

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

ESTUDO GEOQUIMICO ORIENTATIVO DE SOLOS

NA ÁREA DO GRANITO RIO ABAIXO  
RIO BRANCO DO SUL, PARANÁ

GATAVIO AUGUSTO BONI LICHT

AGOSTO 1985

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

ESTUDO GEOQUÍMICO ORIENTATIVO DE SOLOS  
NA ÁREA DO GRANITO RIO ABAIXO  
RIO BRANCO DO SUL, PARANÁ

Geólogo MARCIO AUGUSTO BONI LICHT  
CREA nº 1713-D - RJ

5564  
(91622)  
L679  
1986  
a/1-2

AGOSTO 1985

Registro n. 1456



Biblioteca/Mineropar



## ÍNDICE

I - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	01
II - CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE GEOLÓGICO .....	01
III - METODOLOGIA .....	02
IV - CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA .....	05
V - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	10

## ANEXOS (Em ordem de Apresentação)

- FIG.1 - Mapa Geológico Preliminar do Granito Rio Abaixo (Martini, S.L.)
- FIG.2 - Croquis geológico do piso da Pedreira Granitas
- FIG.3 - Croquis geológico da parede oeste da Pedreira Granitas
- FIG.4 - Localização dos pontos de amostragem
- TABELA 1 - Quadro síntese das dosagem em amostragem de rocha no Granito Rio Abaixo e Encaixantes
- FIG.5 - Matriz de correlação para os elementos dosados nas amostras de canal na parede da Pedreira "Granitas".
- FIG.6 - Diagrama de correlação para os elementos dosados nas amostras de canal da parede da Pedreira "Granitas".
- FIG.7 - Escavações executadas na primeira campanha
- FIG.8 - Escavações executadas na segunda campanha
- FIG.9 - Amostra canal da parede oeste da Pedreira Granitas.
- FIG.10- Perfil do intemperismo característico do Granito Rio Abaixo
- FIG.11- Perfil do intemperismo característico dos Filitos
- FIG.12- Perfil da parede leste do cachimbo
- TABELA 2 - Teores de Cobre nos poços - Granito
- TABELA 3 - Teores de Zinco nos poços - Granito
- TABELA 4 - Teores de Molibdenio nos poços - Granito
- TABELA 5 - Teores de Bario nos poços - Granito
- TABELA 6 - Teores de Flúor nos poços - Granito
- TABELA 7 - Distribuição dos elementos selecionados nos solo e rocha

TABELA 8 - Média e desvio padrão dos elementos selecionados com  
parando Granito mineralizado, não mineralizado e ho-  
rizontes de solo com horizontes de solo dos filitos.

ANEXO 1 - Boletins de Análises Químicas - 1ª Campanha

ANEXO 2 - Boletins de Análises Químicas - 2ª Campanha

ESTUDO GEOQUÍMICO ORIENTATIVO DE SOLOS NA ÁREA DO GRANITO RIO  
ABAIXO, RIO BRANCO DO SUL, PARANÁ

I - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Estudos geoquímicos orientativos, devem definir parâmetros de prospecção de modo a selecionar a metodologia mais adequada, otimizando-as condições da área estudada, de modo a permitir economia de recursos quando da prospecção sistemática. Entretanto, e é da maior importância que seja frisado este ponto, não existe método seja geoquímico seja geofísico que possa ser aplicado sem conhecimento acurado da geologia local. Consideramos importante salientar este aspecto pois, no presente trabalho, foi necessária a realização de nova campanha de amostragem já que a primeira, foi executada sobre um hipótese de trabalho-mineralização não visível em superfície e suposta como existente em profundidade e relacionada a falhamentos. Os resultados, inconclusivos da primeira campanha conduziram à execução da segunda, agora localizada sobre a área com mineralização expressa em parede de pedreira. Novamente, a interpretação dos dados ressentiu-se de um conhecimento mais acurado da geologia local pois, a ocorrência de filitos exatamente no local das escavações, obliterou a resposta da mineralização na superfície.

Estas explicações iniciais, devem ficar bem claras já que métodos indiretos (geoquímica e geofísica) quando aplicados sem embasamento geológico, tendem a ser inconclusivos, consolidando a idéia errônea de que tais métodos "não funcionam".

II - CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE GEOLÓGICO

Segundo Martini (1982), o Granito Rio Abaixo está situado no domínio do Sinclínorio Ribeira, próximo do lineamento Lanchinha. Suas encaixantes são xistos verdes pelíticos e carbonáticos pertencentes ao Grupo Açunqui. (fig. 01).

Os contatos do Granito Rio Abaixo com as encaixantes são geralmente tectônicos e verticalizados, conferindo ao cor-

po, contorno poligonal ou poliedrico, característico de intrusões que atingiram níveis estruturais rasos. Segundo aquele autor, o posicionamento epitectônico deste granito, concorre para que seu efeito térmico e metassomático sobre as encaixantes seja inexpressivo, visto que metadolomitos e metacalcáreo localizados a poucos metros do contato não mostram quaisquer sinais de escarnitização.

**Mineralizações:** Ocorrem mineralizações em ambas as pedreiras do Granito Rio Abaixo: Granitas e Rio Abaixo. Na primeira, objeto deste estudo orientativo, ocorre molibdenita em veios de quartzo e em disseminações. Martini (ob. cit.) descreve as mineralizações da seguinte maneira:

"No Granito Rio Abaixo, as ocorrências de pirita-molibdenita-fluorita das pedreiras Granitas (RA 31) e Rio Abaixo (RA 28) são conhecidas desde os trabalhos de reconhecimento regional do setor.

Na pedreira Granitas, os sulfetos ocorrem como cristais grosseiros (mm's a cm's) em dois veios de quartzo com direção NNW e espessuras de 10 e 30 cm, respectivamente, fluorita e calcita estão eventualmente associadas aos sulfetos. O veio mais espesso estende-se por cerca de 10m e contém também filmes de molibdenita em fratura ("moly paints"). O veio é impregnado por "gouge" cinza escuro e recoberto por um material terroso amarelado, denominado localmente de "borrão". Não existem evidências macroscópicas de alteração hidrotermal no granito encaixante.

### III - METODOLOGIA

#### 1 - Amostragem

Foram coletadas amostras que permitissem abranger a situação geológica o mais amplamente possível:

a) ROCHA:- São disponíveis em relatório interno da MINEROPAR (Martini, ob. cit.) análises de rocha que permitem caracterizar o químismo do granito Rio Abaixo (fig. 01). Paralelamente, foram coletadas amostras canal na face oeste da Pedreira Granitas, onde é conspicua a mineralização a molidenita. Esta coleção forneceu amostras a cada metro ao longo de 20 metros (fig. 4).

b) SOLOS:- Foram executados em duas campanhas de amostragem uma série de 14 escavações (12 poços e 2 cachimbos) de mo-

do a permitir examinar o comportamento vertical e em planta dos elementos analisados (fig. 4).

Oito dos poços da primeira campanha, foram locados sobre a área de exposição do granito Rio Abaixo e dispostos de modo a representar a área pretensamente mineralizada a molibdenio, e a área não mineralizada. Da primeira situação fazem parte os Poços P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7. O Poço P8 foi aberto a uma distância tida como segura para representar a área não mineralizada. Já o poço P9, foi aberto na área onde ocorrem filitos sobre o granito Rio Abaixo. Já as escavações da segunda campanha privilegiaram a área de exposição dos filitos, sendo todas elas, representativas deste ambiente. Nesta segunda fase, foi aprofundado e reamostrado o P9 da campanha anterior.

A figura 4 mostra a localização das escavações de ambas as fases, mostrando também a localização das amostras de canal coletadas na parede da Pedreira Granitas. Por sua vez a figura 1 mostra a localização das amostras coletadas para a execução do Relatório Reconhecimento dos Granitos Taici e Rio Abaixo (ob. cit.).

A partir dos dados analíticos obtidos através da amostra JL 2788 (ver tabela 1) foram selecionados alguns elementos químicos para a dosagem nas amostras coletadas em escavações. Esta seleção foi feita com base nos elementos presentes na mineralização em quantidade significativas e que de acordo com a literatura fossem capazes de indicar através da amostragem de solos, a presença da mineralização subjacente. Deste modo foram selecionados os seguintes elementos; Cu, Zn, Ba, Mo e F.

É relevante a consideração de que existem várias amostras do granito Rio Abaixo coletada por Martini (ob.cit.) as quais são citadas por aquele autor como contendo teores de até 0,70 ppm Au. A amostragem realizada para o presente trabalho, contemplou também a dosagem de ouro, não sendo obtido nenhum resultado maior que o limite inferior de detecção (0,05 ppm Au). Reanálises em cinco amostra coletada por Martini, confirmaram a presença de ouro, em níveis semelhantes.

AMOSTRAS	LOCALIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	1º ANÁLISE (1982)	Au (ppm) RENNALLI- SE (presente tra- balho)
SM 128	Pedreira Rio Abaixo	Biotita-granito c/fluorita	0,65	0,55
SM 128A	Pedreira Rio Abaixo	Biotita granito c/fluorita e <u>mo</u> libdenita	0,70	0,70
SM 129	Pedreira Rio Abaixo	Biotita	0,50	0,25
SM 132	Pedreira Granitas	Veio qzo c/piri- ta e molibdenita.	0,40	0,30
SM 134	Pedreira Granitas	Granito alasquí- tico c/pirita	0,55	0,25

Este ponto de contradição entre os dois trabalhos deve ser estudado com mais cuidado, visto que se por um lado, amostras coletadas com certa abrangência indicam uma presença disseminada de ouro no granito Rio Abaixo, por outro lado a amostragem canal (20 amostras) e por isto bastante representativa da porção mineralizada a molibdeno na pedreira Granitas, não apresenta qualquer teor significativo em ouro.

## 2. Técnicas Analíticas

a) Amostra de rocha:- Foram separadas granulometricamente apenas com desagregação e penciração, nas malhas 80 e 140 mesh.

b) Amostras de rocha:- Foram pulverizadas na fração menor que 200 mesh. As análises foram realizadas seguindo-se os seguintes métodos:

Cobre total - ataque por áqua régia 3:1 a quente e dosegem por Espectrofotometria de Absorção Atômica (E.A.A)

Cobre extraível a frio - ataque por ácido ascórbico e peróxido de hidrogenio e dosagem por E.A.A.

Zinco total - ataque por áqua régia 3:1 a quente e dosegem por Espectrofotometria de Absorção Atômica (E.A.A).

Zinco extraível a frio - ataque por ácido ascórbico e peróxido de hidrogenio e dosagem por E.A.A.

Cobalto - ataque por áqua régia 3:1 a quente e dosagem

por Espectrofotometria de Absorção Atômica (E.A.A.).

Ferro - ataque por águia régia 3:1 a quente e dosagem por Espectrofotometria de Absorção Atômica (E.A.A.).

Manganês - ataque por águia régia 3:1 a quente e dosagem por Espectrofotometria de Absorção Atômica (E.A.A.).

Flúor - fusão alcalina ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), dosagem por eletrodo de íon específico.

