/72  
Referência : Memo 121/UA/72 (03-128)  
Amostras : 50  
Procedência : Projeto Serra do Mel - 2112  
Interessado : Agência Manaus  
Análise : Semi-quantitativa - Via Única

Resultados da Análise

Amostra	ppm Cu	ppm Zn	ppm M.P. extr.
JF - S 330	5	100	6
JF - S 331	5	100	6
JF - S 332	5	25	2
JF - S 333	5	75	3
JF - S 335	5	100	4
JF - S 336	5	200	3
JF - S 338	5	38	7
JF - S 339	5	100	4
JF - S 340	5	150	3
JF - S 341	5	38	3
JF - S 342	5	200	3
JF - S 343	5	100	3
JF - S 345	5	50	6
JF - S 347	5	75	4
JF - S 353	5	25	2
JF - S 354	5	25	3
JF - S 355	5	30	3
JF - S 356	5	30	3

*OK*



Amostra	ppm Cu	ppm Zn	ppm H.P. extr.
JF - S 357	5	25	3
JF - S 358	5	75	3
JF - S 359	5	38	3
JF - S 360	5	75	2
JF - S 361	5	25	3
JF - S 362	5	50	3
JF - S 363	5	25	3
JF - S 364	5	33	3
JF - S 365	5	10	2
JF - S 367	5	59	6
JF - S 368	5	100	3
JF - S 370	5	33	3
JF - S 371	5	33	5
JF - S 372	5	25	3
JF - S 374	5	50	5
JF - S 375a	5	38	5
JF - S 375b	5	38	6
JF - S 379	5	50	6
JF - S 380	inf. a 5	100	4
JF - S 383	5	75	14
JF - S 384	5	38	7
JF - S 385	5	50	3
JF - S 386	5	100	6
JF - S 387	5	200	4
JF - S 388	inf. a 5	13	4
JF - S 389a	inf. a 5	25	2
JF - S 389b	5	100	6
JF - S 390	5	100	3
JF - S 391	5	25	4

*Handwritten signature or initials*



Amostra	ppm de Cu	ppm de Zn	ppm de M.P. extr.
JF - S 392	inf. a 5	50	2
JF - S 393	5	100	5
JF - S 394	5	50	3

## Observações:


As determinações acima foram feitas pela equipe da Seção de Geoquímica. As determinações de metais pesados foram feitas nas amostras tais como chegaram da Agência de acordo com o método descrito no Ec. Geol volume 68, 1963, pg 579.

As determinações de Cu e Zn foram feitas com base no Geological Survey Bulletin 1152.

Rio de Janeiro, 28 de Abril de 1972

*Cecile Stark Meyer*  
 Cecile Stark Meyer  
 Químico Ind. CRQ. 3ª 240-8

Visto:

  
 Gilda de A. S. de Albuquerque  
 Chefe de LAMIN



SERPE  
LAMIN - Divisão de Espectrografia

Boletim : 046/LAMIN/72  
Referência : Memo 121/MA/72 e 015/SERPE/72 (OS-126)  
Amostras : 50  
Procedência : Projeto Serra do Mel - 2112  
Interessado : Ag. Manaus  
Análise : Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Sn, Bi, Mn, Mo

Resultado da Análise

- Estanho e Bismuto - apresentaram em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm
- Molibdênio - apresentou nas amostras 343, 386, 389b e 333 concentração igual a 5 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 5 ppm

AMOSTRA	ppm In
JF-S 330	1500
JF-S 331	1000
JF-S 332	300
JF-S 333	1500
JF-S 335	700
JF-S 336	1000
JF-S 338	500
JF-S 339	1500
JF-S 340	2000
JF-S 341	200
JF-S 342	1500
JF-S 343	1000
JF-S 345	500
JF-S 347	1500
JF-S 353	150
JF-S 354	700
JF-S 355	100
JF-S 356	150

AMOSTRA	ppm In
JF-S 357	150
JF-S 358	1000
JF-S 359	300
JF-S 360	1000
JF-S 361	200
JF-S 362	1000
JF-S 363	700
JF-S 364	700
JF-S 366	150
JF-S 367	700
JF-S 368	2000
JF-S 370	1000
JF-S 371	500
JF-S 372	150
JF-S 374	700
JF-S 375a	700
JF-S 375b	1000
JF-S 379	1500

continua

*Orlando*



continuação

AMOSTRA	ppm Mn
JF-S 380	2000
JF-S 383	1500
JF-S 384	500
JF-S 385	1000
JF-S 386	1000
JF-S 387	2000
JF-S 388	700

AMOSTRA	ppm Mn
JF-S 389a	1000
JF-S 389b	1000
JF-S 390	2000
JF-S 391	700
JF-S 392	1000
JF-S 393	2000
JF-S 394	1000

OBSERVAÇÕES:

