

RELATORIO FINAL DE P

DNPM 820.141-84

LOCAL- VOLTA GRANDE

MUN.- CERRO AZUL -- PR

553.634
V 181

~~RESIDENCIA CURITIBA - PR~~
26 SET 14 20 87 826158
Chirac

Ilmo. Sr.

Dr. Roberto Mamiti Akinaga

M.D. Diretor do 2º Distrito do

Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM

SÃO PAULO - SP

Ref.: DNPM Nº 820.141/84

RES. CURITIBA

26 SET 15 12 87

MIN. DNPM
2º DISTRITO

Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR, autorizada a funcionar como empresa de mineração pelo Alvará nº 3.165, de 18.05.78, publicado no Diário Oficial da União de 12.06.78, devidamente arquivado na Junta Comercial do Estado do Paraná, sob nº 125.665, CGC nº 77.635.126/0001-67, com sede à Rua Constantino Marochi, 800, na cidade de Curitiba, Estado do Paraná, vem por seu representante infra-assinado, de conformidade com o que se refere o inciso VIII do Artigo 22 do Código de Mineração, apresentar em duas vias, relatório(s) dos trabalhos realizados na(s) área(s) do(s) processo(s) acima mencionado(s).

Nestes termos,
pede deferimento.

Curitiba, 20 de setembro de 1990.

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

Eliseu Calzavara
Diretor Técnico

ILMO. SR. DIRETOR DO 2º DISTRITO REGIONAL DO DNPM
SÃO PAULO - SP

REF.: PROCESSO DNPM Nº 820.141/84
APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO DE PESQUISA

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR, Empresa de economia mista e vinculada à Secretaria da Indústria e do Comércio do Estado do Paraná, com sede a rua Constantino Marochi nº 800, na cidade de Curitiba-PR, titular do Processo acima citado vem, com o devido respeito e acatamento, apresentar Relatório Final de Pesquisa, de acordo com o que determina o Artigo 23 do Código de Mineração.

Nestes Termos
Pede Deferimento

Curitiba, 04 de setembro de 1990.

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

Eliseu Calzavara
Diretor Técnico

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

REF.: PROCESSO DNPM Nº 820.141/84

ALVARÁ DE PESQUISA Nº 1398/88

TITULAR: MINERAIS DO PARANÁ S/A

SUBSTÂNCIA REQUERIDA: BARITA

SUBSTÂNCIA COMPROVADA: FLUORITA

SUPERFÍCIE: 790,85 HA.

LOCAL: VOLTA GRANDE

DISTRITO: CERRO AZUL

MUNICÍPIO: CERRO AZUL

ESTADO: PARANÁ

TÉCNICO RESPONSÁVEL: GEÓLOGO RAUL RODRIGUES VALLE

CART. CREA 25.536-D/MG

VISTO Nº 9819-V

553.634
V 181

TOURNAI
1988

Registro n. 4150



Biblioteca/Minerpar

MINEROPAR
BIBLIOT. CA
Reg. 4150 Data 26/9/00

S U M Á R I O

- 1 - RESUMO
- 2 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E VIAS DE ACESSO
- 3 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS
- 4 - ASPECTO SÓCIO-ECONÔMICO
- 5 - GEOLOGIA REGIONAL
- 6 - GEOLOGIA DA ÁREA
- 7 - TECTÔNICA RÍGIDA E ROCHAS CATACLÁSTICAS
- 8 - GEOLOGIA DA JAZIDA
- 9 - TRABALHOS DE PESQUISA EXECUTADOS
 - 9.1 - 1ª ETAPA
 - 9.1.1 - METODOLOGIA DA PESQUISA
 - 9.1.2 - GEOQUÍMICA DE SOLO
 - 9.1.3 - TRINCHEIRAS
 - 9.1.4 - POÇO DE PESQUISA
 - 9.2 - 2ª ETAPA
 - 9.2.1 - SONDADEGE
 - 9.2.2 - AMOSTRAGEM E ANÁLISES QUÍMICAS/FÍSICAS DO MINÉRIO
- 10 - CÁLCULO DAS RESERVAS
 - 10.1 - METODOLOGIA
 - 10.2 - VOLUME
 - 10.3 - TEOR
 - 10.4 - DENSIDADE
 - 10.5 - RESERVAS
 - 10.5.1 - RESERVA MEDIDA
 - 10.5.2 - RESERVA INDICADA
 - 10.5.3 - RESERVA TOTAL
- 11 - VIABILIDADE ECONÔMICA
 - 11.1 - PLANO DE LAVRA
 - 11.2 - BENEFICIAMENTO
 - 11.3 - INFRA-ESTRUTURA
 - 11.4 - INVESTIMENTOS
 - 11.5 - REMUNERAÇÃO DO INVESTIMENTO
 - 11.6 - DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS
 - 11.7 - RECEITAS

As medidas das áreas dos blocos nas secções onde o limite superior é a superfície topográfica, foram realizadas com correção devido a variação do terreno. A' - A", B' - B" C' - C".

Na tabela (04) encontram-se os valores das áreas, o comprimento e os respectivos volumes para cada bloco. Temos um total de 19.952,9 m³ de reserva medida e 28.285,65 m³ de reserva indicada.

10.3 - TEOR

Pelo fato, do corpo mineralizado ser uma camada com limites bem definidos e com espessura máxima de 4,6 m a lavra para ser economicamente viável não pode ser seletiva.

Desta maneira, os teores das amostragens ao longo dos furos e das trincheiras foram ponderados com relação ao comprimento do respectivo intervalo, para se obter um teor médio da faixa mineralizada. Na tabela (05) encontram-se os teores médios de cada furo e trincheira para CaF₂, SiO₂ e CaCO₃.

Os teores médios dos blocos encontram-se na tabela (06) e foram obtidos pela média ponderada em relação ao comprimento dos furos ou trincheiras inseridas em cada bloco.

Os teores médios da jazida para cada composto analisado, foram obtidos pela equação $\% = 100 \times \frac{\sum X}{Q_{mb}}$, onde:

X = Quantidade de minério da substância contida em cada bloco.

Q_{mb} = Quantidade total de minério bruto da jazida.

Abaixo encontram-se os resultados.

| Substância | - Reserva Medida | - Reserva Indicada | - Jazida |
|-------------------|------------------|--------------------|----------|
| CaF ₂ | 33,93% | 40,26% | 37,68% |
| SiO ₂ | 45,34% | 44,00% | 44,59% |
| CaCO ₃ | 10,05% | 7,42% | 8,68% |

11.8 - DETERMINAÇÃO DOS LUCROS

11.9 - RENTABILIDADE OPERACIONAL

12 - CONCLUSÃO

13 - BIBLIOGRAFIA

14 - TABELAS

15 - ANEXOS

1 - RESUMO

O presente relatório visa a apresentação dos resultados obtidos nos trabalhos de pesquisa de fluorita cuja área é integrante de um conjunto de requerimentos que vem sendo pesquisados pela MINEROPAR ao longo do curso do Rio Ribeira, no município de Cerro Azul.

Os trabalhos de pesquisa foram divididos em duas etapas: a primeira, foi executada pela própria MINEROPAR, abrangendo os trabalhos de prospecção - fotointerpretação, geoquímica de solo, concentrado de bateia, abertura de picadas e inúmeras trincheiras, ficando os trabalhos sob a responsabilidade do geólogo Rogério da Silva Felipe. A segunda etapa abrangeu os trabalhos de: pesquisa de detalhe (sondagens), cubagem e plano de viabilidade econômica (lavra e beneficiamento), executados pela Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda., empresa esta, com 30 anos de experiência na pesquisa e exploração deste bem mineral no estado de Santa Catarina e Rio de Janeiro. Participaram desta etapa os geólogos Raul Rodrigues Valle, Ocimar Maragno e o engenheiro de minas Cesar Augusto Spilere.

Ao final dos trabalhos, os resultados técnicos alcançados permitiram a definição de um depósito economicamente viável com uma reserva total de 116.825 toneladas e teor médio de 37,68% de CaF_2 , cuja exploração concomitante com as reservas de fluorita da área adjacente (DNPM Nº 820.214/80) trará, seguramente, reflexos positivos em diversos segmentos da economia, principalmente para esta região paranaense.

2 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E VIAS DE ACESSO

A área pesquisada situa-se na localidade de Volta Grande, distrito e município de Cerro Azul, no estado do Paraná.

Está totalmente compreendida entre os meridianos de 49°19' 00" a 49°22'00" oeste de Greenwich e paralelos de 24°43' 00" a 24°49'00" sul, locada na Fôlha SG - 22 - X - B - IV - 3 de Cerro Azul, publicada pelo ministério do exército.

O acesso ao local pesquisado pode ser feito a partir de Curitiba, tanto pela Rodovia dos minérios PR-092, como pela estrada da Ribeira BR-476 (antiga Curitiba-São Paulo).

A partir de Cerro Azul toma-se uma estrada em direção ao distrito de São Sebastião onde após ultrapassar a ponte sobre o Rio Turvo, e percorrer aproximadamente 5 km, chega-se na área pesquisada.

3 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

A região de Cerro Azul encontra-se na unidade geomorfológica denominada de Primeiro Planalto Paranaense (R. MAACK, 1947) e, geograficamente, na região do vale do Rio Ribeira de Iguape. O relevo é bastante montanhoso com vertentes íngremes e vales encaixados em "V" acompanhando as direções das falhas principais. Como principais afluentes do Rio Ribeira temos os Rios Ponta Grossa e Turvo.

A vegetação típica da área da Fôlha de Cerro Azul é a mata secundária da zona de araucárias, na qual há uma predominância de samambaias, além de, taquarais e palmáceas. Árvores de grande porte (antigas) podem ser vistas nas regiões mais elevadas, sendo que a maioria da área foi devastada pela ação antrópica.

4 - ASPECTO SÓCIO-ECONÔMICO

A economia do município de Cerro Azul baseia-se na agricultura, com plantio de milho, feijão e laranja que é

a principal fonte de renda da população. A região é uma das mais carentes do país, onde o relevo acentuado facilita a erosão, dificultando assim a formação de solos férteis fundamental na agricultura.

A sede do município possui duas agências bancárias, energia elétrica, telefone, correio e escola com segundo grau.

Com a implantação da unidade mineira da mineração Volta Grande Ltda que explorará as reservas de fluorita de Volta Grande, com o reinício das atividades da Mineração Del Rey S/A (Fluorita Mato Preto) e a extração de chumbo através do Rocha Mineração Ltda, o setor de mineração começa a ser cada vez mais significativo na economia do município.

5 - GEOLOGIA REGIONAL

As mineralizações de fluorita do Vale do Ribeira estão inseridas dentro de um contexto geológico no qual predominam os metamorfitos do Grupo Açunguí e Setuva, de idade proterozóica média a superior, que englobam as formações Vo tuverava, Perau e Água Clara respectivamente. Ocorrem ainda, intrusivos nestes metamorfitos, rochas graníticas pertencentes ao Complexo Três Córregos, além dos "Stocks" de Morro Grande, Varginha e Itaóca. (ver anexo 1).

Manifestações magmáticas de natureza alcalina - carbonáticas como as de Banhadão, Itapirapuã, Mato Preto, José Fernandes, Tunas, Bairro da Cruz e uma série de "plugs" e diques que ocorrem na região do Complexo Granítico Três Córregos afetaram todo o conjunto das rochas pré-cambrianas.

Estruturalmente a região apresenta-se bastante complexa, onde estruturas megaanticlinórios e mega-sinclinórios foram afetadas por inúmeras falhas reativadas, evidenciando uma fase de movimentação transcorrente, deixando um aspecto sigmoidal, nas faixas de metassedimentos.

São evidentes também na área, falhas de direção NE que são paralelas a estruturação regional, e, falhas e fraturas com direção NW que são associadas aos diques de diabásio/diorito mesozóicos.

O lineamento Ribeira de direção ENE-EW é a estrutura mais evidente da região.

O complexo granítico Três Córregos forma um maciço alongado, tendo 95 km de comprimento e largura variável de 05 a 20 km, fazendo contato com os metassedimentos do Açunguí da formação Capiru através da Falha de Itapirapuã. A leste, o Complexo Granítico Três Córregos faz contatos intrusivos ou tectônicos com os sedimentos Açunguí da Formação Votuverava (metacalcários calcíticos, calcofilitos, filitos, metassiltitos e metarenitos), e do Grupo Setuva, da Formação Água Clara (calcoxistos, mármore calcíticos e dolomíticos, anfibolitos, quartzo - mica - xistos, quartzitos e metatufitos básicos).

Estas rochas graníticas englobam termos porfiróides sintectônicos ao lado de granitos granulares tarditectônicos.

As rochas porfiróides predominam, sendo estas isotópicas ou orientadas, com matriz de composição monzogranítica, granítica, granodiorítica, quartzo-monzonítica. Observam-se núcleos gnaíssicos com passagem lateral para granito porfiróide orientado, até o termo porfiróide isotópico.

Os granitos granulares ocorrem como pequenos corpos intrusivos nas rochas porfiróides, geralmente por pequenos diques de microgranito de composição monzogranítica e localmente quartzo-sienítica.

Restos de teto onde estratigraficamente são correlacionados à Formação Água Clara (FUCK et alii-1967), são encontrados sobre o Complexo Granítico.

6 - GEOLOGIA DA ÁREA

Na área mapeada ocorrem principalmente rochas graníti-

cas partencentes ao Complexo Granítico Três Córregos, intrusivas nas rochas do Grupo Setuva - Formação Água Clara representada por rochas carbonáticas impuras com intercalações de metatufitos básicos e xistos. (ver anexo 2).

O Granito Três Córregos é representado por uma rocha porfiróide de coloração variando entre cinza claro a cinza escuro onde os pórfiros de microclínio tem em média 1 cm de comprimento e apresenta inclusões de barita (FELIPE, R.S. - 1985). Estes granitos afloram em forma de matações arredondados que chegam a 5 m de diâmetro, e quando em contato com os metassedimentos tornam-se granular de coloração esbranquiçada com textura hipidiomórfica grosseira.

Segundo FELIPE R.S. (op.cit.), microscopicamente os microcristais de microclínio e ortoclásio apresentam formas retangular e/ou ovalada. Estão inseridos em uma matriz granular hipidiomórfica média a grosseira, de cor cinza-escura, composta por oligoclásio-andesina, quartzo, microclínio, hornblenda, biotita e opacos. Acessóriamente ocorrem apatita, titanita e turmalina.

A composição da matriz é monzogranítica (Streckeisen), no entanto esta composição não é precisa, levando-se em conta a rocha como um todo, devido a dificuldade de quantificar a proporção macrocristais/matriz em lamina delgada.

As rochas metassedimentares ocorrem principalmente na parte central da área, em uma faixa alongada de direção E-W, e são representadas em sua maioria por tipos carbonáticos.

A direção do bandeamento mineralógico é muito variada NW-EW-NE, com mergulhos também variados SW-N-NW respectivamente.

Estas rochas de natureza carbonática são representadas em sua grande maioria por calcário impuro, de cor cinza escura e granulação fina. A textura é clástica, podendo tratar-se possivelmente de carbonato de água rasa. Mineralógicamente são compostas por calcita, ortoclásio, quartzo e opacos.

A assembléia é típica do fácies xistos verdes de metamorfismo regional.

Contudo, localmente, devido a superimposição do metamorfismo de contato, estas rochas podem alcançar o fácies hornblenda-hornfels. Neste caso, elas apresentam textura granoblástica e sua mineralogia é representada por quartzo, plagioclásio, tremolita, grossulária e opacos (FELIPE, R. S. - 1986).

Na forma de lentes alongadas na parte sul da área ocorre um xisto de cor marrom, granulação fina, apresentando duas fases de deformação muito bem definidas em lâmina delgada, onde mineralógicamente são compostos por muscovita, quartzo, biotita, sericita, clorita, zircão e opacos. Estes xistos juntamente com os meta-tufitos básicos, ocorrem intercalados junto aos calcários impuros da região.

7 - TECTÔNICA RÍGIDA E ROCHAS CATACLÁSTICAS

A região da folha de Cerro Azul foi intensamente afetada pelo metamorfismo dinâmico de natureza rígida durante o cretáceo, expresso por importantes falhas, onde na área destaca-se uma falha de direção ENE, denominada Falha Cerro Azul, que passa pela jazida de fluorita de Volta Grande, pelo fonólito da Bacia do Rio Ponta Grossa e estende-se até as rochas alcalinas de Mato Preto. Esta falha reflete grande radionomia, devido à presença de urânio e tório (NUCLEBRÁS, 1978).

Na área mapeada tanto os granitos como os metassedimentos foram afetados, originando uma faixa de rochas cataclásticas com largura de aproximadamente 100 metros (ver mapa do anexo 2), que encontram-se intensamente silicificados devido a percolação de fluidos hidrotermais a partir do magmatismo alcalino, permitindo a deposição, principalmente de sílica cripto-microcristalina e secundariamente, barita e fluorita rixa.

Com relação a jazida pesquisada, esta faixa cataclástica passa 300 m a norte, não sendo afetada diretamente.

O corpo mineralizado é do tipo estratiforme, formado por uma camada com 130 metros de comprimento aflorante, com espessura aparente de 4,6 metros até 10,0 metros, e com "trend" geral E-W. Está encaixado em um pacote de metassedimentos carbonáticos da Formação Água Clara do Grupo Setuva, formado principalmente por mármore impuros com intercalações milimétricas de uma rocha laminada de composição básica (meta-tufo) (FELIPE, 1988) e, localmente por chert, xisto e camadas grafitosas. (ver anexo 3).

O contato do minério na parte leste é feito com o granito, enquanto na outra extremidade a camada vai se adelgando dentro do calcário, de forma lenticular.

A espessura máxima real da faixa mineralizada é de 4,6 m, a média da jazida fica em torno de 4 metros. A profundidade máxima pesquisada foi até a cota 276,30 m, estimou-se a sua continuidade até a cota 220 m baseado nas sondagens realizadas pela MINEROPAR S/A. no corpo II, que é idêntico ao pesquisado.

O corpo apresenta-se bandado com cores cinza e amarelo ferruginoso, sendo formado por um agregado composto por quartzo granular, fluorita, calcita, barita, alguns feldspatos e minerais opacos (pirita e eventualmente galena).

O teor médio da jazida é: 37,68% de CaF_2 , 44,59% de SiO_2 , 8,6% de CaCO_3 , 7,07% de R_2O_3 , 0,66% de BaSO_4 , 0,093% de S e 0,12% de P.

Segundo estudos realizados pela MINEROPAR (in FELIPE 1988), 60% do minério conhecido em superfície é do tipo maciço e os 40% restante é do tipo poroso, o que concorda com a densidade média de 2,39 obtida para a jazida, se extrapolarmos estes dados para a subsuperfície.

