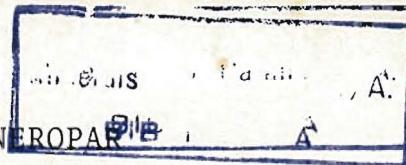




M  
549.742  
. 111  
M 664a





## ANEXO TÉCNICO

EDITAL Nº 01/90 - OFERTA PÚBLICA DE  
ASSOCIAÇÃO PARA PESQUISA MINERAL DE  
CALCITA E CALCÁRIO CALCÍTICO

ALVARÁS DE RENOVAÇÃO Nºs 194, 611 E 914

M  
549.742  
111  
M 664 a

Curitiba  
Maio / 90

Registro n. 4098



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR  
BIBLIOTECA

Reg 4098 Data 24/7/90

SUMÁRIO

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 1 - INTRODUÇÃO.....                    | 01 |
| 2 - DISPONIBILIDADE DE DADOS.....      | 03 |
| 3 - ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS..... | 03 |
| 4 - AVALIAÇÃO GEO-ECONÔMICA.....       | 05 |
| 4.1 - Geologia Local.....              | 05 |
| 4.2 - Recursos Minerais.....           | 09 |
| 4.2.1 - Calcita.....                   | 09 |
| 4.2.2 - Calcário Calcítico.....        | 12 |
| Gabro.....                             | 13 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....        | 15 |

FIGURAS

Figura 1 - mapa de localização

Figura 2 - mapa de isoteores (calcita)

Figura 3 - mapa de isocobertura

ANEXOS

Anexo 1 - mapa geológico

Anexo 2 - integração de resultados geoquímicos

Anexo 3 - resultados de análises (calcita)

Anexo 4 - resultados de análises (calcita encaixante)

Anexos 5 a 13 - 8 croquis de poços de pesquisa (calcita)

Anexo 14 - resultados de análise (calcário calcítico)

## 1 - INTRODUÇÃO

O presente anexo técnico sintetiza as informações de cunho geo-econômico disponíveis sobre as áreas objeto do edital 001/90, requeridas junto ao DNPM pela MINEROPAR - Sociedade Auxiliar de Geologia Ltda e MINEROPAR - Auxiliar de Mineração do Paraná Ltda, através de sua sócia-gerente MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A.

Conforme planta de situação em anexo (figura 1) as referidas áreas situam-se na porção leste do Estado do Paraná, Município e Distrito de Adrianópolis e Comarca de Bocaiúva do Sul.

O acesso, a partir de Curitiba, é feito pela BR-476 (Estrada da Ribeira). De Curitiba até Bocaiúva do Sul são 36 km de asfalto, e a partir daí caminha-se 79 km por rodovia não pavimentada em bom estado de conservação até a altura do km 15. Desse ponto, as áreas são facilmente alcançadas pelas inúmeras estradas secundárias existentes.

A região é parte do denominado Vale do Ribeira, área pouco habitada e subdesenvolvida, cujas atividades econômicas principais são a mineração e a agricultura de subsistência, notadamente feijão, milho e mandioca. Atualmente, observa-se a implantação de empreendimentos de reflorestamento, sendo que a COMPET - Agroflorestal S/A, subsidiária do Banco BOZANO - Simonsen S/A é o principal grupo que atua na região.

Adrianópolis, a cidade mais próxima e distante cerca de 11 km ao norte, é servida por energia elétrica (COPEL), pelo sistema SANEPAR de abastecimento de água residencial e industrial, telefonia do sistema DDD e DDI, 02 bancos (BANESTADO e BANCO DO BRASIL), colégio de 2º grau, postos de gasolina, posto médico/odontológico e oficinas mecânicas.



## 2 - DISPONIBILIDADE DE DADOS

As informações cartográficas existentes são mapas topográficos da Diretoria do Serviço Geográfico (DSG): folha Apiaí - SG-22-X-B-V na escala 1:100.000; fotografias aéreas 1:70.000 (USAF, 1960) e 1:25.000 (AERODATA, 1980), imagem Landsat e radargrafias na escala 1:250.000.

São disponíveis mapas geológicos dos projetos Anta Gorda, fases II e III na escala 1:25.000 (DNPM - CPRM - JICA, 1982, 1983); Leste do Paraná e Integração na escala 1:100.000 (DNPM-CPRM, 1977) e Canha-Carumbé e Vale do Rio Carumbé na escala 1:25.000 (MINEROPAR, 1986 e 1988).

Conta-se ainda com resultados de análises de trabalhos geoquímicos, cujos principais resultados são sintetizados no anexo 1.

## 3 - ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS

Dominantemente engloba meta-sedimentos que foram envolvidos em apenas um evento de metamorfismo regional, em grau fraco e de no máximo no início da zona da biotita, com transporte extensivo ao longo de planos de foliação. Correspondem a Formação Votuverava do Grupo Açungui conforme a proposição de Bigarella e Salamuni (1958), que se apresenta como um sinclínório posicionado entre o falhamento da Lancinha e o Anticlinório de Catas Altas (Três Córregos).

As litologias têm sido descritas em vários trabalhos de síntese, como Bigarella e Salamuni (op cit), Marini et alii (1967), Fuck et alii (1970) e Jica (1984). Os aspectos estruturais têm sido estudados e esclarecidos apenas mais recentemente (Soares, 1985; Fiori et alii, 1984, 1987, a e b). A característica geológica fundamental é a intensa deformação por cisalhamento dúctil-rúptil, contínuo e heterogêneo, de baixo ângulo, com intenso transporte ao longo de planos de foliação subhorizontais, às vezes concentrados em "shear zones" e em

outras, espaçados. Esse fenômeno lenticularizou as unidades litológicas e as reempilham, em todas as escalas, num sistema deformacional de cavalgamento.

Litologicamente a formação é possível de ser caracterizada em três associações principais. A de meta-ritmitos é formada por pacotes espessos de filitos ritmicamente intercamados por meta-siltitos, meta-arenitos e níveis grafitosos. Em algumas áreas são mais arenosos e em outras mais políticas, aparentemente formando seqüências grano-decrescentes. As estruturas sedimentares e litotipos são descritos com detalhe em Bigarella e Salamuni (op cit). Em alguns locais são encontrados metaconglomerados com abundante matriz, associados a meta-arenitos quartzosos, com seixos deformados.

Na associação meta-calcários, meta-arenitos, meta-dolomitos são reconhecidos meta-calcários calcareníticos e calciolutitos cinza claros em bancos espessos, associados a meta-arenitos sericíticos, sericita-carbonato filitos e meta-dolomitos cinza claro a escuros (sinforme do Rocha) e sericita filito grafitosos. Sua ocorrência é extensiva a oeste da Serra do Carumbé e foi descrita no Projeto Anta Gorda como Unidade AIIIb; estendendo-se até a leste da Serra do Voturuvu.

A associação meta-arenitos grosseiros é formada por pacotes de meta-arenitos com abundante feldspato residual e sericita neoformada, ocorrendo na porção basal leitosa de conglomerados. Como exemplo tipo tem-se a Serra do Voturuvu, que de forma descontínua estende-se até a Serra do Carumbé. Essa associação foi mapeada como unidade C por Schöll (1981) a norte de Rio Branco do Sul.

A tectônica deformadora que afeta a unidade pode ser caracterizada como um sistema de cavalgamento em regime transicional rúptil-dúctil, com deformação heterogênea contínua nos pelitos e descontínua nas demais litologias. A raridade de topos invertidos mostra cavalgamento sem o desenvolvimento de grandes napes ou de dobramento isoclinal prévio. Por outro lado é frequente dobras-falhas isoclinais e assimétricas e abundantes evidências de transporte ao longo de planos de foliação: lenticularização de camadas, micro-cavalgamentos, veios

de quartzo estirados e seixos rotados e achatados. O transporte foi para o quadrante sudeste, variando de sul a este em diferentes determinações com base no par SC e dobras-falhas.

Evento tectônico subsequente provocou grandes dobras verticais e falhas de empurrão com direção N20-40E, gerando uma segunda foliação plano-axial tipo clivagem ardosiana e clivagem de crenulação. Esse evento é responsável pela geometria atual de exposição dos corpos, que mostram forte inclinação para sudeste e noroeste da foliação principal e das falhas de cavalgamento.

As relações de contato da Formação Votuverava indicam discordância angular e metamórfica e, embora na atualidade as seqüências sejam alóctones, elas estão assentadas sobre diferentes litologias do Grupo Setuva.

## **4 - AVALIAÇÃO GEO-ECONÔMICA**

### **4.1 - Geologia Local**

No mapeamento geológico executado (anexo 1) foram definidas três seqüências litológicas, denominadas informalmente como Seqüência Carbonática e Seqüência Terrígena pertencentes à Formação Votuverava e Seqüência Metabásica. Intrudidos nos metapelitos foram mapeadas rochas graníticas do Pré-Cambriano Superior-Cambriano, bem como, diques de rochas básicas do Jurássico-Cretáceo. Sedimentos inconsolidados foram mapeados no Quaternário. A coluna estratigráfica local é apresentada no Quadro I.

A Seqüência Carbonática constitui o nível basal na área, compondo um assoalho único para a Seqüência Terrígena que lhe é superior.

Apresenta uma distribuição alongada e contínua, alinhada a NE-SW.

Em grande parte da área predominam os calcários calcíticos, calcários magnesianos, calcários dolomíticos, cal-

cários silicosos, calco-xistos, calco-filitos e subordinadamente calco-silicatadas, filitos e mica-xistos. Quando frescos normalmente são maciços, exibindo bandeamento conspícuo nos estágios iniciais de alteração e foliação mais proeminente quando francamente alterados.

A estruturação principal (SW) predominante é  $N50^{\circ}70^{\circ}E$  com mergulhos de alto ângulo para NW. Outras estruturas primárias não foram observadas, admitindo-se o seu mascaramento devido a processos de tectonismo.

Durante a realização do mapeamento deu-se especial atenção à Sequência Carbonática por ser a mesma portadora das ocorrências de calcita, cobre, chumbo, zinco, prata e flúor conhecidas, até o momento, do Vale do Ribeira.

A Sequência Terrígena abrange os litotipos posicionados estratigraficamente acima das rochas carbonáticas. Apresentam-se com ampla distribuição geográfica na área mapeada, predominando na faixa sul e no quadrante norte.

As litologias predominantes nesse fácies são representadas por quartzo-mica-xistos, quartzo-xistos, quartzitos e filitos e subordinadamente por carbonato, que foram afetados por metamorfismo regional de baixo grau. Apresentam composição mineralógica relativamente simples, onde sericita, quartzo, biotita e clorita são seus principais constituintes. Minerais opacos, turmalina, epidoto e feldspato ocorrem acessoriamente em quantidades variáveis, formando diversas associações. Esses litotipos exibem coloração acinzentada, passando a marrom-avermelhada quando mais alterados, e granulação normalmente variando de fina e média.

A direção estrutural predominante é para NE com alto ângulo de mergulho para NW e a xistosidade ( $S_1$ ) que é frequentemente observada como superfícies de clivagens, incipientemente crenulada e de intenso brilho lustroso.

As rochas metabásicas de ocorrência restrita afloram no extremo NW da área mapeada. Os corpos supostos como intrusivos discordantes, ocorrem no Vale do Rio Carumbé, foram assim referidos em virtude de seu posicionamento não alinhado

ãs estruturas dos meta-sedimentos e pelo fato de exibirem variedades litológicas, com texturas granulares grosseiras, correspondentes a tipos gabróides mais compatíveis com jazimentos plutônicos.

Seus afloramentos são em geral constituídos por blocos rolados ou deslocados de rocha parcial ou totalmente alterada, fato este que prejudica não só a sua delimitação como também a definição de suas relações de contato com as encaixantes. Mesoscopicamente apresentam-se com granulação média a grosseira, com estruturas desde maciças até xistosas e com coloração cinza-negras a esverdeadas. Ao microscópio foram classificadas como meta-gabros.

A amostra (LR-03) ao microscópio foi classificada como hornfels aluminoso, que, entre outras particularidades, atesta, seu caráter ortometamórfico.

Os granitos ocorrentes do Vale do Ribeira, são geo-cronologicamente filiados ao Ciclo Brasileiro, e classificados como sin, tardi e pós-orogênicos. Essa vinculação ao Pré-Cambriano Superior-Cambriano foi caracterizada com base em determinações radiométricas.

No extremo SE da área, no curso do Arroio do Tanque, aflora a cúpula do Granito Varginha, de forma isolada do corpo principal. Suas rochas exibem granulação grosseira e baixa porcentagem de minerais ferro-magnesianos, podendo classificá-las como um granito leucocrático. Feições cataclásticas são frequentes, em todos os pontos examinados.

As ocorrências de rochas básicas relacionam-se a diques, que invariavelmente acompanham as fraturas NW em direção NW-SE.

Seus maiores representantes foram anotados no extremo sul-sudeste, sendo que os diabásios constituem os litotipos predominantes. Variações granulométricas para termos microgranulares ou granulares grosseiros determinam designações de basaltos e gabros mais propriamente. Na porção leste da área mapeada ocorre um corpo ovalado de gabo denominado José Fernandes.

QUADRO I - COLUNA ESTRATIGRÁFICA LOCAL

| ERA/<br>PERÍODO    | ÉPOCA            | GRUPO   | CARCATERÍSTICAS LITOLÓGICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quaternário        | Holoceno         |         | Depósitos colúvio - aluvionares: areiais, argilas e cascalheiras em geral.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Jurássico-Cretáceo |                  |         | Diabásios e gabros na forma de diques. Gabro José Fernandes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Cambriano          |                  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Pré-Cambriano      | Superior         |         | Granito Varginha, granulação grossa, cataclástico e baixa percentagem de minerais ferro-magnesianos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                    | Médio a Superior | Açungui | <p>Sequência metabásica: rocha metabásica geneticamente classificada como metagabro. Metabasito do Carumbé</p> <p>Sequência Terrígena: xistos predominantemente sericíticos contendo percentagens variáveis de quartzo, biotita e clarita; metassedimentos argilo-siltosos, filitos, ritmitos e subordinadamente por lentes de carbonato.</p> <p>Sequência Carbonática: constituída predominantemente de calcários calcíticos, dolomíticos e silicosos incluindo tipos carbonosos. Secundariamente ocorre sericita-muscovita-xistos; clorita calco-xistos e rochas calcossilicadas. Depósitos e ocorrências de calcita bege a champanhe com até 6m de espessura com aspecto brechóide e estratificada.</p> |