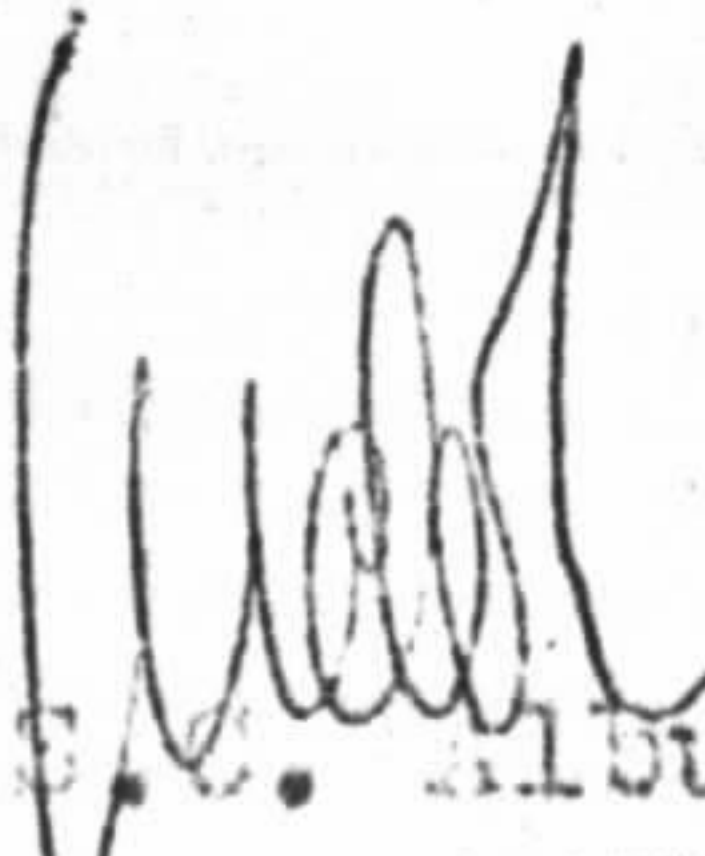
- 1 - As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com o método descrito na circular 591 do USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LAQUI/1971.
- 2 - As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elizabeth de B.B. Winter Pecego, Hugo Augusto Spinelli, Maria Lucia de Miranda e Lemos
- 3 - As amostras referem-se a sedimento de corrente

Rio de Janeiro, 16 de maio de 1972

*Maria Lucia Lemos*

Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quím. CRC Cart. nº555-S - 3ª reg.

VISTO:

  
Gildo de A.S.C. Albuquerque  
Chefe do LAMIN

MLML/lbia



LAMIN - Divisão de Química

Boletim : 049/LAMIN/72  
Referência : Memo 121/MA/72 (CS-129)  
Amostras : 49  
Procedência : Projeto Serra do Mel - 2112  
Interessado : Ag. Manaus  
Análise : Semi-quantitativa - Via Úmida

Resultados da Análise

Amostras	ppm de Cu	ppm de Zn	ppm de M.P. extr
JF-S 395	5	75	4
JF-S 396	5	75	3
JF-S 397a	5	25	3
JF-S 397b	5	25	3
JF-S 398	5	25	2
JF-S 399	5	33	2
JF-S 400	5	33	2
JF-S 401	5	25	3
JF-S 402	5	25	3
JF-S 403	5	25	3
JF-S 404	5	18	4
JF-S 405	5	33	3
JF-S 406	5	50	4
JF-S 407a	5	50	4
JF-S 407b	5	33	3
JF-S 408	5	33	3
JF-S 409	5	100	4
JF-S 410	5	50	7
JF-S 411	5	50	3

*Alu*



Amostras	ppm de Cu	ppm de Zn	ppm de M.P. extr
JF-3 412	inf. a 5	38	3
JF-3 413	5	50	2
JF-3 414	5	38	2
JF-3 415	5	38	7
JF-3 416	5	38	4
JF-3 417a	5	50	3
JF-3 417b	5	38	5
JF-3 418	12	50	8
JF-3 419	5	50	16
JF-3 420	5	50	6
JF-3 421a	12	50	3
JF-3 421b	5	25	3
JF-3 422	inf. a 5	25	3
JF-3 423	5	50	2
JF-3 424	5	50	3
JF-3 425	inf. a 5	18	2
JF-3 426	inf. a 5	18	2
JF-3 427	inf. a 5	25	2
JF-3 428	inf. a 5	18	3
JF-3 429	inf. a 5	12	2
JF-3 430	inf. a 5	25	2
JF-3 431	inf. a 5	12	2
JF-3 432	inf. a 5	18	5
JF-3 435	inf. a 5	12	2
JF-3 436	inf. a 5	12	2
JF-3 437	inf. a 5	18	3
JF-3 438	inf. a 5	12	2
JF-3 439	inf. a 5	12	3

