MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

PROCESSO 826.027/91

GEÓLOGO DICLÉCIO FALCADE

CURITIBA

1995

MINEROPAR
BIBLIOTECA

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

PROCESSO 826.027/91

Geólogo Diclécio Falcade

M
549742
F178R

Curitiba
1995

Registro n. 5021
Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA
Reg. 5021 Data 02-07-96

IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO

Número do processo: DNPM 826.027/91

Número do alvará de pesquisa: 2.886, publicado em 07-10-92

Substância mineral requerida e pesquisada: calcita

IDENTIFICAÇÃO DO TITULAR

Nome: Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR

Nome empresarial: Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Desenvolvimento Econômico

Endereço: Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

Técnico responsável pela pesquisa: Diclécio Falcade

Número da carteira do CREA: 5918-D/PR

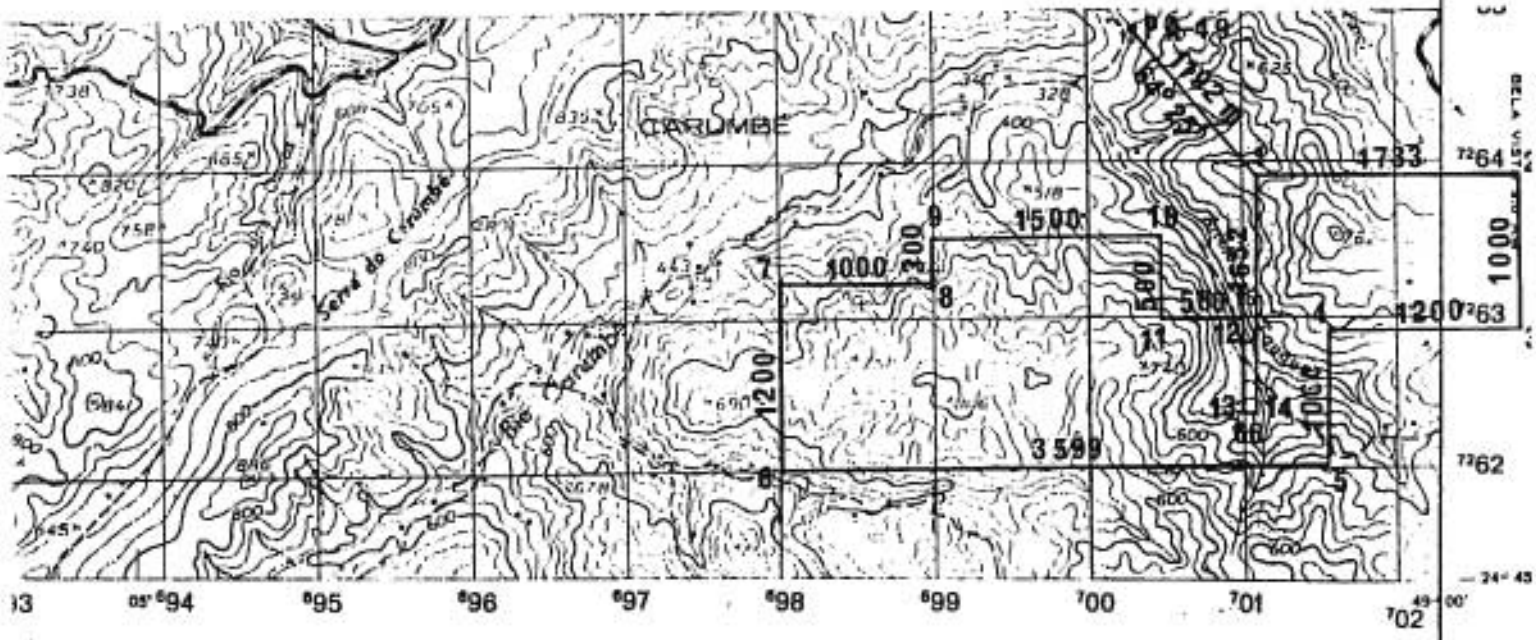
MINEROPAR
BIBLIOTECA

NOVO MEMORIAL DESCRITIVO DA ÁREA REDUZIDA AOS LIMITES DA JAZIDA

Após a conclusão dos trabalhos de pesquisa na área do alvará, sugere-se a redução da mesma, conforme a descrição do polígono abaixo:

Vértice a 1.192 m no rumo verdadeiro de 64°25'SE, do PA-49 - Projeto Cerro Azul (confluência do Arroio do Tanque com o Rio Carumbé), e os lados a partir deste vértice com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 1.733 mE; 1.000 mS; 1.200 mW; 1.000 mS; 3.599 mW; 1.200 mN; 1.000 mE; 300 mN; 1.500 mE; 500 mS; 500 mE; 625 mS; 66 mE; 1.652 mN, perfazendo uma área de 618,90 ha.