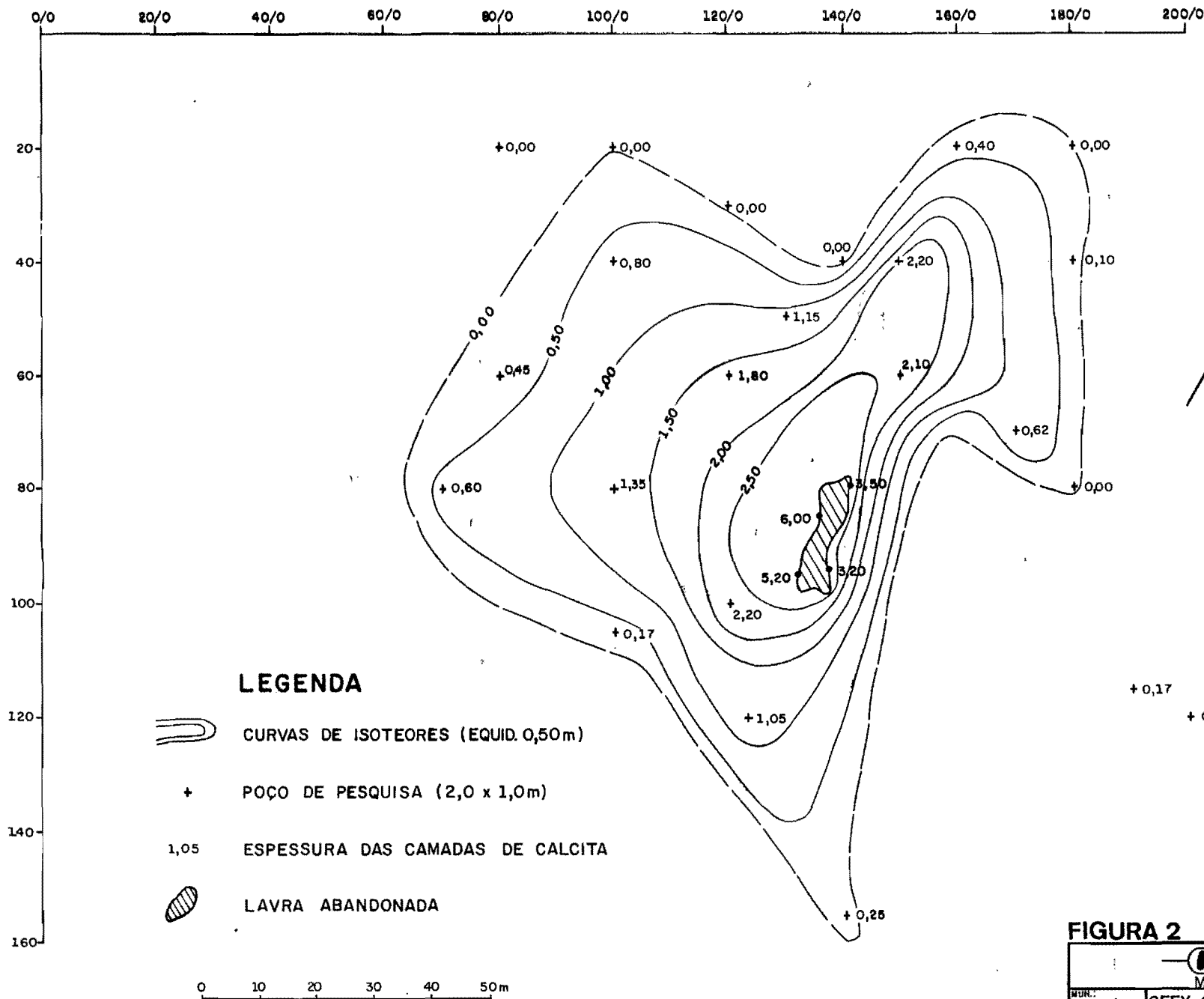
Os sedimentos quaternários estão representados apenas no quadrante superior da área, no talvegue do Rio Carumbé. São constituídos por material grosseiro e extremamente mal selecionado onde se misturam argilas, areias e cascalheiras, que incluem aleatoriamente seixos e blocos de variados tamanhos.

#### 4.2 - Recursos Minerais

##### 4.2.1 - Calcita

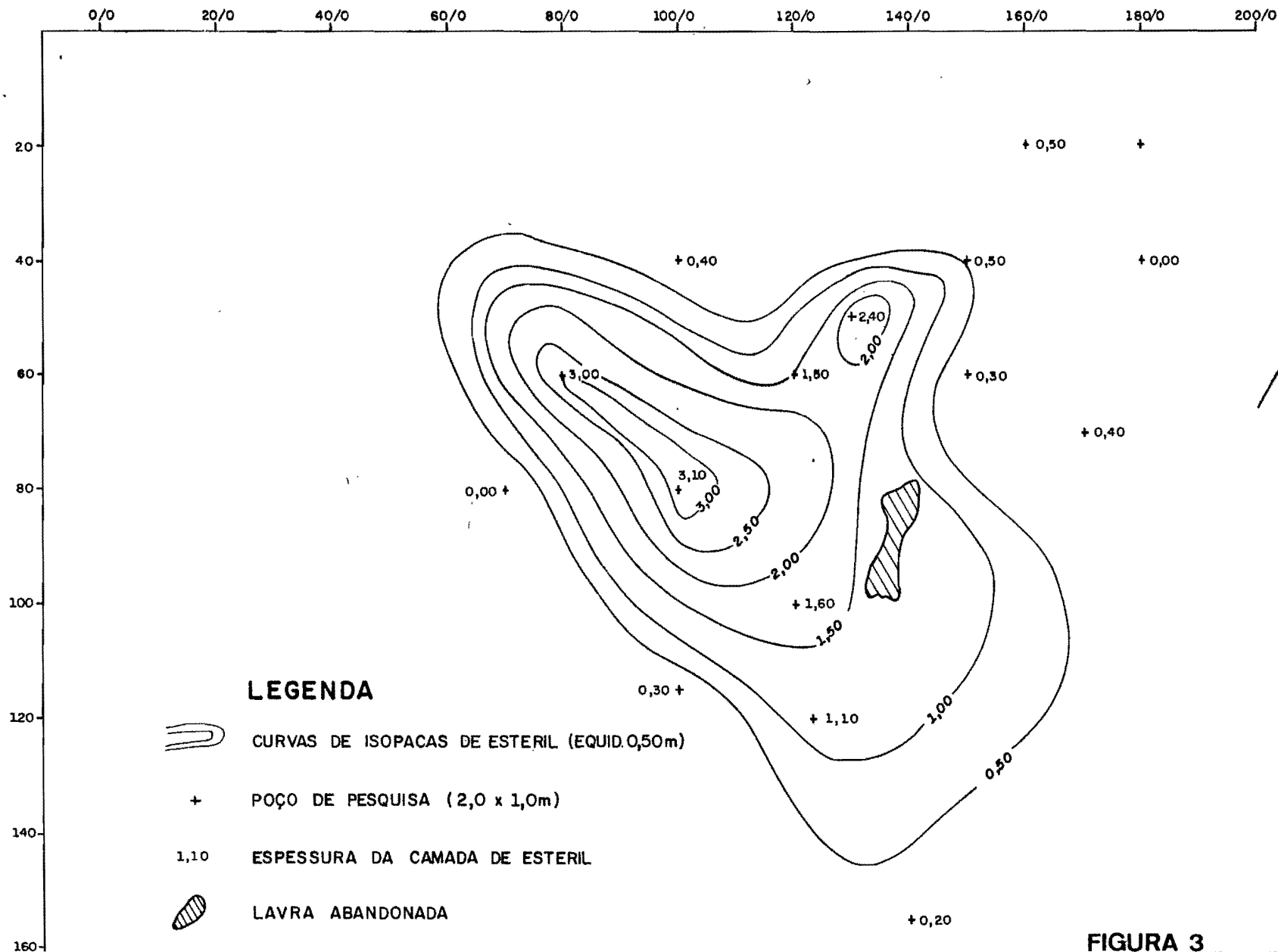
As ocorrências de calcita (alvará de renovação nº 194) detectadas, encontram-se encaixadas na seqüência carbonática (anexo 1). Foram cadastrados três afloramentos do bem mineral, dos quais a denominada "calcita Arroio do Tanque" foi alvo de trabalhos mais detalhados. As justificativas da escolha foram, a sua maior distribuição geográfica, os valores de espessura e teores, a existência de acordo com superficiários. Os trabalhos realizados constaram de levantamento topográfico, abertura, descrição de poços de pesquisa e amostragem e análise química do material. Essas informações acham-se contidas no relatório do Projeto Vale do Rio Carumbé, escala 1:25.000 (MINEROPAR, 1987).

A mineralização mostra evidências de controle por falhamento N35W/45NE, com atuação de hidrotermalismo de baixa temperatura e brechação cárstica superimposta. A mineralização ocorre sob a forma de veios e bolsões, apresentam espessuras muito variáveis, desde 0,30 metros até 4 metros e se distribuem num pacote com espessura entre 4 a 12 metros (fig. 2). Basicamente ocorrem três tipos de minério, denominados de microcristalino, sacaroidal e cárstico. O microcristalino aparentemente é primário, apresenta estrutura bandada, estratificada e maciça formando um agregado microcristalino constituído essencialmente por calcita. A cor predominante é bege a champahe. A sacaróide apresenta cor amarela clara a esbranquiçada e se apresenta com aspecto pulverulento, em associação com quartzo leitoso a hialino. O tipo cárstico é produto da dissolução do minério primário e caracteriza-se por calcita que cimenta fragmentos da encaixante, cavidades e brechas de co-



**FIGURA 2**

|                                             |                              |  |          |
|---------------------------------------------|------------------------------|--|----------|
| <b>MINEROPAR</b><br>Minerais do Paraná S.A. |                              |  |          |
| MUN.: ADRIANÓPOLIS                          | GEEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO |  | COMP.:   |
| EXECUTOR: LELIO REIS                        | PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ    |  | CODIGO:  |
| DATA: 10-87                                 | MAPA DE ISOTÉORES            |  | PLANTA:  |
| ESCALA: 1:1.000                             |                              |  | ANEXO 02 |
| DES.:                                       |                              |  |          |



**FIGURA 3**

| MINEROPAR               |                             |  |            |
|-------------------------|-----------------------------|--|------------|
| Minerais do Paraná S.A. |                             |  |            |
| MUN: ADRIANÓPOLIS       | GEEX-GERENCIA DE EXPLORAÇÃO |  | CORF: 03   |
| EXECUTOR: LELIO REIS    | PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ   |  | CÓDIGO: 03 |
| DATA: 10-87             | MAPA DE ISOCOBERTURA        |  | ANEXO 03   |
| ESCALA: 1:1.000         |                             |  |            |
| DES: 6344               |                             |  |            |

lapso e intraformacionais.

Com base em informações de afloramentos e dos poços de pesquisa extrapola-se que numa área de aproximadamente 8.360 m<sup>2</sup> são persistentes veios e bolsões de calcita que somados alcançam uma espessura média de 1,20 metros. Considerando, para fins de estimativas, esses valores dimensionais, as reservas são da ordem de 25.000 toneladas. Da mesma forma, o mapa de isocobertura (fig. 3) retratando o estéril acima do pacote portador das mineralizações, mostra valores médios de 1,40 metros e máximos de 3,10 metros. Os resultados de análises encontram-se no anexo 3 e referem-se a amostras compostas, isto é, sem individualização dos vários tipos de minerais de minério.

#### 4.2.2 - Calcário Calcítico

Como pode ser verificado no mapa geológico (anexo 1) a camada de calcário calcítico constitui um corpo contínuo alinhado na direção SW-NE, com a largura média de 500 metros e comprimento de 20 quilômetros. Em termos litofaciológicos abrange quatro associações que foram caracterizadas como litofácies calcário maciço, calcário bandado, dolomítico e calcário-calco-xisto-dolomito.

A de calcário maciço tem coloração cinza-escura, granulação fina a média e aspecto maciço. Nessa unidade é comum o desenvolvimento de bolsões de calcita maciça, aparentemente controlada por fraturas. A litofácies calcário bandado possivelmente é uma variação lateral da unidade anterior, constitui uma sequência de calcários bandados centimetricamente, face a diferença de coloração (cinza escuro-cinza claro) e granulometria. A dolomítica é cinza-esbranquiçada e muito dura; quando não reage com ácido. A outra litofácies é produto da intercalação centimétrica a métrica das litologias acima mencionadas. Ocorre normalmente na passagem da fácies carbonática para a terrígena.

Na área do Braz (alvará nº 1825) foram realizados trabalhos de detalhe, dispondo-se de mapa plani-altimétrico na

escala 1:1.000 e resultados de análise de noventa e seis amostras coletadas em malha regular de 500 x 100 metros (boletins de análise em anexo).

### Gabro

O Gabro José Fernandes situa-se às margens da rodovia que liga Curitiba a Adrianópolis, na altura do km 15. Alcança uma extensão de 2.000 m no sentido NS e aproximadamente 1.800 m na direção EW. Sua forma é irregular, não mostrando de um modo geral relação de concordância com as rochas encaixantes. Na borda NW, o contorno da intrusão parece estar controlado pela direção geral de camada de quartzito. Não é possível avaliar a espessura do corpo, todavia, assume-se (que seja de pelo menos 190 m, pois esta é aproximadamente a diferença de cotas entre os afloramentos mais baixos e mais elevados.

Macroscopicamente nota-se uma variação marcante nas percentagens dos minerais essenciais das rochas que constituem a intrusão. Esta variação torna-se mais evidente na quantidade de minerais escuros, atribuindo-lhes caráter leucocrático a melanocrático. Quanto ao tamanho dos grãos observou-se três classes de rochas: a) as faneríticas, de granulação média, equigranular, constituem as variedades predominantes; b) porfiríticas, com fenocristais de piroxênio alcançando dimensões de 1 a 2 mm, são restritas; e c) afaníticas foram encontradas nas bordas da intrusão, bem como cortando os demais tipos.

Pelas suas características mineralógicas e petrográficas, as rochas da intrusão de José Fernandes guardam melhor correlação com o magmatismo básico que afetou o sul do Brasil no Mesozóico.

Os minerais mais importantes são feldspatos (plagioclásio e feldspato potássico), piroxênios, olivinas e biotita, aparecendo subordinadamente como acessórios principais os anfibólios, apatita, quartzo e opacos, enquanto que sericita, clorita e serpentina são os produtos de alteração mais comuns.

Com base no sistema de classificação de Streckeisen (1967), as rochas faneríticas de José Fernandes foram classificadas em melasienito, monzonitos, leucogabros e gabros.