AM



Amostras	ppm de Cu	ppm de Zn	ppm de M.P. extr
JF-S 440	inf. a 5	18	2
JF-S 441	inf. a 5	50	2

## Observações:

Na relação não constava a amostra 421 a


As determinações acima foram feitas pela equipe da seção de Geoquímica, com base no Geological Survey Bulletin 1152, sendo que as determinações de metais pesados extraíveis em citrato, foram feitas nas amostras tais como vieram da Agência, de acordo com o método descrito no Ec.Geol.58 1963 pg 579.

Rio de Janeiro, 3 de maio de 1972

*Cecile Stark Mayar*

Cecile Stark Mayar  
Quím. Ind. Cart. CRQ 3ª Reg. 240-S

Vistos:

  
Gildo de A. G. de Albuquerque  
Chefe do LAMIN



LAMIN - Divisão de Espectrografia

Boletim : 063/LAMIN/72

Referência : Memo 121/MA/72 (06-148)

Amostras : 49

Procedência: Projeto Serra do Mel - 2112

Interessado: Agência Manaus

Análise : Determinação espectrográfica semi-quantitativa  
de Sn, Bi, Mo, Mn.

Resultado da Análise

Estanho a

Bismuto - Apresentaram em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.

Molibdênio - Apresentou nas amostras 406, 407b concentração igual a 5 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 5 ppm.

AMOSTRA	ppm Mn
JF - S 395	1500
JF - S 396	1500
JF - S 397a	200
JF - S 397b	500
JF - S 398	500
JF - S 399	1000
JF - S 400	1500
JF - S 401	150
JF - S 402	150
JF - S 403	500
JF - S 404	300
JF - S 405	700
JF - S 406	1500
JF - S 407a	300
JF - S 407b	1000

AMOSTRA	ppm Mn
JF - S 408	1500
JF - S 409	5000
JF - S 410	1500
JF - S 411	1500
JF - S 412	500
JF - S 413	1500
JF - S 414	1000
JF - S 415	1500
JF - S 416	200
JF - S 417a	1000
JF - S 417b	150
JF - S 418	700
JF - S 419	500
JF - S 420	1500
JF - S 421a	5000

Continua

*AMB*



AMOSTRA	ppm Mn
JF - S 421b	500
JF - S 422	1000
JF - S 423	1500
JF - S 424	1500
JF - S 425	200
JF - S 426	200
JF - S 427	1500
JF - S 428	700
JF - S 429	700
JF - S 430	1500

AMOSTRA	ppm Mn
JF - S 431	1500
JF - S 432	150
JF - S 435	1000
JF - S 436	200
JF - S 437	150
JF - S 438	1000
JF - S 439	150
JF - S 440	300
JF - S 441	3000


- OBS.: 1 - As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar o Memo nº 116/LAQUI/1971.
- 2 - Existe a amostra 421a que não consta da relação anexa ao memo 121/MA/72.
- 3 - As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Hugo Augusto Spinelli, Maria Lucia de Miranda e Lemos e Elisabeth de B.S. Winter Pecego.

Rio de Janeiro, 17 de maio de 1972.

*Maria Lucia Lemos*

Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Quím. CRQ - cert. nº555-S - 3a. reg

VISTO:

  
Gildo de A. S. de Albuquerque  
Chefe do LAMIN

WLL/mg



LAMIN - Divisão de Química

Relatório : 037/LAMIN/72

Referência : Memo 121/WA/72 (08 - 147)

Amostras : 52

Procedência: Projeto Serra do Mel - 2112

Interessado: Agência Manaus

Análise : Colorimétrica para Cu, Zn, M.P.

AMOSTRAS	ppm de Cu	ppm de Zn	ppm de M.P. extr.
JF-S-442	inf. a 5	25	1
JF-S-443	inf. a 5	25	1
JF-S-444	inf. a 5	18	2
JF-S-445	inf. a 5	12	2
JF-S-446	inf. a 5	18	4
JF-S-447	inf. a 5	38	1
JF-S-448	inf. a 5	38	2
JF-S-449	inf. a 5	38	3
JF-S-450	inf. a 5	38	1
JF-S-451a	inf. a 5	75	1
JF-S-451b	inf. a 5	18	1
JF-S-452	inf. a 5	50	2
JF-S-453	inf. a 5	100	2
JF-S-454	inf. a 5	18	2
JF-S-455	inf. a 5	38	2
JF-S-456	inf. a 5	38	2
JF-S-457	inf. a 5	38	2
JF-S-458	inf. a 5	25	2
JF-S-459	inf. a 5	25	2
JF-S-460	inf. a 5	12	2
JF-S-469	inf. a 5	100	5
JF-S-470	inf. a 5	75	1
JF-S-471	inf. a 5	100	2
JF-S-472	inf. a 5	100	2
JF-S-473	inf. a 5	38	3
JF-S-474	5	150	5
JF-S-475	5	150	2
JF-S-475a	inf. a 5	50	2
JF-S-475b	inf. a 5	100	12
JF-S-477	inf. a 5	150	2