Bálio - dosagem por espectrografia ótica de emissão.

Molibdênio - dosagem por espectrografia ótica de emissão.

#### **IV - CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA**

##### **1 - Rocha**

A partir de amostra representativa de granito mineralizado coletada na Pedreira Granitas (JL-2788), e dosada para 18 elementos que poderiam servir como indicadores da mineralização em levantamento, tanto pedo-quanto litogeoquímicos, associada aos resultados de amostragem de Martini (ob. cit) e a amostragem canal na fase oeste da Pedreira Granitas, é possível afirmar que existem três populações com comportamento diversos para alguns elementos químicos, notadamente Cu, Mo, Ba e F.

a) Cobre:- O granito Rio Abaixo caracteriza-se por baixo conteúdo nesse elemento; cerca de 4 ppm. As porções mineralizadas já apresentam um leve acréscimo atingindo uma média de 11 ppm. Já os filitos do Grupo Açungui, mostram teores médios de cerca de 25 ppm.

b) Molibdenio:- O Granito Rio Abaixo mostra um baixo conteúdo neste elemento, com média de 5 ppm. As porções mineralizadas, mostram um enriquecimento para uma média de 77 ppm (média geométrica) atingindo picos de 980 ppm na amostragem canal e 1880 ppm em amostra pontual de veio de quartzo mineralizado a pirita e molibdenita. Já os filitos mostram teores mais baixos, média de 24 ppm, porém ainda muito elevados para rochas deste tipo (média mundial cerca de 3 ppm),

c) Bário:- Não são disponíveis resultados de bário nas amostras de Granito Rio Abaixo não mineralizado. As amostras do mesmo mineralizado, mostram teores médios de 1660 ppm. Já os filitos apresentam uma redução sensível com média de cerca de 431 ppm.

d) Flúor:- O Granito não mineralizado apresenta conteúdo em flúor com média situada em 1583 ppm, já as mineralizadas são algo enriquecidas, atingindo os 1975 ppm de média. Os filitos mostram um conteúdo médio de 882 ppm.

Em resumo, as três populações acima citadas caracterizam-se, comparativamente, por:

Granito Rio Abaixo:- baixos conteúdos de Cu e Mo e teores medianos em F.

Granito Mineralizado:- altos conteúdos em Mo, Ba e F médios em Cu.

Filitos:- Teores altos em Cu, e baixos em Mo, Ba, F.

#### e) Comportamento dos Elementos Selecionados

Com base nos resultados analíticos em amostras de rocha e do seu tratamento estatístico por regressão linear, as seguintes observações podem ser enumeradas:

1) Todo o cobre contido nas amostras de rocha está sob a forma de sulfetos, evidenciado pela elevada correlação entre Cu total e Cu sulfetos ( $r^2 = 0,98$ ). A variação de cobre sulfeto está entre um mínimo de 73 e um máximo de 100% ( $\bar{x} = 94\%$ ).

2) De maneira geral, cerca de 55% do zinco está presente na mineralização, sob a forma de sulfeto. Isoladamente isto pode oscilar entre 33% e 100%.

3) O flúor correlaciona-se fortemente com o bário e com o zinco(total);  $r = 0,72$  e  $r = 0,71$  respectivamente

4) O molibdeno não se correlaciona com nenhum elemento. O coeficiente de correlação com o cobre não é significativo pois está abaixo do  $r$  crítico a 5%.

É muito importante como parâmetro de prospecção, a observação contida no Item 4 acima visto que, aparentemente, o molibdeno representa um estágio isolado dentro da fase mineralizante do Granito Rio Abaixo. O diagrama de correlação (fig.6) torna possível a montagem do quadro do químismo das fases da mineralização apesar de não ser possível estabelecer a sucessão em que isto aconteceu.

#### 2 - Solos

##### a) Perfis Característicos

Os solos que recobrem a área estudada mostram compo-

tamento distintos em termos de desenvolvimento do perfil.

De modo geral, os solos que foram estudados na primeira campanha de amostragem por escavações (veja figura 4) apresentam um perfil ideal como na figura 10.

Apesar de apresentar horizontes individualizáveis, existe um componente de transporte importante sobre os solos desenvolvidos sobre os granitos, com presença frequente de blocos e fragmentos de rocha dispersos no perfil.

Já os solos que se desenvolvem sobre os filitos, mostram de maneira generalizada a ausência do horizonte B e o perfil geral como na figura 11 e 12.

#### b) Comportamento dos Elementos Selecionados

No perfil do intemperismo desenvolvido sobre o filito, os elementos selecionados Cu, Zn, Ba, Mo e F apresentam (veja tabela 7) o seguinte comportamento:

Cobre - este elemento é lixiviado nos horizontes superficiais, enriquecendo-se com o aumento da profundidade.

Zinco - apresenta um comportamento homogêneo, não havendo perda nem enriquecimento relativo nos horizontes amostrados. Nota-se porém uma certa homogeneização dos teores nos horizontes superiores, evidenciando a atuação dos processos intempéricos químicos.

Bário - existe uma tendência ao enriquecimento nos horizontes superiores, com um redução da homogeneidade na distribuição.

Molibdeno - é notável uma leve tendência de lixiviação nos horizontes superiores com a suavização devida a atuação do intemperismo químico.

Flúor - os processos intempéricos produzem a partir do horizonte C um enriquecimento em flúor no solo comparativamente com o filito subjacente.

Com relação ao comportamento desses elementos nos solos desenvolvidos sobre o granito, observa-se (tabela 7) o que segue:

Cobre - apresenta um comportamento monótono ao longo do perfil do intemperismo do granito, seja em termos de enriquecimento relativo com a profundidade seja com relação a distribuição horizontal.

Zinco - apresenta o mesmo comportamento homogêneo do cobre apenas com uma leve tendência de homogeneização nos horizontes superiores.

Bálio - Este elemento, característico das rochas graníticas mostra um comportamento similar ao do cobre e zinco.

Molibdeno - é lixiviado com o avanço dos processos do intemperismo, sendo porém suavizada a sua variabilidade nos horizontes superiores do solo.

Flúor - apresenta um suave enriquecimento no horizonte B, porém com um aumento da variabilidade nos horizontes A e B relativamente ao C.

Comparativamente com os dados disponíveis de teores desse elementos químicos no granito na área em estudo (ver tabela 7) podemos concluir o que segue:

a) Os processos de intemperismo promovem uma lixiviação intensa do Mo, e uma leve concentração do Zn relativamente à rocha original.

b) Os elementos Cu, Ba e F são homogeneousmente distribuídos desde a rocha até os horizontes superiores do perfil do intemperismo, não se observando qualquer enriquecimento ou perda com o avanço da pedogenese.

Pode-se observar ainda da Tabela 7 que existem nitidamente individualizadas duas populações quimicamente diversas:

- A população A representada por granito e seus produtos de intemperismo, é notada nos dados 1<sup>a</sup> campanha e no último intervalo do poço 3 da 2<sup>a</sup> campanha. Caracteriza-se por conteúdo elevados em bálio e flúor, típicos daquela litologia.

- A população B, é representada pelos metamorfitos (filitos) que ocorrem no Flanco oeste da Pedreira Granitas, e é observada em todas as escavações realizadas na 2<sup>a</sup> campanha bem como no poço 9 da 1<sup>a</sup> campanha. Mostra teores bem mais reduzidos em bálio e flúor, porém mais elevados em cobre. Já a suave elevação dos teores em molibdênio, acreditamos dever-se à presença da mineralização no granito subjacente, e não a um enriquecimento sin-genético dos metassedimentos.

c) Análise comparativa entre o comportamento dos elementos selecionados no solos do ambiente "granitos".

Cobre:- O comportamento deste elemento apresenta grande homogeneidade na vertical quando compararmos:- frações granulométricas diferentes analisadas com ataques diferentes:

apresentam uma duplicação dos teores, na fração 140 mesh o que aparentemente denota a classica afinidade dos cations com argilominerais; Já na mesma fração atacada por diferentes métodos, na fração menor que 80 mesh é evidente uma redução de cerca de 30% (em média) nos teores quando analisados pelo ataque b (ver tabela 2) em relação ao ataque a, evidenciando a existência de ligações fracas em maior proporção que ligações fortes na fração. Já na fração menor que 140 mesh, existe uma redução relativa dos teores quando utilizado a ataque b, comparativamente ao a. Este fato evidencia o predomínio de ligações fortes na fração 140 mesh.

**Zinco:**- as maiores variações nas concentrações de zinco são observáveis na fração menor que 80 mesh e com ataque b, que mostra uma maior concentração do elemento no horizonte A, o que aparentemente denota uma influência da matéria orgânica na fixação do elemento. Na fração menor que 140 mesh, o comportamento geral segue esta regra, porém não tão homogeneamente. Com relação ao ataque a, em ambas frações granulometricas, não é observável uma tendência que possa tipificar o comportamento desse elemento (tabela 3).

**Molibdênio:**- de maneira geral existe uma leve tendência de enriquecimento em Mo na fração menor que 140 mesh relativamente à fração menor que 80. Porém esta tendência não é homogênea nem suficientemente contrastante para ser considerada como significativa (tabela 4).

**Bálio:**- é uma regra geral a maior concentração na fração menor que 80, relativamente à fração menor que 140 mesh. Do mesmo modo, e em ambas as frações granulometricas, é conspícuo o enriquecimento nos horizontes superiores, o que concorda com a bibliografia (Aubert e Pinta, 1977) que observam que em alguns solos tropicais é mais frequente o enriquecimento em bário próximo da superfície. Ainda os mesmos autores, citam que o enriquecimento em bário pode se dar sob a forma de sulfato fraca-mente solúvel, o que, pode ser verdade na área estudada pela presença abundante de gipsita, como mineral supêrgeno, na Pedreira Granitas (tabela 5).

**Flúor:**- a fluorita, bastante resistente aos processos de intemperismo, é mineral constituinte da mineralização estudada. Segundo Vinogradov (1959) a fluorita pode ser fracamente li-

xiviada pelos processos do intemperismo, e o flúor contido nos solos pode além da fluorita, ser devido principalmente às micas.

É notável em ambas as frações analisadas em existe uma lixiviação de cerca de 15% quando comparamos os horizontes C e A). O comportamento do Flúor quando comparamos as frações granulométricas, não apresenta um padrão que possa ser considerado como típico. (tabela 6).

## V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A resposta desejada para o estudo geoquímico orientativo realizado qual seja a definição do halo secundário da mineralização sub-jacente para definição dos parâmetros da malha de amostragem, não foi possível de ser obtida no presente trabalho.

Os poços da 1ª campanha foram posicionados em local onde se pressupunha que existisse mineralização sub-jacente. Se este pressuposto é correto, o comportamento geoquímico dos elementos selecionados a partir das amostras mineralizadas é tal, que não é refletida à superfície a existência da mineralização a molibdênio. Porém parece mais correto admitir que a locação dos poços daquela fase, basearam-se em hipótese de trabalho incorreta. Deste modo, a mineralização não se estende até a região onde as escavações foram executadas.