Em termos estruturais, apenas o pacote sedimentar encontra-se dobrado e falhado. Acompanhando as direções das camadas nas trincheiras de leste para oeste, nota-se uma

mudança de direção, que, inicialmente é E-W, na metade do corpo passa a ser N70°E e, nos últimos 40 metros muda de quadrante passando a N70°W aproximadamente.

Os dobramentos observados ao longo das secções verticais (anexos 4,5,6,7), podem ser classificados como monoclinais. Na parte central e leste do corpo, o mergulho geral das camadas é por volta de 55°N, já na parte oeste do corpo, o mergulho das camadas aflorantes é de direção contrária 70°SW, sendo que em profundidade, estas voltam a ter o sentido normal, com mergulhos em torno de 73°NE, indicando ser o início de mais uma dobra.

O falhamento existente foi detectado pela sondagem entre as cotas 295 e 305m, justamente no local em que ocorre uma dobra. A falha é do tipo normal de baixo ângulo, com direção aproximada E-W e o mergulho variando entre 17° e 22° para norte, com um rejeito de mergulho por volta de 11 metros.

Do ponto de vista tectônico podemos distinguir dois eventos, segundo **RONCHI** et al, (1986), primeiro, o minério original de idade pré-cambriana foi recristalizado por metamorfismo em maior ou menor grau, resultando nos atuais minérios tipo estratiforme e microcristalino granular. Segundo, no final do brasileiro, quando da intrusão dos granitoides Três-Córregos, o corpo estratiforme foi dobrado e falhado, já que não se observa foliação de plano axial no pacote sedimentar.

9 - TRABALHOS DE PESQUISA EXECUTADOS

9.1 - 1ª ETAPA

9.1.1 - METODOLOGIA DA PESQUISA

A MINEROPAR S/A iniciou os trabalhos de pesquisa na área em meados de 1987 até janeiro/88. Os trabalhos foram iniciados com a fotointerpretação em escala 1:25.000 num total de 9,0 km² e com um reconhecimento geológico visando definir a extensão superficial e as direções preferenciais das mineralizações.

Através destes dados foram abertas 16.200 metros de picadas, formando uma malha retangular constituída por uma linha base com 1.400 m, piqueteadas em intervalos de 25 metros a partir da linha base. Paralelamente, foi realizado um mapeamento geológico na escala 1:5.000, totalizando 2,5 km².

Com a abertura das picadas e com o mapa geológico pronto, desenvolveu-se um programa para a geoquímica de solo em malha de 100 m x 25m, onde foram coletadas 625 amostras em profundidade média de 0,75 metros e posteriormente enviadas ao laboratório da Geosol para serem analisadas. A determinação do fluor em ppm foi através do método do Eletrodo de Ion específico, após abertura com fusão alcalina na fração < 80 mesh.

Os dados geoquímicos foram divididos em 02 grupos representando duas litologias: granito e calcário + xisto. Os dados analíticos de cada população foram tabulados e divididos em intervalos logarítmicos com amplitude de 1/4 do desvio padrão e os teores anômalos foram extraídos do gráfico log x probabilidade construídos com os valores da pesquisa.

Para as rochas graníticas foram consideradas apenas as anomalias de 1ª ordem ou seja: > 1.350 ppm.

Para as rochas metassedimentares em geral foram consideradas os seguintes teores.

- Anomalia de 1ª ordem > 4.800 ppm
- Anomalia de 2ª ordem 1.750 a 4.800 ppm
- Anomalia de 3ª ordem 1.200 a 1.749 ppm.

Através destes dados elaborou-se um mapa de anomalias de solo, com o objetivo de iniciar escavações nos locais

cais com anomalias de 1ª a 2ª ordem nos metassedimentos , anomalias de 1ª ordem nos granitos e nas ocorrências previamente detectada. (ver anexo 8).

Ao todo foram abertas 64 trincheiras, mapeadas na escala 1:50, nas mineralizadas foram coletadas amostras de metro em metro e enviadas a Geosol para análises de CaF₂.

Este trabalho detectou um corpo em superfície com aproximadamente 115 metros e espessura média de 4 metros. Para confirmar a mineralização em subsuperfície, abriu-se um poço com 8 metros de profundidade, onde, no fundo deste executou-se uma galeria com 12 metros de comprimento. (ver anexo 10).

9.1.2 - GEOQUÍMICA DE SOLO

A malha de geoquímica foi implantada com uma linha base de 1400 metros de direção N75ºE, com 14 transversais espaçadas de 10 metros e piqueteadas em intervalos de 25 metros, cobrindo uma área de 2,2 km². Deste modo, foram coletadas 594 amostras, a uma profundidade média de 0,75 m , que foram condicionadas em sacos de pano com seu respectivo número. (ver anexo 9).

Com o propósito de avaliar os possíveis erros de amostragem e a performance dos serviços de laboratórios, foi planejada a coleta de amostras controle em 31 estações de amostragem, citadas acima.

Também foram feitas coletas de amostras replicatas , que correspondem a coleta concomitante de duas amostras do mesmo local, para a avaliação, principalmente, dos erros de amostragem acrescidos aos erros analíticos.

As amostras duplicatas representam a bipartição da amostra original, e, são utilizadas na avaliação da precisão dos dados analíticos (reprodutividade dos laboratórios).

Juntamente com as replicatas as amostras duplicatas diagnosticam, com mais segurança, a participação dos dois tipos de variação.

As análises foram feitas pela Geosol pelo método do Eletrodo de íon específico, ataque por fusão alcalino e com fração < 80 mesh.

A interpretação dos dados geoquímicos resultante do processamento analítico executado, foram efetuados segundo os critérios abaixo relacionados, pelos técnicos da MINERO-PAR S/A. (in FELIPE, R.S. 1986).

"1 - Foram individualizados dois grupos representando duas litologias: Granito e calcário + xisto.

2 - Tabulação dos resultados analíticos e divisão em intervalos logarítmicos com amplitude de 1/4 do desvio geométrico (vide tabelas anexas).

3 - Com base na frequência foram construídos os gráficos log x probabilidade (vide quadros 1 e 2) com as seguintes características:

- Granito: O gráfico lognormal bimodal representa duas populações A e B misturadas numa proporção 55:45, respectivamente.

População A - Média 1.400 ppm
desvio geométrico 1.3285

População B - Média 450 ppm
desvio geométrico 1,6

- Calcário + Xisto: O gráfico lognormal trimodal representa três populações misturadas numa proporção 2:94:4.

População A - Média 11.000 ppm
desvio geométrico 1,3182

População B - Média 1.050 ppm
desvio geométrico 1.6666

População C - Média 235 ppm
desvio geométrico 1,2

Como valores anômalos foram considerados os seguintes resultados:

Levantamento: Detalhe

Área: Lageado Grande

Elemento: Fluor

Nº dados: 414

População:

Média: Geom. 799

Desvio: Geom. 1,85

Int.Classe: 0,067218

Coef. Var. 0,09

(22)

| Limite Inferior | | C o n t a g e m | N | Frq. % | Frq. % ac. inv. |
|-----------------|------|-----------------|----|-----------|-----------------------|
| Log 10 | ppm | | | | |
| 1,982 | 96 | | 1 | 0,24 | 100 |
| 2,049 | 112 | | 0 | 0 | 99,76 |
| 2,117 | 130 | | 1 | 0,24 | 99,76 |
| 2,184 | 152 | | 1 | 0,24 | 99,52 |
| 2,251 | 178 | | 6 | 1,45 | 99,28 |
| 2,319 | 208 | | 6 | 1,45 | 97,83 |
| 2,386 | 242 | | 6 | 1,45 | 96,38 |
| 2,453 | 283 | | 9 | 2,17 | 94,93 |
| 2,52 | 331 | | 20 | 4,83 | 92,75 |
| 2,587 | 386 | | 28 | 6,76 | 87,92 |
| 2,654 | 451 | | 33 | 6,97 | 81,16 |
| 2,722 | 526 | | 37 | 8,94 | 73,19 |
| 2,789 | 675 | | 24 | 5,8 | 64,25 |
| 2,856 | 717 | | 42 | 10,14 | 58,45 |
| 2,923 | 838 | | 30 | 7,25 | 48,31 |
| 2,991 | 978 | | 37 | 8,94 | 41,06 |
| 3,058 | 1142 | | 38 | 9,18 | 32,13 |
| 3,125 | 1333 | | 38 | 9,18 | 22,95 |
| 3,192 | 1556 | | 17 | 4,11 | 13,77 |
| 3,259 | 1817 | | 23 | 5,56 | 9,66 |
| 3,327 | 2121 | | 12 | 2,90 | 4,11 |
| 3,394 | 2476 | | 4 | 0,97 | 1,28 |
| 3,461 | 2891 | | 1 | 0,24 | 0,24 |
| | | | | | |

Elemento: FLUOR

Nº dados: 180

População:

Média: Geom. 1,023

Desvio: Geom. 1.9012

Int. Classe: 26

Coef. Var. 0,09

0,06975

| Limite Inferior | | C o n t a g e m | N | Frq. % | Frq. % ac. inv. |
|-----------------|------|-----------------|----|-----------|-----------------------|
| Log 10 | ppm | | | | |
| 1,283 | 192 | | | | |
| 2,353 | 225 | | 3 | 1,67 | 100 |
| 2,423 | 254 | | 3 | 1,67 | 98,33 |
| 2,493 | 310 | | 1 | 0,56 | 96,67 |
| 2,562 | 365 | | 3 | 1,67 | 96,11 |
| 2,632 | 428 | | 3 | 1,67 | 94,44 |
| 2,702 | 503 | | 6 | 3,33 | 92,78 |
| 2,772 | 591 | | 11 | 6,11 | 89,44 |
| 2,841 | 694 | | 13 | 7,22 | 83,33 |
| 2,911 | 814 | | 16 | 8,89 | 76,11 |
| 2,981 | 956 | | 20 | 11,11 | 67,22 |
| 3,051 | 1123 | | 26 | 14,44 | 56,11 |
| 3,12 | 1319 | | 15 | 8,33 | 41,67 |
| 3,19 | 1549 | | 17 | 9,44 | 33,33 |
| 3,23 | 1819 | | 15 | 8,33 | 23,89 |
| 3,33 | 2136 | | 13 | 7,22 | 15,56 |
| 3,399 | 2508 | | 6 | 3,33 | 8,33 |
| 3,469 | 2945 | | 5 | 2,78 | 5 |
| 3,539 | 3459 | | 1 | 0,56 | 2,22 |
| 3,609 | 4061 | | 0 | 0 | 1,67 |
| 3,678 | 4769 | | 0 | 0 | 1,67 |
| 748 | 5600 | | 0 | 0 | 1,67 |
| 818 | 6576 | | 0 | 0 | 1,67 |
| | | | 0 | 0 | 1,67 |

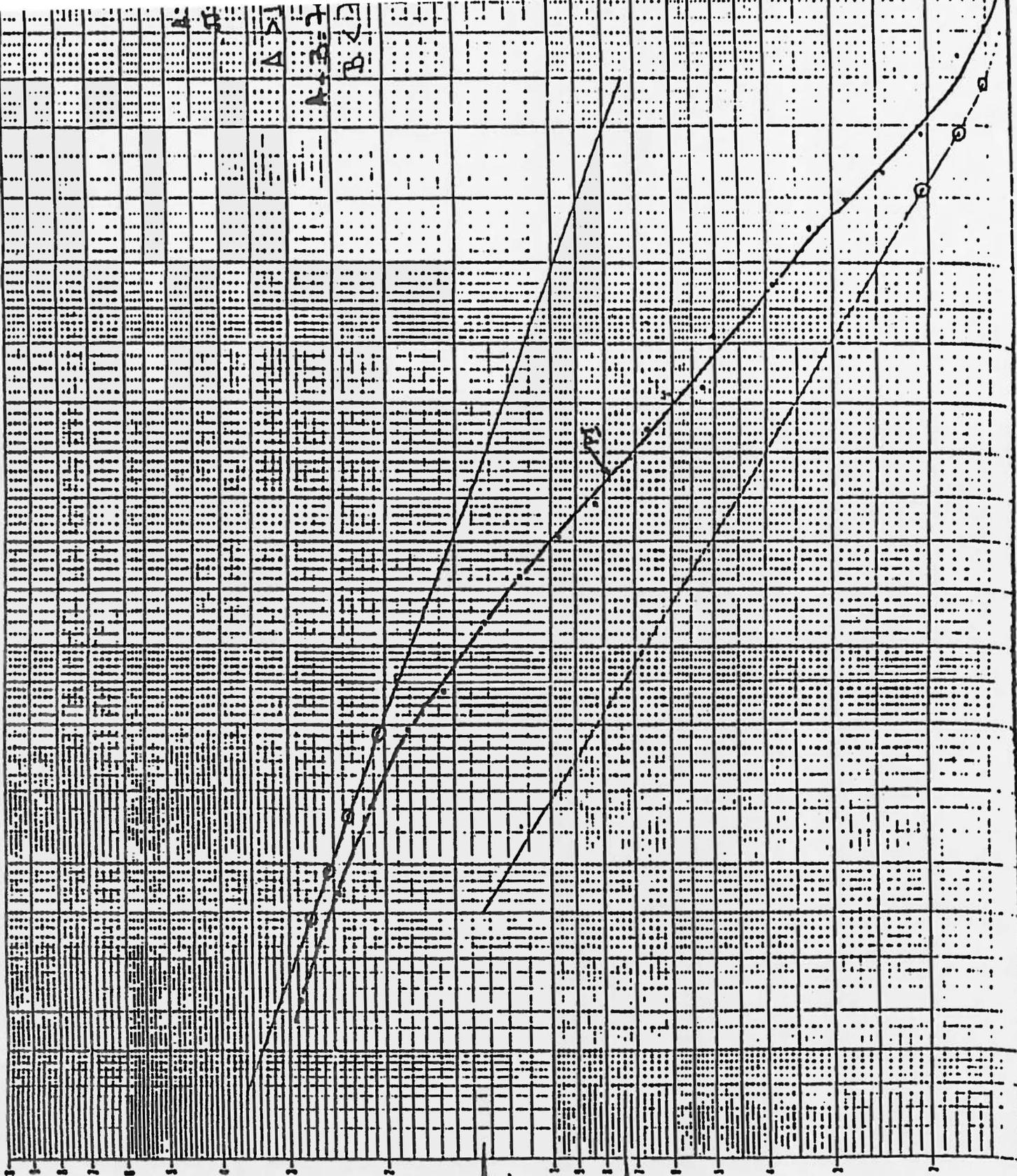
Sairam amostras teores 45.500 e 35.000 ppm.

GRANITO - LAGEADO GRANDE

PRODUTOS DE INDUSTRIA

RECONTROLE GRAFICOS DANI S/A INDUSTRIA BRASILEIRA

10 000

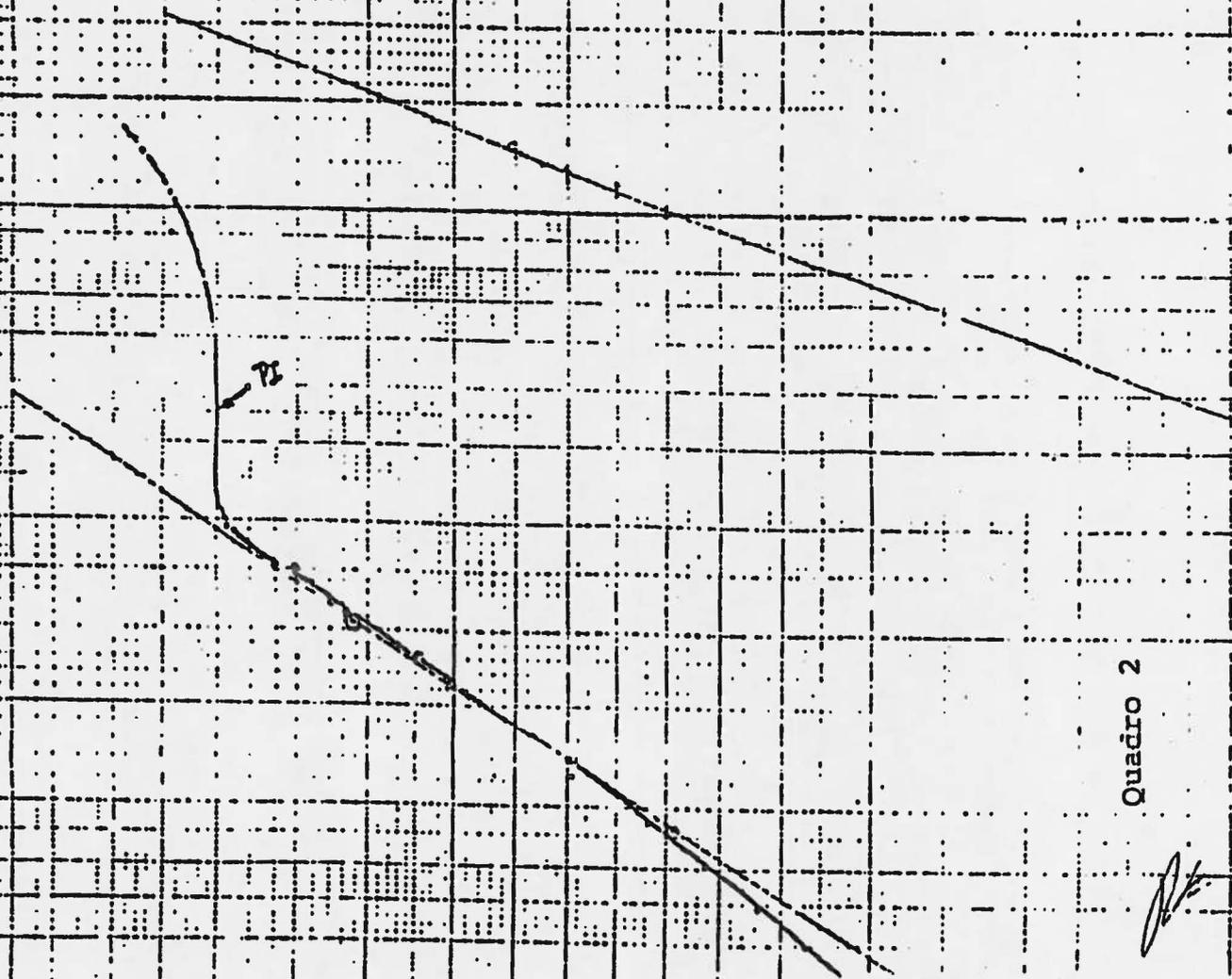


F (kgm)

L (cm)

Quadro 1

A 4800 ppm
A+B 4601 - 4750 ppm
B 370 - 4600 ppm
B+C 351 - 368 ppm
C 350 ppm



Quadro 2

- Granito: Utilizou-se apenas os valores da população A ,
extraídos da curva do quadro I, ou seja:
 - Anomalia de 1ª ordem > 1.350 ppm.
- Calcário + Xisto: Anomalia de 1ª ordem correspondem a
população A, extraída da curva do qua
dro 2. Para as anomalias de 2ª e 3ª
ordem, utilizou-se os percentuais 2,5
e 50,5, respectivamente, ou seja:
 - Anomalis de 1ª ordem > 4.800 ppm.
 - Anomalia de 2ª ordem 1.750 a 4.800
ppm
 - Anomalia de 3ª ordem 1.200 a 1.749
ppm.