Continua

*ASU*



AMOSTRAS	ppm de Cu	ppm de Zn	ppm de M.P.extr.
JF-S-473	inf.a 5	75	2
JF-S-479	inf.a 5	33	2
JF-S-480	inf.a 5	100	2
JF-S-481	inf.a 5	33	1
JF-S-482	inf.a 5	75	2
JF-S-483	inf.a 5	100	2
JF-S-484	5	50	1
JF-S-485	5	33	1
JF-S-487a	5	75	2
JF-S-487b	5	100	2
JF-S-488	5	75	1
JF-S-489	5	75	1
JF-S-490	12	33	4
JF-S-491	inf.a 5	50	2
JF-S-492	inf.a 5	33	1
JF-S-493	inf.a 5	36	3
JF-S-494	inf.a 5	75	1
JF-S-495	inf.a 5	75	4
JF-S-496	inf.a 5	50	1
JF-S-497a	inf.a 5	12	1
JF-S-497b	inf.a 5	12	1
JF-S-498	inf.a 5	18	2

Observações:

As determinações acima foram feitas pela equipe da Seção de Geoquímica, com base no Geological Survey Bulletin 1152, sendo que as determinações de metais pesados extraíveis em citrato foram feitas nas amostras, tais como vieram da Agência, de acordo com o método descrito no Ec.Geol.58, 1963 pg.379.

Rio de Janeiro, 3 de maio de 1972

*Cecile Stark Mayer*  
Cecile Stark Mayer

Quim. Ind. Cert. CH2, 38 Reg. 240-9

VISTO:



Gildo de A.S. Albuquerque  
Chefe do LAMIN



LAMIN - Divisão de Espectrografia

Boletim : 070/LAMIN/72

Referência : Memo 121/MA/72 e 012/SCRPE/72

Amostras : Sedimento de corrente (52)

Procedência: Projeto Serra do Mel - C.C. 2112

Interessado: Agência Manaus

Análise : Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Sn, Bi, Mn, Mo

Resultado da Análise

Estanho - apresentou na amostra 477 concentração igual a 20 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 10 ppm.

Bismuto - apresentou na amostra 496 concentração igual a 10 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 10 ppm.

Molibdenio - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 5 ppm.

Amostra	ppm Mn	Amostra	ppm Mn
JF-S 442	1000	JF-S 453	5000
JF-S 443	700	JF-S 454	1000
JF-S 444	200	JF-S 455	500
JF-S 445	150	JF-S 456	1000
JF-S 446	200	JF-S 457	200
JF-S 447	1000	JF-S 458	1000
JF-S 448	700	JF-S 459	200
JF-S 449	500	JF-S 460	500
JF-S 450	1500	JF-S 469	1500
JF-S 451a	2000	JF-S 470	1500
JF-S 451b	500	JF-S 471	1500
JF-S 452	1500	JF-S 472	5000

CMib



Amostra	ppm Mn	Amostra	ppm Mn
JF-S 473	150	JF-S 487a	1000
JF-S 474	1500	JF-S 487b	2000
JF-S 475	2000	JF-S 488	1000
JF-S 476b	1000	JF-S 489	500
JF-S 477	1500	JF-S 490	500
JF-S 478	1000	JF-S 491	500
JF-S 479	1000	JF-S 492	200
JF-S 480	2000	JF-S 493	200
JF-S 481	700	JF-S 494	2000
JF-S 482	500	JF-S 495	2000
JF-S 483	1500	JF-S 496	2000
JF-S 484	1500	JF-S 497a	700
JF-S 485	2000	JF-S 497b	150
		JF-S 498	700

## Observações:

1 - As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do USGS (1968). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LARUI/1971

2 - As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Elisabeth de S.O. Winter Pecego, Hugo Augusto Spinelli e Maria Lucia de Miranda e Lemos.

Rio de Janeiro, 17 de maio de 1972

*Maria Lucia Lemos*  
 Maria Lucia de Miranda e Lemos  
 Eng. Quím. CRQ. cart. nº 555-S - 3ª Reg.