Já para os poços da segunda campanha, observa-se um fato relevante qual seja em efeito "tampão" exercido pela cobertura de filito sobre o granito mineralizado. Este efeito é perfeitamente observável no Poço 3 da 2ª campanha, apresentado à figura 8.

Deste modo a consideração final que apresentamos com relação a este estudo orientativo é a impossibilidade pelos dados obtidos, de ser emitida qualquer recomendação com relação a parâmetros de prospecção com relação a elementos indicadores da mineralização, dimensionamento da malha de amostragem e profundidade para coleta.

Entretanto, recomenda-se que precedendo a execução de qualquer trabalho de prospecção geoquímica de solos ou rocha na área do Granito Rio Abaixo, visando a mineralização a Mo seja feito um mapeamento geológico de detalhe para caracterização de locais de ocorrências de filitos recobrindo o Granito Rio Abaixo.

xo e, se possível a definição da espessura destes restos de metassedimentos através de escavações. Este fato é importante para a interpretação de uma amostragem sistemática pois como vimos acima (poço 3) uma pequena espessura de filito é suficiente para mascarar a presença de qualquer mineralização.

Outra recomendação que merece ser alinhada é a de um estudo mais aprofundado com relação à presença de ouro e sua verdadeira relação com litotipos ou fases mineralizadas. Este estudo não encaixa-se no escopo de um estudo orientativo, visto que não está disponível qualquer ocorrência mineralizada a ouro para amostragem e para pesquisa de método.

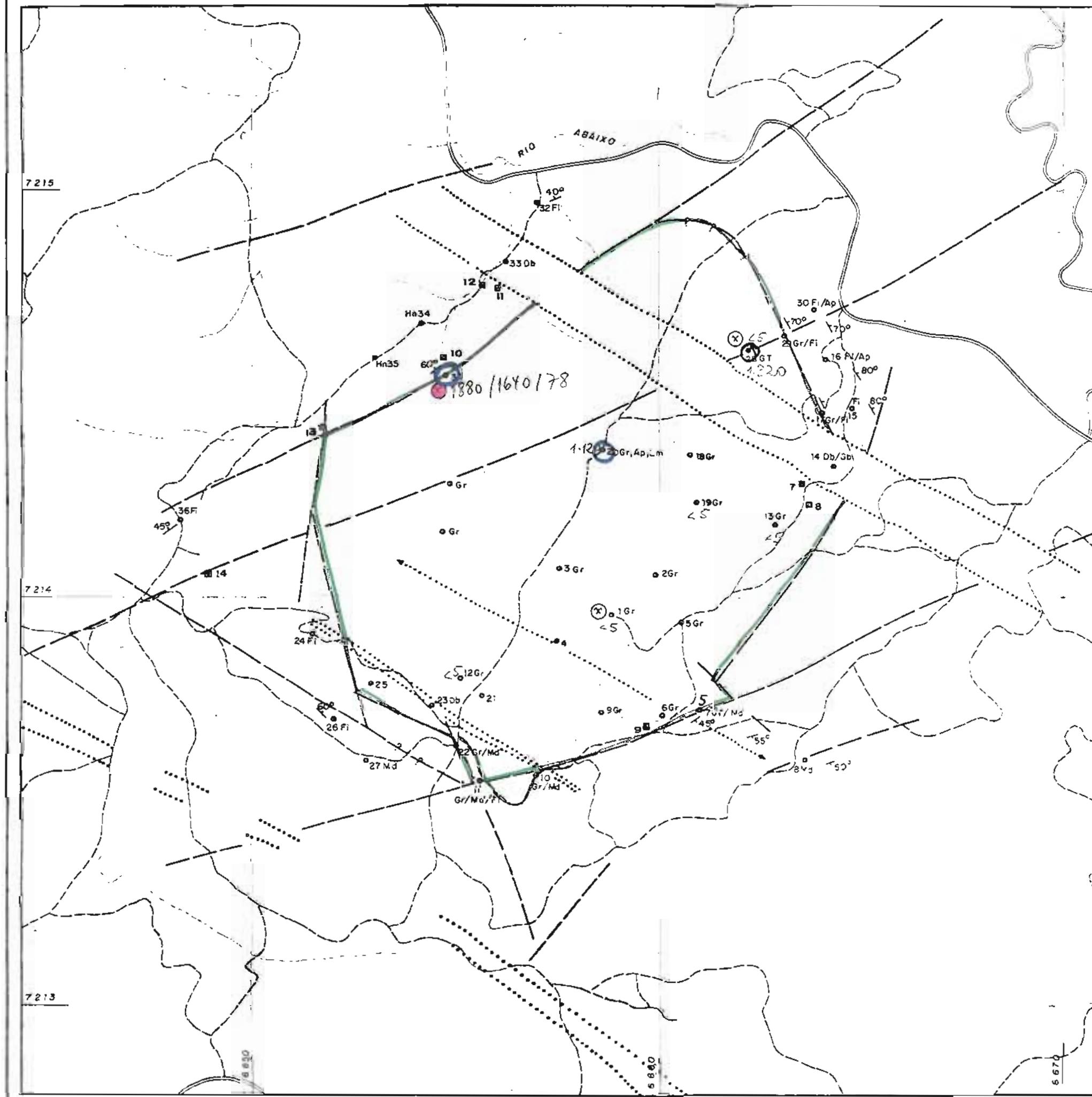
Deste modo, caso os novos conhecimentos acerca da geologia do Granito Rio Abaixo vierem a aconselhar a continuidade dos trabalhos de prospecção na área, indica-se a utilização de dosagem de Molibdênio na fração menor que 80 mesh, do horizonte B, metodologia recomendada na amostragem de solos quando não está disponível qualquer orientação mais precisa. Paralelamente, caso os novos dados geológicos obtidos não vierem a modificar o modelo geométrico e espacial de mineralização, é indicada a coleta de amostras de solo em malha com dimensões de 50 x 25 metros (linhas x amostras respectivamente). Estes parâmetros foram aproximados a partir das dimensões da região mineralizada observada nas paredes oeste e leste da Pedreira Granitas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

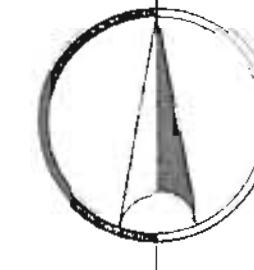
- AUBERT, H. & PINTA, M. - Trace elements in soils. Amsterdam, Elsevier, 1977 - 395 p.
- MARTINI, S.L. Reconhecimento dos Granitos Taici e Rio Abaixo ; Relatório Interno. Curitiba, MINEROPAR, 1982 - 22p.
- VINOGRADOV, A.P. The geochemistry of rare and dispersed chemical elements in soils. New York, Consultants Bureau, 1959. 209 p.



OTÁVIO AUGUSTO BONI LICHT  
Geólogo  
CREA Nº 1713-D - RJ



NORTE



#### CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Ponto de Geologia
- Sedimento de Corrente
- Falha
- MESOZÓICO**
- Diabóssio (Db), Diorito (Di), Gobro (Gb)
- LIMITE P/C/E**
- Biotita-Granito (Gr), Apito (Ap), Alteração Hidrotermal (AH)
- (X) Veios de quartzo com Molibdenito, pirito, fluorita, "Moly points", limonito (Lm)
- Filito (Fi) e Metadolomato/Calcário (Md), Hornfels (Hn)

#### ESCALA GRÁFICA

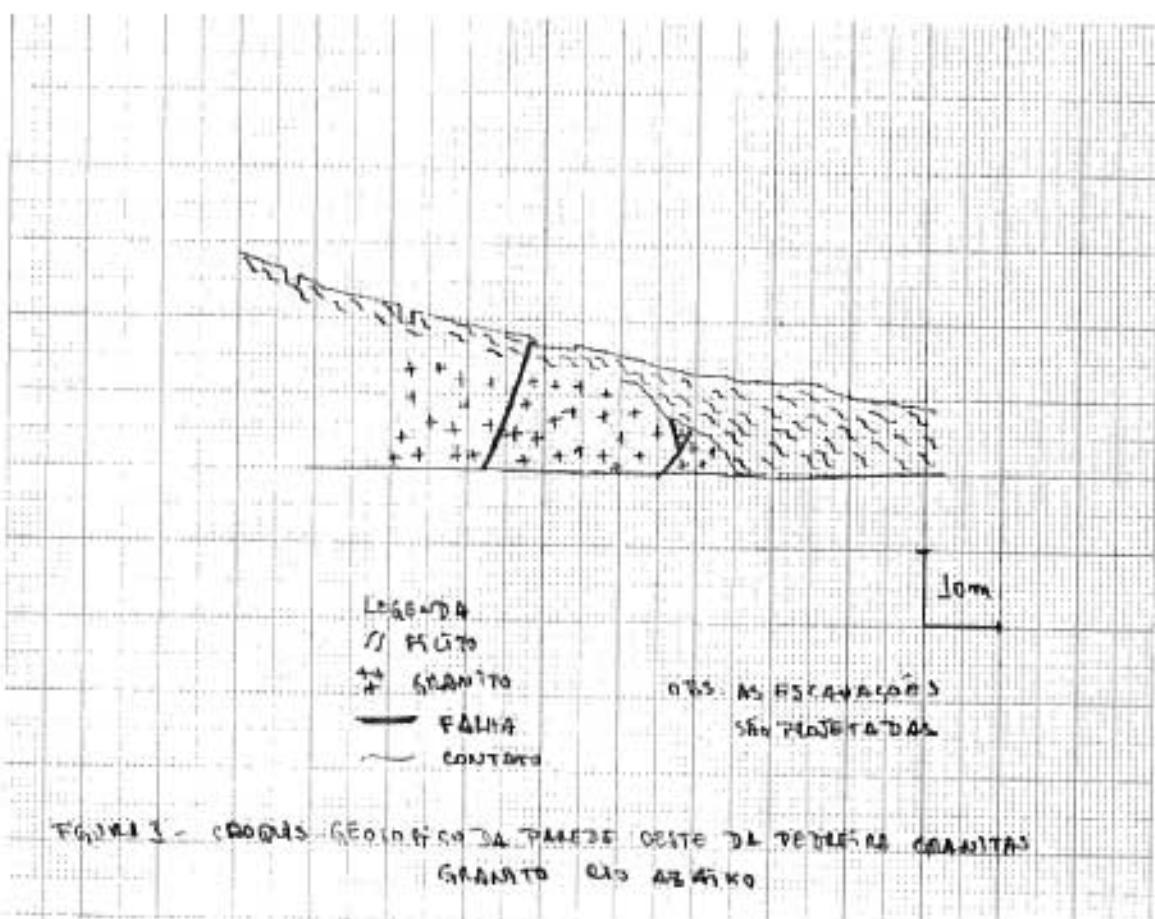
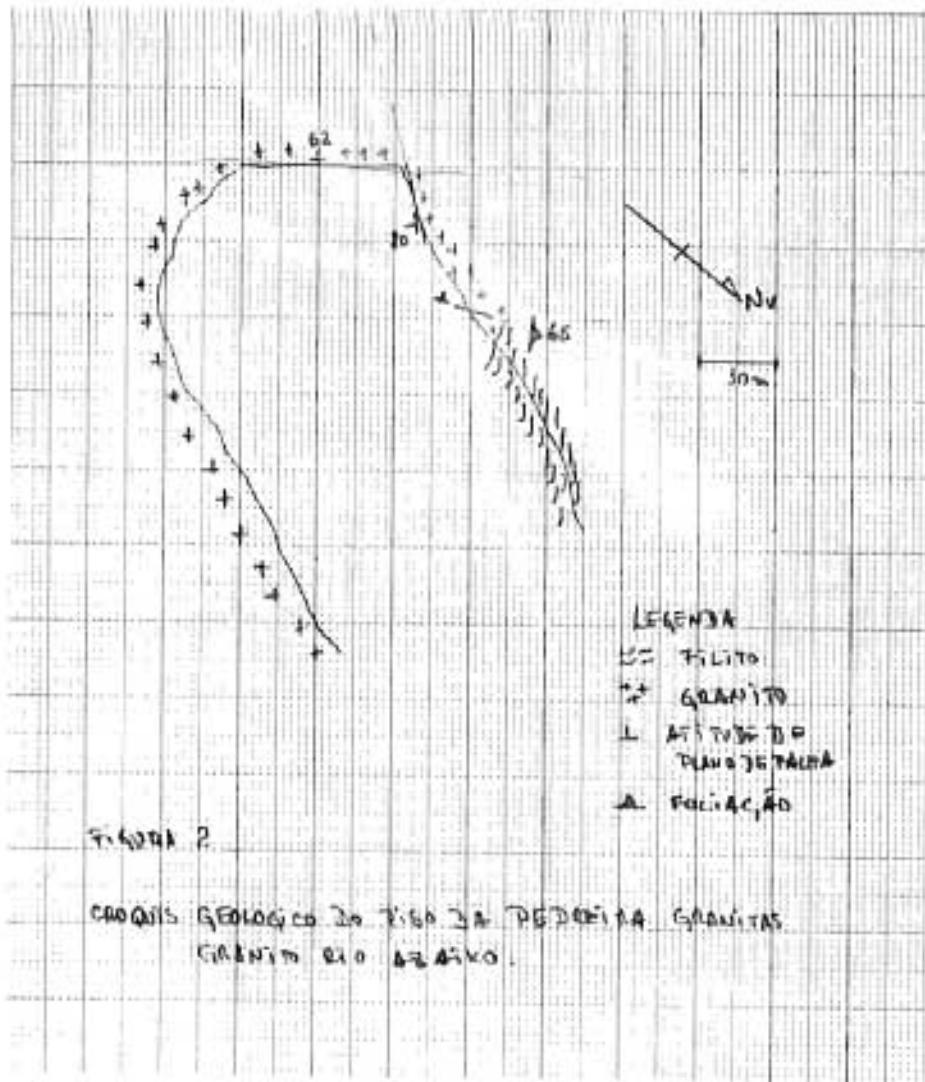
0 100 300 600m