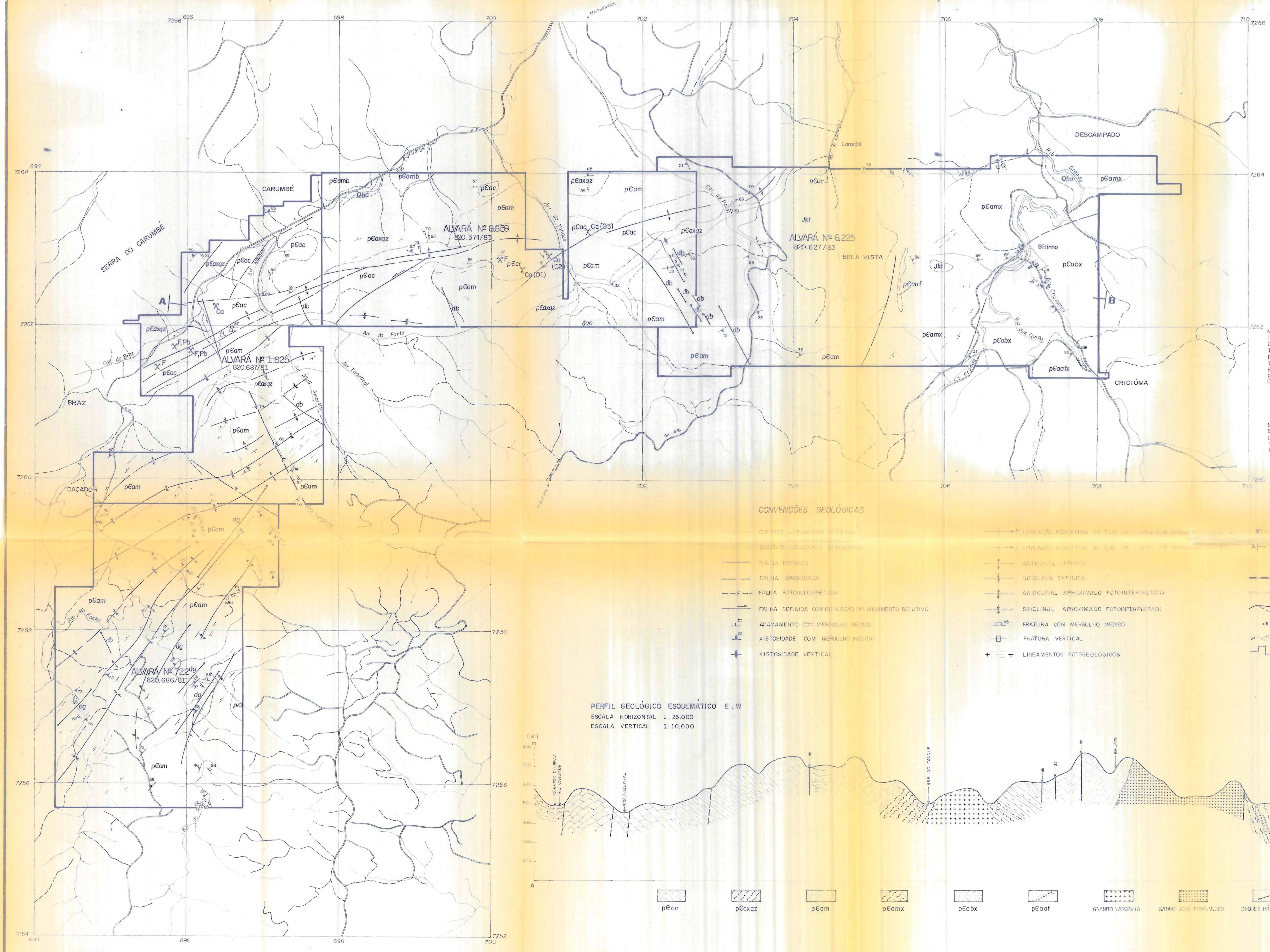
Perfilagens geológicas realizadas mostram que cerca de 90% da área aflorante ocupada pela intrusão acha-se encoberta por um manto de intemperismo, produto de alteração da própria rocha subjacente. Há exceção, da área delimitada no mapa geológico, em anexo, onde se observa gabro fanerítico de granulação média, equigranular com exposição contínua, com cerca de 7 a 8 m de altura por 60-70 m de comprimento.

Nos afloramentos, delimitados no mapa geológico com a numeração LR-157 e LR-158, o gabro encontra-se bastante fraturado. Essas fraturas são fechadas e não estão preenchidas por outro tipo de material. O sistema de fraturamento NW é simétrico e repete-se a intervalos regulares de 30 cm a 2,0 m com direção geral N40W, 60SW e as fraturas alinhadas para NE são desordenadas e assimétricas geralmente, menores que 1,0 m e com direção preferencial N50E, 60°NW.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARINI, Onildo João; TREIN, Elimar; FUCK, Reinhardt Adolfo. O Grupo Açungui no Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, nº 23 a 25, p. 43-103, 1967.
- METAL MINING AGENCY OF JAPAN. JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. Report on geological survey, of Anta Gorda Brazil. [s.l.] 1981. 79 p., 49 Apêndices. Phase I.
- METAL MINING AGENCY OF JAPAN. JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. Report on geological survey of Anta Gorda Brazil. [s.l.], 1982. 119 p., 92 Apêndices. Phase II.
- REIS, Lélío Tadeu. Calcita Arroio do Tanque: Relatório parcial de pesquisa. Curitiba: MINEROPAR, 1987. 35 p. Inédito.
- \_\_\_\_\_. Gabro José Fernandes: Relatório parcial de pesquisa. Curitiba: MINEROPAR, 1988. 8 p.
- SOARES, Paulo César. Sequências tecto-sedimentares e tectônica deformadora no centro-oeste do Escudo Paranaense. Atas do III Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia. Curitiba, v.2 : 743-771, 1987.

## ANEXOS



**COLUNA ESTRATIGRÁFICA**

**CENOZÓICO**  
QUATERNÁRIO  
HOLOCENO  
**Qha**  
DEPÓSITOS COLUVIAIS - ALUVIONÁRIOS

**MESOZÓICO**  
JURÁSSICO - CRETÁCEO  
INTRUSIVAS BÁSICAS  
**Jkt**  
DIQUES DE GABRO (dg) E DE DIABÁSIO (db) COMPLEXO GÁBRICO (Jkt)

**PRÉ-CAMBRIANO SUP. - CAMBRIANO**  
ROCHAS GRANÍTICAS INTRUSIVAS  
**gva**  
GRANITO VARGEM (va)

**PRÉ-CAMBRIANO**  
PRÉ-CAMBRIANO MÉDIO A SUPERIOR  
GRUPO AÇUNGUÍ  
SEQUÊNCIA METABÁSICA  
**pCam**

ROCHAS DE NATUREZA BÁSICA METAMORFIZADAS CLASSIFICADAS COMO METAGABRO (A BASE DE AUGITA, ACTINOLITA E PLAGIOCLÁSIO) POSICIONADAS COMO INTRUSÃO DISCORDANTE

**SEQUÊNCIA TERRIGENA**  
**pCam** **pCamx** **pCamf** **pCamh** **pCamt** **pCamv**  
METASSEDIMENTOS SILTICO-ARGILOSOS (METAPELITOS), FILITOS, CLORITA/SERICITA-XISTOS E QUARTZO-XISTOS SUBORDINADOS (m), XISTOS SERICITICOS CONTENDO QUANTIDADES VARIÁVEIS DE QUARTZO E POR VEZES GRANADA/CLORITA/RODITA-XISTO FELCÍTICO COM INTERCALAÇÕES DE QUARTZITO E META-ARENITOS (xqz), MICA-XISTOS PREDOMINANTEMENTE A BASE DE SERICITA E/OU MUSCOVITA, PODENDO CONTER MAGNÉTITA E ANFIBÓLIO, INTERCALANDO NÍVEIS SUBORDINADOS QUARTZOSOS (mqz), ANFIBOLITO (af), XISTOS PREDOMINANTEMENTE BIOTÍTICOS, PODENDO CONTER GRANADA, MUSCOVITA, TITÂNITA, TURMALINA E ZIRCONIO E QUARTZO-XISTOS (qx), INFERIORES COM INTERCALAÇÕES DE MÁRMORES IMPUROS E ACTINOLITA CALDO-XISTO (atx).

**SEQUÊNCIA CARBONÁTICA**  
**pCac**  
META-CALCÁRIOS PREDOMINANTEMENTE CALCÍTICOS E MAIS RARAMENTE DOLOMITOS E/OU SILICOSOS, SERICITA CALDO-XISTOS E MÁRMORES IMPUROS COM INTERCALAÇÕES DE BRECHA INTRAFORMACIONAL POLIMITICA E METADOLOMITOS BRECHADOS, CONTENDO MINERALIZAÇÕES DE Pb, F E CALCITA E PODENDO INCLUIR CLORITA, SERICITA-XISTOS, FILITOS, MICA/QUARTZO-XISTOS E CATACLASTITOS

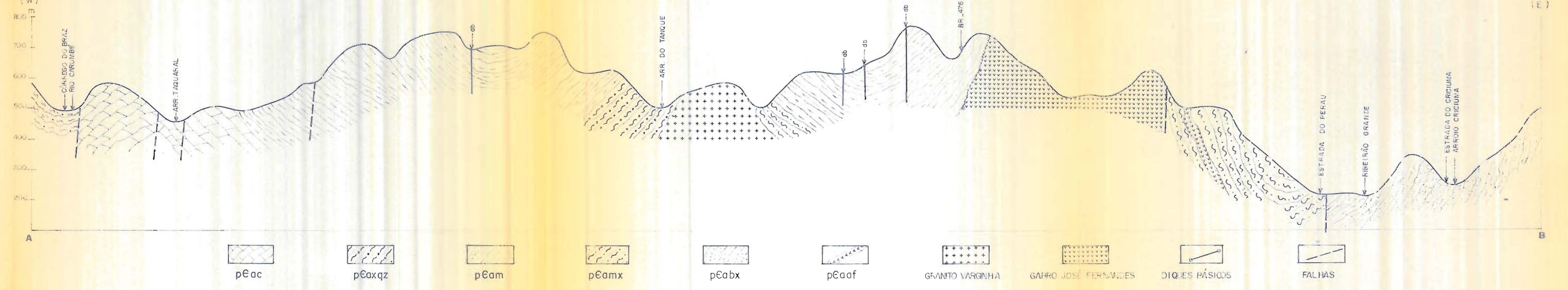
**CONVENÇÕES GEOLÓGICAS**

- CONTATO LITOLÓGICO DEFINIDO
- CONTATO LITOLÓGICO APROXIMADO
- FALHA DEFINIDA
- FALHA APROXIMADA
- FALHA FOTOINTERPRETADA
- FALHA DEFINIDA COM INDICAÇÃO DO MOVIMENTO RELATIVO
- ACAMAMENTO COM MERGULHO MEDIDO
- XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO
- XISTOSIDADE VERTICAL
- LINHAÇÃO INDICATIVA DE ENDE
- LINHAÇÃO INDICATIVA DE ENDE
- ANTICLINAL DEFINIDO
- SINCLINAL DEFINIDO
- ANTICLINAL APROXIMADO FOTOINTERPRETADO
- SINCLINAL APROXIMADO FOTOINTERPRETADO
- FRATURA COM MERGULHO MEDIDO
- FRATURA VERTICAL
- LINEAMENTOS FOTOGEOLÓGICOS

**CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS**

- ESTRADA NÃO PAVIMENTADA COM TRÁFEGO PERMANENTE
- ESTRADA NÃO PAVIMENTADA COM TRÁFEGO PRECÁRIO
- CAMINHOS E TRILHAS
- EDIFICAÇÕES
- DRENAGEM
- LIMITE DA ÁREA DE PESQUISA COM ALVARÁ DA BURELHOFAR

**PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO E.W.**  
ESCALA HORIZONTAL 1:25.000  
ESCALA VERTICAL 1:10.000



**CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS**

**CONVENÇÕES GEOLÓGICAS**

**ESCALA GRÁFICA**

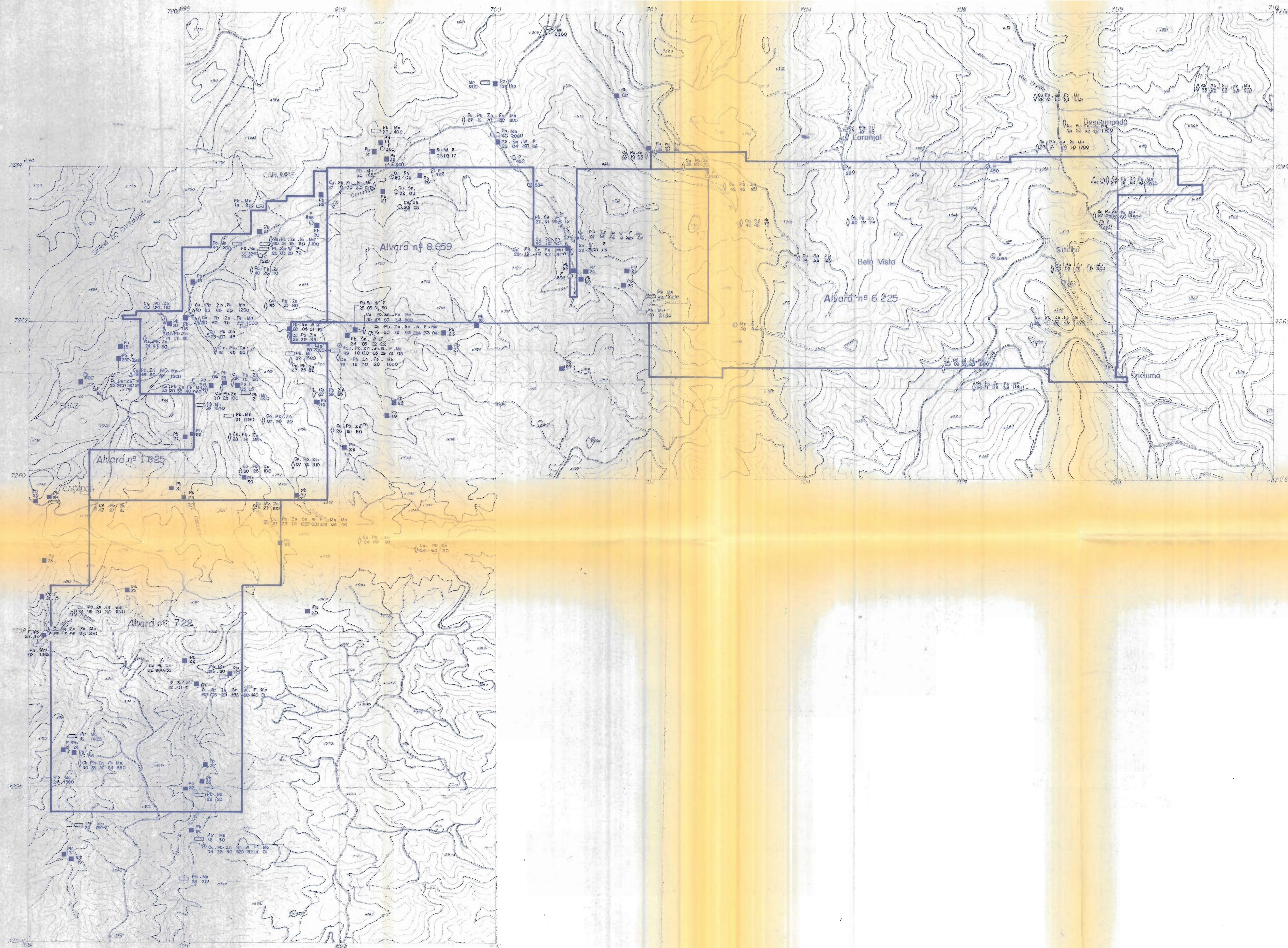
**SITUAÇÃO NO ESTADO**

**SITUAÇÃO NA FOLHA**

**NORTE**

**MINEROPAR**  
Minerais do Paraná S.A.

|           |                             |                   |
|-----------|-----------------------------|-------------------|
| MUNICÍPIO | ALVARA                      | CONFERIDO         |
| EXECUTOR  | PROGRAMA VALE DO RIBEIRA    | CODIGO            |
| DATA      | PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ | FOLHA             |
| ESCALA    | MAPA GEOLÓGICO              | BASE CARTOGRAFICA |
| DESENHO   |                             | ANEXO 1           |



| CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS |   | CONVENÇÕES GEOLÓGICAS |           | ESCALA GRÁFICA                       | SITUAÇÃO NO ESTADO            | SITUAÇÃO NA FOLHA | NORTE | MINEROPAR                                                                |  |  |
|-------------------------|---|-----------------------|-----------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                         | — | SIMBOLOGIA            | EMPRESA   | PROJETO                              | EM FEM                        | EM %              |       | PROGRAMA VALE DO RIBEIRA                                                 |  |  |
|                         |   | ◊                     | CPM       | GEOLÓGICA N.º VALE DO RIBEIRA        | Cu, Pb, Zn e Mn               | Fe                |       | PROJETO VALE DO RIO CARUMBE                                              |  |  |
|                         |   | ■                     | MINEROPAR | ACUMULADO                            | Pb e Mn                       | —                 |       | INTEGRAÇÃO DE RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS (CPM, NÚCLEOS E MINEROPAR) |  |  |
|                         |   | ■                     | MINEROPAR | GRANITO                              | Cu, Pb, Zn, Sn, W, F, Mn e Mo | —                 |       | ANEXO 2                                                                  |  |  |
|                         |   | ■                     | MINEROPAR | RECURSOS PRELIMINARES DO RIO CARUMBE | Pb, F, Sn, W                  | —                 |       |                                                                          |  |  |
|                         |   | ■                     | MINEROPAR | VALE DO RIO CARUMBE                  | Cu, Pb, Zn, Mn, F             | Fe                |       |                                                                          |  |  |
|                         |   | ■                     | MINEROPAR |                                      | Cu, Sn, F, Mn                 | C                 |       |                                                                          |  |  |