Visto:

*[Assinatura]*  
 Bildo de Albuquerque  
 Chefe de LAMIN

MLML/mcb



LAMIN - Folha de análise

Colônia : 146/LAMIN/72

Referência : Mapa U13/EN/72 (CB - 203)

Amostragem : 22

Procedência: Projeto Serra do Mel - 2112

Interessado: Agência Marcus

Análise : Colorimétrica

Resultado da análise

AMOSTRA	ppm Zn
RM - A 35	600
RM - A 40	600
RM - A 42	600
RM - A 44	600
RM - A 51	600
RM - A 53	600
RM - A 59	600
RM - A 62	450
RM - A 64	450
RM - A 103	300
RM - A 104	450


AMOSTRA	ppm Zn
RM - A 105	450
RM - A 108	600
RM - A 111	600
RM - A 115	600
RM - A 119	300
RM - A 125	300
RM - A 129	300
RM - A 132	450
RM - A 133	600
RM - A 134	600
RM - A 136	600

Obs.: As determinações acima foram feitas com base no método descrito no Geological Survey Bulletin 1152.

Rio de Janeiro, 23 de maio de 1972.

*Cecile Maria Ribeiro*  
por *Cecile Maria Ribeiro*  
Quim. - Cert. CAC III - 1242 - 5

*Celia Maria Pinco Arde*  
Celia Maria Pinco Arde  
Eng. Quim. cert. CAC - 2a. reg. 13725

VISTO:  
  
Chefe de LAMIN



SERPE

LAMIN - Divisão de Espectrografia

Solotim : 050/LAMIN/72

Referência : Memo 121/VA/72 e 012/SERPE/72 (CS-102)

Amostras : 30

Procedência: Projeto Serra do Mel

Interessado: Agência Lanus

Análise : Determinação espectrográfica semi-quantitativa  
de Sn, Bi, Mo, Mn

Resultado da Análise

Bismuto - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.  
Molibdênio - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 3 ppm.  
Manganês - apresentou nas amostras 349, 343, 362, 364 concentração igual a 5000 ppm; na amostra 358 concentração igual a 3000 ppm; na amostra 360 concentração igual a 2000 ppm; nas demais amostras a concentração foi superior a 5000 ppm.

Amostra	ppm Sn	Amostra	ppm Sn
JF - A 322	15	JF - A 349	(-) 10
JF - A 325	700	JF - A 358	(-) 10
JF - A 332	15	JF - A 360	(-) 10
JF - A 335	15	JF - A 362	(-) 10
JF - A 336	(-) 10	JF - A 364	(-) 10
JF - A 341	(-) 10	JF - A 368	50
JF - A 343	(-) 10	JF - A 375	50
JF - A 347	50	JF - A 380	20

*Handwritten signature*



Amostra	ppm Sn	Amostra	ppm Sn
JF - A 384	10	JF - A 400	(-) 10
JF - A 389	10	JF - A 405	(-) 10
JF - A 392	20	JF - A 408	70
JF - A 393	(-) 10	JF - A 410	50
JF - A 396	10	JF - A 411	50
JF - A 397	(-) 10	JF - A 414	100
JF - A 398	150	JF - A 421	15

## Observações:

1 - O sinal negativo a frente do resultado significa que a concentração do elemento na amostra é inferior ao valor tabulado.

2 - As determinações espectrográficas foram feitas de acordo com a técnica da circular 591 do U.S.G.S (1968). Para interpretação dos resultados considerar o memo nº 116/LARUI/71.

3 - As determinações espectrográficas foram feitas pelos químicos Maria Lucia de Miranda e Lemos, Elisabeth de Barros Berrato Winter Paço, Hugo Augusto Spinelli.

4 - As amostras se referem a Concentrado de batóia.

Rio de Janeiro, 19 de Maio de 1972

Visto:



Gilda de A. S. de Albuquerque  
Chefe de LAMIN

*Maria Lucia Lemos*  
Maria Lucia de Miranda e Lemos  
Eng. Químico C.R.Q. cart. nº 553-S 3ª Reg.



SERPE

LAMIN - Divisão de Espectrografia

Boletim : 095/LAMIN/72  
 Referência : Memo 121/MA/72 e 012/SERPE/72 (OS-167)  
 Amostras : 27  
 Procedência : Projeto Serra do Mel - C.C 2112  
 Interessado : Ag. Manaus  
 Análise : Determinação espectrográfica semi-quantitativa de Bi, Sn, Mo, Mn.

Resultado da Análise

Molibdênio - apresentou na amostra 495 concentração igual a 7 ppm; nas demais amostras a concentração foi inferior a 5ppm

Bismuto - apresentou em todas as amostras concentração inferior a 10 ppm.

Manganês - apresentou em todas as amostras concentração superior a 5000 ppm.