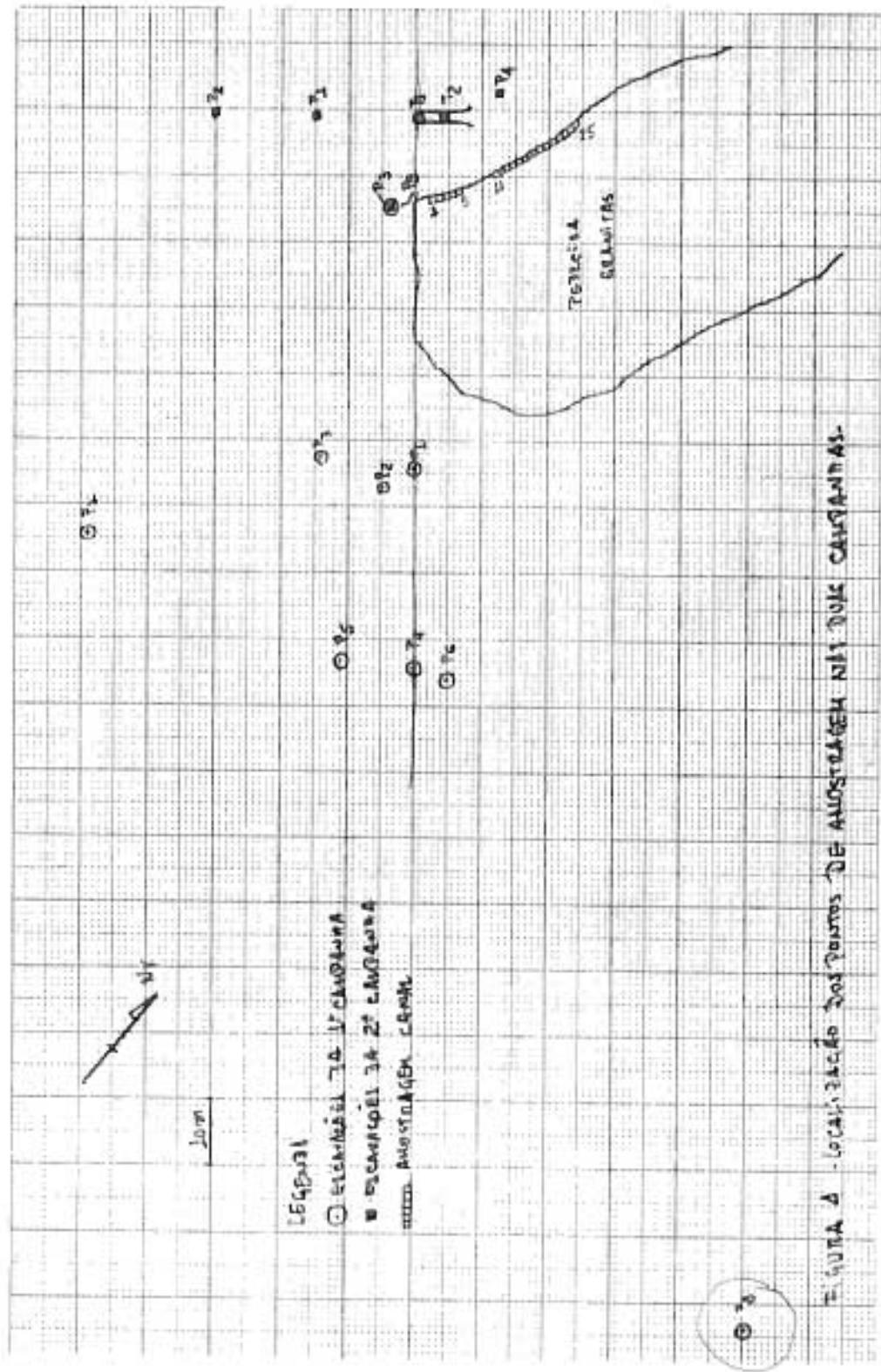
**MINEROPAR**

#### SETOR DE ROCHAS GRANÍTICAS

#### MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR GRANITO RIO ABAIXO

LOCAL	MUNICÍPIO	ESTADO	PESO/SA
1:10 000	DESENHO TOMADA	REVISÃO	CCO GO GR 7





•  $T_1$  &  $T_2$  are straight lines.  $T$  is a curve.

Digitized by srujanika@gmail.com

	F	Ba	Mo	Zn(1)	W(s)	Zn(1)
Cu(1)	0,03	-0,19	0,33	0,50	0,98	0,05
Zn(1)	0,71	0,35	-0,22	0,36	0,01	
W(s)	0,03	-0,21	0,32	0,49		
Zn(s)	0,43	0,21	0,16			
Mo	-0,02	0,22				
Ba	0,72					

N = 20

$$g.l. 38 \quad r_{\text{crit.}}^{\text{sol}} = 0,464$$

$$r_{\text{crit.}}^{\text{gas}} = 0,382$$

FIGURA 5 - MATRIZ DE CORRELACAO ENTRE OS ELEMENTOS  
 DADOS NAS AUSIAS DA CANK NA REFERENCIA  
 "GEMLAS"

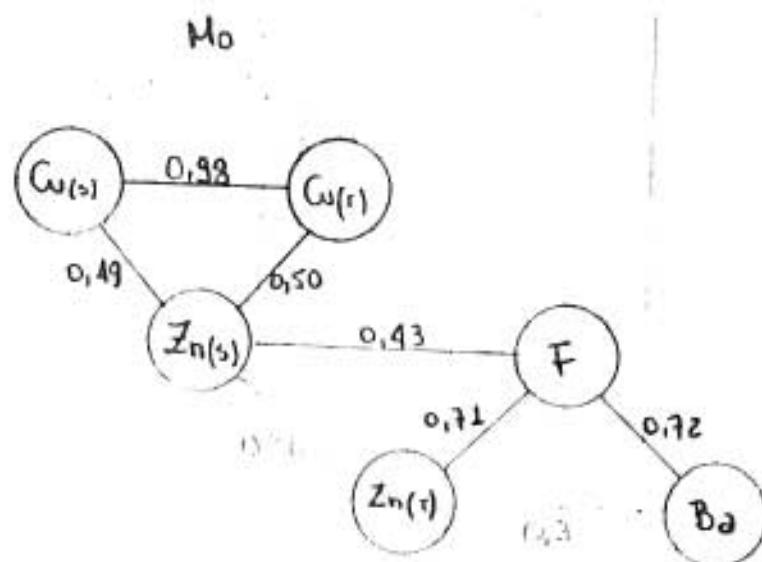


FIGURA 6 - DIBUJO DA CORRELACION ENTRE OS ELEMENTOS.  
 DADOS NAS AUSIAS - CANK NA REFERENCIA  
 "GEMLAS"