Para um melhor controle de qualidade foram programa
dos três tipos de amostra-controle para cada lote de 40
amostras enviadas aos laboratórios. Essas amostras denomi
nadas replicatas, duplicatas e padrão, tem a função de
acompanhar os desempenhos dos processos de amostragem (a
mostras replicatas) e dos processos analíticos numa deter
minada fase (amostras duplicatas) bem como ao longo do
tempo (amostras padrão).

Os dados obtidos com as amostras replicatas e dupli
catas são avaliadas por intermédio do método gráfico de
desenvolvido por THOMPSON e HOWARTH (1978).

O método baseia-se na observação de que os erros a
nalíticos, inerentes a um grupo de amostras que represen
tam uma determinada faixa de concentração, variam signifi
cativamente nessa faixa, e a maneira mais adequada de ava
liá-los é relacionar a precisão (k) ao desvio padrão (s),
numa concentração determinada a partir das equações $d_{90} =$
 $2,326 (s + Kc)$ e $d_{99} = 3,643 (s + Kc)$.

Onde, d_{90} e d_{99} , exprimem retas abaixo das quais
devem situar-se 90% e 99% dos pontos, respectivamente, pa
ra que os índices de precisão desejados sejam conseguidos.

Neste trabalho, e segundo os autores supracitados ,
estabeleceu-se como aceitáveis as daixas de precisão de
até 20% para o elemento analisado.

Figura 1 e tabela 3 demonstram que:

1 - O procedimento analítico e de amostragem em conjunto, avaliado por intermédio das amostras replicatas e duplicatas, apresenta uma precisão melhor do que a especificação testada (20%).

2 - A reprodutividade dos métodos analíticos avaliada com o auxílio das amostras duplicatas, revela uma precisão melhor do que 20%. Isto implica na necessidade de se dispensar maiores cuidados na interpretação dos resultados analíticos do referido elemento.

RESULTADOS OBTIDOS

Com a individualização das duas litologias podemos concluir que:

- Para os granitos, o fluor apresenta distribuição lognormal bimodal. Consideramos apenas as anomalias de 1ª ordem ($> 1,350$ ppm).

Com isso gerou-se 12 anomalias, sendo que a maioria e as principais localizam-se na zona de rochas cataclásticas geradas pela falha Cerro Azul.

- Para os calcários + xistos, o fluor apresenta distribuição lognormal trimodal, onde foram definidos três intervalos.

- Anomalia de 3ª ordem - 1.200 a 1.749 ppm

- Anomalia de 2ª ordem - 1.750 a 4.000 ppm

- Anomalia de 1ª ordem > 4.800 ppm.

Dessa maneira, gerou-se 3 anomalias de 1ª ordem e 10 anomalias de 2ª ordem.

Os teores de 1ª e 2ª ordem indicam as mineralizações no mapeamento e, possivelmente, também as ocorrências ainda não registradas.

- AMOSTRAS DUPLICATAS
- ▲ AMOSTRAS REPLICATAS



1: 23%
 2: 20%
 3: 23%
 4: 20%
 5: 10%
 6: 10%
 7: 23%
 8: 20%
 9: 23%
 10: 20%
 11: 10%
 12: 10%

FIG 1 - GRÁFICO DE CONTROLE DE PRECISÃO PARA F EM AMOSTRAS REPLICATAS E DUPLICATAS, ANALISADO APÓS ABERTURA COM FUSÃO ALCALINA, NA ESPECIFICAÇÃO DE 20% DE PRECISÃO

| Nº AMOSTRA | | TEOR FLUOR | | | | Nº AMOSTRA | | TEOR FLUOR | | | |
|------------|------------|------------|-------|-------|---------|------------|------------|------------|--------|--------|------|
| O | R | O | D | ai-bi | ai-bi/2 | O | R | O | R | ai-bi | ai-b |
| HR 2980 | HR 2981 | 784 | 840 | 56 | 812 | HR 2970 | HR 2971 | 1.200 | 1.370 | 170 | 1. |
| HR 3020 | HR 3021 | 728 | 800 | 72 | 764 | HR 3010 | HR 3011 | 2.150 | 2.200 | 50 | 2. |
| HR 3160 | HR 3061 | 1.045 | 1.000 | 45 | 1.022,5 | HR 3050 | HR 3051 | 735 | 890 | 155 | |
| HR 3100 | HR 3101 | 1.450 | 1.650 | 200 | 1.550 | HR 3090 | HR 3091 | 2.415 | 2.450 | 35 | 2. |
| HR 3140 | HR 3141 | 335 | 333 | 2 | 334 | HR 3130 | HR 3131 | 730 | 785 | 55 | |
| HR 3180 | HR 3181 | 386 | 450 | 64 | 418 | HR 3170 | HR 3171 | 570 | 552 | 18 | |
| HR 3220 | HR 3221 | 1.220 | 1.280 | 60 | 1.250 | HR 3210 | HR 3211 | 960 | 680 | 280 | |
| HR 3260 | HR 3261 | 2.300 | 2.550 | 250 | 2.425 | HR 3250 | HR 3251 | 892 | 700 | 192 | |
| HR 3300 | HR 3301 | 2.750 | 2.600 | 150 | 2.675 | HR 3290 | HR 3291 | 1.180 | 1.200 | 20 | 1. |
| HR 3340 | HR 3341 | 736 | 830 | 94 | 783 | HR 3370 | HR 3371 | 560 | 592 | 32 | |
| HR 3380 | HR 3381 | 975 | 1.150 | 175 | 1.062,5 | HR 3450 | HR 3451 | 720 | 870 | 150 | |
| HR 3420 | HR 3421 | 690 | 582 | 108 | 636 | HR 3490 | HR 3491 | 870 | 634 | 236 | |
| HR 3460 | HR 3461 | 657 | 520 | 137 | 588,5 | HR 3530 | HR 3531 | 11.500 | 14.500 | 3.000 | 13. |
| HR 3540 | HR 3541 | 844 | 850 | 6 | 847 | HR 3570 | HR 3571 | 35.000 | 22.750 | 12.500 | 28. |
| HR 3580 | HR 3581 | 1.090 | 1.100 | 10 | 1.095 | HR 3610 | HR 3611 | 680 | 646 | 34 | |
| HR 3620 | HR 3621 | 514 | 570 | 56 | 542 | | | | | | |

TABELA 3 - Amostras Originais (O) Diferença Absoluta (ai-bi)
Amostras Duplicatas (D) Diferença Média (ai-bi/2)
Amostras Replicatas (R)

9.1.3 - TRINCHEIRAS

Foram abertas ao longo de toda a área 64 trincheiras, e mapeadas na escala 1:50, sendo que nas trincheiras mineralizadas foram coletadas amostras de metro em metro para serem analisadas. (anexo, 8).

Este trabalho detectou um corpo mineralizado com cerca de 115 metros de comprimento e espessura média de 4 metros. Serão descritas abaixo, apenas as trincheiras que delimitaram este corpo mineralizado. Os prefixos foram dados pela MINEROPAR S/A e que fazem parte do grande projeto do Vale do Rio Ribeira.

| Trincheira | Direção | Dimensões (m) Comp. Esp. Prof. | Esp. Aflorante do minério (m) | Atitude Minério |
|------------|---------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| T - 65 | N30ºE | 11,0x1,0x1,20 | 0,50 | E-W / 15º S |
| T - 64 | N25ºE | 10,0x1,0x1,20 | 4,50 | N60ºW/70ºSW |
| T - 63 | N25ºE | 10,5x1,0x1,20 | 6,00 | N59ºW/70ºSW N62ºW/67ºSW |
| T - 69 | N20ºW | 10,5x1,0x1,20 | 5,00 | N70ºW/76ºSW |
| T - 70 | N20ºW | 22,0x1,0x1,20 | 5,50 | N70ºE/67ºNW N72ºE/67ºNW |
| T - 71 | N15ºW | 25,0x1,0x1,20 | 4,80 | N70ºW/65ºSW |
| T - 72 | N20ºW | 20,0x1,0x1,20 | 5,90 | E-W / 65º N N80ºE/50ºNW |
| T - 73 | N10ºW | 17,0x1,0x1,20 | 10,20 | E-W / 55º N |
| T - 74 | N10ºW | 22,0x1,0x1,20 | 8,20 | E-W / 55º N |
| T - 75 | N - S | 15,0x1,0x1,20 | 0,60 | N60ºE/50ºNW |

9.1.4 - POÇO DE PESQUISA

Para confirmar a mineralização em subsuperfície foi executado próximo a trincheira T - 73, onde o corpo mineralizado apresenta maior espessura, um poço de pesquisa de 2,0m x 1,0m com 7,6 metros de profundidade.

Ao final deste foi feita uma travessa de acesso à camada do minério, com 12 metros de extensão. A continuidade da mineralização não foi confirmada, pois a intrusão do granito deslocou a camada mineralizada (ver anexo 10).

9.2 - 2ª ETAPA

9.2.1 - SONDAGEM

A 2ª etapa da pesquisa abrangeu exclusivamente os trabalhos de sondagem, onde foram executados 06 furos - (FLG-01 a FLG-06) num total de 371,50 metros. (perfis - D - D", B - B", C - C").

Os furos foram inclinados e feitos com sonda rotativa a diamante, inicialmente, com diâmetro "NX" e posteriormente reduzido para "BX". Ao término do furo, foram feitas medidas de inclinação no meio e final, utilizando o método de tubo de ensaio com ácido fluorídrico (HF).

Abaixo segue a descrição dos furos e os perfis geológicos dos mesmos estão em anexo.

FLG - 01 =

Azimute: 161º

Inclinação Inicial: 45º

Inclinação final: 51,5º

Início: 03/04/90

Final: 06/04/90

Metragem: 42,05 m

00,00 a 11,00 m - manto de alteração proveniente do granito.

11,00 a 20,30 m - granito alterado porfirítico com pórfiros de ortoclásio e de coloração cinza-esverdeado.

20,30 a 33,60 m - mármore impuro compacto de coloração cinza esverdeado, bandeado (Ângulo do testemunho x acamamento = 78º).

Aos 24,86 m presença de falha (Ângulo do Plano de Falha com testemunho = 70°).

Aos 25,70 m fissura de 0,2 cm com drusa de quartzo. Aos 30,75 m presença de falha (Ângulo do Plano de Falha com o testemunho = 80°).

33,60 a 38,25 m - faixa mineralizada de coloração marrom ferruginoso com tons cinzentos. Ocorre inúmeras drusas de calcita ao longo do intervalo.

38,25 a 40,45 m - mármore impuro compacto de coloração cinza, bandeado.

40,45 a 42,05 m - mármore impuro compacto de coloração cinza, cortado por vênulas de calcita, que em certos lugares envolve clastos de mármore impuro. Possui também leitões milimétricos de material friável de coloração branca que reage com HCL.

FLG - 02 =

Azimute: 161°

Inclinação inicial: 35°

Inclinação final : 42°

Início: 16/04/90

Final: 20/04/90

Metragem: 51,00 m

00,00 a 11,30 m - manto de alteração proveniente do granito.

11,30 a 12,40 m - faixa mineralizada.

12,40 a 16,30 m - mármore impuro compacto de coloração cinza bandeado,)Ângulo do testemunho x acamamento = 70°).

16,30 a 16,90 m - mármore impuro compacto de coloração cinza escura, quase preto.

- 16,90 a 20,00 m - faixa mineralizada de coloração marron a cinzentada. Presença de muita calcita re cristalizada. (Ângulo de testemunho x acamamento = 75°).
- 20,00 a 22,40 m - mármore impuro compacto de coloração cinza escura. (Ângulo do testemunho x acamamento = 70°).
- 22,40 a 29,20 m - mármore impuro, com leitos formados por material mais argiloso de coloração amarelada espessuras milimétricas até 5 cm nos intervalos de 22,40 m, 22,90 m e 24,35 m. Entre 26,10 e 26,20 m falha, formando uma faixa esbranquiçada de calcita brechada, onde entre um clasto e outro ocorre um material de cor amarelo-amarronzado. (Ângulo do testemunho x acamamento = 70°). Ocorre também fraturas preenchidas por calcitas formando um ângulo de 60°. Aos 27,50 m material rico em mica, quase um xisto.
- 29,20 a 34,31 m - mármore impuro compacto de coloração cinza, (Ângulo do testemunho x acamamento = 70°).
- 34,31 a 34,71 m - intervalo formado por clastos de calcário impuro envoltos por calcita.
- 34,71 a 36,35 m - mármore impuro compacto de coloração cinza-escuro. (Ângulo do testemunho x acamamento = 75°).
- 36,35 a 42,00 m - intervalo formado por mármore impuro, com pequenas dobras formando um ângulo de acamamento muito variado. Observa-se também pequenas falhas com presença de sulcos por todo intervalo.
- 42,00 a 42,20 m - mármore impuro com grande variação no ângulo de acamamento (65° a 75°).
- 42,20 a 44,90 m - granito alterado.

- 43,20 a 46,80 m - vazio.
- 46,80 a 47,80 m - mármore impuro de coloração cinza.
- 47,80 a 47,90 m - material argiloso de coloração amarronzada com cristais de calcita amarela no meio.
- 47,90 a 50,60 m - mármore impuro compacto de coloração cinza cortado por vênulas de calcita.
- 50,60 a 50,90 m - vazio.
- 50,90 a 51,40 m - mármore impuro compacto de coloração cinza cortado por vênulas de calcita.
- 51,40 a 51,90 m - vazio.
- 51,90 a 52,50 m - rocha de coloração marrom rica em carbonato, bastante fraturada.
- 52,50 a 55,05 m - faixa mineralizada de coloração marrom acinzentada e, em certos trechos apresenta-se cinza escuro. Apresenta drusa de calcita dente de cão. (Ângulos do testemunho x acamamento = 90°).
- 55,05 a 55,97 m - mármore impuro compacto de coloração cinza claro. (Ângulo do testemunho x acamamento = 90°).
- 55,97 a 64,45 m - mármore impuro de coloração marrom, bastante friável, com fraturamento paralelo ao acamamento. Possui leitos formados por material argiloso. Aos 61,30 m (ângulo entre o testemunho e o acamamento 75°. Ocorrem drusas de calcita amarela.
- 64,45 a 65,15 m - rocha ídem anterior completamente friável.
- 65,15 a 68,20 m - mármore impuro de cor marrom, um pouco alterado.
- 68,20 a 70,45 m - mármore impuro compacto de coloração cinza. Ocorre alguns leitos de espessura variável de coloração mais clara.
- 70,45 a 71,80 m - hornfels formado no contato do mármore impuro e o granito.

- 44,90 a 45,80 m - mármore impuro cortado por filonetes de calcita amarelada. A rocha apresenta uma granulometria grosseira.
- 45,80 a 47,20 m - granito alterado.
- 47,20 a 51,00 m - rocha de coloração cinza escura compacta, calcosilicatada, formada por biotita e calcita, com algum sulfeto (observação com lupa). É cortada por vênulas de calcita amarela. Não se verifica acamamento.

FLG - 03 =

Azimute: 160º

Inclinação inicial: 35º

Inclinação final: 41º

Início: 26/04/90

Final: 07/05/90

Metragem: 52,70 m

- 00,00 a 18,50 m - manto de alteração provavelmente do granito.
- 18,50 a 18,70 m - hornfels formado entre contato do mármore impuro com o granito.
- 18,70 a 21,35 m - mármore impuro compacto, de coloração cinza, cortado por vênulas preenchidas por calcita. Presença de micro dobras.
(Ângulo médio do testemunho x acamamento = 55º).
- 21,35 a 22,00 m - mármore impuro de cor amarelada cortado por vênulas de fluorita roxa.
- 22,00 a 25,30 m - mármore impuro compacto, coloração cinza, cortado por vênulas de calcita onde em certos locais formam pequenos bolsões, (ângulo do testemunho x acamamento = 50º).
Entre 24,25 e 24,35 m falha com ângulo de 55º com o testemunho.
- 25,30 a 33,70 m - faixa mineralizada de coloração marrom-amarelada, formada por calcário impuro com fluorita roxa.

Em certos locais ocorrem inúmeras drusas de calcita e fluorita. Aos 30,00 m o ângulo entre o testemunho e acamamento é de 60° e aos 37,70 m é vertical.

- 33,70 a 38,00 m - intervalo formado pela abundância de camadas argilo siltosa com mármore impuro. Em certos locais ocorre fluorita roxa as sociada.
- 38,00 a 39,25 m - hornsfels formado entre o contato do már more impuro com o granito.
- 39,25 a 40,45 m - granito alterado.
- 40,45 a 43,55 m - hornsfels formado entre o contato do már more impuro com o granito. Em certos locais ocorre calcita amarela quase pura.
- 43,55 a 47,75 m - granito porfirítico de coloração cinza-escuro com pórfiros de ortoclásio.
- 47,75 a 50,15 m - mármore impuro compacto de coloração cin za.
- 50,15 a 52,70 m - granito porfirítico de coloração cinza-escuro com alguns xenolitos de mármore impuro.

FLG - 04 =

Azimute: 160°

Inclinação inicial: 35°

Inclinação final: 42,5°

Início: 10/05/90

Final: 22/05/90

Metragem: 71,45 m

- 00,00 a 15,00 m - manto de alteração proveniente do granito.
- 15,00 a 20,05 m - granito porfiróide alterado.
- 20,05 a 25,10 m - granito extremamente alterado, friável.
- 25,10 a 43,20 m - granito porfirítico de coloração branca-acinzentada com pórfiros de ortoclásio.

71,08 a 71,45 m - granito porfirítico compacto de coloração cinza, com pórfiros de ortoclásio.
A olho nú vê-se biotita e quartzo na matriz.

FLG - 05 =

Azimute: 210°

Inclinação inicial: 35°

Inclinação final : 43°

Início: 26/05/90

Final: 04/06/90

Metragem: 58,60 m

00,00 a 17,00 m - manto de alteração proveniente do granito.

17,00 a 17,30 m - granito alterado.

17,30 a 20,20 m - rocha de coloração marrom esbranquiçada, alterada, tudo indica tratar-se de um hornfels. Ocorre intercalações de uma rocha de coloração rosa esbranquiçada sem quartzo onde observa-se apenas minerais alterados de cor branca e alguns máficos, possivelmente trata-se de uma metabásica.

20,20 a 21,45 m - mármore impuro, compacto de coloração cinza. (Ângulo do testemunho x acamamento = 60°).

21,45 a 21,65 m - metabásica de coloração rosa esbranquiçada.