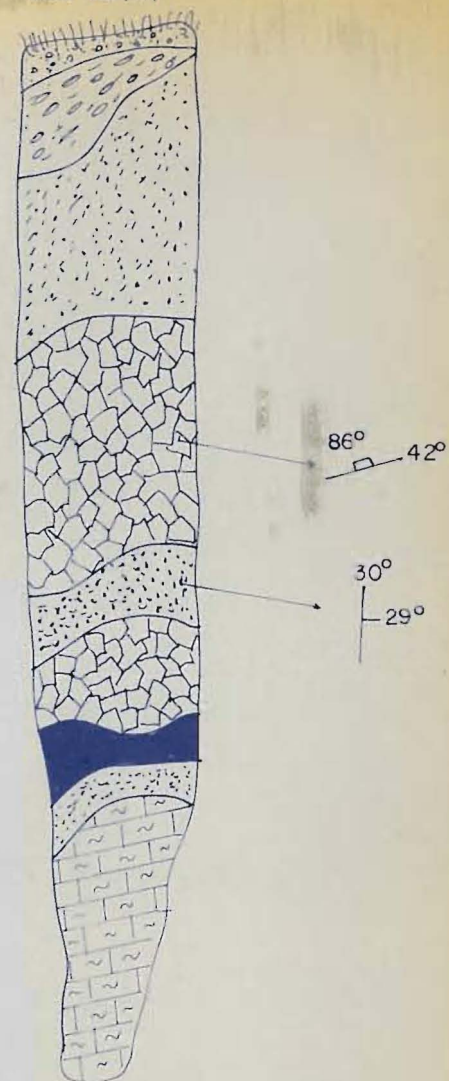
ANEXO 3 - CAMADA DE CALCITA

| AMOSTRA  | CaO<br>% | MgO<br>% | SiO <sub>2</sub><br>% | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>% | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>% | P<br>% | SO <sub>3</sub><br>% | P F<br>% | Na <sub>2</sub> O<br>% | K <sub>2</sub> O<br>% | CaCO <sub>3</sub><br>% | MgO/CaO<br>(aprox.) |
|----------|----------|----------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|----------------------|----------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|
| RE - 284 | 53,5     | 0,68     | 2,20                  | 0,59                                | 0,16                                | 0,01   | 0,15                 | 42,55    | 0,05                   | 0,11                  | 96,05                  | 0,01                |
| RE - 286 | 42,5     | 1,60     | 16,60                 | 2,40                                | 1,70                                | 0,05   | 0,10                 | 34,52    | 0,05                   | 0,37                  | 77,02                  | 0,04                |
| RE - 289 | 50,4     | 1,40     | 5,90                  | 1,10                                | 0,55                                | 0,04   | 0,10                 | 40,02    | 0,08                   | 0,30                  | 90,42                  | 0,02                |
| RE - 291 | 54,1     | 1,20     | 0,92                  | 0,21                                | 0,10                                | 0,01   | 0,10                 | 43,27    | 0,07                   | 0,04                  | 97,37                  | 0,03                |
| RE - 293 | 52,3     | 0,62     | 4,50                  | 0,85                                | 0,38                                | 0,03   | 0,10                 | 40,96    | 0,11                   | 0,08                  | 93,26                  | 0,02                |
| RE - 295 | 53,4     | 0,43     | 2,30                  | 0,94                                | 0,27                                | 0,01   | 0,10                 | 42,30    | 0,10                   | 0,19                  | 95,70                  | 0,01                |
| RE - 297 | 46,8     | 3,20     | 8,20                  | 0,97                                | 0,86                                | 0,07   | 0,07                 | 39,31    | 0,32                   | 0,04                  | 86,11                  | 0,01                |
| RE - 299 | 52,0     | 1,60     | 2,50                  | 0,63                                | 0,25                                | 0,01   | 0,10                 | 42,77    | 0,10                   | 0,15                  | 94,77                  | 0,07                |
| RE - 301 | 50,9     | 0,39     | 5,80                  | 1,30                                | 2,00                                | 0,01   | 0,12                 | 39,02    | 0,03                   | 0,35                  | 89,92                  | 0,03                |
| RE - 303 | 52,0     | 0,46     | 3,80                  | 1,10                                | 0,58                                | 0,01   | 0,15                 | 41,70    | 0,04                   | 0,13                  | 93,70                  | 0,01                |
| RE - 305 | 53,6     | 0,79     | 2,00                  | 0,59                                | 0,34                                | 0,01   | 0,12                 | 42,50    | 0,04                   | 0,11                  | 96,10                  | 0,01                |
| MÉDIA    | -        | 1,12     | 4,97                  | 0,97                                | 0,65                                | 0,02   | 0,11                 | -        | -                      | -                     | 91,85                  | 0,02                |

ANEXO 4 - CAMADA DE CALCITA MAIS A ENCAIXANTE (CALCÁRIO E/OU CALCO-XISTO)

| AMOSTRA  | CaO<br>% | MgO<br>% | SiO <sub>2</sub><br>% | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>% | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>% | P<br>% | SO <sub>3</sub><br>% | P F<br>% | Na <sub>2</sub> O<br>% | K <sub>2</sub> O<br>% | CaCO <sub>3</sub><br>% | MgO/CaO<br>(aprox.) |
|----------|----------|----------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|----------------------|----------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|
| RE - 283 | 37,1     | 4,3      | 17,8                  | 3,4                                 | 2,0                                 | 0,02   | 0,05                 | 34,15    | 0,15                   | 0,90                  | 71,25                  | 0,11                |
| RE - 285 | 39,6     | 3,6      | 17,3                  | 2,2                                 | 1,7                                 | 0,05   | 0,07                 | 34,89    | 0,04                   | 0,42                  | 74,49                  | 0,10                |
| RE - 287 | 47,7     | 2,2      | 9,3                   | 1,1                                 | 0,72                                | 0,02   | 0,17                 | 38,49    | 0,07                   | 0,22                  | 86,19                  | 0,05                |
| RE - 288 | 44,2     | 2,9      | 11,3                  | 2,0                                 | 1,00                                | 0,06   | 0,10                 | 37,81    | 0,07                   | 0,51                  | 82,01                  | 0,06                |
| RE - 290 | 46,0     | 3,0      | 7,9                   | 2,1                                 | 0,65                                | 0,10   | 0,07                 | 39,39    | 0,07                   | 0,46                  | 85,39                  | 0,06                |
| RE - 292 | 44,3     | 2,7      | 12,4                  | 2,3                                 | 1,3                                 | 0,06   | 0,07                 | 36,45    | 0,12                   | 0,18                  | 80,75                  | 0,06                |
| RE - 294 | 45,3     | 1,0      | 11,3                  | 4,0                                 | 1,6                                 | 0,03   | 0,07                 | 35,70    | 0,13                   | 0,80                  | 81,00                  | 0,02                |
| RE - 296 | 43,1     | 3,0      | 13,7                  | 2,1                                 | 1,7                                 | 0,07   | 0,05                 | 35,67    | 0,21                   | 0,17                  | 78,77                  | 0,07                |
| RE - 298 | 37,6     | 2,3      | 21,9                  | 3,4                                 | 1,9                                 | 0,02   | 0,07                 | 31,40    | 0,15                   | 1,10                  | 69,00                  | 0,06                |
| RE - 300 | 28,8     | 0,61     | 36,2                  | 5,6                                 | 2,7                                 | 0,01   | 0,07                 | 23,71    | 0,09                   | 1,80                  | 52,51                  | 0,02                |
| RE - 302 | 31,6     | 3,7      | 26,0                  | 4,0                                 | 3,7                                 | 0,04   | 0,10                 | 29,60    | 0,13                   | 0,89                  | 61,20                  | 0,11                |
| RE - 304 | 40,7     | 3,4      | 14,1                  | 3,1                                 | 1,7                                 | 0,03   | 0,07                 | 36,01    | 0,11                   | 0,69                  | 76,71                  | 0,08                |
| MÉDIA    | -        | 2,72     | 16,60                 | -                                   | -                                   | -      | -                    | -        | -                      | -                     | 74,93                  | 0,07                |

PAREDE 02 (N)



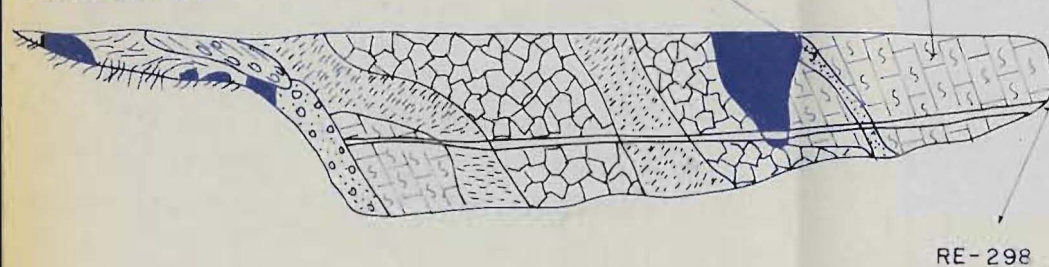
- LEGENDA :**
- HOR "A" SOLO CINZA ESCURO COM MATERIAL ORGÂNICO E RAIZES EM ABUNDÂNCIA.
  - HOR "C" SOLO "IN-SITU" DE COR BEGE, PRODUTO DE ALTERAÇÃO DA CALCITA ESTRATIFICADA.
  - CALCITA BANDADA CREME CLARA COM BANDAS MILIMÉTRICAS, BEGE E ESBANQUIÇADAS, CONSTITUÍDAS ESSENCIALMENTE DE  $\text{CaCO}_3$  PURO.
  - CALCO-XISTO CINZA À BEGE, CATACLASADO COM FRATURAS MILIMÉTRICAS E CENTIMÉTRICA PREENCHIDAS POR CALCITA COM POSIÇÃO CARBONATO, SERICITA E PIRITA.
  - ZONA DE BRECHAÇÃO FRATURADA, CIZALHADA COM FRAGMENTOS DE ATÉ 0,05m DE DIÂMETRO DE CALCO-XISTO, CALCÁRIO SILICOSO, CALCITA E QUARTZO LEITOSO BOUDINADO CIMENTADOS POR ROCHA CARBONÁTICA.
  - CALCITA MACIÇA DE COR BEGE CLARA COM PINTAS DE PIRITA.

**CONVENÇÕES GEOLÓGICAS :**

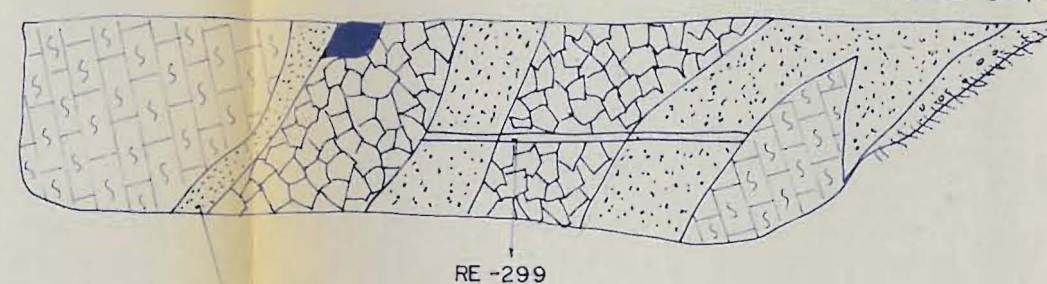
- 29° 30° DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO COM MERGULHO MEDIDO.
- 66° 67° DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO.
- 74° 29° FRATURA SEM PREENCHIMENTO.
- RE-298 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO.

| AMOSTRA | CaO  | MgO | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P    | SO <sub>3</sub> | P.F   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O |
|---------|------|-----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----------------|-------|-------------------|------------------|
| RE-298  | 37,6 | 2,3 | 21,9             | 3,4                            | 1,9                            | 0,02 | 0,07            | 31,40 | 0,15              | 1,1              |
| RE-299  | 52,0 | 1,6 | 2,5              | 0,63                           | 0,25                           | 0,01 | 0,10            | 42,77 | 0,10              | 0,15             |

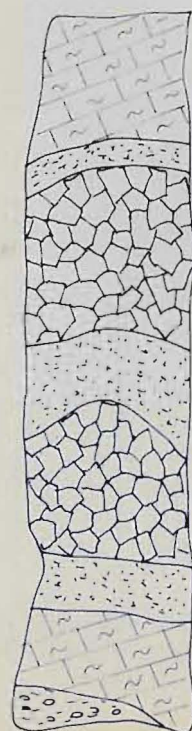
PAREDE 01 (W)



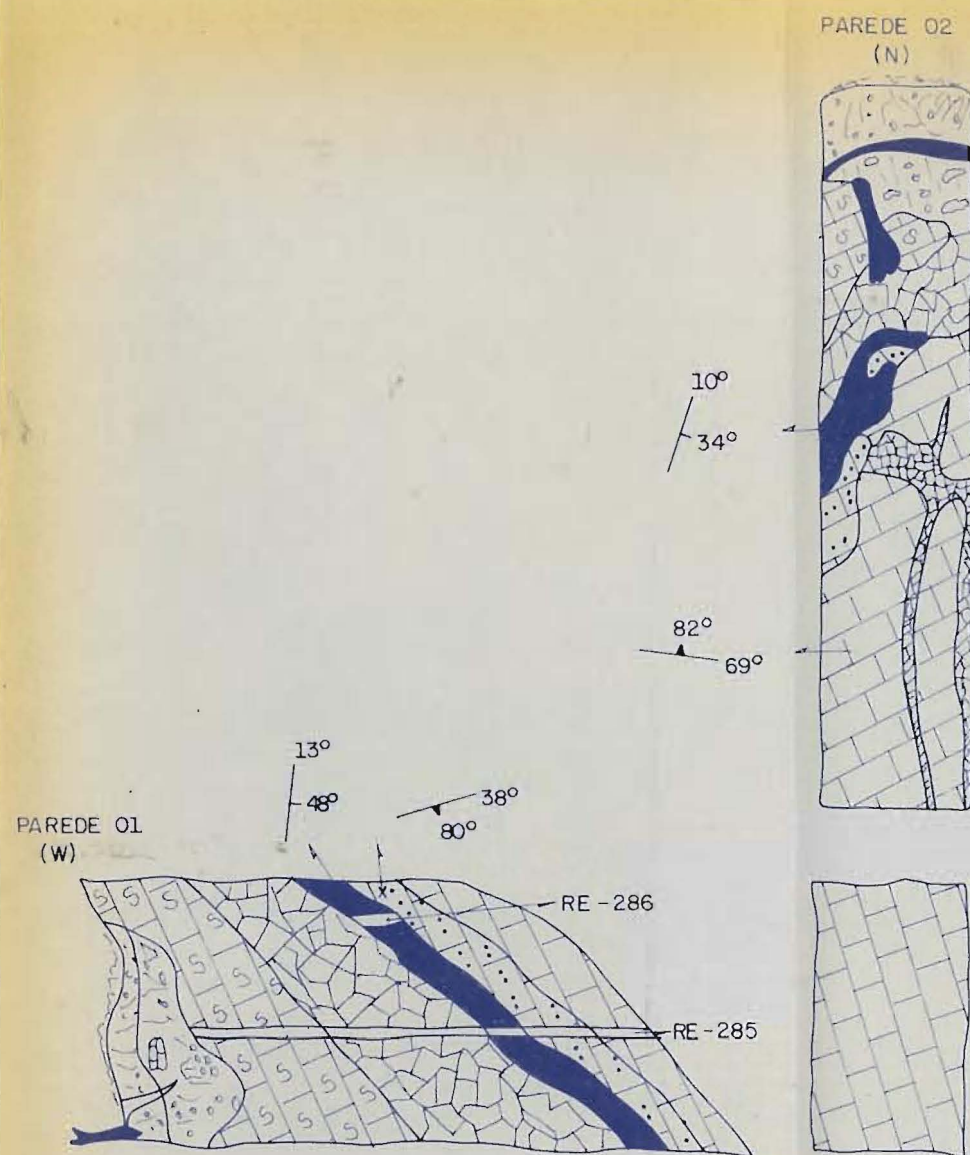
PAREDE 03 (E)