Amostra	ppm Sn	Amostra	ppm Sn
JF-A 424	50	JF-A 474	70
JF-A 427	50	JF-A 475	200
JF-A 435	30	JF-A 476	150
JF-A 438	50	JF-A 478	200
JF-A 439	30	JF-A 479	100
JF-A 442	50	JF-A 480	70
JF-A 444	50	JF-A 482	150
JF-A 445	10	JF-A 483	50
JF-A 448	30	JF-A 487	50
JF-A 450	10	JF-A 494	100
JF-A 452	50	JF-A 495	700
JF-A 469	30	JF-A 496	150
JF-A 470	150	JF-A 498	150
JF-A 473	100		

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

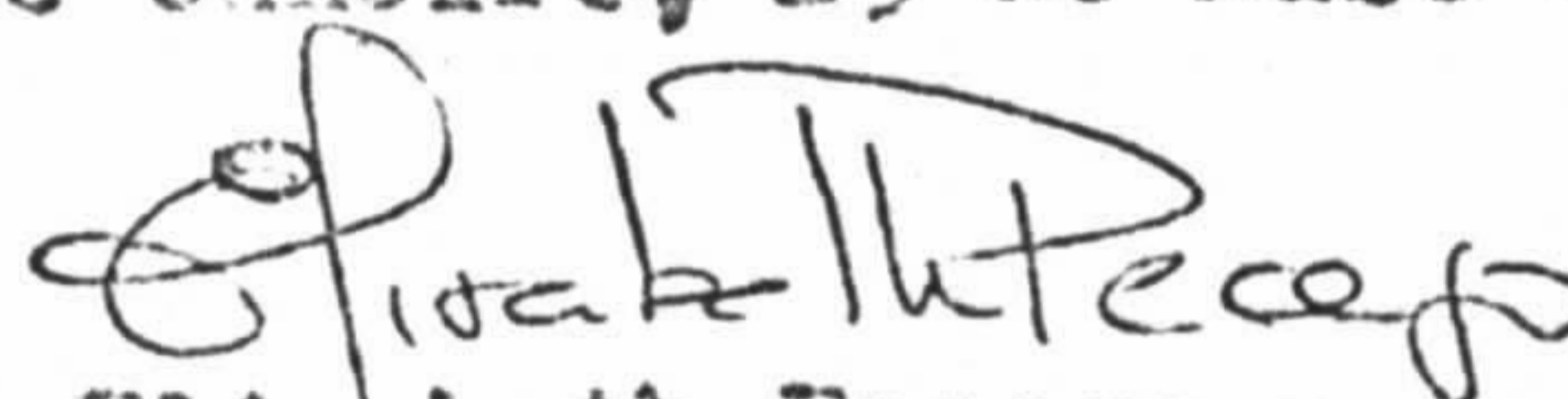


Observações:


As análises espectrográficas foram feitas de acôrdo com a técnica da circular 591 do USGS (1958). Para interpretação dos resultados considerar o mono nº 116/LAQUI/1971.

As amostras referem-se a Concentrado de Bateia.

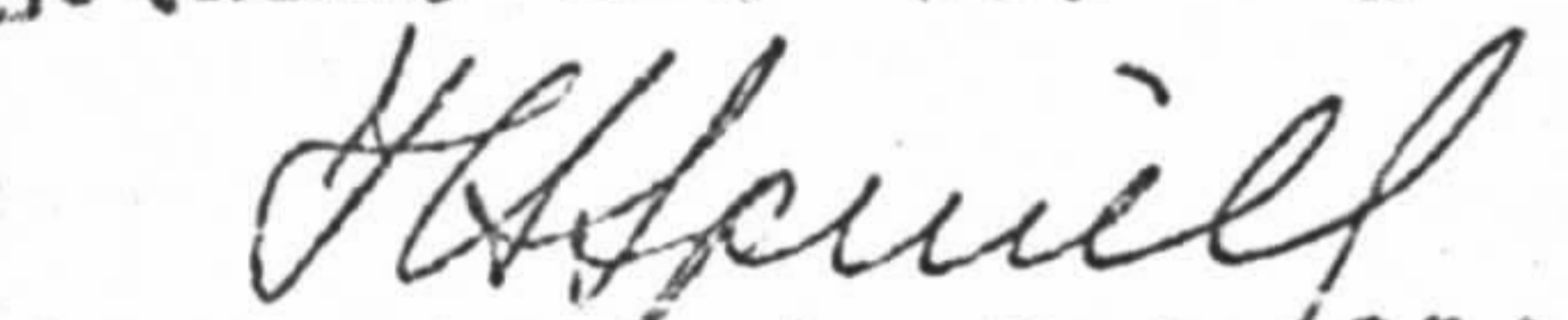
Rio de Janeiro, 19 de Maio de 1972

  
Elizabeth Pocego

Quim. Ind. CRQ- 6511 3ª Reg.