21,65 a 24,10 m - faixa formada por alternância de leitos de grafita sulfetada com metabásica de coloração cinza, bastante alterada. No contato entre as duas litologias observa-se estrias causadas por deslizamentos intertratal. Os leitos da grafita formam um ângulo de 60° entre o testemunho e o acamamento.

- 24,10 a 31,55 m - intervalo ídem descrito anteriormente, com a presença de inúmeros filonetes de calcita que cortam todo o pacote.
- 31,55 a 32,55 m - vazio.
- 32,55 a 34,20 m - intervalo ídem anterior, completamente friável e alterado. Apresenta coloração amarela ferruginosa.
- 34,20 a 34,75 m - vazio.
- 34,75 a 38,20 m - faixa mineralizada de coloração cinza escura, com algumas intercalações milimétricas a centimétricas de metabásica cinza-esbranquiçada. Entre 37,30 e 37,70 m vazio. (Ângulo do testemunho x acamamento = 65°).
- 38,20 a 40,00 m - metabásica alterada, completamente friável.
- 40,00 a 40,55 m - mármore impuro compacto (Ângulo do testemunho x acamamento = 65°).
- 40,55 a 46,45 m - metabásica alterada, completamente friável.
- 46,45 a 49,60 m - granito porfirítico de coloração branca com pórfiros de ortoclásio, bastante alterado.
- 49,60 a 51,30 m - metabásica alterada de coloração branca com textura porfirítica fina. Presença de minerais ferromagnesianos alterados.
- 51,30 a 51,70 m - sem recuperação.
- 51,70 a 56,60 m - faixa mineralizada bastante alterada de cor cinza escuro. (Ângulo do testemunho com o acamamento = 30°).
- 56,30 a 58,60 m - metabásica alterada de coloração branca com textura fanerítica fina. Presença de minerais ferromagnesianos alterados. Entre 57,75 e 58,10 m sem recuperação.

FLG - 06 =

Azimute: 210º

Inclinação inicial: 30º

Inclinação final: 32,5º

Início: 15/06/90

Final: 26/06/90

Metragem: 95,70 m

- 00,00 a 35,35 m - manto de alteração proveniente do granito.
- 35,35 a 35,70 m - mármore impuro compacto de coloração amarelo ocre.
- 35,70 a 37,10 m - metabásica compacta de coloração cinza amarronzado.
- 37,10 a 47,40 m - mármore impuro de coloração cinza variando para castanho ocre, é cortado por vênulas de actinolita. (Ângulo do testemunho x acamamento = 60º).
Entre 39,30 até 45,80 m ocorrem inúmeros leitões de metabásica e material grafitoso.
- 47,40 a 48,60 m - brecha kárstica de coloração castanha ocre.
- 48,60 a 49,60 m - sem recuperação.
- 49,60 a 52,70 m - metabásica de coloração castanha ocre completamente friável.
- 52,70 a 53,80 m - dique de granito alterado.
- 53,80 a 55,00 m - granito de coloração cinza, compacto.
- 55,00 a 61,45 m - granito alterado.
- 61,45 a 68,70 m - granito de coloração cinza, compacto.
Entre 62,45 a 63,50 m apresenta-se friável.
- 68,70 a 72,20 m - granito alterado, completamente friável.
- 72,20 a 72,60 m - mármore impuro.
- 72,60 a 76,00 m - faixa mineralizada (Ângulo do testemunho com acamamento = 75º).

76,00 a 76,40 m - Ídem camada anterior com baixo teor.
Presença de pirita.

76,40 a 76,90 m - metabásica alterada de coloração cinza.

76,90 a 78,05 m - chert com pintas de sulfeto não identificado.

78,05 a 95,70 m - mármore compacto de coloração cinza escuro com faixa rica em sulfeto.

9.2.2 - AMOSTRAGEM E ANÁLISES QUÍMICAS/FÍSICAS DO MINÉRIO

Nas trincheiras foram realizadas amostragens de canal, com espaçamento de um metro observando os limites da mineralização.

Nos furos de sonda as amostragens foram feitas a cada intervalo perfurado, quando este não ultrapassar um metro. Nos intervalos maiores as amostragens foram coletadas de metro em metro.

Todas as análises químicas foram feitas pelo método de via úmida, onde na 1ª etapa, executada pela MINEROPAR S/A., foram realizados no laboratório da Geosol, sendo analisados os seguintes elementos: CaF_2 , CaCO_3 e SiO_2 . Na 2ª etapa, executada pela Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda. as análises foram realizadas no laboratório da própria empresa e analisados os seguintes elementos: CaF_2 , SiO_2 , BaSO_4 , R_2O_3 , CaCO_3 , S e P (anexo 11).

A densidade da faixa mineralizada foi obtida pelo método de balança de JOLLY, nos intervalos amostrados para às análises químicas.

10 - CÁLCULO DAS RESERVAS

10.1 - METODOLOGIA

Pelo fato do corpo mineralizado ser estratiforme e, ter sido dobrado e falhado, optou-se pelo método dos perfis verticais, que melhor se adapta a situação.

Foi elaborada uma secção (A - B - C - D -) - anexo 12, ao longo do corpo mineralizado, paralela as direções de acamamento, onde foi rebatida perpendicularmente a esta última, o perfil topográfico (A' - B' - C' - D') - anexo 3, relativo ao afloramento do pacote mineralizado com a superfície topográfica. Nesta secção (A-B-C-D-) foram delimitados os blocos relativos as reservas medidas e indicadas, utilizando-se a área de influência entre as trincheiras e os furos de sonda.

Através de três secções perpendiculares à direção de acamamento do pacote, A' - A" -, B' - B", C' - C" (anexo 4, 5,6) foram obtidas as áreas dos respectivos blocos, usando um planímetro de precisão.

Observando-se os resultados das análises químicas da faixa mineralizada (anexo 11) constatou-se uma grande variação no teor dos furos e das trincheiras, por esta razão, resolveu-se calcular teores médios específicos para cada bloco. Quanto ao teor médio da jazida, foi obtido pela razão entre o somatório das quantidades da substância em cada bloco e a quantidade de minério bruto.

O comportamento dos valores das medidas realizadas no minério para a densidade, segue o mesmo dos obtidos para os teores, como não poderia deixar de ser. Assim, foram calculadas densidades médias para cada bloco e, posteriormente da jazida, utilizando os critérios anteriores.

10.2 - VOLUME

No perfil A, B, C, D, (anexo) foram delimitados quatorze blocos de reserva medida e oito de indicada.

T A B E L A 04

| BLOCO | COMP. (m) | ÁREA (m ²) | VOLUME (m ³) | DENSIDADE | RESERVA (ton) |
|------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|-----------|------------------|
| Bloco I | 13,4 | 47,54 | 637,04 | 2,29 | 1.459,00 |
| Bloco II | 11,9 | 75,96 | 903,90 | 2,20 | 1.989,00 |
| Bloco III | 3,4 | 94,76 | 322,20 | 2,23 | 751,00 |
| Bloco IV | 10,1 | 82,80 | 836,30 | 2,33 | 1.949,00 |
| Bloco V | 17,7 | 67,16 | 1.188,70 | 2,44 | 2.900,00 |
| Bloco VI | 9,4 | 54,28 | 510,20 | 2,43 | 1.240,00 |
| Bloco VII | 9,2 | 49,56 | 456,00 | 2,43 | 1.108,00 |
| Bloco VIII | 14,6 | 26,00 | 379,60 | 2,45 | 930,00 |
| Bloco IX | 10,0 | 20,20 | 202,00 | 2,44 | 493,00 |
| Bloco X | 7,7 | 4,80 | 36,90 | 2,42 | 89,00 |
| Bloco XI | 28,9 | 62,14 | 1.796,01 | 2,32 | 4.167,00 |
| Bloco XII | 37,2 | 100,39 | 3.734,50 | 2,43 | 9.075,00 |
| Bloco XIII | 28,9 | 20,40 | 589,60 | 2,38 | 1.403,00 |
| Bloco XIV | 37,2 | 82,88 | 3.083,10 | 2,20 | 6.783,00 |
| Bloco XV | 41,5 | 112,00 | 4.648,00 | 2,53 | 11.759,00 |
| Bloco XVI | 28,9 | 21,76 | 628,90 | 2,39 | 1.503,00 |
| Sub Total | | | 19.952,90 | | 47.598,00 |
| Bloco 1 | 10,10 | 90,16 | 910,60 | 2,33 | 2.122,00 |
| Bloco 2 | 17,7 | 77,28 | 1.367,80 | 2,44 | 3.337,00 |
| Bloco 3 | 9,4 | 68,08 | 639,90 | 2,43 | 1.555,00 |
| Bloco 4 | 9,2 | 28,00 | 257,60 | 2,43 | 627,00 |
| Bloco 5 | 41,5 | 45,80 | 1.900,70 | 2,53 | 4.809,00 |
| Bloco 6 | 28,9 | 54,44 | 1.573,30 | 2,36 | 3.713,00 |
| Bloco 7 | 28,9 | 206,50 | 5.967,85 | 2,39 | 14.263,00 |
| Bloco 8 | 37,2 | 191,88 | 7.137,90 | 2,20 | 15.703,00 |
| Bloco 9 | 41,5 | 220,00 | 9.130,00 | 2,53 | 23.099,00 |
| Sub Total | | | 28.885,65 | | 69.227,00 |
| Total | | | | | 116.825,00 |

TABELA 05

| TIPO | COMP. (m) | CaF ₂ (%) | CaCO ₃ (%) | SiO ₂ (%) | DENSIDADE |
|-----------|--------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|
| T - 64 | 4,40 | 29,46 | 0,31 | 48,86 | 2,29 |
| T - 63 | 6,80 | 26,90 | 2,70 | 46,07 | 2,20 |
| T - 69 | 4,50 | 34,90 | 3,60 | 39,80 | 2,33 |
| T - 70 | 6,80 | 42,00 | 2,00 | 44,70 | 2,44 |
| T - 71 | 4,70 | 41,80 | 0,90 | 43,94 | 2,43 |
| T - 72 | 6,80 | 51,70 | 3,00 | 29,00 | 2,45 |
| T - 73 | 10,40 | 49,50 | 9,07 | 36,00 | 2,44 |
| T - 74 | 8,60 | 38,20 | 13,00 | 27,13 | 2,42 |
| FLG - 01 | 4,65 | 31,54 | 24,48 | 36,48 | 2,53 |
| FLG - 02 | 1,10 | 50,92 | 10,30 | 32,92 | 2,45 |
| FLG - 03 | 8,25 | 39,82 | 9,80 | 43,56 | 2,43 |
| FLG - 04 | 2,55 | 26,32 | 4,05 | 58,30 | 2,20 |
| FLG - 05 | 3,45 | 32,96 | 4,46 | 53,59 | 2,32 |
| FLG - 05* | 4,90 | 15,80 | 6,25 | 66,20 | 2,38 |
| FLG - 06 | 3,40 | 39,52 | 8,77 | 47,10 | 2,39 |

* Camada deslocada por falha.

T A B E L A 06

| BLOCO | CaF2 (%) | CaCO3 (%) | SiO2 (%) | DENSIDADE |
|------------|-------------|--------------|-------------|-----------|
| Bloco I | 29,52 | 0,31 | 48,86 | 2,29 |
| Bloco II | 26,50 | 2,70 | 46,07 | 2,20 |
| Bloco III | 34,90 | 3,60 | 39,80 | 2,33 |
| Bloco IV | 34,90 | 3,60 | 39,80 | 2,33 |
| Bloco V | 42,00 | 2,00 | 44,70 | 2,44 |
| Bloco VI | 41,80 | 0,90 | 43,94 | 2,43 |
| Bloco VII | 41,80 | 0,90 | 43,94 | 2,43 |
| Bloco VIII | 51,59 | 4,00 | 29,50 | 2,45 |
| Bloco IX | 49,50 | 9,07 | 36,00 | 2,44 |
| Bloco X | 38,20 | 13,00 | 27,13 | 2,42 |
| Bloco XI | 33,00 | 4,50 | 53,60 | 2,32 |
| Bloco XII | 39,80 | 9,80 | 43,00 | 2,43 |
| Bloco XIII | 15,80 | 6,30 | 66,20 | 2,38 |
| Bloco XIV | 26,32 | 4,10 | 58,30 | 2,20 |
| Bloco XV | 31,54 | 24,50 | 36,50 | 2,53 |
| Bloco XVI | 39,50 | 8,80 | 47,10 | 2,39 |
| Bloco 1 | 34,90 | 3,60 | 39,80 | 2,33 |
| Bloco 2 | 42,00 | 2,00 | 44,70 | 2,44 |
| Bloco 3 | 41,80 | 0,90 | 43,90 | 2,43 |
| Bloco 4 | 41,80 | 0,90 | 43,90 | 2,43 |
| Bloco 5 | 50,90 | 10,30 | 32,90 | 2,53 |
| Bloco 6 | 22,90 | 5,50 | 58,00 | 2,36 |
| Bloco 7 | 39,50 | 8,80 | 47,10 | 2,39 |
| Bloco 8 | 26,30 | 4,10 | 58,30 | 2,20 |
| Bloco 9 | 50,90 | 10,30 | 32,90 | 2,53 |

T A B E L A 07

| F U R O | BaSO4 (%) | R2O3 (%) | S (%) | P (%) |
|--------------------|--------------|---------------|----------------|--------------|
| FLG - 01 | 0,50 | 6,40 | 0,070 | 0,13 |
| FLG - 02 | 0,82 | 4,84 | 0,118 | 0,03 |
| FLG - 03 | 0,48 | 6,04 | 0,070 | 0,11 |
| FLG - 04 | 1,38 | 9,48 | 0,189 | 0,08 |
| FLG - 05 | 0,75 0,81 | 8,06 10,13 | 0,105 0,111 | 0,24 0,08 |
| FLG - 06 | 0,46 | 4,05 | 0,063 | 0,14 |
| MÉDIA PONDERADA | 0,66 | 7,07 | 0,093 | 0,12 |

Nas amostragens dos furos de sonda foram realizadas análises adicionais para barita, óxidos totais, enxofre e fósforo. (tabela 07). Os resultados foram ponderados em relação ao comprimento de cada furo, obtendo-se um valor que foi estendido para o restante da jazida (vide tabela 07).

10.4 - DENSIDADE

Como já foi dito anteriormente, os critérios utilizados nos cálculos dos teores, foram os mesmos para a densidade. Assim os valores das amostragens ao longo dos furos e das trincheiras, foram ponderadas com relação ao comprimento do respectivo intervalo, obtendo uma densidade média (tabela 04). As densidades médias dos blocos foram obtidas pela ponderação em relação ao comprimento dos furos ou trincheiras abrangidos pelos blocos (tabela 05).

A densidade média da jazida é de 2,39 e, foi obtida pela razão entre o volume total e a quantidade de minério bruto.

10.5 - RESERVAS

10.5.1 - RESERVA MEDIDA

A reserva medida da jazida é de 47.598 toneladas de minério bruto, com teor médio de 33,93% de CaF₂. Na tabela 04 encontram-se as reservas de cada bloco.

10.5.2 - RESERVA INDICADA

A reserva indicada da jazida é de 69.277 toneladas , com um teor médio de 40,26% de CaF₂. Na tabela 04 encontra-se as reservas de cada bloco.

10.5.3 - RESERVA TOTAL

A reserva total da jazida é de 116.825 toneladas de minério com um teor médio de 37,68% de CaF₂.

11 - VIABILIDADE ECONÔMICA

11.1 - PLANO DE LAVRA

Pelo fato do jazimento de fluorita denominado corpo 3, ser um corpo estratiforme com acentuado mergulho, estar aflorante em toda sua extensão, sugere-se a adoção de dois sistemas de lavra que são: Céu aberto e subsolo.

Céu Aberto

Indicado até a profundidade de 30 m, devido aos falhamentos geológicos ocorridos até a cota 300 m em relação ao nível do mar, que inviabilizariam a lavra subterrânea.

O método de extração seria o de bancadas em retração, primeiramente sendo removida a camada de fluorita até a profundidade de 2m, utilizando-se uma retro-escavadeira tipo S90 da Fiat Alis ou similar, trabalhando em cima da bancada e carregando diretamente em caminhões tipo caçamba basculante, com capacidade para 15 ton.

O acesso a jazida será por poço vertical de 80 m de profundidade, a ser executado na capa do corpo mineralizado. Esse poço terá 4 compartimentos, sendo dois para gaiolas, um para escada e um para tubulação de água e cabos elétricos.

Nos níveis 32, 62 e 82, em relação a boca do poço, realizar-se-ã travessas de acesso ao corpo mineralizado, daí partirão galerias longitudinais até a extremidade, dividindo assim a jazida em três níveis. Paralelamente às galerias da jazida distanciadas de 7 metros, será desenvolvida na encaixante, galerias de transporte onde circularão as vagonetas.

A partir do piso da galeria interna será feito o desmonte da jazida em camadas ascendentes na largura total da camada que é de aproximadamente 5 m e altura de 1,6 m em toda a extensão do bloco. Os espaços vazios criados serão posteriormente enchidos com rejeito do beneficiamento e estêreis da mina, mantendo-se a altura de 2 m livres para o trabalho dos homens, assim sucessivamente até atingir o piso do bloco superior.

O minério desmontado será carregado dentro do bloco por carregadeira tipo bob-cat, que descarregarão em "chutes" laterais de onde cairã até a galeria de transporte; Neste ponto, será carregado em vagonetas sobre trilhos com capacidade de 800 kg, tracionada por locomotivas que levarão até o poço por onde subirá à superfície.

No desenvolvimento das galerias subterrâneas será consumido explosivo na razão de 0,80 kg/t, o que dará um consumo mensal em torno de 500 kg.

No desmonte do minério a razão de carga será de 0,15 kg/t, com a produção de 2.000 t/mês teremos o consumo de 300 kg de dinamite.

Ventilação:

Embora os gases dos dinamites sejam considerados não tóxicos (classe 1), há necessidade de eliminar a fumaça , poeira proveniente das detonações, e fornecer o oxigênio necessário aos homens para que ocorra a renovação de ar , para isto, abrir-se-á uma chaminé ligando os locais de trabalho subterrâneo à superfície, onde deverá ser instalado' um exaustor, que produza a retirada de ar viciado; O ar pu ro deverá entrar pelo poço em consequência da depressão ' criada pelo axaustor.

Drenagem:

Pela proximidade do corpo mineral ao Rio Ribeira, es tima-se que haverá infiltração de água para as galerias e blocos desmontados.

A vazão, embora não seja prevista, deverá ser limita da no máximo a 1000 m³/hora, o que requererá a construção de estações de bombeamento subterrâneas, equipadas com bom bas de grande potência. Caso, a vazão ultrapasse aos limi tes estabelecidos deverá ser utilizado o sistema de veda ção da rocha com injeção de poliuretano, o que reduzirá a infiltração para os níveis aceitáveis.