A planta de detalhe da área reduzida obedecendo o novo memorial descritivo consta da Figura 1.



Fôlha levantada, desenhada e impressa pela DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO-BRASIL.
Fotografias aéreas de 1964/66 do AST—10 /USAF.
Apoio básico e apoio suplementar em 1968. Restituição fotogramétrica executada em aparelho de 2ª ordem em 1970.

Convênio entre a CODEPAR e a DSG

RIBEIRA,

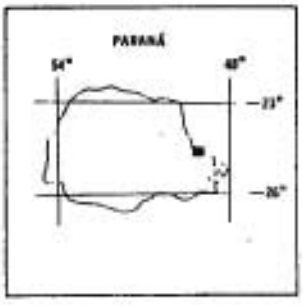
APIA

SG.22-X-B-IV-2

ÍNDICE DA COBERTURA

RÔLO	FAIXA	FOTOS
470	142 — D	59176 a 59183
604	143 — D	75772 a 75776
645	144 — E	80587 a 80591
664	145 — F	82749 a 82754

SITUAÇÃO DA FÔLHA NO ESTADO



ÍNDICE DAS FÔLHAS ADJACENTES

esc. 1:50.000

SG.22-X-B-I-3	SG.22-X-B-I-4	SG.22-X-B-II-3
SG.22-X-B-IV-1	RIBEIRA	APIAÍ
CÊRRO AZUL	TUNAS	EPITÁCIO PESSOA

FIG. 01 - PLANTA DE SITUAÇÃO E DETALHE DA ÁREA REDUZIDA

FIGURAS

Fig. 01 - Localização e detalhe da área reduzida.

Fig. 02 - Localização e acesso.

Fig. 03 - Esboço geológico do Escudo Paranaense em escala 1:650.000.

Fig. 04 - Compartimentação tectônica.

Fig. 05 - Interpretação Fm. Radar (proj. RADAM BRASIL - folha SG22XB).

Fig. 06 - Diagrama de polos S na Formação Votuverava (Canha).

Fig. 07 - Diagrama de polos S0 na Seqüência Votuverava.

Fig. 08 - Diagrama de polos S0 na Seqüência Carumbé

Fig. 09 - Diagrama de polos S0/S1 na Formação Água Clara.

Fig. 10 - Mapa de isocobertura - esc. 1:1.000.

Fig. 11 - Mapa de isoteores - esc. 1:1.000.

ANEXOS

Anexo 01 - Mapa geológico regional, esc. 1:25.000

Anexo 02 - Mapa de pontos, esc. 1:25.000

Anexo 03 - Mapa geológico, esc. 1:25.000.

Anexo 04 - Mapa de caminhamento, esc. 1:25.000.

Anexo 05 - Mapa de localização da amostragem geoquímica, esc. 1:25.000.

Anexo 06 - Mapa de integração de resultados de análises químicas (CPRM-NUCLEBRÁS E MINEROPAR) - Ni, Co, Nb, Au, Ag, As,.....

Anexo 07 - Mapa de integração de resultados de análises químicas (CPRM-NUCLEBRÁS E MINEROPAR) - Cu, Pb, Zn, Mn, Sn, W, F e Mo.

Anexo 08 - Mapa de localização dos poços de pesquisa, esc. 1:1.000.

Anexo 09 - Descrição do poço 150/50.

Anexo 10 - Descrição do poço 170/70.

Anexo 11 - Descrição do poço 100/80.

Anexo 12 - Descrição do poço 190/110.

Anexo 13 - Descrição do poço 160/20.

Anexo 14 - Descrição do poço 130/50.

Anexo 15 - Descrição do poço 100/40.

Anexo 16 - Descrição do poço 150/60.

Anexo 17 - Descrição do poço 80/60.

Anexo 18 - Descrição do poço 120/60.

Anexo 19 - Descrição do poço 120/100.

Anexo 20 - Descrição do poço 100/115.

Anexo 21 - Laudo de análises químicas.