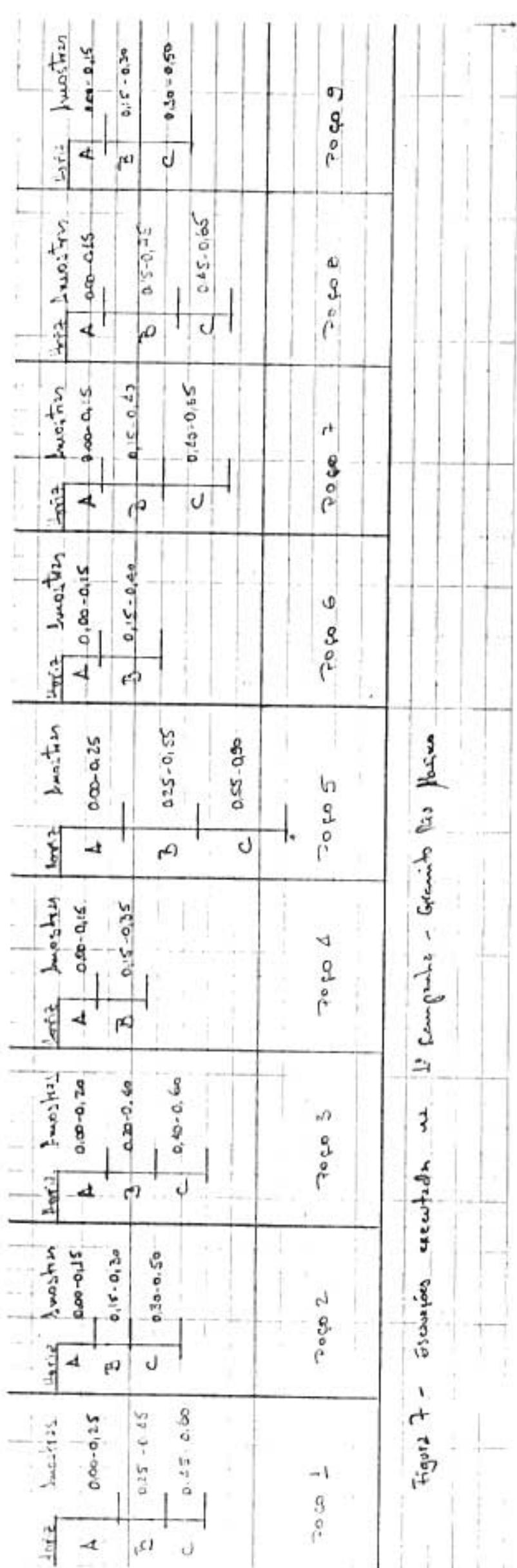


Figure 7 - Estimativas realizadas na 1<sup>a</sup> Campanha - Geraldo Rio Branco

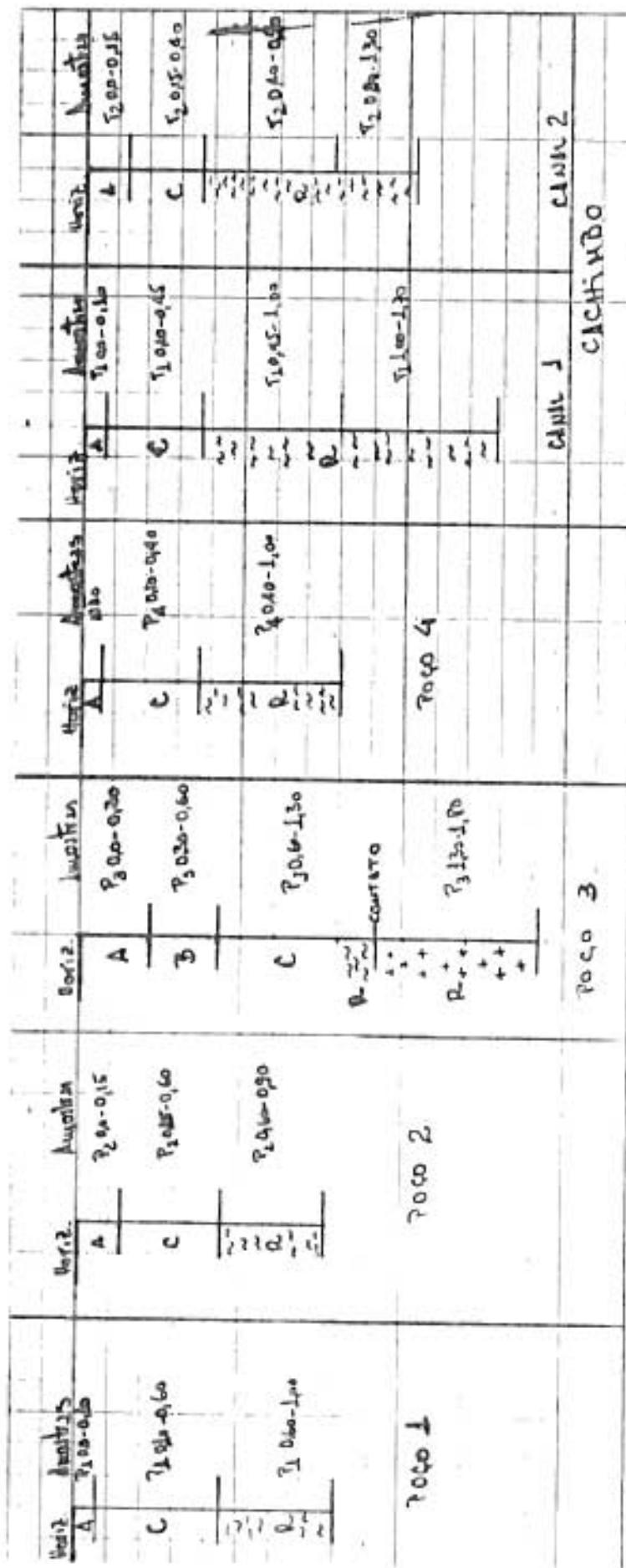


Figura 8 - Esquema geológico dos campamentos - Serraria Gelo Abreia.

CAMP 1 CAMP 2  
CACHAMBO

Poco 3

Poco 4

Poco 2

Poco 1

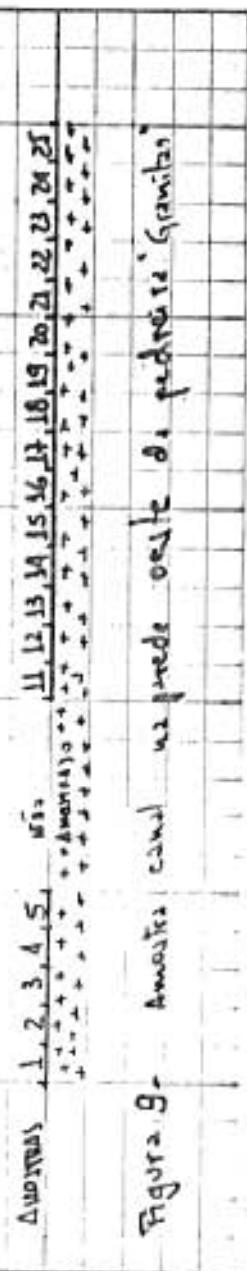
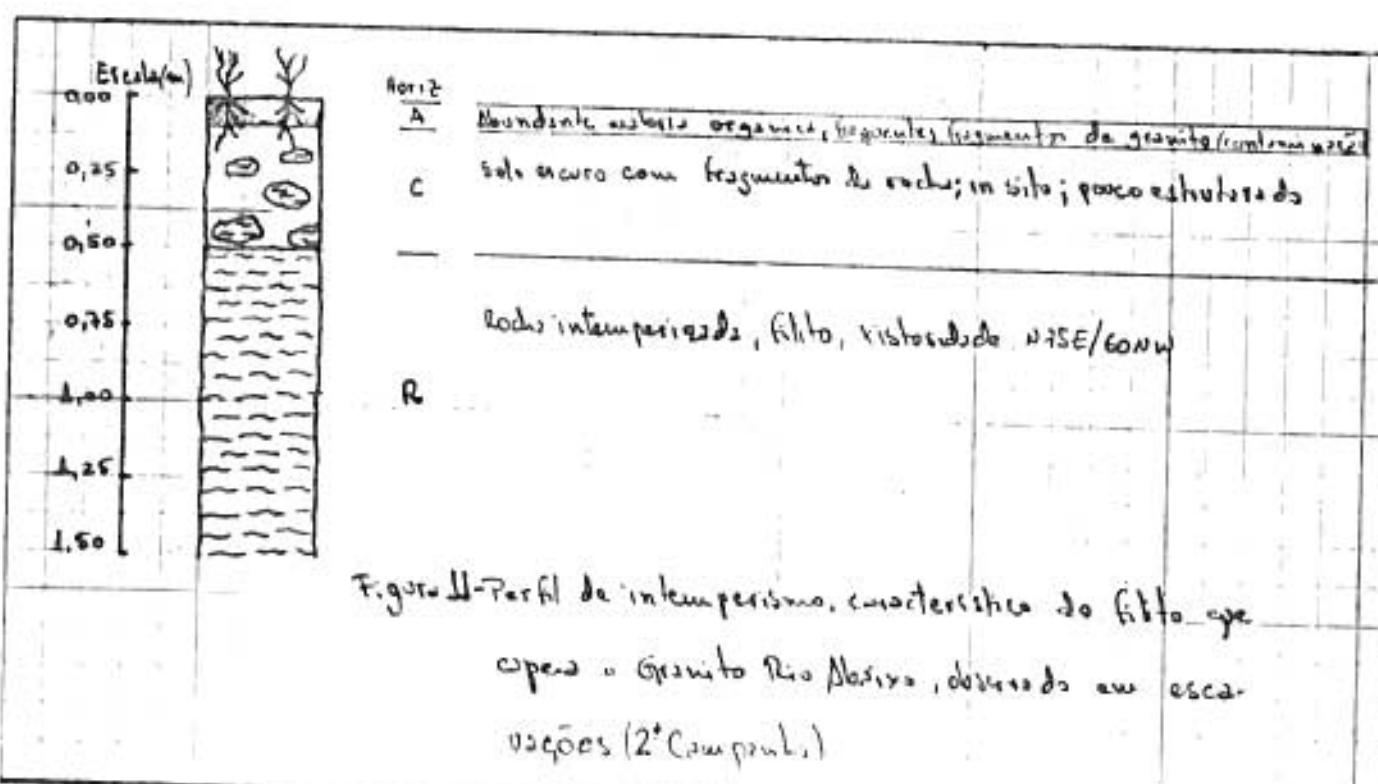
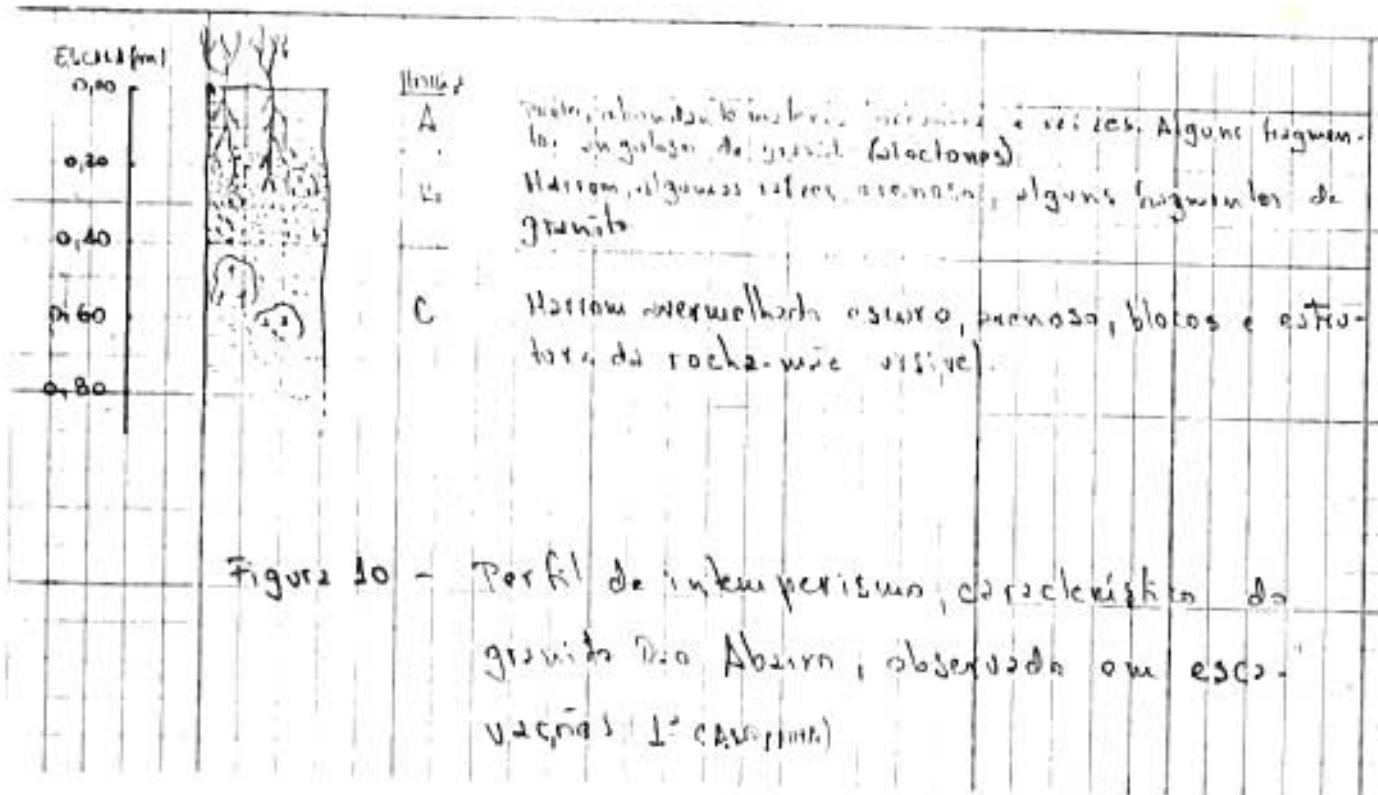
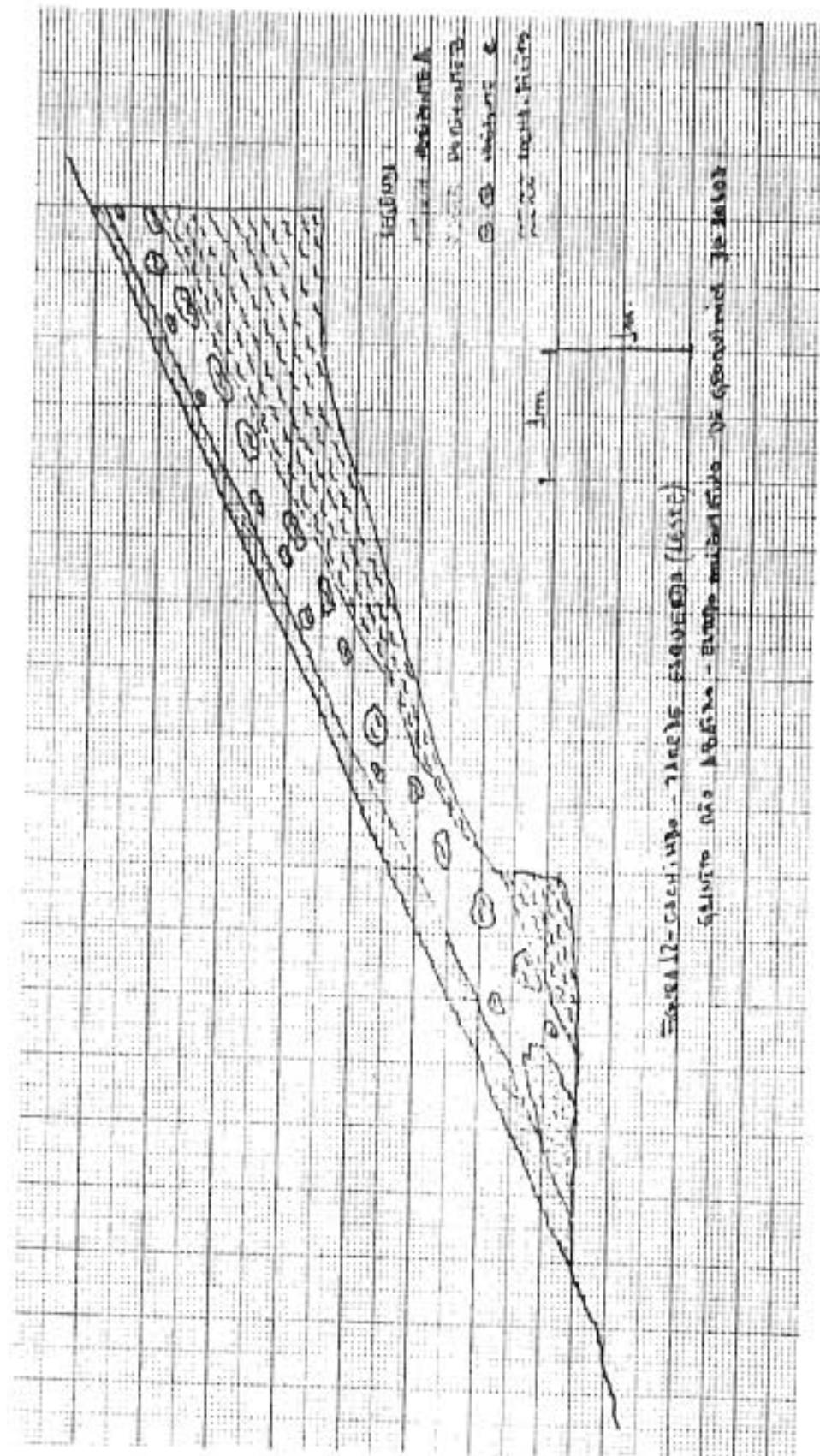