Mão-de-Obra e Regime de Trabalho:

Céu Aberto:

Para a produção de 200 t, considerando-se 20 dias ' efetivos por mês, tem-se:

$$\text{Minério } \frac{2.000 \text{ t}}{20} = 100 \text{ t/dia}$$

$$\text{Estéril } \frac{4.230 \text{ t}}{20} = 216 \text{ t/dia}$$

Capacidade das máquinas:

S 90: 0,75 m³ de concha ou 0,95 t
Tempo de ciclo: 0,5 minutos
Eficiência de tempo: 60%
Eficiência de carregamento: 70%
Produtividade: 0,80 t/min ou 384 t em 8 horas
Material a retirar: 316 t/dia
nº de máquinas $\frac{316}{384} = 0,8=1$ máquina

Caminhões tipo mercedes 2217 Truck
Capacidade 15 ton
Tempo de ciclo 20 min
Eficiência no enchimento 80%
Eficiência na operação 60%
Produtividade 172 t/em 8 horas
nº de caminhões $\frac{316}{172} = 1,8$ ou 2 caminhões

O regime de trabalho será de (1) um turno diário de 8 horas efetivas.

Mão-de-Obras: 1 encarregado geral
Céu aberto: 2 furadores
1 detonador (blaster)
1 operador S 90
2 motoristas
2 serventes
total 9 homens

Vida útil desse setor - 20.548 t: 2.000 t/mês = 10,3 meses.

Subsolo:

Para a produção de 2.000 t de minério bruto por mês, no sistema de corte e enchimento o regime de trabalho deverá ser de 4 turnos de 6 horas.

Cada turno deverá ter equipe completa constando de:

1 encarregado
1 guincheiro
2 manobreiros
1 operador de locomotiva
1 ajudante
1 operador de carregadeira de sub-solo

Posteriormente, deverá ser escavado a encaixante da capa para manter o talude com inclinação de 70°, considerado estável para a rocha granítica. O talude da lapa, terá a mesma inclinação da camada que é de aproximadamente 65° a 73°.

A razão estéril-minério média na lavra a céu aberto é de 2,16. Pela resistência das rochas encaixantes e mineralizadas será necessário a utilização de explosivos para a fragmentação prévia.

No plano de fogo está previsto a furação vertical, com furos de pequenos diâmetros, utilizando-se brocas integrais da série 12, com diâmetro mínimo de 37 mm.

Será adotado o afastamento entre os furos de 1,5 m e espaçamento de 2,00 m.

O explosivo a ser usado será da linha agragel, acondicionado em salsichas de 1 x 12", resistente a água por 72 horas, gases classe 1 (não tóxico), velocidade de 3.400 m/s, iniciado por estopim hidráulico com espoleta nº 8 ou cordel detonante.

A razão de carga indicada para o minério para que haja fragmentação sem lançamentos é de 72 g/t.

Para as encaixantes, graníticas e carbonáticas, será necessário a razão de carga de 94 g/t, para melhor fragmentação facilitando assim o carregamento em caminhões.

O consumo de explosivo mensal ficará em torno de:

| | | |
|---------|---|---------------|
| Minério | = | 144 kg |
| Estéril | = | <u>406 kg</u> |
| | | 550 kg |

Lavra Subterrânea:

O mergulho acentuado da camada mineralizada, assemelha-se a mineralização do tipo filoniano de Santa Catarina cujo método de lavra subterrânea mais indicado é o de "corte e enchimento".

1 ajudante
 3 furadores
 2 ajudantes
 1 operador bob-cat
 1 ajudante (cabista)
2 mineiros
 17 total

Os 4 turnos terão 68 homens.

Vida útil desse setor $96.277 \text{ t} / 2.000 \text{ t/mês} = 48 \text{ meses}$ ou 4 anos.

Cronograma:

O início da mineração do corpo 3 se fará pelo setor de céu aberto, já que não há necessidade de muita infraestrutura, o início é imediato.

Ao tempo que se lava a céu aberto, se desenvolverá a estrutura necessária à lavra subterrânea, como aprofundamento do poço, construção de torre, silo, casas dos equipamentos. O cronograma dessas instalações coincidirá com o término da lavra a céu aberto, o que evitará a queda de produção.

| | Mês | Mês | Mês |
|----------------------------|---------------------|-----|-------------|
| | 1º | 11º | 48º |
| Lavra a céu aberto | x x x x x x x x x x | | |
| Infra-estrutura de subsolo | x x x x x x x x x x | | |
| Lavra do subsolo | | | x x x x x x |

11.2 - BENEFICIAMENTO

Pelas análises petrográficas e químicas, concluiu-se ter a fluorita da jazida Lajeado Grande, chamada também de corpo 3, as mesmas características da jazida Volta Grande, ou corpo 1 e 2.

Com isso, concluímos que o método de beneficiamento testado e aprovado para a jazida Volta Grande também é válido para o presente caso.

O minério por apresentar granulometria muito fina, é considerado de difícil concentração.

Como a especificação de fluorita grau ácido é de no mínimo 97% de CaF_2 , isso implicaria em elevadas perdas de minério no rejeito, atingindo até 20% de CaF_2 , o que inviabilizaria o projeto.

A concentração ideal e operacional para esse minério, sem haver perdas extraordinárias no rejeito, seria de 90% de CaF_2 e rejeito com aproximadamente 7% de CaF_2 portanto, ideal para a produção de fluorita metalúrgica na forma de briquetes.

O minério ROM é primeiramente homogenizado com auxílio de uma carregadeira em pilhas de 250 t, suficiente para a alimentação diária de usina, com teor de 33% de CaF_2 , daí é então transportado até uma caixa tipo moega que alimentará um britador primário de mandíbula 6240, entrando com até 400 mm e saindo com 50 mm. Após, é classificado em uma peneira vibratória de 2 decks 1/8" e 5/8", que trabalhará em círculo com um rebritador cônico modelo 60 TS da Faço ou similar, a granulometria final é menor que 1/2", esse produto irá a uma pilha com capacidade para 2.000 t.

Através de um alimentador vibratório instalado no túnel abaixo da pilha de areia, será dosada a alimentação, que irá ao moinho através de uma correia transportadora.

O moinho de bolas 7' x 7' tipo Denver, trabalhará a úmido, reduzindo a granulometria menor que 1/2" para abaixo de 100 mesh, ou 0,147 mm, onde ocorre a liberação dos minerais.

A classificação é feita por um classificador helicoidal, em circuito fechado com o moinho.

A polpa, saída do classificador contendo aproximadamente 22% de sólidos, irá a um condicionador, onde será

adicionado os reagentes Silicato de Sódio, (depressor da sílica), Tall Oil (espumante e coletor) e Carbonato de Sódio (regulador de PH).

A flotação se fará em três etapas: "Rougher", composta de 8 células de 0,80 m³, "Cleaner" composta de 5 células de 0,80 m³ e "Recliner" com mais 3 células de mesma capacidade.

O concentrado final sairá com 90% de CaF₂ e aproximadamente 3% de SiO₂. Este concentrado irá a um filtro a vácuo que eliminará grande parte da água, ficando esta em torno de 7% de umidade, o forno de queima à carvão, reduzirá então para 1% de umidade o que é o ideal para a briquetagem.

O material seco é então estocado em um silo metálico, um transportador de rosca então alimentará os equipamentos de briquetagem.

A briquetagem é a última fase de beneficiamento e consiste em englobar sobre pressão a fluorita moída e concentrada, para isso faz-se uma mistura de 3 a 5% de CaO e 5 a 7% de melaço de cana. Após bem misturado, é briquetado em prensa rotativa contínua tornando-se relativamente resistente ao choque. Podendo-se então ser expedido.

11.3 - INFRA-ESTRUTURA

A jazida de Lageado Grande situa-se a aproximadamente 500 metros de distância das jazidas de Volta Grande, o que é decisivo na sua viabilidade econômica.

As reservas cubadas no corpo 3, por si só não justificariam a implantação de uma usina, porém tornam-se viáveis a medida que serão utilizadas todas as estruturas já existentes da mineração Volta Grande.

11.4 - INVESTIMENTOS

O investimento está dividido em investimento não depreciável e investimento depreciável.

Os investimentos não depreciáveis serão os recursos aplicados na preparação, pesquisa e instalação, que são os seguintes:

| | |
|------------------------------------|-------------------|
| - Preparação e acesso da mina..... | Cr\$ 100.000,00 |
| - Construções civís..... | Cr\$ 2.140.000,00 |
| - Despesas com Pesquisa..... | Cr\$ 3.500.000,00 |
| - Energia elétrica..... | Cr\$ 300.000,00 |
| - Total..... | Cr\$ 6.040.000,00 |

Os investimentos depreciáveis serão aqueles realizados na aquisição de máquinas, equipamentos e materiais acessórios necessários a realização da pesquisa, na lavra de subsolo e no beneficiamento, e estão assim discriminados:

Obs.: Os equipamentos usados na lavra à céu aberto não serão aqui incluídos, devido serem os mesmos utilizados na lavra do corpo 2 adjacente.

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| - Máquinas e equipamentos..... | Cr\$40.666.000,00 |
| - Total..... | Cr\$40.666.000,00 |
| - Total geral de investimentos..... | Cr\$46.706.000,00 |

11.5 - REMUNERAÇÃO DO INVESTIMENTO

Considerando-se o investimento total realizado de Cr\$ 46.706.000,00 (quarenta e seis milhões e setecentos e seis mil cruzeiros), teremos uma amortização mensal de Cr\$865.000,00 (oitocentos e sessenta e cinco mil cruzeiros).

11.6 - DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS

Para a determinação dos custos foi considerado o período de um mês.

11.6.1-A - CUSTOS FIXOS

| | |
|------------------------------------|------------------|
| - Remuneração do investimento..... | Cr\$ 865.000,00 |
| - Despesas administrativas..... | Cr\$ 300.000,00 |
| - Depreciação de máquinas..... | Cr\$ 575.000,00 |
| - Total..... | Cr\$1.740.000,00 |

11.6.2-A - CUSTOS VARIÁVEIS

Os custos variáveis foram obtidos considerando-se a variação diretamente proporcional entre produção e estes custos, respeitado os limites de capacidade de produção da jazida. Entretanto, dividiremos os custos em duas fases, em consonância com o projeto de lavra a céu aberto e subsolo.

1ª Fase - Lavra a céu aberto e desenvolvimento do poço e galerias.

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| - Custo operacional..... | Cr\$2.440.917,00 |
| - Beneficiamento..... | Cr\$1.277.894,00 |
| - Royalties (1,2% + 5% = 6,2%)..... | Cr\$ 548.021,00 |
| - Total..... | Cr\$4.266.832,00 |

Considerando a produção de 2.000 toneladas por mês de minério com um teor médio de 37,68% de CaF₂, teremos uma produção final de produto acabado de aproximadamente 680 toneladas.

Sendo assim, os coeficientes da função de custo variável podem ser obtidos dividindo-se o custo variável pela produção mensal, logo:

$$CV = \text{Cr\$ } \frac{4.266.832,00}{680}$$

CV = 6.274,75 q Sendo "q" a quantidade produzida.

11.6.3-A - CUSTO TOTAL

A soma dos custos fixos e variáveis nos dá o custo total, portanto:

$$CT = CF + CV$$

$$CT = \text{Cr\$ } 1.740.000,00 + \text{Cr\$ } 6.274,75 \times q$$

11.6.4-A - CUSTO MÉDIO

O custo médio da fluorita se obtém dividindo-se o custo total pela quantidade produzida, ou seja:

$$CM = \frac{CT}{q} = \frac{\text{Cr\$ } 1.740.000,00 + \text{Cr\$ } 6.274,75 \times q}{q}$$

$$CM = \frac{\text{Cr\$ } 1.740.000,00}{q} + \text{Cr\$ } 6.274,75$$

11.7-A - RECEITA

Considerando-se que a empresa não terá dificuldade em colocar no mercado toda a sua produção obtida mensalmente, a receita será o produto da comercialização da fluorita ao preço FOB/MINA da ordem de Cr\$ 16.071,00/ton. Deste modo, a receita total é dada por:

$$RT = \text{Cr\$ } 16.071,00 \times q$$

$$RT = \text{Cr\$ } 16.071,00 \times 680$$

$$RT = \text{Cr\$ } 10.928.280,00$$

11.8-A - DETERMINAÇÃO DO LUCRO

Os lucros totais e médios serão obtidos por diferença entre as respectivas funções de receita e custo. Assim, o lucro total é dado por:

$$LT = RT - CT$$

$$LT = \text{Cr}\$16.071,00 \times q - (\text{Cr}\$1.740.000,00 + \text{Cr}\$6.274,75 \times q)$$

$$LT = \text{Cr}\$9.796,25 q - \text{Cr}\$1.740.000,00$$

O lucro médio é dado por:

$$LM = RM - CM$$

$$LM = \text{Cr}\$16.071,00 - \frac{(\text{Cr}\$1.740.000,00 + \text{Cr}\$6.274,75)}{q}$$

$$LM = \text{Cr}\$9.796,25 - \frac{\text{Cr}\$1.740.000,00}{680}$$

$$LM = \text{Cr}\$9.796,25 - \text{Cr}\$2.558,82$$

$$LM = \text{Cr}\$7.237,43/\text{ton}.$$

11.9-A - RENTABILIDADE OPERACIONAL

A viabilidade econômica da jazida levando-se em consideração a produção constante, obtem-se através da função do lucro total nulo, o que seria exigido uma produção de:

$$LT = \text{Cr}\$9.796,25 q - \text{Cr}\$1.740.000,00$$

$$\text{Para } LT = 0$$

$$q = \frac{\text{Cr}\$1.740.000,00}{\text{Cr}\$ 9.796,25}$$

$$q = 177,62 \text{ ton}.$$

Considerando-se que, segundo os trabalhos de pesquisa já realizados, a produção prevista no desenvolvimento da lavra da ordem de 680 toneladas de produto acabado por mês, o que torna o empreendimento economicamente viável.

Portanto, o lucro total mensal, desconsiderando-se o I.C.M.S., a previsão de imposto de renda e manutenção do capital de giro, para um período de 11 meses (vida útil da 1ª fase) seria:

$$\begin{aligned} \text{LT} &= \text{Cr\$ } 9.796,25 \times q - \text{Cr\$ } 1.740.000,00 \\ \text{LT} &= \text{Cr\$ } 9.796,25 \times 680 - \text{Cr\$ } 1.740.000,00 \\ \text{LT} &= \text{Cr\$ } 6.661.450,00 - \text{Cr\$ } 1.740.000,00 \\ \text{LT} &= \text{Cr\$ } 4.921.450,00 \end{aligned}$$

2ª Fase - Lavra Subterrânea

Para o cálculo dos custos desta 2ª fase usaremos os mesmos parâmetros usados na 1ª fase.

11.6.1-B - CUSTOS FIXOS

| | |
|------------------------------------|------------------|
| - Remuneração do investimento..... | Cr\$ 865.000,00 |
| - Despesas administrativas..... | Cr\$ 300.000,00 |
| - Total..... | Cr\$1.165.000,00 |

11.6.2-B - CUSTOS VARIÁVEIS

| | |
|--|------------------|
| - Custo operacional..... | Cr\$5.405.462,00 |
| - Beneficiamento..... | Cr\$1.277.894,00 |
| - Royalties (1,2% + 5,00% = 6,2%)..... | Cr\$ 548.021,00 |
| - Total..... | Cr\$7.231.377,00 |

Portanto:

$$\text{CV} = \text{Cr\$ } \frac{7.231.377,00}{680}$$

$$\text{CV} = \text{Cr\$ } 10.634,37 \times q$$

sendo "q" a quantidade produzida.

11.6.3-B - CUSTO TOTAL

$$CT = CF + CV$$

$$CT = \text{Cr\$ } 1.165.000,00 + \text{Cr\$ } 10.634,37 \times q$$

11.6.4-B - CUSTO MÉDIO

$$CM = \frac{CT}{q} = \frac{\text{Cr\$ } 1.165.000,00 + \text{Cr\$ } 10.634,37 \times q}{q}$$

$$CM = \text{Cr\$ } \frac{1.165.000,00}{q} + \text{Cr\$ } 10.634,37$$

11.7-B - RECEITA

$$RT = \text{Cr\$ } 16.071,00 \times q$$

$$RT = \text{Cr\$ } 16.071,00 \times 680$$

$$RT = \text{Cr\$ } 10.928.280,00$$

11.8-B - DETERMINAÇÃO DO LUCRO

$$LT = RT - CT$$

$$LT = \text{Cr\$ } 16.071,00 \times q - (\text{Cr\$ } 1.165.000,00 + \text{Cr\$ } 10.634,37 \times q)$$

$$LT = \text{Cr\$ } 5.436,63 \times q - \text{Cr\$ } 1.165.000,00$$

Portanto o lucro médio é dado por:

$$LM = RM - CM$$

$$LM = \text{Cr\$ } 16.071,00 - \frac{(\text{Cr\$ } 1.165.000,00 + \text{Cr\$ } 10.634,37 \times q)}{q}$$

q

$$LM = Cr\$5.436,63 - \frac{Cr\$1.165.000,00}{680}$$

$$LM = Cr\$5.436,63 - Cr\$1.713,23$$

$$LM = Cr\$3.723,4/\text{ton.}$$

11.9-B - RENTABILIDADE OPERACIONAL

$$LT = Cr\$5.436,63 \times q - Cr\$1.165.000,00$$

$$\text{para } LT = 0$$

$$q = \frac{Cr\$1.165.000,00}{Cr\$ 5.436,63}$$

$$q = 214,28 \text{ ton.}$$

Portanto, o lucro total mensal, desconsiderando-se o I.C.M.S., a previsão de imposto de renda e manutenção de capital de giro, para um período de 48 meses (vida útil da 2ª fase), seria:

$$LT = Cr\$5.436,63 \times q - Cr\$1.165.000,00$$

$$LT = Cr\$5.436,63 \times 680 - Cr\$1.165.000,00$$

$$LT = Cr\$3.696.908,40$$

12 - CONCLUSÃO

Ao final dos trabalhos de pesquisa executados, na análise dos resultados obtidos, podemos concluir que a jazida é viável economicamente, apresentando resultados positivos, aliado ao fato de a jazida estar localizada próximo aos grandes centros consumidores do país.