Anexo 22 - Laudo de análises petrográficas.

SUMÁRIO

1 - GENERALIDADES 1
1.1 - Introdução 1
1.1.1 - Apresentação 1
1.1.2 - Informação sobre a Substância Requerida e Pesquisada 1
1.2 - Aspectos Fisiográficos Geomorfológicos 1
1.3 -Localização e Acesso 2
1.4 - Aspectos Sócio-Econômicos 2

2 - CONHECIMENTOS REGIONAIS 2
2.1 - Trabalhos Anteriores/Geologia Regional 2
2.1.1 - Introdução 2
2.1.2 - Unidades Litoestratigráficas e Tectônicas Deformadas 3
2.1.3 - Estratigrafia 12
2.1.4 - Geoquímica/Geofisica Regional 12
2.1.5 - Outras Pesquisas Realizadas na Região/Ocorrências Minerais 13

3 - METODOLOGIA 13

4 - TRABALHOS REALIZADOS/RESULTADOS OBTIDOS 14
4.1 - Mapeamento Geológico 14
4.1.1 - Fase Regional 14
4.1.2 - Fase Detalhe (Geologia Local) 14
4.1.3 - Aspectos Estruturais 18
4.2 - Trabalhos Geoquímicos.Regionais 19
4.3 - Trabalhos Topográficos 21
4.4 - Abertura de Poços de Pesquisa 21
4.4.1 - Descrição dos Poços de Pesquisa 22
4.4.2 - Amostragem e Análises Químicas 23

5 - CÁLCULO DE RESERVAS DE MINÉRIO 24
5.1 - Introdução 24
5.2 - Isocobertura 24
5.3 - Mineralizações 24

6 - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO 26

7 - CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO 26

8 - ANÁLISE DE MERCADO 26

1 - GENERALIDADES

1.1 - Introdução

1.1.1 - Apresentação

O presente relatório final de pesquisa refere-se à área do processo DNPM 826.027/91, situada no Município de Adrianópolis, requerida junto ao DNPM no ano de 1991. A substância requerida e pesquisada é a calcita.

Os trabalhos de pesquisa na área foram iniciados no ano de 1991 e concluídos no ano de 1995.

As atividades realizadas incluíram: mapeamento geológico, levantamento topográfico, abertura e descrição de poços de pesquisa, amostragem, análises químicas e cálculos de reservas de calcita.

Como resultado destes trabalhos foi cubada uma reserva total de 75.193,01 t de calcita, sendo 25.193,01 t de reserva medida e 50.000 t de reserva indicada + inferida.

1.1.2 - Informação sobre a Substância Requerida e Pesquisada

Os comentários sobre a substância requerida e pesquisada estão descritos no capítulo "Análise de Mercado".

1.2 - Aspectos Fisiográficos Geomorfológicos

A área pesquisada localiza-se na região do Primeiro Planalto Paranaense, aí caracterizado por um relevo rejuvenescido pelo profundo entalhamento do Rio Ribeira. Domina uma paisagem de vertentes íngremes e vales encaixados em "V", seguindo as direções dos principais falhamentos. O principal acidente fisiográfico é sem dúvida o Rio Ribeira, que nessa altura apresenta um forte gradiente e tem o seu traçado condicionado pelo falhamento de direção nordeste.

Dentre os tributários do Rio Ribeira, destacam-se os rios Canha, Mato Preto, Carumbé e outros. A feição de relevo mais notável é o Morro do Chapéu, situado a oeste da área em questão, e as altitudes variam de 400 a 762 m nas cristas da Serra do Carumbé.

A vegetação é antropomorfa. Vestígios de vegetação nativa podem ser observados nos cumes de algumas elevações e em algumas matas de galeria.

O clima, temperado úmido, determina severas condições de intemperismo químico sobre as rochas. No entanto o desenvolvimento dos solos férteis é prejudicado pela declividade das encostas e sua remoção é facilidada pelo intenso desmatamento verificado na região nos últimos anos.

1.3 - Localização e Acesso

A área situa-se na porção leste do Estado do Paraná, Município e Distrito de Adrianópolis e Comarca de Bocaiúva do Sul, folhas topográficas da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG), Ribeira - SG-22-X-B-IV-2 e Apiaí - SG-22-X-B-V, nas escalas 1:50.000 e 1:100.000, respectivamente.