  
Maria Lucia Lemos

Eng. Quim. CRQ- 555-S 3ª Reg.

  
Hugo Augusto Spinelli

Eng. Quim. CRQ- 1386 3ª Reg.

Visto:

  
Gil do A. S. C. de Albuquerque  
Chefe de LAMIN



LAMIN - Divisão de Espectrografia

Boletim : 196/LAMIN/72  
 Referência : Memo 2532/00/72 - 03 - 243  
 Amostras : 48  
 Procedência : Projeto Serra do Mel - 2112  
 Interessado : Ag. Kaneus  
 Análise : Determinação espectrográfica qualitativa

Resultados da Análise

AMOSTRA	ELEM. PREDOMINANTES	ELEM. SECUNDÁRIOS	ELEMENTOS TRAÇOS
RM-S-34	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na	Mg, Pb, Y, Ga, Ba, V, Nb, Cu, Zr
RM-S-35	Fe, Si, Al	Mn, Ti, Ca, Na	Mg, Pb, Ca, Ba, V, Nb, Cu, Zr, Y
RM-S-36	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na	Mg, Pb, Ga, Ba, V, Nb, Cu, Zr, Y, W
RM-S-38	Fe, Si, Al, Na	Mg, Ba, Ti, Ca	Pb, Ca, V, Nb, Cu, Zr, Y, W, Mn, Ba, Y
RM-S-39	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na	Mg, Pb, Ga, Cu, V, Nb, Ba, Y, Zr, W
RM-S-40	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na	Mg, Pb, Ga, Cu, W, Ba, V, Nb, Zr, Y
RM-S-41	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na	Mg, Pb, Ca, Cu, W, Ba, V, Nb, Zr, Y
RM-S-42	Fe, Si, Al	Mn, Ti, Ca, Na	Mg, Pb, Ga, Cu, W, Ba, V, Nb, Zr, Y
RM-S-43	Fe, Si, Al	Ti, Ca, Na	Mg, Pb, Nb, Ga, Mn, W, Cr, Ba, V, Cu, Be, Zr, Y
RM-S-44	Fe, Si, Al, Ti, Na	Mg, Mn, Ca	Pb, Ca, Cu, W, Cr, Ba, V, La, Zr, Y, Nb, Mo
RM-S-51	Fe, Si, Al, Ti, Na	Mn, Ca	Mg, Pb, Ga, Cu, Cr, V, Be, Zr, Ba, Y, Nb
RM-S-52	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Zr, Na	Mg, Pb, Ga, Cu, W, Cr, Ba, V, Y, Nb
RM-S-53	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na, Zr	Mg, Pb, Ga, Cu, W, Cr, Ba, V, Sc, Y, Nb
RM-S-59	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na	Mg, Pb, Ga, Cu, W, Zr, Ba, V, Y, Nb
RM-S-60	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na, Mg	Pb, Ga, Cu, Zr, Cr, Ba, V, Y, Nb
RM-S-61	Fe, Mg, Si, Al, Ti, Ca, Na	Mn	Pb, Ga, V, Cu, Sr, Cr, Nb, Ni, Ba, Sc, Co, Zn, Y
RM-S-62	Fe, Si, Al, Ti, Na	Mn, Ba, Ca	Mg, Pb, Ga, Cu, Zr, Y, Nb, V
RM-S-63	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na	Mg, Pb, Ga, W, Cu, Zr, Ba, V, Y, Nb, Mo
RM-S-64	Fe, Si, Al, Ti	Mn, Ca, Na	Mg, Pb, Ga, Cu, Zr, Y, Ba, V, Nb
RM-S-105	Fe, Si, Al, Na	Mg, Ti, Zr, Ca	Pb, Ga, Mn, W, Cr, Ba, V, Cu, Ba, Y, Nb
RM-L-220	Fe, Al, Mg, Si	Mn, Ca, Ti, Zr, Na	Pb, V, Be, Nb, Cu, Y, Ga, Mo
RM-L-221	Fe, Al, Mg, Si	Mn, Ca, Ti, Zr, Na	Pb, V, Nb, Cu, Y, Ga, Ba
RM-L-222	Fe, Al, Si	Mg, Mn, Ti, Na	V, Ca, Nb, Cu, Zr, Y, Ga, Be, Mo
RM-L-223	Fe, Al, Si	Mg, Mn, Ti, Zr, Na	Pb, V, Ca, Nb, Cu, Y, Ga, Zr, Mo
RM-L-224	Fe, Al, Si	Mg, Ti, Na	Pb, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Zr, Y, Ca, Be, Mo
RM-L-225	Fe, Al, Si	Mg, Ti, Na	Pb, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Ga, Zr, Y, Mo
RM-L-226	Fe, Al, Mg, Si	Ti, Na	Pb, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Ga, Zr, Y, Mo
RM-L-227	Fe, Al, Si, Na	Mg, Ti, Zr	Mo, Pb, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Y, Be, Ga, Mo