PAREDE 04 (S)

**ANEXO 5**

|                                             |                                |       |
|---------------------------------------------|--------------------------------|-------|
| <b>MINEROPAR</b><br>Minerais do Paraná S.A. |                                |       |
| MUN: ADRIANOPOLES                           | GEE-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO     | CON F |
| EXE: LELIO REIS                             | PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ      | ODD   |
| DATA: OUT/87                                | DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA | FOLHA |
| ESC: 1:50                                   | POÇO 150/40                    |       |
| DES: ROSENDE                                |                                |       |



## LEGENDA

- HOR. A - SOLO ORGÂNICO CASTANHO ESCURO, ARGILOSO COM ABUNDANTE RESTOS VEGETAIS.
- HOR. B - SOLO CREME SÍLTICO COM FRAGMENTOS DA ROCHA SUBJACENTE
- CALCOXISTO CATACLASADO FRATURADO. AS FRATURAS APRESENTAM ESPESSURA DE ATÉ 1cm, ESTANDO PREENCHIDAS POR CALCITA RECRISTALIZADA, QUARTZO LEITOSO E HIALINO.
- BRECHA COM CIMENTO CALCÍTICO C/ FRAGMENTOS ANGULOSOS MILIMÉTRICOS DE ATÉ 0,40m DE DIÂMETRO, DE CALCÁRIO, CALCOXISTO, CALCITA E ROCHA BÁSICA.
- CALCITA RECRISTALIZADA E AMOSTRA DE COR BEGE À CHAMPAGNE, COMPOSTA ESSENCIALMENTE DE CARBONATO DE CÁLCIO.
- ROCHA CARBONÁTICA, COR OCRE A MARROM (ANQUERITA, SIDERITA ?) COM QUARTZO LEITOSO PREENCHENDO AS FRATURAS
- CALCÁRIO CALCÍTICO CINZA-MÉDIO RECRISTALIZADO, INTENSAMENTE FRATURADO

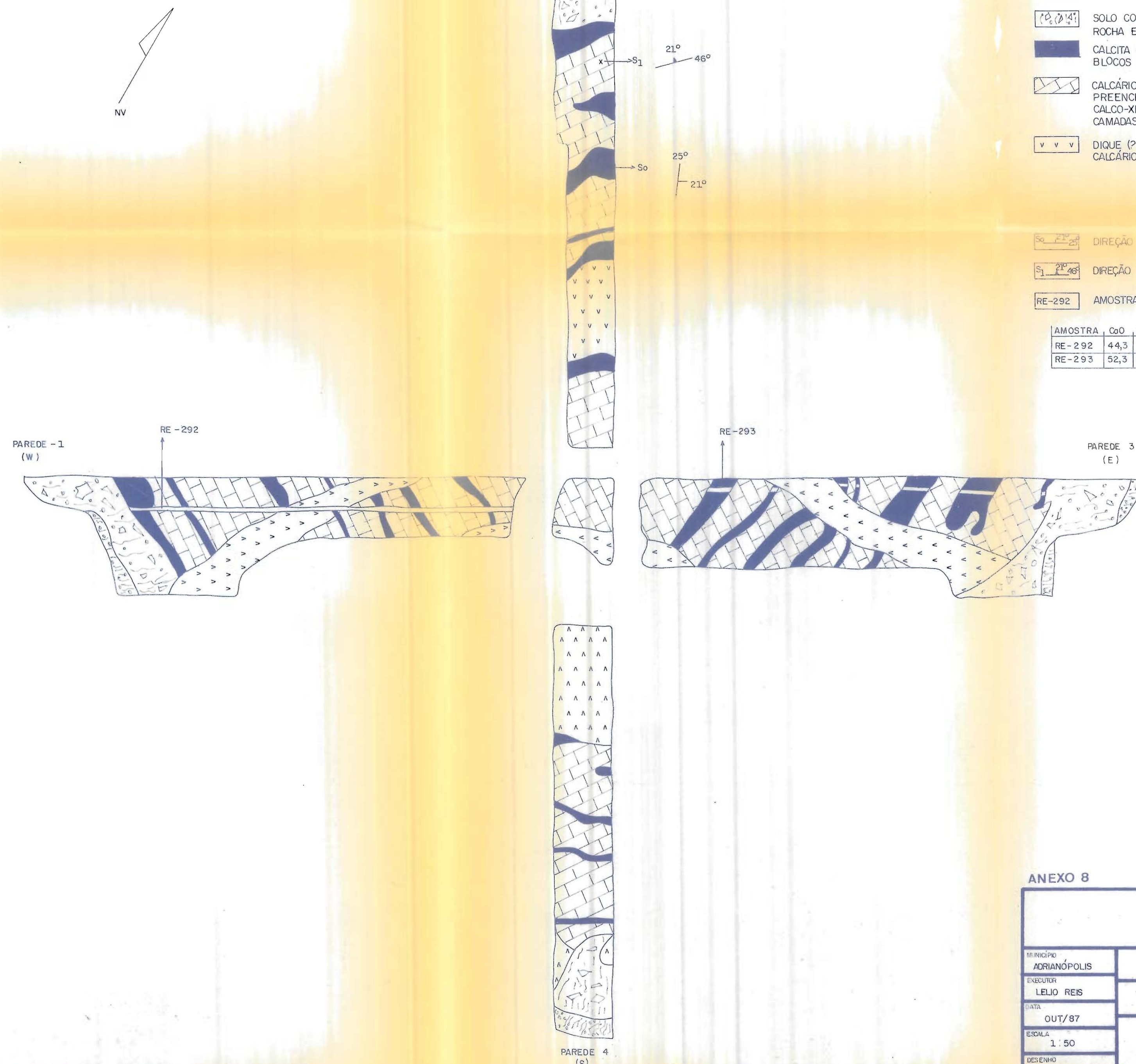
## CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO, COM MERGULHO MEDIDO
- DIREÇÃO DE FOLIAÇÃO, COM MERGULHO MEDIDO
- AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO C/ RESULTADOS ANALÍTICOS.

| AMOSTRA | CaO  | MgO | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P    | SO <sub>3</sub> | P.F.  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O |
|---------|------|-----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----------------|-------|-------------------|------------------|
| 285     | 39,6 | 3,6 | 17,3             | 2,2                            | 1,7                            | 0,05 | 0,07            | 34,89 | 0,04              | 0,42             |
| 286     | 42,5 | 1,6 | 16,6             | 2,4                            | 1,7                            | 0,05 | 0,10            | 34,52 | 0,05              | 0,37             |

## ANEXO 6

|                                             |                                |
|---------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>MINEROPAR</b><br>Minerais do Paraná S.A. |                                |
| MUN. ADRIANÓPOLIS                           | GEEX - GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO  |
| EXECUTOR: ELIO REIS                         | PROJ. VALE DO RIO CARUMBE      |
| DATA: OUT/87                                | DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA |
| EXPLA: 1150                                 | POÇO 100/40                    |
| DES: CESAR                                  |                                |



# LEGENDA

- SOLO ORGÂNICO COM RAÍZES E RESTOS VEGETAIS
- SOLO COLUVIAL AMARELADO COM FRAGMENTOS ANGULOSOS DE ROCHA E RESTOS VEGETAIS
- CALCITA CREME RECRISTALIZADA ESTRATIFICADA APRESENTANDO BLOCOS DE CALCÁRIO CALCÍTICO E CALCO-XISTO.
- CALCÁRIO CALCÍTICO CINZA-MÉDIO, VERTICALIZADO, COM FRATURAS PREENCHIDAS POR CALCITA, QUARTZO LEITOSO (MILIMÉTRICOS) E CALCO-XISTO, PARALELAS AO S1 DENTRO DO PACOTE OCORREM TAMBÉM CAMADAS MILIMÉTRICAS DE CALCITA CREME RECRISTALIZADA.
- DIQUE (?) DE ROCHA BÁSICA, ENLOBANDO FRAGMENTOS DE CALCITA, CALCÁRIO E CALCOXISTO.

## CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO COM MERGULHO MEDIDO
- DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO
- AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO COM RESULTADO ANALÍTICO

| AMOSTRA | CaO  | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P    | SO <sub>3</sub> | P.F.  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O |
|---------|------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----------------|-------|-------------------|------------------|
| RE-292  | 44,3 | 2,7  | 12,4             | 2,3                            | 1,3                            | 0,06 | 0,07            | 36,45 | 0,12              | 0,18             |
| RE-293  | 52,3 | 0,62 | 4,5              | 0,85                           | 0,38                           | 0,03 | 0,10            | 40,96 | 0,11              | 0,08             |

## ANEXO 8

|                                             |                                       |                         |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| <b>MINEROPAR</b><br>Minerais do Paraná S.A. |                                       |                         |
| MUNICÍPIO<br><b>ADRIANÓPOLIS</b>            | <b>GEEX — GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO</b>  | CUMPRIDO                |
| EXECUTOR<br><b>LELIO REIS</b>               | <b>PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ</b>    | CÓDIGO<br><b>91 264</b> |
| DATA<br><b>OUT/87</b>                       | <b>DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA</b> | FOLHA                   |
| ESCALA<br><b>1:50</b>                       | <b>POÇO 120/60</b>                    |                         |
| DESENHO<br><b>CESAR</b>                     |                                       |                         |

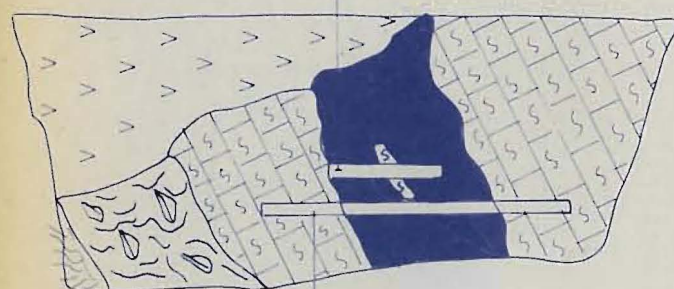
PAREDE 02 (N)



20°  
41°  
S<sub>1</sub>

NV

PAREDE 01 (W)



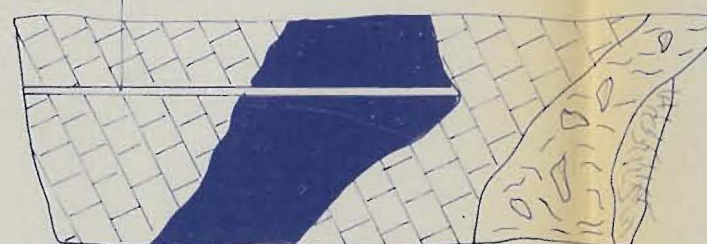
RE-289

RE-288

30°  
50°  
S<sub>0</sub>

RE-287

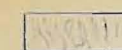
PAREDE 03 (E)



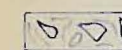
PAREDE 04 (S)



# LEGENDA :



SOLO ORGÂNICO COM RESTOS DE VEGETAIS EM ABUNDÂNCIA



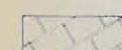
SOLO COLUVIAL COM BASTANTE RAIZES E FRAGMENTOS DE CALCÁRIO-CALCÍTICO.



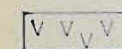
CALCITA CREME RECRISTALIZADA "ESTRATIFICADA" ENGLOBANDO POUCOS E ESPARSOS FRAGMENTOS DE CALCOXISTO



CALCO-XISTO CINZA MÉDIO COM FRATURAS PREENCHIDAS POR QUARTZO LEITOSO E/OU CALCITA



CALCÁRIO CINZA MÉDIO A ESCURO COM FRATURAS PARALELAS SN PREENCHIDAS POR CALCO-XISTO E/OU CALCITA RECRISTALIZADA. APRESENTA ESPARSOS E PEQUENOS NÓDULOS DE PIRITA



ROCHA BÁSICA

## CONVENÇÕES GEOLÓGICAS :

50°  
30° DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO COM MERGULHO MEDIDO  
41°  
20° DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO

RE-287 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO COM RESULTADOS ANALÍTICOS

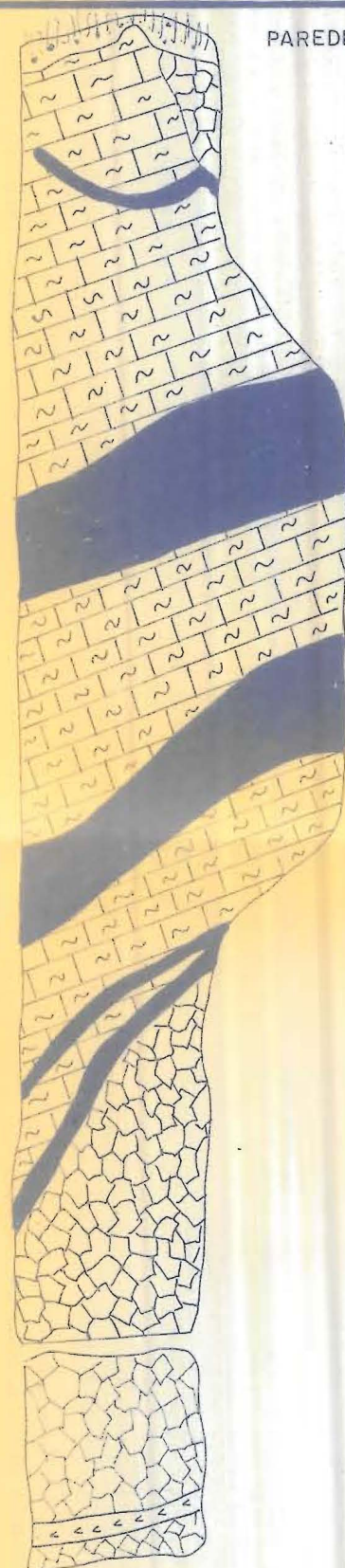
| AMOSTRA | Ca O | MgO | S <sub>1</sub> O <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P    | SO <sub>3</sub> | P F   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O |
|---------|------|-----|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----------------|-------|-------------------|------------------|
| RE-287  | 47,7 | 2,2 | 9,3                           | 1,1                            | 0,72                           | 0,02 | 0,17            | 38,49 | 0,07              | 0,22             |
| RE-288  | 44,2 | 2,9 | 11,3                          | 2,0                            | 1,0                            | 0,06 | 0,10            | 37,81 | 0,07              | 0,51             |
| RE-289  | 50,4 | 1,4 | 5,9                           | 1,1                            | 0,55                           | 0,04 | 0,10            | 40,02 | 0,08              | 0,30             |