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, a partir daí anda-se 79 km em rodovia não pavimentada, estrada em bom estado de conservação, até a altura do km 7. Desse entroncamento, toma-se uma estrada à esquerda, a qual cruza todo o interior da área no sentido norte sul (mapa de localização 1:250.000 - Fig. 2).

1.4 - Aspectos Sócio-Econômicos

A sede do Município dispõe de infra-estrutura, ainda precária, se for considerada sua relativa proximidade em relação aos grandes centros urbanos do sul do país. A cidade de Adrianópolis dispõe de agências bancárias, escola secundária, energia elétrica, correio e telefone.

A região onde se desenvolve o projeto é pouco habitada, subdesenvolvida. As principais atividades econômicas estão ligadas a agricultura e subsistência representada pela cultura do feijão, milho e mandioca, predominantemente.

Atualmente observa-se a instalação de grandes empreendimentos ligados a reflorestamentos, sendo que o principal grupo que atua na região é a COMPET - Agro Florestal S/A, subsidiária do Bozano Simonsen S/A.

2 - CONHECIMENTOS REGIONAIS

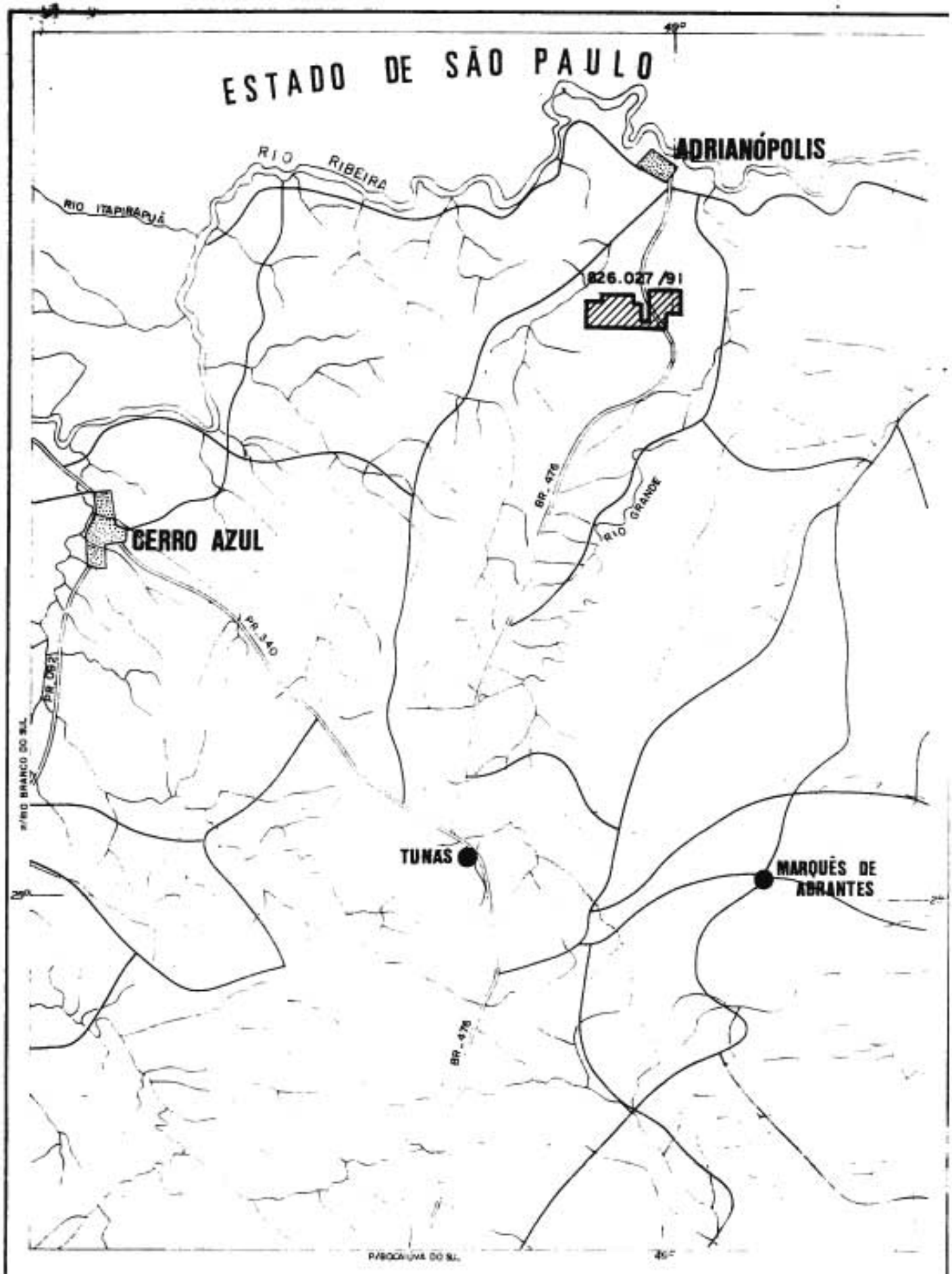
2.1 -Trabalhos Anteriores/Geologia Regional