Figura 9 - Amostras: cada quadro grande onde o símbolo "grana"





		Fracção < 80 mesh								Fracção < 140 mesh							
		Pocos				Micos				Pocos				Micos			
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
A	10	2	5	2	3	2	3	2	1	2	5	3	5	4	6	3	8
B	10	2	2	4	2	2	4	2	1	3	3	3	4	2	5	4	7
C	10	2	2	1	3	1	-	2	-	2	5	4	7	1	2	6	3
D	10	2	1	1	3	1	-	2	-	2	5	4	7	2	3	6	2
E	10	2	1	1	3	1	-	2	-	2	5	4	7	2	3	6	2

Tabelas 2 - Teores de óxido de ferro (ppm), nos pocos representando o ambiente "granito", e óxidos presentes em gesso regjiz 3:1 a qualificada A.A.  
 C = teores totais de óxidos zincoferrícos/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; b, A.

		Fracção < 80 mesh								Fracção < 140 mesh							
		Pocos				Micos				Pocos				Micos			
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
A	10	2	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2
B	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
C	10	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
D	10	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
E	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tabelas 3 - Teores de zincoferrícos, nos pocos representando o ambiente "granito", e óxidos presentes em gesso regjiz 3:1 a qualificada A.A.  
 b = teores totais de óxidos zincoferrícos/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; - A.A.

Horizonte	Tensão < 80 msl								Tensão < 140 msl							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
A	11	8	4	7	8	7	4	8	13	12	6	8	9	9	4	10
B	17	6	5	7	10	9	5	6	12	8	4	9	12	7	4	12
C	14	3	5	-	14	-	5	16	15	4	5	-	12	-	4	12

Tabela 4 - Tensões de Mohr, nas seções representadas, em unidades de "m.s.m."

Horizonte	Tensão < 80 msl								Tensão < 140 msl							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
A	190	1100	1400	1500	1200	1500	1000	910	1720	1200	1200	1400	1350	1300	1000	700
B	1120	1480	1200	1480	1300	1250	800	410	1400	1250	1180	1200	1150	1120	630	650
C	2200	1100	1520	-	1600	-	900	720	1200	1600	1180	-	1180	-	680	520

Tabela 5 - Tensões de Mohr, nas seções representadas, o seu círculo "grauado"

Horizonte	Tensão Mohr								Tensão < 140 msl							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
A	120	160	110	-	110	110	730	710	1650	1600	1200	1200	1250	1250	1000	700
B	1200	1150	1200	1200	1150	1200	1200	1150	1000	2100	2000	2100	2100	3000	2700	2100
C	1150	1500	1200	-	-	-	700	700	2200	1900	1950	-	2050	-	2100	2150

Tabela 6 - Tensões de Mohr, nas seções representadas, o seu círculo "grauado"

Category	Count	Mean	SD	Min	Q1	Median	Q3	Max
Male	500	25.0	5.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0
Female	500	24.5	5.0	15.0	20.0	24.5	28.0	33.0
Total	1000	24.75	5.0	15.0	20.0	24.75	28.0	33.0
Age Group	10	24.75	5.0	15.0	20.0	24.75	28.0	33.0
Education Level	10	24.75	5.0	15.0	20.0	24.75	28.0	33.0
Marital Status	10	24.75	5.0	15.0	20.0	24.75	28.0	33.0
Employment Status	10	24.75	5.0	15.0	20.0	24.75	28.0	33.0
Income Level	10	24.75	5.0	15.0	20.0	24.75	28.0	33.0
Religion	10	24.75	5.0	15.0	20.0	24.75	28.0	33.0

Mean

Standard Deviation

Median

Q1

Q3

Min

Max

SD

Count

Mean = 24.75  
SD = 5.0  
Median = 24.75  
Q1 = 20.0  
Q3 = 28.0  
Min = 15.0  
Max = 33.0

	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)	Ba (ppm)	F (ppm)
Specs:	Cu 11.40 Zn 5 Mo 5	Granite S X	Granite S X	Granite S X	Granite S X
Monzonite	14	5.3	4	0.9	28
A	4.7	32	6.8	18	3.2
B	3.5	10	32	7.8	8
C	17	6.6	3.5	27	3.4
D	27	6.6	27	6.6	27
1000	3	4	24	70	1500
MEDIA	11.5	4.5	1.23	30	1500
ANALYSIS	25	4.5	1.23	30	1500
RESULTS	(1952)				
MEDIA	21	11	4.5	26	9.6
ANALYSIS	21	11	4.5	26	9.6
RESULTS	(1952)				
				77	134.4
				160	504.0
					1535.567

Table 8 - Variation of major, minor, and trace elements in the granites of the Dharwar Gneiss Complex, showing the variation of the same on the basis of the results obtained by the author.

ANEXO 1  
BOLETINS DE ANÁLISES QUÍMICAS  
1<sup>a</sup> Campanha



# GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA

GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

**BOLETIM DE ANÁLISE**

Nº 54.212A/13A

CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR

Setor: GEOP

PERÍODO: Determinação de Ba por Espectrografia Ótica em amostras de solo na fração &lt; 140 mesh.

Área: Gravataí Rio Abaixo

(3/Ref.: MEMO 74/85)

(4/Ref.: 69/116-1)

AMOSTRAS nºs	Ba ppm	AMOSTRAS nºs	Ba ppm
PA - 323	1600	PA - 348	670
324	1250	PA - 349	370
325	1350		)
326	1200		)
327	1180		)
328	1180		)
329	1400		)
330	1200		)
331	1180		)
332	1350		)
333	1720		)
334	1400		)
335	1720		)
336	1150		)
337	1180		)
338	1000		)
339	1300		)
340	1120		)
341	1300		)
342	690		)
343	690	Belo Horizonte, 11 de abril de 1985.	
344	520		
345	650		
346	700		
PA - 347	415		

*D. Barbosa*  
*Dayse Lira da Oliveira Lameira e Silva*  
 CRQ-Nº 2.00248

CRC.