13 - BIBLIOGRAFIA

- ALSTINE, R.E. VAN, (1976)** - Continental rifts and lineaments associated with major fluorite districts. *Economic Geology Lancaster*, 71(6), page 977-987.
- BODNAR, R.J. e BETHKE, P.N. (1984)** - Systematics of stretching of fluid inclusions I: Fluorite and Sphalerite at one atmosphere confining pressure. *Econ Geol.* Vol. 79, p. 141-161.
- FELIPE, R.S. (1985)** - Fluorita de Volta Grande. Curitiba - **MINEROPAR** - Relatório Final, 177 p.
- FELIPE, R.S. (1988)** - Fluorita de Lageado Grande - Curitiba **MINEROPAR** - Relatório Parcial, 41 p.
- FUCK, R.A. et al. (1967)** - Contribuição ao estudo das Rochas Graníticas do Estado do Paraná. In: *Geologia do Pré-Devoniano e Intrusivas Subsequentes da Porção Oriental do Estado do Paraná*. Bol. Paran. de Geol. n.ºs. 23 a 25. Curitiba - Paraná.
- FUSIKAVA, K. (1983)** - Inclusões Fluidas de Volta Grande. Município de Cerro Azul-PR, convênio com **NUCLEBRÁS/MINEROPAR**.
- GOMES, C.B., et al. (1975 a)**: Geoquímica de Maciços graníticos da região - Fonte 1: - Elementos Principais. *Anais Acad. Bras. Ciênc.* Vol. 47, n.º 1, p. 113-130.
- GOMES, C.B., et al. (1975 b)**: Geoquímica do maciço granítico da região da Ribeira - Parte 2: - Elementos traços. *Anais Acad. Bras. Ciênc.*, Vol. 47, n.ºs 3/4, p. 460-476.
- LESANA, R.R.** - Engenharia Econômica - Relatório Interno - **MINEROPAR**.
- LHÉGU, J. (1976)** - Essai de Classification des Gisements de fluorine. *Mém. h. Ser. Geol. France*, n.º 7 p. 295-302.
- LIMA, G.P. (1983)** - Prê-viabilidade da Jazida de Fluorita - Volta Grande - Relatório Interno - **MINEROPAR**.
- LOCZY, L. LADEIRA. E., (1976)** - *Geologia Estrutural e Introdução à Geotectônica*, ed. Blücher e ed. E.S.P., São Paulo.

NUCLEBRÁS (1978) - Projeto Açunguí - Relatório de Etapa ,
Vol. I, textos e tabelas 77 p., Curitiba.

PEREIRA, R.C.R. (1983) - Teste de Beneficiamento Fluorita
Volta Grande - Relatório Interno - **MINEROPAR**.

ROEDDER, E. (1979) - Fluid Inclusions as saples of ore
fluids. In: Geochements of hidrotermal ore deposits.
2nd edition. H.L. BARNES, Editor, JOHN WILEY & TOM, p.
684-737.

RONCHI, L.H. et al. (1986) - Depósito de Fluorita de Vol-
ta Grande: Tipos de minérios e sucessão mineral. In:
Cong. Bras. Geol. 35, Belem-Pará, 1986, anais... Soc.
Brasi. Geol.

14 - TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Teores (ppm) nos granitos

Tabela 2 - Teores (ppm) nos calcários + xistos

Tabela 3 - Teores (ppm) amostras coletadas

Quadro 1 - Gráfico log x probabilidade - granitos

Quadro 2 - Gráfico log x probabilidade - calcários e xis-
tos.

15 - ANEXOS

Anexo 1 - Mapa Geológico Regional

Anexo 2 - Mapa Geológico da Área

Anexo 3 - Mapa Geológico da Jazida

Anexo 4 - Secção A' - A"

Anexo 5 - Secção B' - B"

Anexo 6 - Secção C' - C"

Anexo 7 - Secção D' - D"

Anexo 8 - Mapa de anomalias de solo e locação das trincheiras - 1ª Etapa.

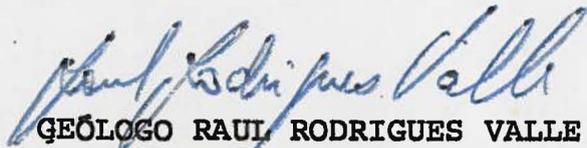
Anexo 9 - Mapa de amostragem de geoquímica de solo

Anexo 10 - Secção ao longo do poço de pesquisa

Anexo 11 - Boletim de análises químicas

Anexo 12 - Secção A - B - C - D

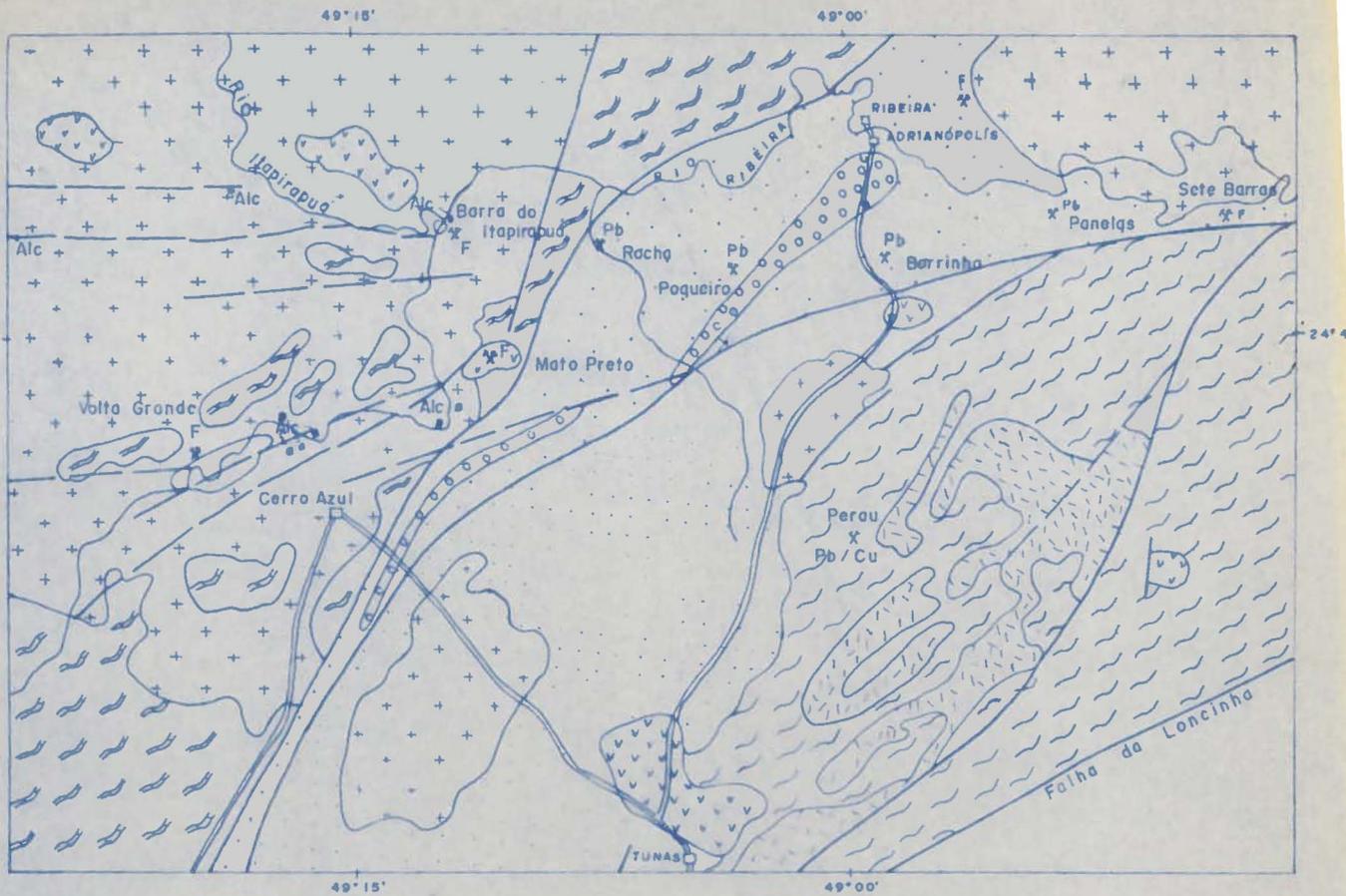
Anexo 13 - Planta de situação.



GEÓLOGO RAUL RODRIGUES VALLE

CART. CREA 25.536-D/MG

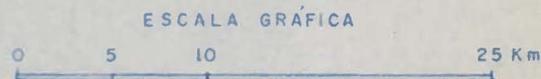
VISTO Nº 9819-V



CONVENÇÕES



- GRUPO ACUNGUI**
FM VOTUVERAVA
-  INTRUSIVAS ALCALINAS
 -  GRANITOS INTRUSIVOS
 -  FÁCIAS CLÁSTICO SUPERIOR METASSEDIMENTOS CLÁSTICOS IMATUROS
 -  FÁCIAS CARBONÁTICO METASSEDIMENTOS CARBONÁTICOS E PELÍTICOS
 -  FÁCIAS PELITO-CLÁSTICO METASSEDIMENTOS PELÍTICOS COM ANFIBOLITOS
 -  FORMAÇÃO ÁGUA CLARA METASSEDIMENTOS CARBONÁTICOS IMPUROS
 -  SEQUÊNCIA PERAU METASSEDIMENTOS CARBONÁTICOS E CLÁSTICOS COM ANFIBOLITOS
 -  FORMAÇÃO SETUVA QUARTZO-MICA-XISTOS E GRANITO-GNAISSES
 -  ESTRADAS
 -  DRENAGENS
 -  CONTATO GEOLÓGICO
 -  FALHAS FOTOINTERPRETADAS
 -  FALHAS COMPROVADAS
 -  CIDADE





CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- ALUVIÕES
- GRANITO GRANULAR ALASQUÍTICO
- GRANITO PORFÍRICO TRÊS CÔRREGOS, PORFÍROS FELDS. K., MATRIZ HORRIBLENDA, BIOTITA, PLAGIOCL. QTZO, FELDS. K.
- CHERT, DE COR AMARELA COM VEIOS DE QUARTZO ENFUMACADO
- MARMORE CINZA ESCURO LAMINADO
- MICA XISTO, COR MARROM, MUITO INTERPERZADO (MUSEO - QIZO - SENCITA?)
- CORPOS DE MINÉRIO DE FLUORITA
- ZONA DE FALHA (CERRO AZUL)
- OCORRÊNCIAS DE FLUORITA
- ALTITUDE DE ACAMADAMENTO

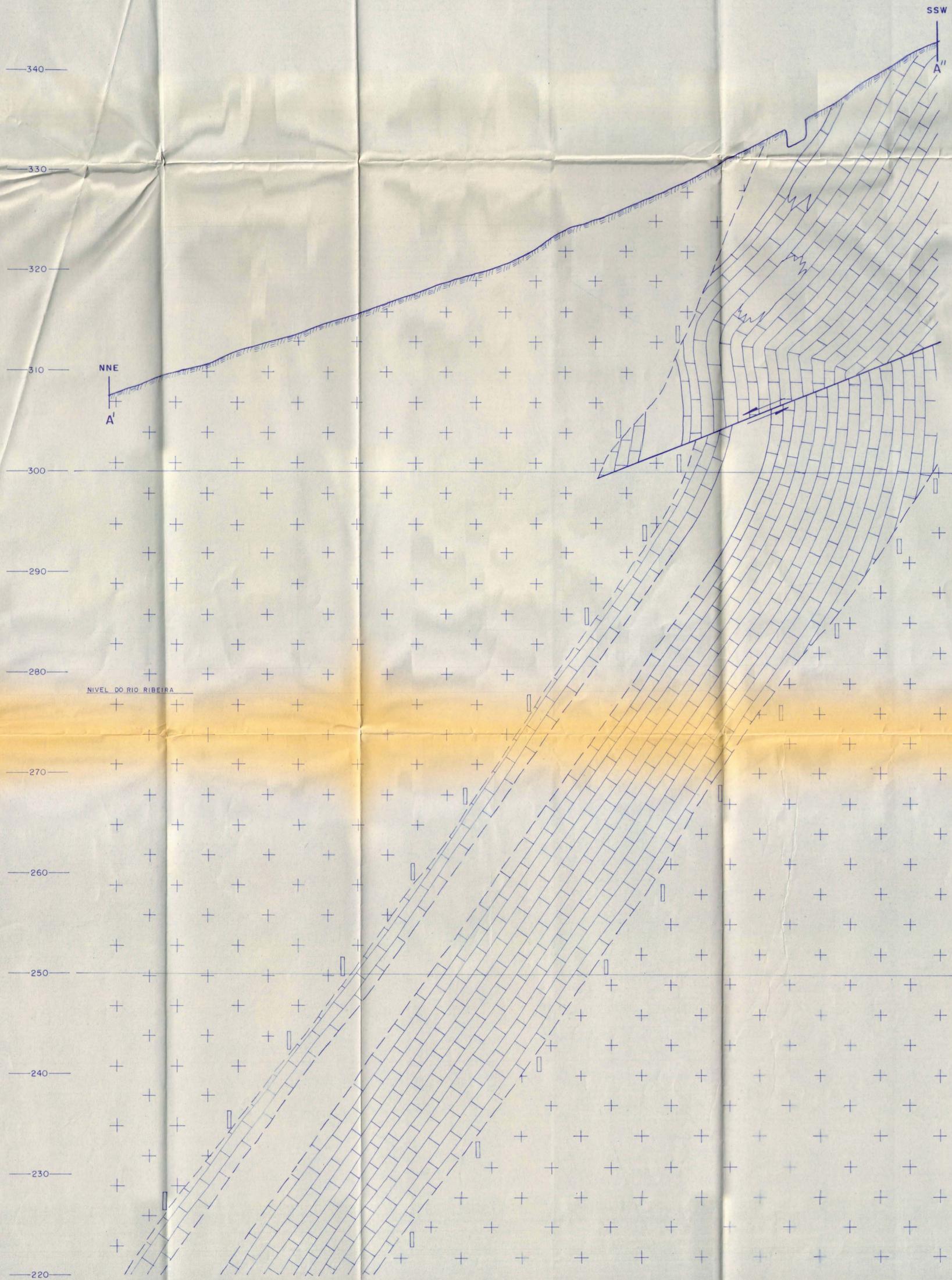
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ESTRADA
- CAMINHO
- RIO
- PONTE

OBS.: MAPA MODIFICADO DA MINEROPAR

ANEXO - 2

| | | | |
|---|------------|-------------------|---------|
| RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA | | | |
| REFERENTE DNPM Nº 820.141/84 | | | |
| MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA | | | |
| LOCAL | DISTRITO | MUNICÍPIO | ESTADO |
| VOLTA GRANDE | CERRO AZUL | CERRO AZUL | PARANÁ |
| SUBSTÂNCIA | SUBSTÂNCIA | ÁREA EM HECTÁREAS | ESCALA |
| BARITA | FLUORITA | 750,45 | 1:5.000 |
| REQÜERENTE | | | |
| MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA | | | |
| RESF. TÉCNICO | | | |
|  Eng.º JOSÉ RODRIGUES VALLE CREA 25.216/2-4ª REG.ª | | | |



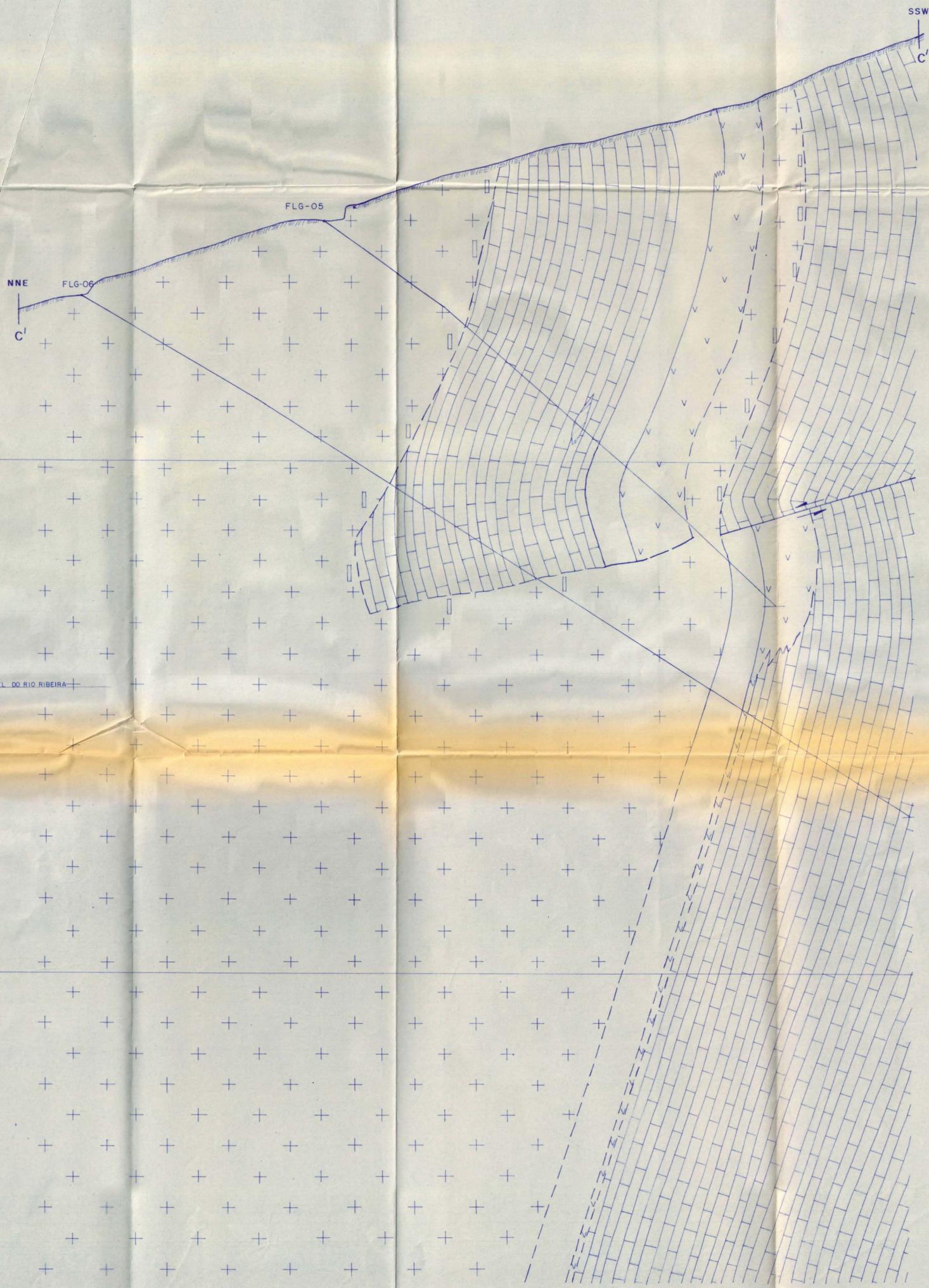
CONVENÇÕES

- SOLO
- GRANITO PORFIRÓIDE
- HORNFELS
- MÁRMORE IMPURO C/INTERCALAÇÕES DE METABÁSICA (VULCÂNICA)
- CAMADA DE MINÉRIO
- FALHA
- CONTATO DEFINIDO
- CONTATO APROXIMADO