## ANEXO 9

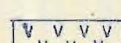
| MINEROPAR               |                                |       |
|-------------------------|--------------------------------|-------|
| Minerais do Paraná S.A. |                                |       |
| MUR                     | GEEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO   | CONF. |
| ADRIA NOROIS            | PROJVALE DO RIO CARUMBÉ        | 200   |
| REIS                    | DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA | FOLHA |
| DATA                    | OUT/87                         |       |
| ESC                     | 1:150                          |       |
| DES                     | ROSENEIDE                      |       |

5313 08/87

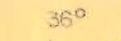
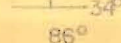
PAREDE - 02 (N)



LEGENDA :

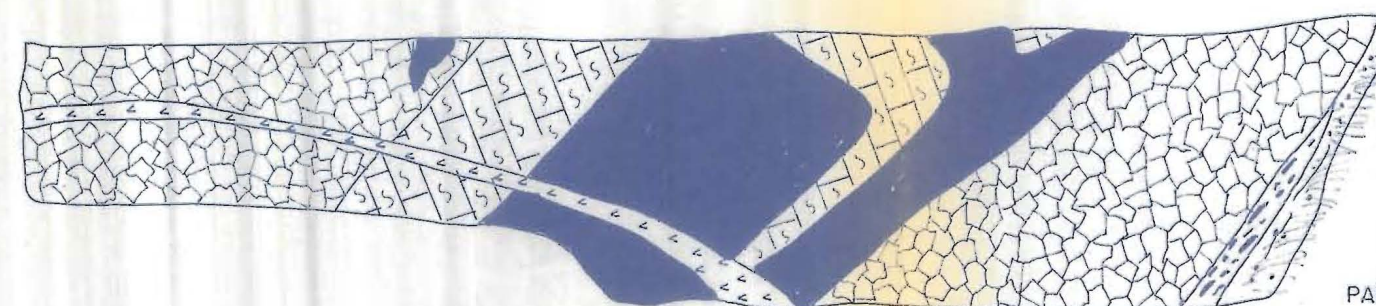
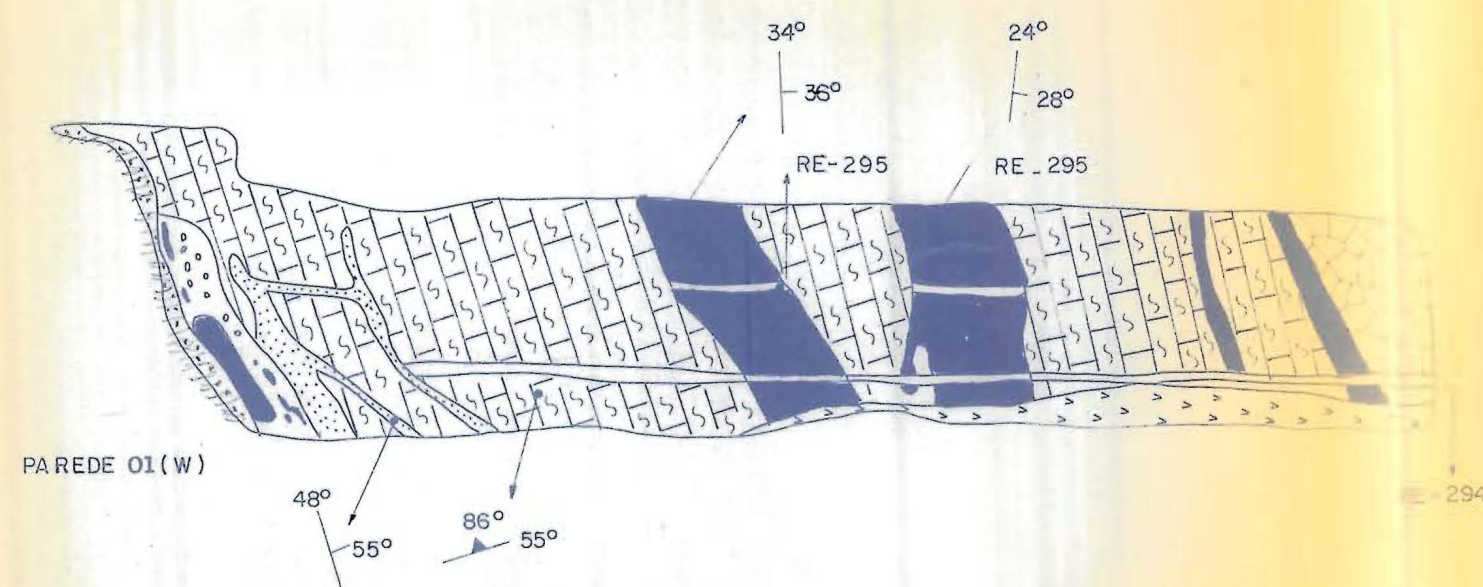
-  HOR. A" - SOLO SÍLTICO MARROM ESCURO COM RESTOS DE VEGETAIS E RAIZES EM ABUNDÂNCIA
-  HOR. B" - SOLO ARGILOSO, DE COR CREME, COM FRAGMENTOS DE CALCITA.
-  CALCITA CREME AMARELADA, ESTRATIFICADA, (ESTRATOS MILIMÉTRICOS COM TONALIDADE CLARA ALTERNANDO COM ESTRATOS CREME A BEGE, CONSTITUÍDO POR CALCITA).
-  CALCO-XISTO, DE COR CINZA A CINZA CLARO COM CAMADAS DE ATÉ 1m DE DIÂMETRO DE CALCÁRIO CALCÍTICO RECRISTALIZADO. FRATURAS CENTIMÉTRICAS PREENCHIDAS POR CALCITA RECRISTALIZADA, E QUARTZO LEITOSO.
-  CALCITA BEGE, À CREME ESTRATIFICADA, FORMANDO PEQUENAS GRUTAS, COM ESTALACTITES E BRECHAÇÃO CÁSTICA COM OS FRAGMENTOS DE CALCO-XISTO E DE CALCÍTICO.
-  ROCHA BÁSICA, ESVERDEADA COM FRAGMENTOS DE CALCITA E CALCOXISTO.
-  ZONA DE BRECHA COM FRAGMENTOS CENTIMÉTRICOS (OS MAIORES CHEGAM A MEDIDA 0,02m DE DIÂMETRO), DE CALCÁRIO DOLOMÍTICO, QUARTZO LEITOSO E CALCITA.

CONVENÇÕES GEOLÓGICA

-  36°  
1 34° DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO COM MERGULHO MEDIDO
-  86°  
55° DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO

RE-294 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO COM RESULTADO ANALÍTICO.

| AMOSTRA  | Ca O | Mg O | Si O <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P    | SO <sub>3</sub> | PF    | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O |
|----------|------|------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----------------|-------|-------------------|------------------|
| RE - 294 | 45,3 | 1,0  | 11,3              | 4,0                            | 1,6                            | 0,03 | 0,07            | 35,70 | 0,13              | 0,80             |
| RE - 295 | 53,4 | 0,43 | 2,3               | 0,94                           | 0,27                           | 0,01 | 0,10            | 42,30 | 0,10              | 0,19             |



PAREDE 03 (E)

0 1m 3,5m

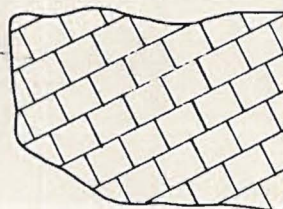
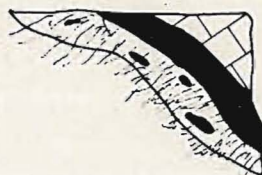
ANEXO 10

|                                                         |                                |                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| <div>MINEROPAR</div> <div>Minerais do Paraná S.A.</div> |                                |                  |
| MUNICÍPIO<br>ADRIANÓPOLIS                               | GEEEX : GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO | CONFERIDO        |
| EXECUTOR<br>LÉLIO REIS                                  | PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ    | CÓDIGO<br>91 265 |
| DATA<br>OUT / 87                                        |                                | FOLHA            |
| ESCALA<br>1 : 50                                        | DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA | POÇO             |
| DESENHO<br>ROSENEIDE                                    |                                | 120 / 100        |

PAREDE 02  
(N)



PAREDE 01  
(W)



### LEGENDA



SOLO SÍLTICO, DE COR CASTANHO ESCURO, COM ABUNDÂNCIA EM RAIZES E ALGUNS BLOCOS DE CALCÁRIO E CALCITA INTERCALADOS



CALCITA DE COR CHAMPAGNE À CREME, RECRISTALIZADA ESTRATIFICADA



CALCÁRIO CALCÍTICO, CINZA MÉDIO, MACIÇO COM FRATURAS MILIMÉTRICAS PREENCHIDAS POR CALCITA E SILICA

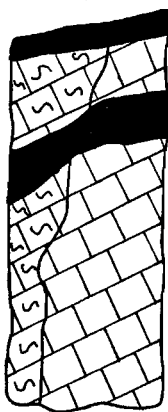
Obs.: POÇO NÃO AMOSTRADO

### ANEXO 11

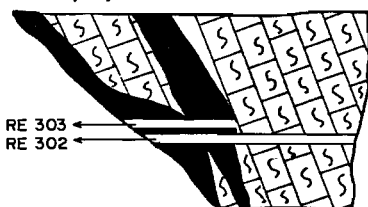
|                                             |                                |         |  |
|---------------------------------------------|--------------------------------|---------|--|
| <b>MINEROPAR</b><br>Minerais do Paraná S.A. |                                |         |  |
| EMPRESA:<br>ADRIANÓPOLIS                    | GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO         | CORP.:  |  |
| EXECUTOR:<br>LELIO REIS                     | PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ      | CÓDIGO: |  |
| DATA:<br>10-87                              | DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA | FOLHA:  |  |
| ESCALA:<br>1:50                             | POÇO 190/110                   |         |  |
| RES:                                        |                                |         |  |

MINEROPAR  
BIBLIOTEC.  
5350-00/89

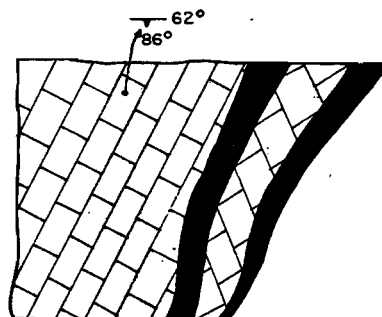
PAREDE 02  
(N)



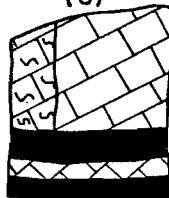
PAREDE 01  
(W)



PAREDE 03  
(E)



PAREDE 04  
(S)



## LEGENDA



CALCITA CREME RECRISTALIZADA ESTRATIFICADA



CALCOXISTO DE COR MARROM CLARO, MICÁCEO COM NÓDULOS DE PIRITA, QUARTZO LEITOSO E CALCITA, PREENCHENDO FRATURAS



CALCÁRIO CALCÍTICO CINZA ESCURO, MACIÇO, COM NÓDULO DE PIRITA COM FRATURAS PREENCHIDAS POR CALCITA ESBRANQUICADA BASTANTE ALTERADA

## CONVENÇÕES GEOLOGICAS



DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO

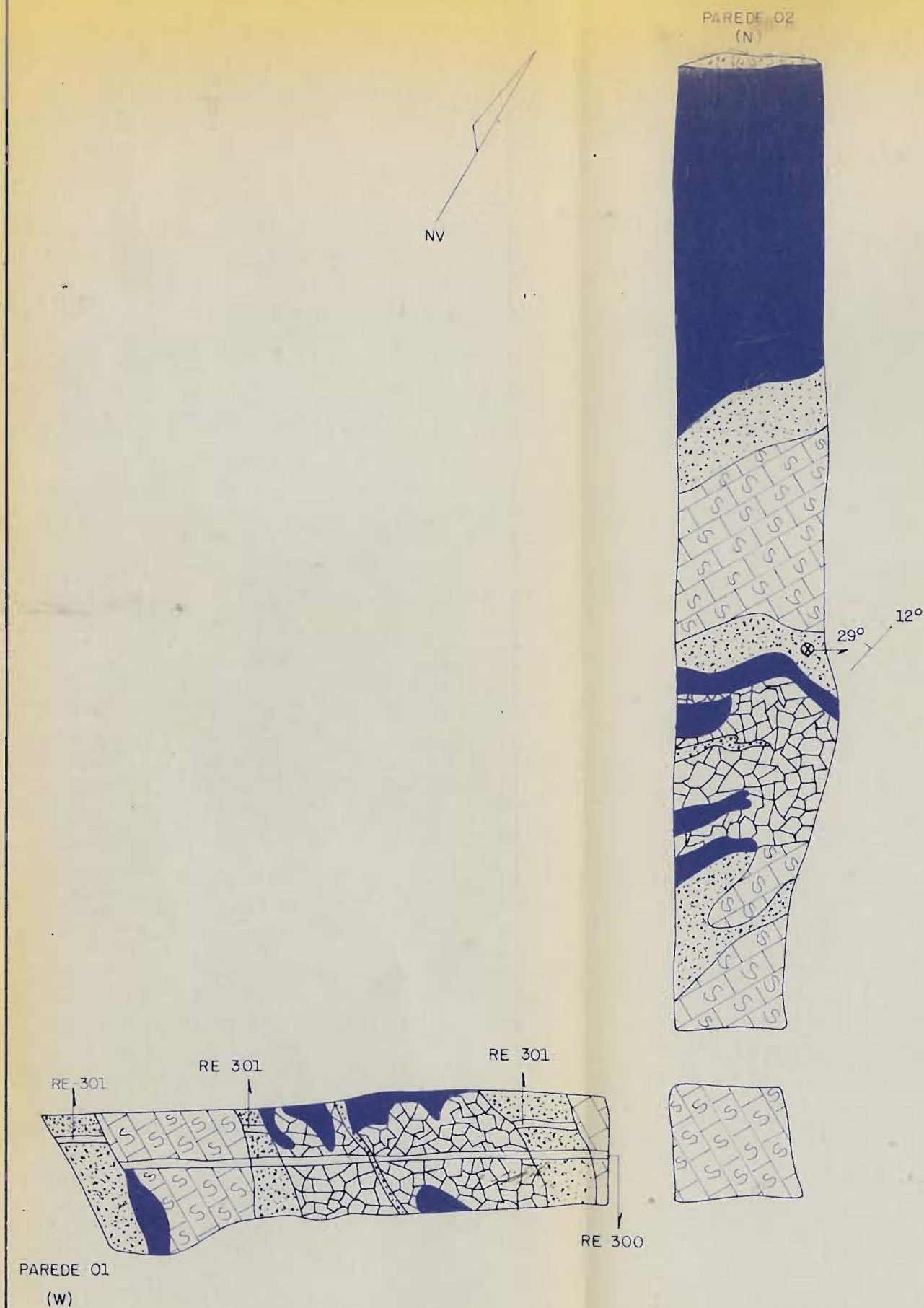
RE 302

AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO, COM RESULTADO ANALÍTICO

| AMOSTRA | CaO  | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P    | SO <sub>3</sub> | P.F.  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O |
|---------|------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----------------|-------|-------------------|------------------|
| RE 302  | 31,6 | 3,7  | 26,0             | 4,0                            | 3,7                            | 0,04 | 0,10            | 29,60 | 0,13              | 0,89             |
| RE 303  | 52,0 | 0,46 | 3,8              | 1,1                            | 0,58                           | 0,01 | 0,15            | 41,70 | 0,04              | 0,13             |