Analises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas.  
 Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atómica, Fluorescência de Raios X e Vitr. Úmida.

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Almada, 200 - Telefone (31) 221-1144 - Telex (011) 1795 - Reg. no CRQ-B n.º 2016



# GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA

GEOSOL - Geologia e Saneamento Ltda.

CLIENTE: Minerais do Paráui S/A - MINERA PAR

PROJETO: Determinação de Na e Al, no Projeto de Uso: moinho

BOLETIM DE ANÁLISE

Nº 94.212

(U/Ref.: MEMO -172/84)

(U/Ref.: 69/0418)

SOLAR: GICOP

Área: Granito Rio Abaixo

AMOSTRAS nºs:	Na ppm	Al ppm
PA - 323	4	< 1
324	8	2
325	12	1
326	6	3
327	4	3
328	5	4
329	8	2
330	9	2
331	9	3
332	9	1
333	13	1
334	12	3
335	15	3
336	12	3
337	12	3
338	4	1
339	9	2
340	7	3
341	8	3
342	4	1
343	4	3
344	12	3
345	12	2
346	10	1
PA - 347	18	3

Belo Horizonte, 22 de novembro de 1984.

Marcelo Fonseca Gicanim

CRQ-II 14.º 02300278

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas.  
 Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atómica, Fluorescência de Raios X e Vta. Ómida.

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Almada, 200 - Telefone: (31) 321-1111 - Telefone: (31) 321-1790 - Reg. no CRQ-II n.º 2036



CÓDIGO Mineral do Pórtico - A - NÍQUEL PAI

PESQUISA Determinação de ferro em amostras de ferro-manganês

Nº 1001A

Unidade: KBR = 17,04

Unidade: kg/100g

Unidade: g/cm<sup>3</sup>

Unidade: g/m²

MATERIAL	FERRO	NIQUEL
BRV:	11,00	4,12%
PAI = 3,03	13%	
PAI = 3,09	13%	

Referência: 1001A - Ferro-manganês (100g)

$\frac{MgO}{Fe} \times 100 = \frac{3,03}{13} \times 100 = 23,15\%$   
 Unidade: g/m²

RLAB.

Análise por dispersão óptica: ferro-manganês (100g) - Unidade: g/m²

Espectrografia Óptica: 100g - Unidade: g/m² - Unidade: g/cm³ - Unidade: g/m²

Laboratório em Belo Horizonte - Rua: 25 de Maio, nº 100 - CEP: 31010-000 - Telefone: 3212-1000 - Fax: 3212-1001



**GEOLAB**

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA

GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

**BOLETIM DE ANÁLISE**

N.º 54.210

CLIENTE: Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR

PEDIDO: Determinação do Mo e As, na fração < 10 mesh

(C/Iof.: MEMO - 172/84)

(R/Iof.: 69/0418)

Sítio: GEOP

Área: Granito Rio Abaixo

AMOSTRAS nºs	Mo ppm	As ppm
PA - 323	3	< 1
324	6	2
325	8	1
326	4	2
327	5	2
328	5	4
329	7	2
330	7	3
331	7	3
332	8	3
333	11	3
334	12	3
335	14	4
336	10	3
337	14	3
338	4	1
339	7	2
340	9	3
341	8	2
342	5	3
343	5	3
344	16	3
345	8	2
346	8	2
PA - 347	12	3

Belo Horizonte, 22 de novembro de 1984.

*[Signature]*  
Haroldo Pinseca Camucanti  
CRD n.º 02300278

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas.  
Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atómica, Fluorescência de Raios X e Vila Únida.

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Almores, 200 - Telefone (031) 221-7044 - Telex (011) 1346 - Inscrição no CRQ-II n.º 2035



# GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA  
GEOSOL - Geologia e Geoquímica Ltda.

## BOLFTIM DE ANÁLISE

**CLIENTE:** Minerais do Paráíba S/A - CIPIMINAS

**MÉTODO:** Determinação de K e de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> em Fazenda S. José (mín.

n.º 94.011

L. (ref.: PBM = 172/BA)

(L. ref.: 12/418)

data: 06/09/89

locação: Gravataí - Rio Grande do Sul

ANALISES	Mo	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
12.3	PBM	PBM
FA = 343	17	17
FA = 349	16	16

Interpretation: FA = fator de diluição

Mo = 172/BA  
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 12/418  
data: 06/09/89

GEOLAB

Geologia e Geoquímica Ltda.  
Av. das Américas, 1000 - Centro - Rio de Janeiro - RJ - 20030-001  
Fone: (21) 505-2222 - Telex: 222200-GEOLAB-RJ



# GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA  
GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

BOLETIM DE ANÁLISE

Nº 54.210A/11A

**CLÍENTE:** Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR      **Motor:** GNOF  
**PÉRIODO:** Determinação de Ba por Espectrografia Ótica em amostras de solo na fração < 80  
 Área : Granito Rio Abaixo  
 mesh.  
 (S/Ref.: MEMO 24/85)  
 (N/Ref.: 69/016-5)

AMOSTRAS	Ba	AMOSTRAS	Ba
nºs	ppm	nºs	ppm
PA - 323	1600	PA - 348	855
324	1680	PA - 349	625
325	1700		
· 326	1480		
327	1480		
328	1320		
329	1550		
330	1480		
331	1520		
332	1480		
333	1980		
334	1920		
335	2220		
336	1300		
337	1680		
338	1080		
339	1500		
340	1350		
341	1380		
342	800		
343	900	Belo Horizonte, 11 de abril de 1985.	
344	720		
345	710		
346	910		
PA - 347	645		

*Mário Lôa da Cunha Lima e Silveira*  
 Mário Lôa da Cunha Lima e Silveira  
 CRQ N.º 2-00244

CRC.

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas  
 Espectrografia Ótica, Plasma ICP, Absorção Atómica, Fluorescência de Raios X e Vias Unidas.

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Almirante, 200 - Telefone (031) 221-5506 - Telex (031) 1796 - Reg. no CRQ-II n.º 2036



## INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

MINEROPAR - RESULTADOS ANALÍTICOS

PROJETO/SETOR GCOOP / GRANITO RIO ABMIXO

MATERIAL São

LOTE 161/84

GRANULOMETRIA - 80

ABERTURA A.R. (3:1) QUENTE  
F. Nardo,

MÉTODO A.A. / E.I.E.

Data	Entrada	Prep.	Abertura	Dosagem	Saída	ESTANTE
ELEMENTOS - CONC: ppm						
Nº CAMPO	Nº LAB.	Cu	Zn	Co	Mo	Fe%
					Mn	F%
BRANCO						
PA- 323	M3M - 505	2	15	2	N.D.	0.28 20 0.195
324	) 506	2	20	5	(	0.90 30 0.215
325	) 507	5	28	4		0.80 318 0.175
326	) 508	3	22	5	)	1.0 155 0.215
327	) 509	4	23	6		1.3 75 0.220
328	) 510	3	24	6		1.3 68 0.230
329	) 511	3	34	7		1.3 220 0.220
330	) 512	2	31	8		1.4 90 0.175
331	) 513	3	34	8		1.4 80 0.175
PA- 332	M3M - 514	4	41	7		1.4 490 0.175
ACM 207						
PA- 333	M3M - 515	3	40	7		1.2 180 0.185
334	) 516	4	40	7		1.4 113 0.220
335	) 517	3	47	10		1.5 200 0.225
336	) 518	4	37	6		1.0 100 0.205
337	) 519	4	36	7		1.1 42 0.204
338	) 520	5	25	6		0.9 580 0.215
339	) 521	4	30	6		1.2 290 0.195
340	) 522	3	36	7		1.4 90 0.235
341	) 523	4	32	7		1.3 80 0.220
PA- 342	M3M - 524	4	28	6		1.5 62 0.225
ACM 208						
PA- 343	M3M - 525	4	57	8	N.D.	1.5 43 0.220

n.n. 20..

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

## MINEROPAR - RESULTADOS ANALITICOS

PROJETO/SETOR GEOP / Granito Rio Abaix

## MATERIAL SOLO

LOTE 161/B4

GRANULOMETRIA - 80

ABERTURA A.R.(3-1) QUÍMICA  
F. NARDO;

### MÉTODO A.A./E.I.E.



## INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

MINEROPAR - RESULTADOS ANALÍTICOS

PROJETO/SETOR GEOF / GRANITO RIO BRANCO

MATERIAL SOLO

GRANULOMETRIA ~ 80

ABERTURA AC. ASCENDENTE /  
H₂O₂

LOTE 161/84

MÉTODO A.A.

Data	Entrada	Prep.	Abertura	Dosagem	Saida	Estante
	10/10/84	23/10/84				
ELEMENTOS - CONC: ppm						
Nº CAMPO	Nº LAB.	Cu	Co	Zn	Mo	
	BLANCO					TUBO
PA- 323	ABK- 505	1	1	2	N.D.	1
324	) 506	2	1	3		2
325	) 507	2	1	2		3
326	) 508	2	1	4		4
327	) 509	2	1	2		5
328	) 510	1	1	1		6
329	) 511	2	1	4		7
330	) 512	2	1	2		8
331	) 513	2	1	1		9
PA- 332	ABK- 514	2	1	1		10
	ACM 207					
PA- 333	ABK- 515	2	1	3		11
334	) 516	2	1	2		12
335	) 517	2	3	1		13
336	) 518	3	1	1		14
337	) 519	2	1	1		15
338	) 520	3	1	3		16
339	) 521	2	1	5		17
340	) 522	3	1	2		18
341	) 523	3	1	1		19
PA- 342	ABK- 524					20
	ACM 208	3	1	2		21
PA- 343	ABK- 525	2	1	1	N.D.	22
						23
						24

Análise  
100%



## INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

MINEROPAR - RESULTADOS ANALÍTICOS

PROJETO/SETOR GEOP/ GRANITO Rio Negro

MATERIAL SOLO

GRANULOMETRIA - 80

LOTE 161/84

ABERTURA AO AERÓBICO/  
 $H_2O_2$ 

MÉTODO A.A.