ANEXO-4

| | | | |
|--|-----------------------|------------------|--------|
| RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA | | | |
| REFERENTE DNPM Nº 820.141/B4 | | | |
| SECCÃO A'—A'' | | | |
| LOCAL | DISTRITO | MUNICÍPIO | ESTADO |
| VOLTA GRANDE | CERRO AZUL | CERRO AZUL | PARANÁ |
| SUBSTÂNCIA REQUERIDA | SUBSTÂNCIA ENCONTRADA | ÁREA EM HECTARES | ESCALA |
| BARITA | FLUORITA | 796,85 | 1:200 |
| REQUERENTE | | | |
| Eliete Calasone MINERADOR DO PARANÁ S/A | | | |
| RESP TÉCNICO Eduardo Rodrigues Valle CREA 24.536-0/4ª Região | | | |

350
340
330
320
310
300
290
280
270
260
250
240
230
220



CONVENÇÕES

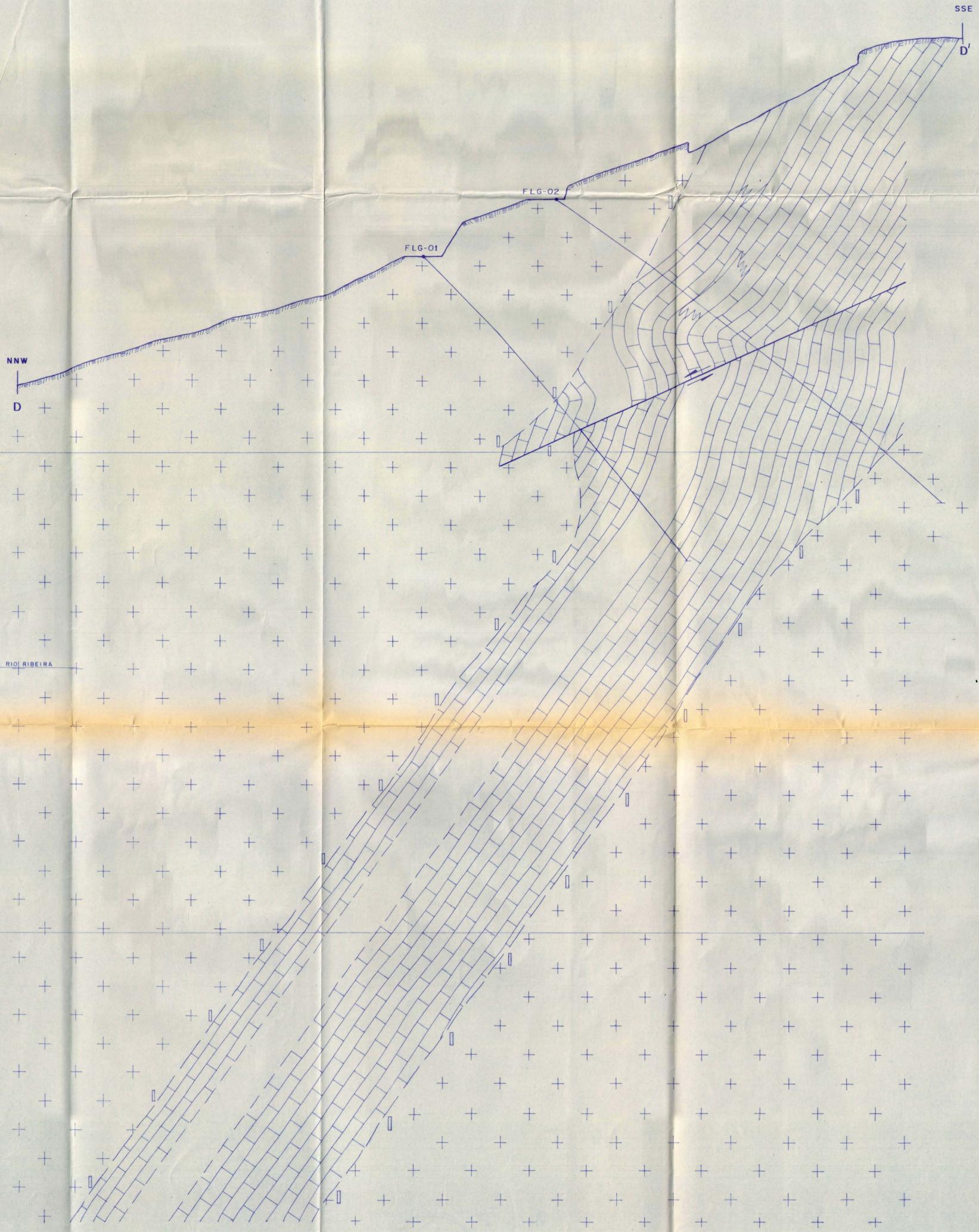
- SOLO
- GRANITO PORFIRÓIDE
- HORNFELS
- MÁRMORE IMPURO C/ INTERCALAÇÕES DE METABÁSICA (VULCÂNICA)
- CAMADA DE MINÉRIO
- METABÁSICA (VULCÂNICA)
- VAZIO
- FALHA
- CONTATO DEFINIDO
- CONTATO APROXIMADO

NIVEL DO RIO RIBEIRA

ANEXO-6

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------|--------|
| RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA | | | |
| REFERENTE DNPM Nº 820.141/84 | | | |
| SECCÃO C' - C'' | | | |
| LOCAL | DISTRITO | MUNICÍPIO | ESTADO |
| VOLTA GRANDE | CERRO AZUL | CERRO AZUL | PARANÁ |
| SUBSTÂNCIA REQUERIDA | SUBSTÂNCIA ENCONTRADA | ÁREA EM HECTÁREAS | ESCALA |
| BARITA | FLUORITA | 790,85 | 1:200 |
| REQUERENTE | | | |
| R. Rodrigues Valle S/A Diretor Técnico SGM - RUI RODRIGUES VALLE CREA 25.326-0/49 Região | | | |

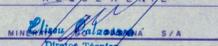
—350—
 —340—
 —330—
 —320—
 —310—
 —300—
 —290—
 —280—
 —270—
 —260—
 —250—
 —240—
 —230—
 —220—

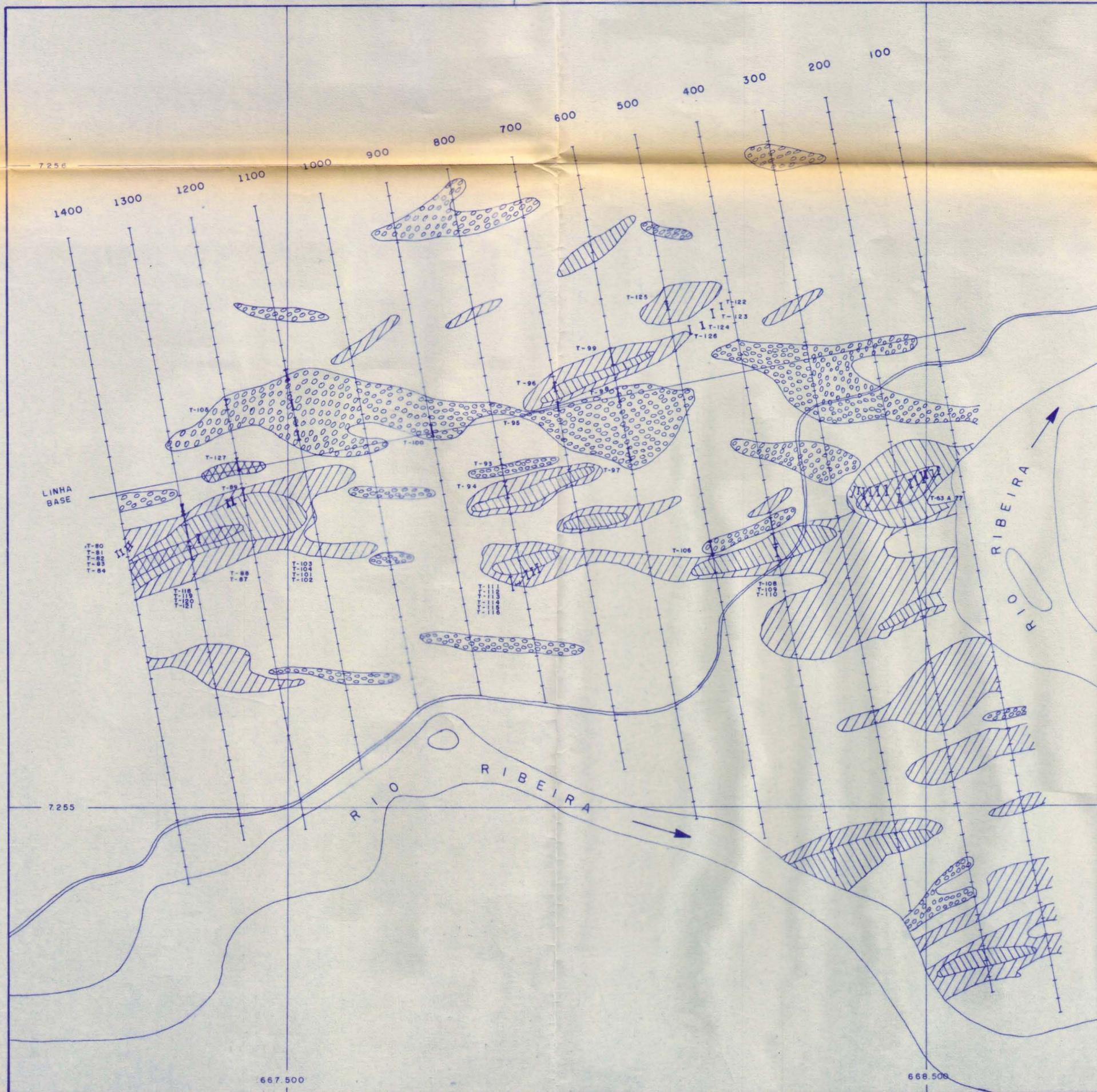


CONVENÇÕES

-  SOLO
-  GRANITO PORFIRÓIDE
-  HORNFELS
-  MÁRMORE IMPURO C/INTERCALAÇÕES DE METABÁSICA (VULCÂNICA)
-  CAMADA DE MINÉRIO
-  FALHA
-  CONTATO DEFINIDO
-  CONTATO APROXIMADO

ANEXO-7

| | | | |
|--|-----------------------|------------------|--------|
| RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA | | | |
| REFERENTE DNPM Nº 820.141/84 | | | |
| SECCÃO D - D' | | | |
| LOCAL | DISTRITO | MUNICÍPIO | ESTADO |
| VOLTA GRANDE | CERRO AZUL | CERRO AZUL | PARANÁ |
| SUBSTÂNCIA REQUERIDA | SUBSTÂNCIA ENCONTRADA | ÁREA EM HECTÁRES | ESCALA |
| BARITA | FLUORITA | 790,95 | 1:200 |
| REQUERENTE | | | |
|  MINISTÉRIO DA MINÉRIA S/A Diretor Técnico | | | |
| RESP. TÉCNICO | | | |
|  Eng. PAULO RODRIGUES VELLE CREA 25.956-D/4ª Região | | | |



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

METASSEDIMENTO

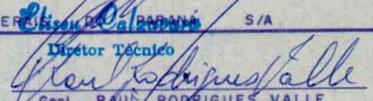
-  ANOMALIA DE 1ª ORDEM (>4800 ppm F)
-  ANOMALIA DE 2ª ORDEM (1750 a 4800 ppm F)
-  ANOMALIA DE 3ª ORDEM (1200 a 1750 ppm F)

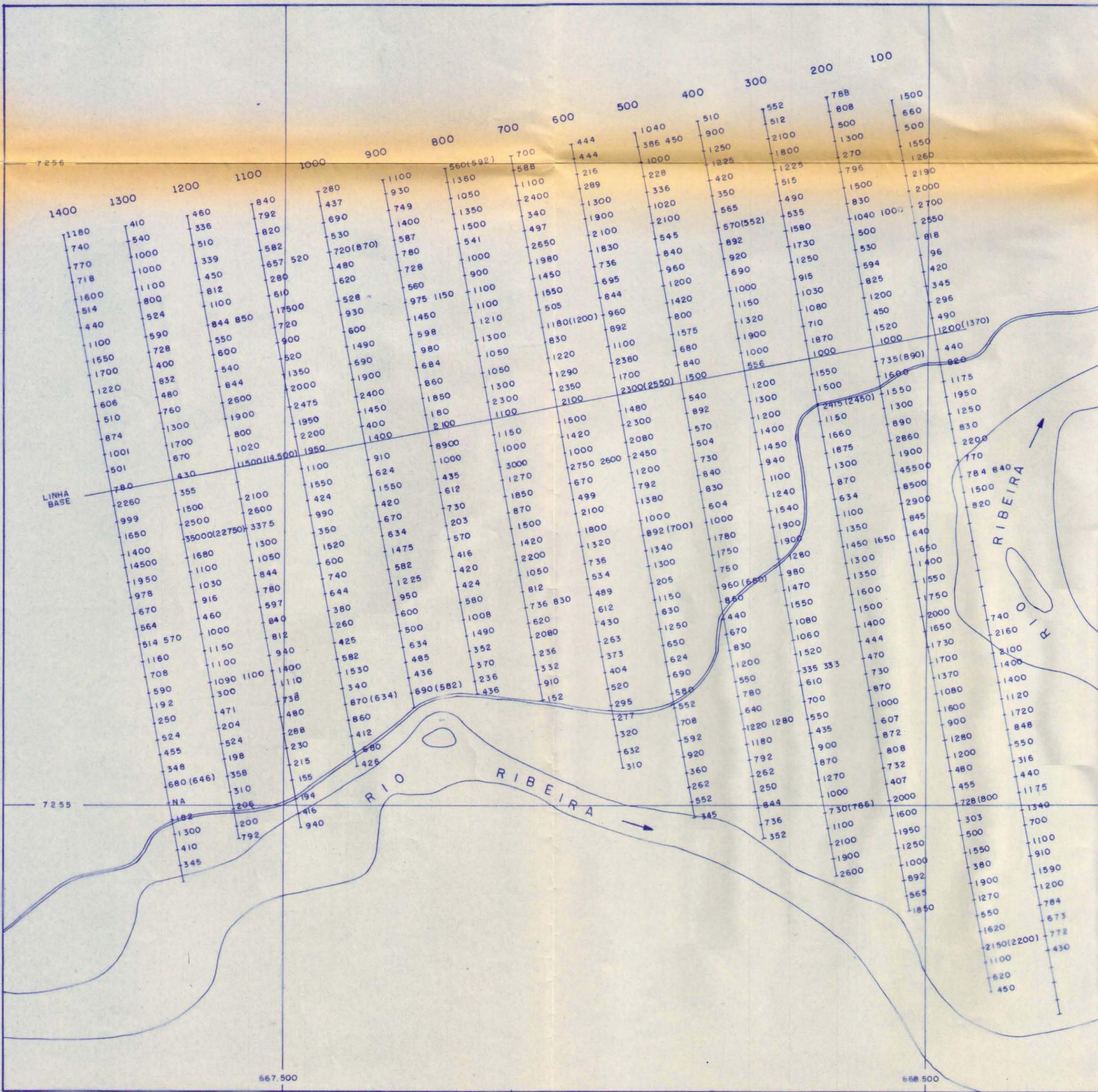
GRANITO

-  ANOMALIA DE 1ª ORDEM (>1350 ppm)

-  T-72 TRINCHEIRAS

ANEXO-8

| | | | |
|--|-----------------------|------------------|---------|
| RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA | | | |
| REFERENTE DNPM Nº 820.141/84 | | | |
| MAPA DE ANOMALIAS DE SOLO E | | | |
| LOCAÇÃO DAS TRINCHEIRAS-1ª ETAPA | | | |
| LOCAL | DISTRITO | MUNICÍPIO | ESTADO |
| VOLTA GRANDE | CERRO AZUL | CERRO AZUL | PARANÁ |
| SUBSTÂNCIA REQUERIDA | SUBSTÂNCIA ENCONTRADA | AREA EM HECTARES | ESCALA |
| BARITA | FLUORITA | 790,85 | 1:5.000 |
| REQUERENTE | | | |
| MINERAÇÃO S/A | | | |
| RESP. TÉCNICO | | | |
|  Geol. RAUL RODRIGUES VALLE CREA 25.536-D/4ª Região | | | |



ANEXO-9

| | | | |
|--|-----------------------|------------------|---------|
| RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA | | | |
| REFERENTE DNPM Nº 820.141/84 | | | |
| MAPA DE AMOSTRAGEM DE GEOQUIMICA DE SOLO | | | |
| (VALORES EM PPM) | | | |
| LOCAL | DISTRITO | MUNICÍPIO | ESTADO |
| VOLTA GRANDE | CERRO AZUL | CERRO AZUL | PARANÁ |
| SUBSTÂNCIA REQUERIDA | SUBSTÂNCIA ENCONTRADA | AREA EM HECTARES | ESCALA |
| BARITA | FLUORITA | 790,85 | 1:5.000 |
| REQUERENTE | | | |
| <i>Elison Calzavara</i> MINERAIS PARANÁ S/A Diretor Técnico | | | |
| RESP. TÉCNICO | | | |
| <i>Raul Rodrigues Valle</i> Geol. RAUL RODRIGUES VALLE CREA 25.536-D/4º Região | | | |



Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda.

Análise Química

A amostra classificada como FURO LG 01 apresentou o seguinte resultado

| | | | |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| FLUORETO: | <u>31,54</u> | % | S = 0,070 |
| CARBONATO: | <u>24,48</u> | % | P = 0,130 |
| SÍLICA: | <u>36,48</u> | % | |
| SULFATO BaSO ₄ : | <u>0,50</u> | % | |
| ÓXIDO R ₂ O ₃ : | <u>6,40</u> | % | |

2ª. Linha Torrens Morro da Fumaça — SC 26 | 06 | 90.

SC - 29

LABORATORISTA



Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda.

Análise Química

A amostra classificada como FURO LG 02: Amostra 1 apresentou o seguinte resultado

| | | | |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| FLUORETO: | <u>50,92</u> | % | S = 0,118 |
| CARBONATO: | <u>10,30</u> | % | P = 0,030 |
| SÍLICA: | <u>32,92</u> | % | |
| SULFATO BaSO ₄ : | <u>0,82</u> | % | |
| ÓXIDO R ₂ O ₃ : | <u>4,84</u> | % | |

2ª. Linha Torrens Morro da Fumaça — SC 27 | 06 | 90.

SC - 29

LABORATORISTA

ANEXO 11 - ANÁLISES QUÍMICAS



Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda.