## ANEXO 12

|                                             |                                |  |                  |
|---------------------------------------------|--------------------------------|--|------------------|
| <b>MINEROPAR</b><br>Minerais do Paraná S.A. |                                |  |                  |
| GRUP.:<br>ADRIANÓPOLIS                      | GEEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO   |  | COMP.:<br>COBRO: |
| EXECUTOR:<br>LELIO REIS                     | PROJ. VALE DO RIO CARUMBÊ      |  | FOLHA:           |
| DATA:<br>10-87                              | DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA |  |                  |
| ESCALA:<br>1:50                             | POÇO 160/20                    |  |                  |
| DES.:<br>[signature]                        |                                |  |                  |



## LEGENDA

- SOLO CASTANHO ESCURO, COM RAÍZES E RESTOS VEGETAIS.
- CALCOXISTO CINZA ESVERDEADO COM ESTRIAS DE CATACLASES QUARTZO LEITOSO HIALINO E PIRITA.
- CALCITA BEGE A CREME ESTRATIFICADA E RECRISTALIZADA CONSTITUÍDA ESSENCIALMENTE DE  $\text{CaCO}_3$ .
- CALCITA CHAMPAGNE SACAROIDAL ASSOCIADA A VEIOS DE QUARTZO BOUDINADOS.
- ZONA DE BRECHAÇÃO COM AS ROCHAS FRATURADAS E COM FRAGMENTOS DE CALCITA

## CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

29° 12° DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO COM MERGULHO MEDIDO

RE-296 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUA COM RESULTADO ANALÍTICO.

| AMOSTRA | CaO  | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P    | SO <sub>3</sub> | P.F.  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O |
|---------|------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----------------|-------|-------------------|------------------|
| RE-300  | 28,8 | 0,61 | 36,2             | 5,6                            | 2,7                            | 0,01 | 0,07            | 23,71 | 0,09              | 1,8              |
| RE-301  | 50,9 | 0,39 | 5,8              | 1,3                            | 2,0                            | 0,01 | 0,12            | 39,02 | 0,03              | 0,35             |

## ANEXO 13

| MINEROPAR               |                                |  |        |
|-------------------------|--------------------------------|--|--------|
| Minerais do Paraná S.A. |                                |  |        |
| MUN. ADRIANÓPOLIS       | GEE-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO     |  | CONF.  |
| EXECUTOR LELIO REIS     | PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ      |  | CLASSE |
| DATA: OUT-87            | DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA |  | FOLHA  |
| ESCALA 1:50             | 150/60                         |  |        |
| REV. CESAR              |                                |  |        |



# GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA

GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

BOLETIM DE ANÁLISE

Nº 70.052

CLIENTE: MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A

(S/Ref.: LOTE 60/87)

(N/Ref.: 69/026-7)

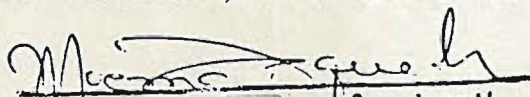
PEDIDO: Determinação de  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ , P e P.F. em amostras de rocha.

Setor: Vale do Ribeira

Área: Vale do Rio Carumbé

| AMOSTRAS | CaO  | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SO <sub>3</sub> | CO <sub>2</sub> | P      | P.F.  |
|----------|------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|--------|-------|
| nºs      | %    | %    | %                | %                              | %                              | %               | %               | %      | %     |
| RE - 201 | 51,5 | 0,40 | 7,5              | 0,65                           | 0,70                           | 0,15            | 54,0            | 0,01   | 39,07 |
| 202      | 49,4 | 3,9  | 3,5              | 0,50                           | 0,17                           | 0,15            | 53,0            | < 0,01 | 42,34 |
| 203      | 54,3 | 0,42 | 2,4              | 0,66                           | 0,77                           | 0,15            | 39,0            | 0,01   | 41,29 |
| 204      | 48,5 | 4,2  | 3,3              | 0,53                           | 1,0                            | 0,12            | 43,0            | < 0,01 | 42,42 |
| 205      | 49,6 | 4,1  | 5,1              | 0,62                           | 0,28                           | 0,42            | 46,0            | 0,01   | 40,24 |
| 206      | 50,4 | 1,5  | 5,0              | 0,81                           | 2,3                            | 0,10            | 40,0            | 0,02   | 39,67 |
| 207      | 49,2 | 3,6  | 4,3              | 0,41                           | 0,91                           | 0,32            | 46,0            | < 0,01 | 41,40 |
| 208      | 47,3 | 4,6  | 5,4              | 0,72                           | 1,5                            | 0,20            | 33,5            | < 0,01 | 40,40 |
| 209      | 45,4 | 6,4  | 5,1              | 0,65                           | 1,5                            | 0,27            | 42,5            | < 0,01 | 40,65 |
| 210      | 52,6 | 0,20 | 5,3              | 0,87                           | 1,3                            | 0,15            | 47,0            | < 0,01 | 39,67 |
| 212      | 47,1 | 4,1  | 6,0              | 1,0                            | 2,5                            | 0,20            | 38,5            | 0,01   | 38,95 |
| 213      | 51,1 | 2,3  | 2,7              | 0,34                           | 1,1                            | 0,10            | 45,5            | < 0,01 | 42,22 |
| 214      | 37,9 | 7,5  | 11,8             | 1,8                            | 4,9                            | 0,22            | 38,5            | 0,03   | 35,55 |
| 215      | 50,1 | 2,7  | 4,6              | 0,67                           | 1,5                            | 0,40            | 45,0            | 0,01   | 40,19 |
| 216      | 46,0 | 5,0  | 6,7              | 0,62                           | 1,7                            | 0,12            | 42,5            | < 0,01 | 39,78 |
| 217      | 51,0 | 1,6  | 5,1              | 0,51                           | 1,5                            | 0,22            | 47,0            | 0,01   | 40,15 |
| 218      | 53,2 | 0,39 | 2,8              | 1,1                            | 1,2                            | 0,10            | 47,5            | < 0,01 | 41,21 |
| 219      | 52,5 | 0,40 | 2,0              | 1,6                            | 1,3                            | 0,12            | 52,0            | 0,01   | 41,68 |
| 220      | 47,5 | 3,5  | 3,9              | 0,95                           | 1,7                            | 0,12            | 46,5            | 0,01   | 42,17 |
| * 221    | 46,3 | 3,3  | 4,8              | 2,3                            | 2,0                            | 0,10            | 47,5            | 0,02   | 41,06 |
| 222      | 50,3 | 2,3  | 5,9              | 0,69                           | 2,1                            | 0,52            | 44,5            | 0,02   | 38,39 |
| 223      | 46,2 | 5,7  | 3,7              | 0,66                           | 1,4                            | 0,15            | 41,5            | 0,01   | 42,14 |
| 224      | 53,0 | 1,5  | 2,3              | 0,22                           | 0,84                           | 0,25            | 42,0            | < 0,01 | 42,16 |
| 225      | 50,0 | 2,4  | 4,5              | 1,2                            | 1,7                            | 0,10            | 43,5            | 0,03   | 39,39 |
| RE - 226 | 47,0 | 4,7  | 6,4              | 0,86                           | 1,3                            | 0,15            | 42,0            | 0,01   | 39,59 |

Belo Horizonte, 02 de outubro de 1987.

  
 Marcelo Fonseca Cavalcanti  
 CRQ II N.º 0230027P

2%

vas

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas  
 Espectrografia Ótica, Plasma I C P, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

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

**GEOLAB**

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA

GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

**BOLETIM DE ANÁLISE**

Nº 70.053

CLIENTE: MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A

(S/Ref.: LOTE 60/87)

(N/Ref.: 69/026-7)

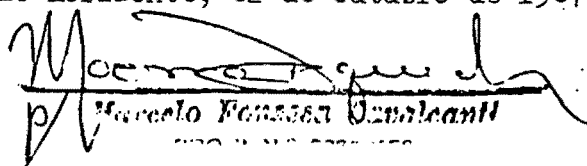
PEDIDO: Determinação de  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ , P e P.F. em amostras de rocha.

Setor: Vale do Ribeira

Área: Vale do Rio Carumbé

| AMOSTRAS        | CaO   | MgO   | SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SO <sub>3</sub> | CO <sub>2</sub> | P      | P.F.  |
|-----------------|-------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|--------|-------|
| n <sup>os</sup> | %     | %     | %                | %                              | %                              | %               | %               | %      | %     |
| RE - 227✓       | 46,1✓ | 6,3✓  | 2,4✓             | 0,57✓                          | 1,1✓                           | 0,10            | 53,0            | < 0,01 | 42,77 |
| 228✓            | 50,3✓ | 2,2✓  | 3,8✓             | 0,40✓                          | 1,2✓                           | 0,10            | 41,5            | < 0,01 | 41,74 |
| 229✓            | 52,5✓ | 0,60✓ | 3,5✓             | 0,58✓                          | 1,3✓                           | 0,10            | 42,0            | 0,01   | 41,30 |
| 230✓            | 47,4✓ | 4,5✓  | 5,1✓             | 0,70✓                          | 0,98✓                          | 0,07            | 45,0            | < 0,01 | 41,03 |
| 232✓            | 47,0✓ | 5,6✓  | 2,7✓             | 0,65✓                          | 1,4✓                           | 0,45            | 45,0            | 0,02   | 42,51 |
| 233✓            | 42,5✓ | 7,9✓  | 6,9✓             | 1,7✓                           | 2,0✓                           | 0,52            | 38,5            | 0,02   | 38,58 |
| 234✓            | 49,0✓ | 4,3✓  | 2,1✓             | 0,36✓                          | 1,0✓                           | 0,25            | 45,5            | 0,01   | 43,04 |
| 235✓            | 52,3✓ | 2,3✓  | 2,8✓             | 0,43✓                          | 0,78✓                          | 0,47            | 55,0            | < 0,01 | 41,87 |
| 236✓            | 52,6✓ | 1,8✓  | 1,9✓             | 0,29✓                          | 0,74✓                          | 0,20            | 49,0            | < 0,01 | 42,55 |
| 237✓            | 50,7✓ | 1,2✓  | 4,7✓             | 0,85✓                          | 1,8✓                           | 0,07            | 45,0            | 0,01   | 40,45 |
| 238✓            | 50,3✓ | 2,2✓  | 3,3✓             | 0,43✓                          | 1,3✓                           | 0,10            | 46,0            | < 0,01 | 42,16 |
| 239✓            | 50,0✓ | 1,9✓  | 4,8✓             | 0,56✓                          | 1,6✓                           | 0,10            | 47,5            | 0,01   | 40,92 |
| 240✓            | 47,2✓ | 4,4✓  | 4,6✓             | 0,48✓                          | 1,1✓                           | 0,10            | 42,0            | < 0,01 | 41,49 |
| 241✓            | 54,1✓ | 0,40✓ | 2,1✓             | 0,38✓                          | 0,81✓                          | 0,10            | 50,0            | < 0,01 | 42,06 |
| 242✓            | 51,3✓ | 2,6✓  | 2,1✓             | 0,42✓                          | 0,99✓                          | 0,25            | 58,0            | < 0,01 | 42,56 |
| 243✓            | 48,8✓ | 4,6✓  | 2,7✓             | 0,39✓                          | 1,0✓                           | 0,17            | 45,0            | 0,01   | 42,43 |
| 244✓            | 46,4✓ | 4,5✓  | 7,9✓             | 1,1✓                           | 1,8✓                           | 0,30            | 44,0            | 0,02   | 38,01 |
| 245✓            | 50,6✓ | 1,9✓  | 3,5✓             | 0,55✓                          | 1,3✓                           | 0,10            | 50,5            | 0,01   | 41,89 |
| 246✓            | 51,6✓ | 0,90✓ | 3,1✓             | 0,34✓                          | 1,4✓                           | 0,10            | 52,0            | 0,02   | 42,50 |
| 247✓            | 53,5✓ | 0,50✓ | 1,8✓             | 0,11✓                          | 1,4✓                           | 0,15            | 57,0            | < 0,01 | 42,63 |
| 248✓            | 47,4✓ | 4,4✓  | 4,9✓             | 0,71✓                          | 1,3✓                           | 0,17            | 45,5            | < 0,01 | 41,08 |
| 249✓            | 48,1✓ | 4,6✓  | 3,0✓             | 0,72✓                          | 1,1✓                           | 0,22            | 48,5            | 0,01   | 42,24 |
| 250✓            | 52,2✓ | 1,5✓  | 1,5✓             | 0,78✓                          | 0,90✓                          | 0,07            | 51,5            | 0,01   | 42,95 |
| * 251✓          | 52,5✓ | 0,90✓ | 2,0✓             | 0,77✓                          | 1,1✓                           | 0,10            | 58,0            | 0,01   | 42,58 |
| RE - 252✓       | 48,0✓ | 3,9✓  | 4,6✓             | 0,67✓                          | 1,9✓                           | 0,60            | 48,5            | 0,02   | 40,68 |

Belo Horizonte, 02 de outubro de 1987.

  
p/ Marcelo Fossaca Zanetti

vas

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas  
Espectrografia Ótica, Plasma I C P, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

**GEOLAB**

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA

GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

BOLETIM DE ANALISE

Nº 70.054

CLIENTE: MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A

(S/Ref.: LOTE 60/87)

(N/Ref.: 69/026-7)

PEDIDO: Determinação de CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, P e P.F. em amostras de rocha.