2.1.1 - Introdução

A área trabalhada situa-se na Faixa Apiaí do Cinturão Dobrado Ribeira de Hasui et al. (1975), porção central da Província Mantiqueira de Almeida et al. (1977).

O entendimento da ordenação estratigráfica dos litotipos que ocorrem nesta faixa dentro do estado do Paraná, mostra-se atualmente confuso e contraditório, refletido na profusão de classificações estratigráficas e tectônicas.

Dado a este quadro complicado, descrever-se-á as unidades litoestratigráficas desta faixa de acordo com os termos mais utilizados, tecendo rápido histórico sobre a evolução, conceitos e eventos tectônicos deformadores destas rochas, de acordo com os trabalhos de Fiori e colaboradores (1984, 1985a, 1985b, 1987 e 1989) e Soares (1987).



MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

ESTADO: PARANÁ	PROSPEC	COMPRIMENTO:
MUNICÍPIO: CERRO AZUL	PLANTA DE SITUAÇÃO	DESENHISTA: ROSENEIDE
COMARCA: CERRO AZUL		CÓDIGO:
DISTRITO:		FOLHA:
ESCALA: 1:250.000		FIGURA 2

Em seqüência, será feita uma síntese a respeito das rochas graníticas brasilianas do Estado do Paraná. O esboço geológico do Escudo Paranaense copilado e simplificado do mapa geológico do Estado do Paraná em escala 1:650.000 está apresentado na Fig. 03.

2.1.2 - Unidades Litoestratigráficas e Tectônicas Deformadoras

Complexo Pré-Setuva

O termo Pré-Setuva foi originalmente proposto por Ebert (1971) para os orto e paragnaisses que ocorrem no Antiforme do Setuva enfeixados até então na Formação Setuva (Bigarella e Salamuni, 1958; Marini et al., 1967 e Marini, 1970), juntamente com os xistos e quartzitos sobrepostos. Este autor considerou estes gnaisses como embasamento do Grupo Açungui.

As rochas Pré-Setuva afloram nos antiformes do Setuva, Betara e Anta Gorda, sob as rochas dos grupos Açungui e Setuva, na região de Mato Preto sob as rochas da Formação Água Clara e, no Antiforme do Alto Açungui (Fritzsons Jr. et al., 1982, Soares, 1987; Fiori, coord., 1989).