Análise Química

A amostra classificada como FURO LG 02: Amostra 2 apresentou o seguinte resultado

| | | | |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| FLUORETO: | <u>54,72</u> | % | S = 0,093 |
| CARBONATO: | <u>10,05</u> | % | P = 0,120 |
| SÍLICA: | <u>30,49</u> | % | |
| SULFATO BaSO ₄ : | <u>0,66</u> | % | |
| ÓXIDO R ₂ O ₃ : | <u>3,98</u> | % | |

2ª. Linha Torrens Morro da Fumaça — SC 28 | 06 | 90.

SC - 29


LABORATORISTA



Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda.

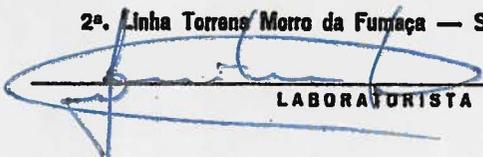
Análise Química

A amostra classificada como FURO LG 03 apresentou o seguinte resultado

| | | | |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| FLUORETO: | <u>39,82</u> | % | S = 0,070 |
| CARBONATO: | <u>9,80</u> | % | P = 0,110 |
| SÍLICA: | <u>43,56</u> | % | |
| SULFATO BaSO ₄ : | <u>0,48</u> | % | |
| ÓXIDO R ₂ O ₃ : | <u>6,04</u> | % | |

2ª. Linha Torrens Morro da Fumaça — SC 01 | 07 | 90.

SC - 29


LABORATORISTA

ANEXO 11 - ANÁLISES QUÍMICAS



Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda.

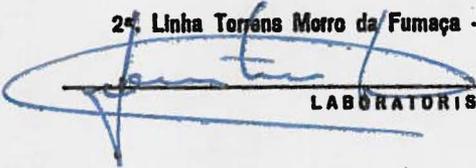
Análise Química

A amostra classificada como FURO LG 04 - apresentou o seguinte resultado

| | | | |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| FLUORETO: | <u>26,32</u> | % | S = 0,189 |
| CARBONATO: | <u>4,05</u> | % | P = 0,080 |
| SÍLICA: | <u>58,30</u> | % | |
| SULFATO BaSO ₄ : | <u>1,38</u> | % | |
| ÓXIDO R ₂ O ₃ : | <u>9,48</u> | % | |

2ª Linha Terrens Morro da Fumaça — SC 02 | 07 | 90.

SC - 29


LABORATORISTA



Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda.

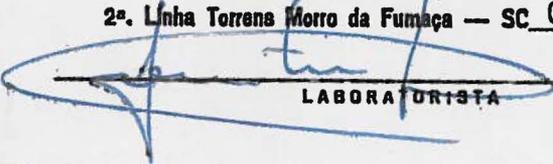
Análise Química

A amostra classificada como FURO LG 05 - amostra 1 apresentou o seguinte resultado

| | | | |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| FLUORETO: | <u>32,96</u> | % | S = 0,105 |
| CARBONATO: | <u>4,46</u> | % | P = 0,240 |
| SÍLICA: | <u>53,59</u> | % | |
| SULFATO BaSO ₄ : | <u>0,75</u> | % | |
| ÓXIDO R ₂ O ₃ : | <u>8,06</u> | % | |

2ª Linha Terrens Morro da Fumaça — SC 04 | 07 | 90.

SC - 29


LABORATORISTA



Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda.

Análise Química

A amostra classificada como FURO LG 05 - amostra 2 apresentou o seguinte resultado

FLUORETO: 15,80 % S = 0,111
 CARBONATO: 6,25 % P = 0,080
 SÍLICA: 66,20 %
 SULFATO BaSO₄ : 0,81 %
 ÓXIDO R₂O₃ : 10,13 %

2ª. Linha Torrens Morro da Fumaca — SC 03 | 07 | 90.

[Handwritten Signature]
 LABORATORISTA

SC - 29



Mineração Nossa Senhora do Carmo Ltda.

Análise Química

A amostra classificada como FURO LG 06 apresentou o seguinte resultado

FLUORETO: 39,52 % S = 0,063
 CARBONATO: 8,77 % P = 0,140
 SÍLICA: 47,10 %
 SULFATO BaSO₄ : 0,46 %
 ÓXIDO R₂O₃ : 4,05 %

2ª. Linha Torrens Morro da Fumaca — SC 05 | 06 | 90.

[Handwritten Signature]
 LABORATORISTA

SC - 29

NNE

SSE

COTAS

345 —

340 —

335 —

330 —

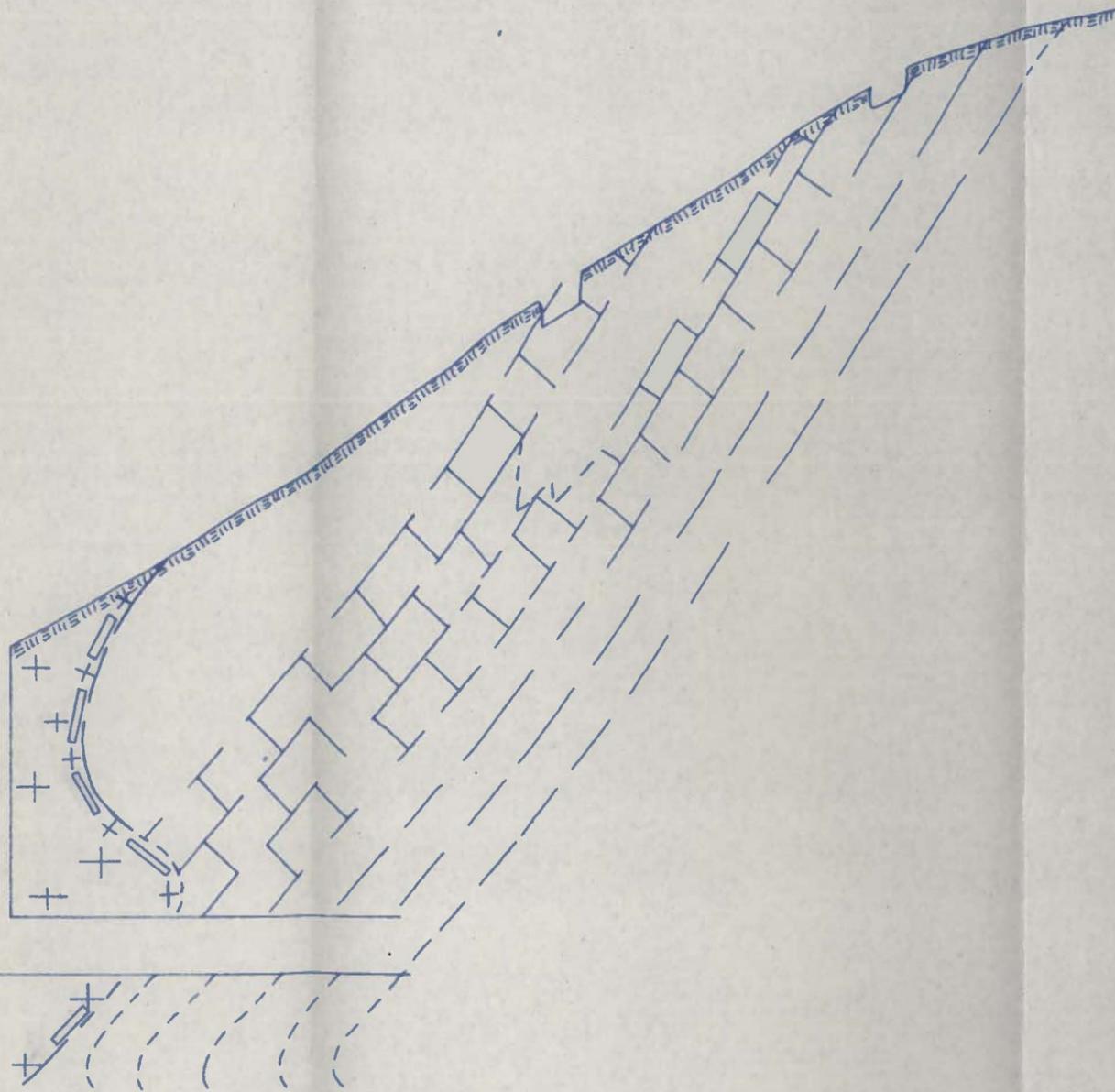
325 —

320 —

315 —

POÇO DE PESQUISA

POÇO DE PESQUISA



CONVENÇÕES

COTAS

— 345

— 340

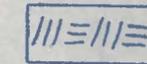
— 335

— 330

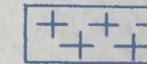
— 325

— 320

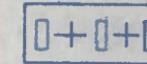
— 315



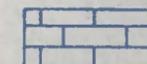
SOLO



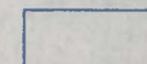
GRANITO PORFIRÓIDE



HORNFELS



MÁRMORE IMPURO c/ INTERCALAÇÕES DE METABÁSICA (VULCÂNICA)



CAMADA DE MINÉRIO



CONTATO DEFINIDO



CONTATO APROXIMADO

ANEXO-10

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA
Ref. DNPM 820.141/84

SEÇÃO AO LONGO DO POÇO DE PESQUISA

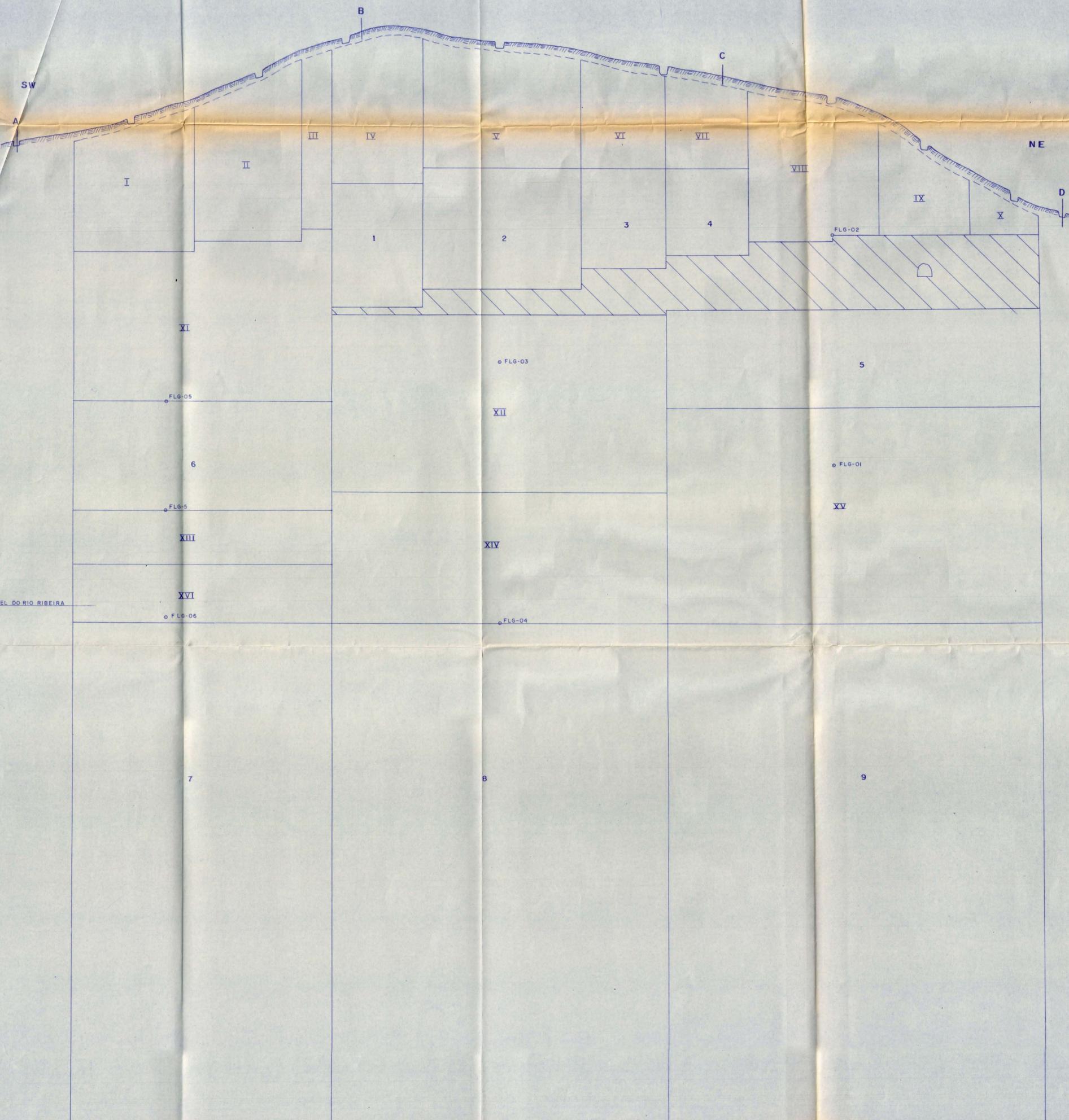
RESP. TÉCNICO:

Paul Rodrigues Valle
Geol. PAUL RODRIGUES VALLE
CREA Nº 25.536-D/4ª Região

ESCALA

1:200

340
320
300
280
260
240
220



CONVENÇÕES

IV BLOCOS DE RESERVA MEDIDA

1-2- BLOCOS DE RESERVA INDICADA

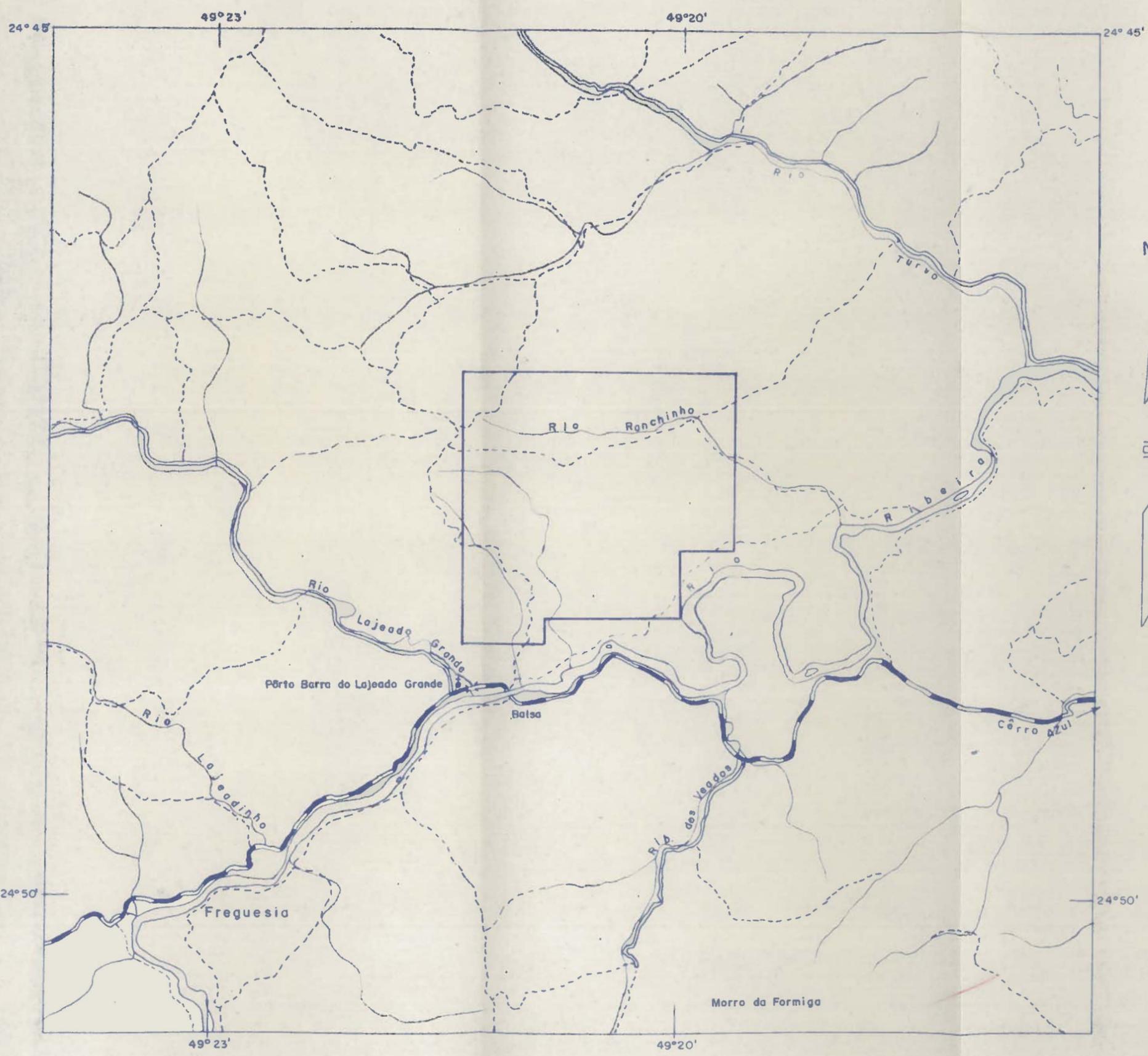
 ESTÉRIL

ANEXO-12

| | | | |
|---|-----------------------|------------------|--------|
| RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA | | | |
| REFERENTE DNPM Nº 820.141/84 | | | |
| SEÇÃO A-B-C-D | | | |
| LOCAL | DISTRITO | MUNICÍPIO | ESTADO |
| VOLTA GRANDE | CERRO AZUL | CERRO AZUL | PARANÁ |
| SUBSTÂNCIA REQUERIDA | SUBSTÂNCIA ENCONTRADA | ÁREA EM HECTARES | ESCALA |
| BARITA | FLUORITA | 790,65 | 1:500 |
| REQUERENTE | | | |
| MINEIRA DE MINERAÇÃO S/A | | | |
| RESP TÉCNICO | | | |
|  Eng. Raul Rodrigues Valle CREA 23.538-0/6-PR/1960 | | | |

CONVENÇÕES

-  ESTRADA TRÁFEGO PERMANENTE
-  ESTRADA TRÁFEGO PERIÓDICO
-  CAMINHO/TRILHO
-  IGREJA/CAPELA
-  RIO/CÓRREGO
-  ÁREA REQUERIDA



ANEXO-13

| | | | |
|--|-----------------------|------------------|--------|
| RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA | | | |
| REFERENTE DNPM Nº 820.141/84 | | | |
| PLANTA DE SITUAÇÃO | | | |
| (CÓPIA DA FOLHA CÊRO AZUL-DSG-FOLHA SG-22 X-B-IV-3) | | | |
| LOCAL | DISTRITO | MUNICÍPIO | ESTADO |
| VOLTA GRANDE | CERRO AZUL | CERRO AZUL | PARANÁ |
| SUBSTÂNCIA REQUERIDA | SUBSTÂNCIA ENCONTRADA | ÁREA EM HECTARES | ESCALA |
| BARITA | FLUORITA | 790,85 | 50.000 |
| REQUERENTE | | | |
|  MINERAS DO PARANÁ S/A | | | |
| RESP. TÉCNICO | | | |
|  Geol. RAUL RODRIGUES VALLE CREA 25.536-D/4ª Região | | | |