Setor: Vale do Ribeira

Área: Vale do Rio Carumbé

| AMOSTRAS        | CaO  | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SO <sub>3</sub> | CO <sub>2</sub> | P      | P.F.  |
|-----------------|------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|--------|-------|
| n <sup>as</sup> | %    | %    | %                | %                              | %                              | %               | %               | %      | %     |
| RE - 253        | 52,7 | 0,80 | 3,0              | 0,35                           | 0,85                           | 0,12            | 46,0            | 0,02   | 42,13 |
| 254             | 54,8 | 0,60 | 0,96             | 0,10                           | 0,29                           | 0,10            | 50,5            | < 0,01 | 43,30 |
| 255             | 48,2 | 4,3  | 3,6              | 0,68                           | 1,4                            | 0,12            | 46,5            | < 0,01 | 41,60 |
| 256             | 54,9 | 0,55 | 1,1              | 0,10                           | 0,36                           | 0,10            | 50,5            | < 0,01 | 42,95 |
| 257             | 48,0 | 4,4  | 4,0              | 0,49                           | 1,2                            | 0,17            | 49,5            | < 0,01 | 41,63 |
| 258             | 51,8 | 2,2  | 3,1              | 0,32                           | 0,83                           | 0,15            | 49,5            | < 0,01 | 41,62 |
| 259             | 53,6 | 0,60 | 2,1              | 0,24                           | 0,88                           | 0,07            | 52,5            | < 0,01 | 42,57 |
| 260             | 49,8 | 3,4  | 3,7              | 0,41                           | 0,82                           | 0,27            | 56,0            | < 0,01 | 41,54 |
| 261             | 51,0 | 2,7  | 3,8              | 0,46                           | 1,0                            | 0,30            | 49,5            | 0,01   | 40,90 |
| 262             | 52,0 | 0,40 | 3,8              | 0,51                           | 1,9                            | 0,10            | 50,0            | 0,01   | 41,10 |
| 263             | 53,9 | 0,40 | 2,1              | 0,69                           | 0,83                           | 0,17            | 51,5            | 0,01   | 42,05 |
| 264             | 53,1 | 0,50 | 3,3              | 0,69                           | 1,2                            | 0,07            | 47,5            | < 0,01 | 40,93 |
| 265             | 46,5 | 5,7  | 3,3              | 0,75                           | 1,6                            | 0,10            | 44,5            | < 0,01 | 41,97 |
| 266             | 50,6 | 2,9  | 2,2              | 0,45                           | 0,92                           | 0,10            | 58,5            | < 0,01 | 42,85 |
| 267             | 50,0 | 1,5  | 6,1              | 0,47                           | 1,5                            | 0,07            | 49,0            | < 0,01 | 40,08 |
| 268             | 53,2 | 0,80 | 2,8              | 0,35                           | 0,83                           | 0,07            | 57,0            | < 0,01 | 41,82 |
| 269             | 45,0 | 5,8  | 7,8              | 1,5                            | 1,3                            | 0,27            | 44,0            | 0,01   | 38,29 |
| 270             | 49,0 | 4,5  | 3,4              | 0,29                           | 0,79                           | 0,22            | 52,5            | < 0,01 | 41,88 |
| 272             | 44,4 | 6,1  | 6,3              | 1,2                            | 2,5                            | 0,12            | 48,0            | 0,02   | 39,13 |
| 273             | 44,3 | 6,9  | 4,3              | 0,84                           | 1,5                            | 0,10            | 47,5            | 0,01   | 41,85 |
| 274             | 47,5 | 5,4  | 2,5              | 0,88                           | 0,84                           | 0,12            | 50,5            | 0,01   | 42,71 |
| 275             | 55,0 | 0,70 | 0,89             | 0,19                           | 0,41                           | 0,10            | 60,0            | 0,01   | 42,88 |
| 276             | 51,2 | 2,0  | 2,6              | 0,67                           | 1,2                            | 0,07            | 59,0            | < 0,01 | 42,06 |
| 277             | 52,8 | 0,38 | 3,9              | 0,50                           | 1,3                            | 0,07            | 52,0            | 0,02   | 40,96 |
| RE - 278        | 47,6 | 5,5  | 3,6              | 0,59                           | 1,3                            | 0,80            | 49,5            | 0,01   | 41,20 |

Belo Horizonte, 02 de outubro de 1987.

*Marcelo Fonseca Cabalcanti*  
p/ Marcelo Fonseca Cabalcanti  
CRQ II N.º 02390278

vas

Análises geoquímicas e ensaios químicos para minérios, solos, rochas e águas  
Espectrografia Ótica, Plasma I C P, Absorção Atômica, Fluorescência de Raios X e Via Úmida.

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



# GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA

GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

BOLETIM DE ANÁLISE

Nº 70.055

CLIENTE: MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A

(S/Ref.: LOTE 60/87)

(N/Ref.: 69/026-7)

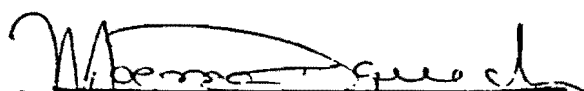
PEDIDO: Determinação de  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ , P e P.F. em amostras de rocha.

Setor: Vale do Ribeira

Área: Vale do Rio Carumbé

| AMOSTRAS   | CaO    | MgO   | SiO <sub>2</sub> | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | SO <sub>3</sub> | CO <sub>2</sub> | P      | P.F.  |
|------------|--------|-------|------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|--------|-------|
| nºs        | %      | %     | %                | %                       | %                       | %               | %               | %      | %     |
| RE - 280 ✓ | 47,5 ✓ | 4,4 ✓ | 5,3 ✓            | 0,81 ✓                  | 1,5 ✓                   | 0,17            | 49,2            | 0,02   | 40,12 |
| 281 ✓      | 47,1 ✓ | 5,7 ✓ | 3,8 ✓            | 0,58 ✓                  | 1,0 ✓                   | 0,20            | 45,2            | < 0,01 | 41,61 |
| RE - (282) | 52,3   | 1,9   | 3,7              | 0,61                    | 0,50                    | 0,12            | 50,0            | < 0,01 | 40,75 |

Belo Horizonte, 02 de outubro de 1987.

  
Marcelo Ferreira de Azevedo  
CRO 11.174.029/290



# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 92446 42.900

MATERIAL Rocha ACB571 - lote 87/86  
PP40  
PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé  
REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ  
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

|                                               |             |
|-----------------------------------------------|-------------|
| Perda ao rubro                                | -----43,3   |
| Insolúvel em HCl                              | -----3,04   |
| Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )    | -----0,89 ✓ |
| Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) | -----0,10 ✓ |
| Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ )              | -----48,8 ✓ |
| Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ )            | -----3,70 ✓ |
| Enxofre em $\text{SO}_3$                      | -----0,03 ✓ |
| Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ )      | -----0,06 ✓ |
| Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ )    | -----0,01 ✓ |
| Fósforo (P)                                   | -----0,05 ✓ |
| Sílica ( $\text{SiO}_2$ )                     | -----1,53 ✓ |

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Flávia Silva*  
FLÁVIA SILVA  
Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA  
Eng. Quím. CREA/PR 26317  
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ**Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL**CERTIFICADO OFICIAL**

Nº 92447 42.900

MATERIAL Rocha ACB572 - lote 87/86  
PP41  
PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé  
REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ  
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

Perda ao rubro -----42,5  
Insolúvel em HCl -----4,27  
Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) -----0,83  
Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) -----0,10  
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) -----49,0  
Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) -----3,14  
Enxofre em  $\text{SO}_3$  -----Não detectado  
Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) -----0,06  
Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) -----0,008  
Fósforo (P) -----0,05  
Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) -----2,18

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Helena Silva*  
HELENA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317  
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ**

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T

CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

**CERTIFICADO OFICIAL**

Nº 92448 42.900

**MATERIAL** Rocha ACB573 - lote 87/86  
PP42

**PROCEDÊNCIA** Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé

**REMETENTE** MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

**ENDEREÇO** Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

|                                               |                    |
|-----------------------------------------------|--------------------|
| Perda ao rubro                                | -----42,0          |
| Insolúvel em HCl                              | -----6,16          |
| Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )    | -----0,32          |
| Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) | -----0,06          |
| Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ )              | -----46,3          |
| Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ )            | -----4,91          |
| Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ )      | -----0,05          |
| Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ )    | -----0,006         |
| Enxofre em $\text{SO}_3$                      | -----Não detectado |
| Fósforo (P)                                   | -----0,13          |
| Sílica ( $\text{SiO}_2$ )                     | -----4,36          |

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Elida Silva*  
ELIDA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317

Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 92449 42.900

MATERIAL Rocha ACB574 - lote 87/86  
PP43  
PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé  
REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ  
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

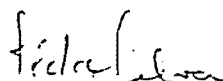
A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

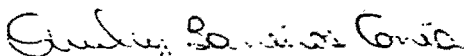
A análise refere-se a material como recebido.

|                                               |                    |
|-----------------------------------------------|--------------------|
| Perda ao rubro                                | -----42,5          |
| Insolúvel em HCl                              | -----5,27          |
| Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )    | -----0,67          |
| Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) | -----0,06          |
| Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ )              | -----48,8          |
| Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ )            | -----2,45          |
| Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ )      | -----0,06          |
| Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ )    | -----0,009         |
| Fósforo (P)                                   | -----0,11          |
| Enxofre em $\text{SO}_3$                      | -----Não detectado |
| Sílica ( $\text{SiO}_2$ )                     | -----3,25          |

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

  
TLDA SILVA  
Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

  
QUELCY BARREIROS CORRÊA  
Eng. Quím. CREA/PR 26317  
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 92450 42.900

MATERIAL Rocha ACB575 - lote 87/86  
PP44

PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbê

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

Perda ao rubro -----43,2  
Insolúvel em HCl -----1,83  
Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) -----0,22  
Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) -----0,06  
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) -----53,2  
Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) -----1,29  
Enxofre em  $\text{SO}_3$  -----Não detectado  
Fósforo (P) -----0,07  
Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) -----0,05  
Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) -----0,06  
Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) -----1,05

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Jilda Silva*  
JILDA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317

Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica

crmf/



ESTADO DO PARANÁ

# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 92451 42.900

MATERIAL Rocha ACB576 - lote 87/86  
PP45  
PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbê  
REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ  
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

Perda ao rubro -----38,4  
Insolúvel em HCl -----12,5  
Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) -----1,24  
Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) -----0,06  
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) -----45,5  
Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) -----2,01  
Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) -----0,06  
Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) -----0,02  
Fósforo (P) -----0,03  
Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) -----11,0  
Enxofre em  $\text{SO}_3$  -----Não detectado

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Edla Silva*  
EDLA SILVA  
Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Correa*  
QUELCY BARREIROS CORREA  
Eng. Quím. CREA/PR 26317  
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ**

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T

CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

**CERTIFICADO OFICIAL**

Nº 92452 42.900

**MATERIAL** Rocha ACB577 - lote 87/86  
PP46

**PROCEDÊNCIA** Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé

**REMETENTE** MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

**ENDEREÇO** Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

Perda ao rubro -----43,7  
Insolúvel em HCl -----1,20  
Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) -----0,22  
Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) -----Não detectado  
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) -----53,9  
Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) -----0,64  
Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) -----0,07  
Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) -----0,003  
Fósforo (P) -----0,05  
Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) -----0,46  
Enxofre em  $\text{SO}_3$  -----Não detectado

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Lida Silva*  
LIDA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317

Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ**Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL**CERTIFICADO OFICIAL**

Nº 92453 42.900

MATERIAL Rocha ACB578 - lote 87/86  
PP47

PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

|                                               |                    |
|-----------------------------------------------|--------------------|
| Perda ao rubro                                | -----43,2          |
| Insolúvel em HCl                              | -----1,60          |
| Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )    | -----0,32          |
| Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) | -----0,88          |
| Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ )              | -----52,6          |
| Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ )            | -----1,20          |
| Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ )      | -----0,09          |
| Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ )    | -----0,006         |
| Fósforo (P)                                   | -----0,02          |
| Sílica ( $\text{SiO}_2$ )                     | -----1,32          |
| Enxofre em $\text{SO}_3$                      | -----Não detectado |

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Flávia Silva*  
FLÁVIA SILVA  
Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA  
Eng. Quím. CREA/PR 26317  
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica

crmf/



ESTADO DO PARANÁ

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ**

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T

CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

**CERTIFICADO OFICIAL**

Nº 92454 42.900

**MATERIAL** Rocha ACB579 - lote 87/86  
PP48  
**PROCEDÊNCIA** Vale de Ribeira/Vale do Rio Carumbé  
**REMETENTE** MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ  
**ENDEREÇO** Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

|                                               |                    |
|-----------------------------------------------|--------------------|
| Perda ao rubro                                | -----40,8          |
| Insolúvel em HCl                              | -----8,20          |
| Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )    | -----0,51          |
| Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) | -----0,12          |
| Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ )              | -----44,5          |
| Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ )            | -----5,48          |
| Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ )      | -----0,08          |
| Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ )    | -----0,01          |
| Fósforo (P)                                   | -----0,03          |
| Sílica ( $\text{SiO}_2$ )                     | -----6,10          |
| Enxofre em $\text{SO}_3$                      | -----Não detectado |

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Eda Silva*  
ELDA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317

Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

## INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 92455 42.900

MATERIAL Rocha ACB580 - lote 87/86  
PP49  
PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé  
REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ  
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto: O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

Perda ao rubro -----41,9  
Insolúvel em HCl -----5,87  
Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) -----0,83  
Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) -----Não detectado  
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) -----43,9  
Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) -----7,25  
Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) -----0,12  
Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) -----0,02  
Fósforo (P) -----0,02  
Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) -----3,95  
Enxofre em  $\text{SO}_3$  -----Não detectado

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Flávia Silva*

FLÁVIA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*

QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317

Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T

CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 92456 42.900

MATERIAL Rocha ACB581 - lote 87/86  
PP50  
PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbê  
REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ  
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

Perda ao rubro -----43,2  
Insolúvel em HCl -----4,40  
Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) -----0,60  
Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) -----0,04  
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) -----46,7  
Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) -----4,83  
Enxofre em  $\text{SO}_3$  -----Não detectado  
Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) -----0,05  
Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) -----0,008  
Fósforo (P) -----0,06  
Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) -----1,92

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Edla Silva*  
EDLA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317  
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ  
Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

**CERTIFICADO OFICIAL**

Nº 92457 42.900

MATERIAL Rocha ACB582 - lote 87/86  
PP51  
PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé  
REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ  
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

|                                               |                    |
|-----------------------------------------------|--------------------|
| Perda ao rubro                                | -----42,6          |
| Insolúvel em HCl                              | -----3,22          |
| Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )    | -----0,40          |
| Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) | -----Não detectado |
| Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ )              | -----52,8          |
| Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ )            | -----0,86          |
| Enxofre em $\text{SO}_3$                      | -----Não detectado |
| Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ )      | -----0,07          |
| Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ )    | -----0,007         |
| Fósforo (P)                                   | -----0,04          |
| Sílica ( $\text{SiO}_2$ )                     | -----1,68          |

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Ida Silveira*  
ILDA SILVEIRA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317

Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica

crmf/



ESTADO DO PARANÁ

# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone: 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 - I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 92458 42.900

MATERIAL Rocha ACB583 - lote 87/86  
PP52  
PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé  
REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ  
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

Perda ao rubro -----41,1  
Insolúvel em HCl -----6,82  
Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) -----0,40  
Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) -----Não detectado  
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) -----50,3  
Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) -----1,12  
Enxofre em  $\text{SO}_3$  -----Não detectado  
Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) -----0,07  
Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) -----0,01  
Fósforo (P) -----0,01  
Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) -----2,58

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Helena Silva*  
HELENA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317

Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

## INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T

CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 92459 42.900

MATERIAL Rocha ACB584 - lote 87/86  
PP53

PROCEDÊNCIA Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto: O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

Perda ao rubro -----41,6  
Insolúvel em HCl -----7,43  
Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) -----1,02  
Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) -----0,06  
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) -----45,6  
Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) -----3,79  
Enxofre em  $\text{SO}_3$  -----Não detectado  
Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) -----0,06  
Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) -----0,01  
Fósforo (P) -----0,05  
Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) -----1,92

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Eda Silva*  
ELDA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*  
QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317

Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica

crmf/



ESTADO DO PARANÁ

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ**

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T

CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

**CERTIFICADO OFICIAL**

Nº 92460 42.900

**MATERIAL** Rocha ACB585 - lote 87/86  
PP54

**PROCEDÊNCIA** Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbê

**REMETENTE** MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

**ENDEREÇO** Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido.

Perda ao rubro -----42,0  
Insolúvel em HCl -----6,69  
Óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) -----0,57  
Óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) -----Não detectado  
Óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ) -----45,2  
Óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) -----5,12  
Enxofre em  $\text{SO}_3$  -----Não detectado  
Óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) -----0,06  
Óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) -----0,007  
Fósforo (P) -----0,06  
Sílica ( $\text{SiO}_2$ ) -----2,09

Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 03 de setembro de 1.986

*Ilida Silva*

ILDA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400086

*Quelcy Barreiros Corrêa*

QUELCY BARREIROS CORRÊA

Eng. Quím. CREA/PR 26317

Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica



SECRETARIA DA INDÚSTRIA  
DO COMÉRCIO E DO TURISMO

**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ SA