CLP

*(Handwritten signature)*



AMOSTRA	ELEM. PREDOMINANTES	ELEM. SECUNDÁRIOS	ELEMENTOS TRAÇOS
RM-L-228	Fe, Al, Si	Mg, Ti, Zr, Na	Pb, W, Mn, V, Nb, Ca, Cu, Y, Ga, Be, Mo
RM-L-229	Fe, Al, Si	Mg, Ti, Na	Pb, W, Mn, V, Nb, Ca, Cu, Zr, Y, Be, Ga, Mo,
RM-L-230	Fe, Al, Si	Mg, Ti, Na	Pb, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Zr, Y, Be, Ga, Mo
RM-L-231	Fe, Al, Si	Mg, Na, Ti, Zr,	Pb, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Y, Be, Ga, Mo
RM-L-232	Fe, Al, Si	Mg, Ti, Zr, Na	Pb, W, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Y, Be, Ga, Mo
RM-L-233	Fe, Al, Si	Mg, Ti, Na	Pb, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Zr, Y, Be, Ga, Mo
RM-L-234	Fe, Al, Mg, Si	Ti, Na	Pb, W, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Zr, Y, Be, Ga, Mo
RM-L-235	Fe, Al, Si	Mg, Ti, Zr, Na	Pb, Mn, V, Ca, Nb, Cu, Y, Ga
RM-L-236	Fe, Al, Mg, Si, Na	Mn, Ti, Zr	Pb, W, V, Ca, Nb, Cu, Y, Ga
RM-L-237	Fe, Al, Si	Mg, Mn, Ti, Zr, Na	Pb, W, V, Ca, Nb, Cu, Y, Be, Ga, Mo
RM-L-238	Fe, Al, Si	Mg, Mn, Ti, Zr, Na	Pb, V, Ca, Nb, Cu, Y, Ga, Sr
RM-R-269	Fe, Si, Al, Ca, Na	Mg, Ti, Ba	Pb, Ga, Mn, Cu, Cr, Sc, V, Be, Nb, Zr, Y
RM-R-279	Fe, Si, Al, Na	Mg, Ti, Ca	Pb, La, Ga, Mn, W, Cr, Nb, Ba, V, Be, Y, Zr, Cu
RM-R-280	Fe, Si, Al, Ca, Na	Mg, Ti, Ba	Pb, Ga, Mn, W, Cr, Nb, V, Be, Sc, Y, Zr, Cu
RM-R-281	Fe, Si, Al, Ca, Na	Mg, Ti	Pb, Ga, Mn, W, Cr, Nb, Ba, V, Be, Sc, Y, Zr, Cu
RM-R-282	Fe, Si, Al, Ca, Na	Mg, Ti, Ba	Pb, Ga, Mn, W, Cr, Mo, V, Be, Sc, Y, Zr, Cu, Nb
RM-R-283	Fe, Si, Al, Na	Mg, Ti, Ca	Pb, Ga, Mn, W, Cr, Sc, Ba, V, Be, Y, Zr, Cu, Nb
RM-R-309	Fe, Si, Al, Na	Mg, Ti, Ca	Pb, Ga, Mn, W, Cr, Y, Ba, V, Be, Nb, Cu, Zr
RM-R-309	Fe, Si, Al, Na	Mg, Ti, Ca	Pb, Ga, Mn, W, Cr, Mo, Ba, V, Be, Nb, Cu, Zr, Y
RM-R-268	Fe, Si, Al, Na	Ca	Mg, Ti, Ba, Be, Pb, Ga, Mn, V, Nb, Zr, Cu, Y, Mn

Ressalva -

Os resultados da análise estão subordinadas aos limites de detecção do método.

Rio, 14 de junho de 1972

*Elisabeth de B.B. Winter Pecego*

Elisabeth de B.B. Winter Pecego  
Quím. Ind. CRQ. nº 6511 - 3ª reg.

*Hugo Augusto Spinelli*

Hugo Augusto Spinelli  
Eng. Quím. CRQ. Reg. 1386 - 3ª reg.

VISTO:

*[Signature]*  
Cildo de A.S.C. de Albuquerque  
Chefe do LAMIN

*Carmen Lucia S. Roquette Pinto*  
Carmen Lucia S. Roquette Pinto  
Químico CRQ. 502 - 6 - III reg.

/brs.