Data	Entrada 10/10/84	Prep. 23/10/84	Abertura	Dosagem	Saída	ESTANT
------	---------------------	-------------------	----------	---------	-------	--------

ELEMENTOS - CONC: ppm

Nº CAMPO	Nº LAB.	Ca	Co	Zn	Mn	
PA-344	ABK-526	3	1	1	ND	
) 345	) 527	4	1	1		
346	528	4	1	4		
347	529	4	1	2		
348	530	5	2	3		
PA-349	ABK-531	3	2	1		
ACM 209						
BRANCO						
ND						

10/10/84

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

## MINEROPAR - RESULTADOS ANALITICOS

PROJETO/SETOR GEOF / Granito Rio Namixo

## MATERIAL SOLO

GRANULOMETRIA ~140

### ABERTURA A R. (3:1)

Quente  
F. NACION

L0PE 161 / 84

### MÉTODO A-A./E.I.E.

Data	Entrada	Prep.	Abertura	Dosagem	Saida	ESTANTE
						F. N. 11003
11/10/84	23/10/84					

## ELEMENTOS - CONC:

NR CAMPO	NR LAB.	ELEMENTOS - CONC:							TUBO
		Cu	Zn	Co	Mo	Fe%	Mn	F%	
PA - 344	ABK - 526	7	5	2	N.D.	1.6	4.6	0.235	25
345	) 527	7	37	1	(	1.5	4.9	0.215	26
346	528	9	38	6	(	1.2	13.0	0.185	27
347	529	11	22	8	)	1.7	13.0	0.210	28
348	530	13	20	2	(	1.5	4.00	0.190	29
PA - 349	ABK - 531	10	23	6		2.2	6.4	0.230	30
	ACM 209								31
	BRANCO				N.D.				32



## INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

MINEROPAR - RESULTADOS ANALÍTICOS

PROJETO/SETOR GEOP / GRANITO Rio ABMIXO

MATERIAL SOLO

GRANULOMETRIA - 140

LOTE 161/84

ABERTURA A.A. (3:1)

Quente  
F. Nacos

MÉTODO A.A. / E.I.E.

Data	Entrada	Prep.	Abertura	Dosagem	Saída	Estante			
Nº CAMPO	Nº LAB.	Cu	Zn	Co	Mn	Fe%	Mm	F%	TUBO
<b>BRANCO</b>									
PA - 323	ABM - 505	5	25	4	N.D.	0.5	10	0.200	1
324	) 506	5	29	5	(	1.1	40	0.200	2
325	) 507	8	32	6		0.9	390	0.190	3
326	) 508	7	28	7		1.1	174	0.200	4
327	) 509	7	27	7		1.3	82	0.210	5
328	) 510	6	27	7		1.4	77	0.195	6
329	) 511	7	37	7		1.3	282	0.210	7
330	) 512	7	32	7		1.3	80	0.100	8
331	) 513	7	35	8		1.4	88	0.130	9
PA - 332	ABM - 514	9	32	7		1.0	570	0.175	10
<b>ACM 207</b>									
PA - 333	ABM - 515	6	27	6		1.2	152	0.165	11
334	) 516	7	37	6		1.3	106	0.225	12
335	) 517	6	34	10		1.6	130	0.220	13
336	) 518	6	30	6		1.4	100	0.210	14
337	) 519	5	32	7		1.3	39	0.205	15
338	) 520	8	23	5		1.2	780	0.130	16
339	) 521	7	30	6		1.1	340	0.175	17
340	) 522	6	32	7		1.3	80	0.305	18
341	) 523	6	30	7		1.3	87	0.210	19
PA - 342	ABM - 524	6	23	6		1.4	45	0.220	20
<b>ACM 208</b>									
PA - 343	ABM - 525	6	30	7	N.D.	1.4	45	0.210	21



## INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

MINEROPAR - RESULTADOS ANALÍTICOS

PROJETO/SETOR GEOP / GRANITO RIO ABIXO

MATERIAL SOLO

GRANULOMETRIA - 140

ABERTURA AC ACIDAS  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

LOTE 161/84

MÉTODO A.A

Data	Entrada	Prep.	Abertura	Dosagem	Saida	ESTIMAT.
	10/10/84	23/10/84				
ELEMENTOS - CONC: ppm						
Nº CAMPO	Nº LAB.	Cu	Co	Zn	Mn	
<i>BRANCO</i>						
PA - 323	ABX - 505	2	1	2	N.D	1
) 324	506	2	1	3		2
325	507	1	1	2		3
326	508	2	2	4		4
327	509	3	1	2		5
328	510	1	2	5		6
329	511	4	1	2		7
330	512	3	1	2		8
331	513	9	2	9		9
PA - 332	ABX - 514	1	0	8		10
<i>ACM 207</i>						
PA - 333	ABX - 515	3	1	5		11
) 334	516	1	1	4		12
335	517	1	1	2		13
336	518	3	1	2		14
337	519	1	1	2		15
338	520	2	1	4		16
339	521	1	1	5		17
340	522	3	1	2		18
341	523	3	1	2		19
PA - 342	ABX - 524	2	1	1		20
<i>ACM 208</i>						
PA - 343	ABX - 525	1	1	1	N.D	21

X. J. Klemm 1/84



## INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

MINEROPAR - RESULTADOS ANALÍTICOS

PROJETO/SETOR GEOP / GRANITO Rio ABAXS

MATERIAL Solo

LOTE 161/84

GRANULOMETRIA -140

ABERTURA ÁC. ASCÓRBICA /  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

MÉTODO A.A.

Data	Entrada	Prep.	Abertura	Dosagem	Saida	ESTANTE
	10/10/84	23/10/84				

ELEMENTOS - CONC: ppm

Nº CAMPO	Nº LAB.	Cu	Co	Zn	Mn	
PA - 344	ABK - 526	2	1	2	N.D.	10/30
) 345	) 527	0	0	0		25
346	526	3	1	6		26
347	529	4	3	3		27
348	( 530	4	4	4		28
PA - 349	ABK - 531	2	1	2		29
ACM 209					N.D.	30
						31
						32

Manoel  
07/11/84

ANEXO 2  
BOLETINS DE ANÁLISES QUÍMICAS  
2<sup>a</sup> Campanha



**GEOLAB**

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA  
GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

**BOLETIM DE ANÁLISE**

N.º 55.518

**CLÍENTE:** Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR      **Sector:** GEOP      **(S/Ref.: MEMO 16/85)**  
**PÉRIODO:** Determinação de B,Ba,Sr,Li,Cu,Mo,Ag,Ce,V,Bi por Espectrografia Ótica, As,Se,Te por Absorção Atómica - geração de hidróxido, Cd por Absorção Atómica - abertura total, Au por Absorção Atómica - ataque com bromo, extração com MIBK, Rb,Cl e K por Fluorescência de Raios-X em amostra de rocha.      **Área :** Geoquímica      **(N/Ref.: 69/010-5)**

AMOSTRA: JL - 2788

B	Ba	Sr	Li	Cu	Mo	Ag	Co	V
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
< 10	1830	280	< 50	8	980	< 1	9	56

Bi	As	Se	Te	Cd	Au	Rb	Cl	K
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
< 5	2	< 1	< 1	< 1	< 0,05	190	< 20	3,8

Belo Horizonte, 19 de março de 1985.

**Marcelo Fonseca Cavalcanti**

CRQ-II N.º 02300279

CRC.

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

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



CLIENTE: Minerais do Paráui S.A. MINERUPAR Setor: GEOP (S/Ref.: MEMO 44/85)  
 Área: Granito Rio Abaixo (N/Ref.: 69/028-5)

PEDIDO: Determinação de Cu e Zn por Absorção Atómica - solubilização total e solubilização seletiva para sulfeto; Au por Absorção Atómica - ataque com bromo, extração com MIBK; F por Eletrodo de Ion Específico (Função Alcalina); Mo e Ba por Espectrografia Ótica em amostras de rocha.

AMOSTRAS nºs	(sol. total)		(sol. sel. sulf.)		Au	F	Mo	Ba
	Cu ppm	Zn ppm	Cu ppm	Zn ppm				
1	10	32	8	11	< 0,05	1900	14	1450
2	11	25	8	16	< 0,05	1600	15	1500
3	11	10	11	10	< 0,05	616	27	770
4	5	20	5	9	< 0,05	1600	7	1900
5	8	15	8	7	< 0,05	1200	9	1100
11	17	30	17	21	< 0,05	2900	6	1850
12	8	48	7	13	< 0,05	2700	9	2100*
13	10	35	9	16	< 0,05	1900	12	1900
14	7	22	7	4	< 0,05	2000	14	1700
15	13	22	13	15	< 0,05	2000	395*	1700*
16	8	25	7	13	< 0,05	1700	14	1750
17	5	27	5	9	< 0,05	2400	7	1845*
18	17	26	16	13	< 0,05	1900	22	1500
19	24	19	13	14	< 0,05	1300	44	960
20	9	24	9	74	< 0,05	2200	19	1600
21	13	23	12	17	< 0,05	2600	475*	3250*
22	8	21	8	9	< 0,05	2100	14	1750
23	13	29	11	12	< 0,05	2400	192*	1700
24	10	18	10	13	< 0,05	1440	235*	1280
25	15	49*	15	19	< 0,05	2460	22	1600

\* = Resultado confirmado.

Belo Horizonte, 25 de junho de 1985.

*[Signature]*  
Marcos Furtado Cavalcanti  
CRQ-II N.º 0000078

CRC.

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

Laboratório em Belo Horizonte, MG - Rua Amores, 200 - Telefone (031) 221-5566 - Telex (031) 1796 - Reg. no CRQ-II n.º 2036



GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA  
GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda

BOLETIM DE ANÁLISE

N.º 56.732

CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. MINEROPAR Setor: CEOP (S/Ref.: NEMO 44/85)  
 PESSOAL: Área : Granito Rio Abaixo (N/Ref.: 69/028-5)

PEDIDO: Determinação de Cu e Zn por Absorção Atómica - ataque com água régia 3:1 a quente  
 F por Eletrodo de Ion Específico (Fusão Alcalina); Mo e Ba por Espectrografia Ótica  
 ca em amostras de solo na fração < 80 mesh.

AMOSTRAS nºs	Cu ppm	Zn ppm	F ppm	Mo ppm	Ba ppm
T1 - 0,0 - 0,10	20	36	832	A - 21	620
0,10- 0,45	24	28	840 T1	C - 33*	485
0,45- 1,00	30	26	632	31 } R	440
1,00- 1,70	29	20	560	20 } R	280
T2 - 0,0 - 0,15	16	23	809	A - 18	520
0,15- 0,40	23	23	808 T2	C - 27*	580
0,40- 0,90	25	21	594	14 } R	450
0,90- 1,30	26	20	496	25 } R	445
P1 - 0,0 - 0,10	7	29	1000	A - 18-	450
0,10- 0,60	20	33	1200	C - 24-*	600*
0,60- 1,00 } R	25	28	1300	26 } R	460
P2 - 0,00- 0,15	18	30	924	A - 20	500
0,15- 0,60	17	24	786	C - 28 *	560
0,60- 0,90	36	21	840	35 } R	440
P3 - 0,0 - 0,30	15	24	1300	A - 16	565
0,30- 0,60	10	19	1200	B - 14 *	540
0,60- 1,30	10	26	1600	C - 27	520
1,30- 1,80	4	24	2300	70 } R	1500*
P4 - 0,10- 0,40	22	28	850	C - 23 * *	485*
P4 - 0,40- 1,00	18	22	560	24 } R	420

\* = Resultado confirmado.

Belo Horizonte, 25 de junho de 1985.

Marcelo Furtado Cavalcanti

ORQ II N.º 05500278

CRC.