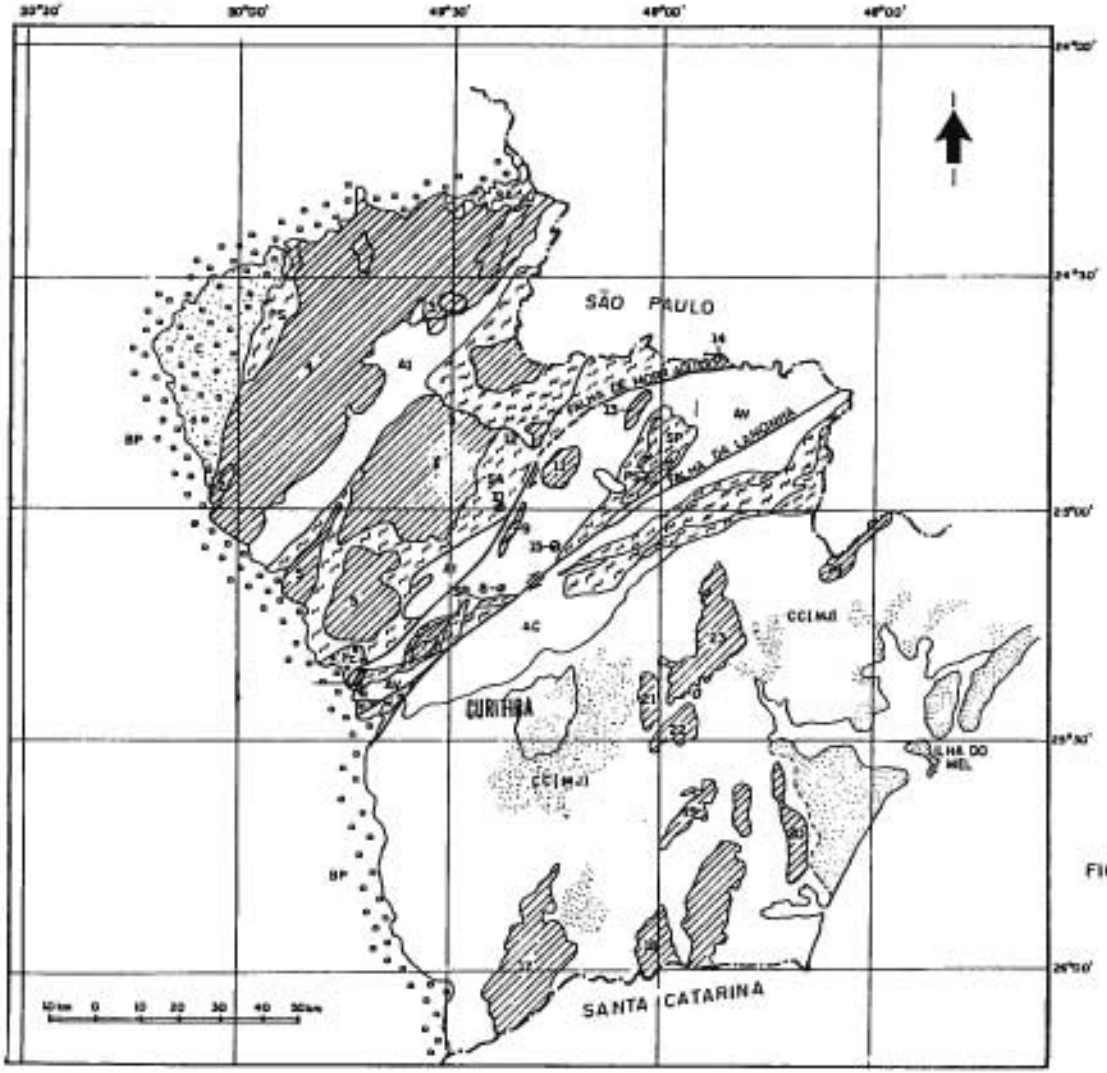
Este complexo é constituído por ortognaisses, paragnaisses, migmatitos diversos, com intercalações de quartzitos micáceos, anfibolitos e rochas carbonatadas. Atingiu a fácies anfibolito (Ebert, op. cit.; Schöll et al., 1980; Soares, op. cit.) com fenômenos de retrometamorfismo e xistificação. Por outro lado, Althoff (1989) obteve condições de metamorfismo na fácies xisto verde para as rochas gnáissicas do Antiforme do Setuva, considerando os granitos gnaisses como rochas intrusivas deformadas e os migmatitos formados por injeção granítica e não associados à fusão parcial in situ".

Estas rochas sofreram intenso tectonismo com reorientação, achatamento e estiramento mineral, causado pelos eventos de deformação e transporte tectônicos das unidades sobrejacentes (grupos Setuva e Açungui) gerando zonas de milonito-gnaisses até ultramilonitos (Soares, 1987; Fiori, coord., 1985b, 1989).

Grupo Setuva

O Grupo Setuva, corresponde à Formação Setuva de Bigarella e Salamuni (1958 - designação original do termo "Setuva"), ou à Formação Setuva de Marini (1970), em ambos os casos com exclusão das rochas gnáissicas. Corresponde também ao termo Setuva de Ebert (1971); à Formação Betara de Popp et al. (1979); à Formação Água Clara de Marini (op. cit.), revista por Pontes (1982), da mesma forma também denominada de Grupo Setuva por Fritzsons Jr. et al. (1982); de Grupo Setuva por Chiodi Filho (1984), excluída a Formação Itaiacoca; e como Complexo Água Clara - Perau - Setuva (Soares op. cit.).

As litologias deste grupo compreendem uma seqüência vulcano-sedimentar desenvolvida no Proterozóico Médio, polideformada e metamorfoseada nas zonas da biotita e granada, atingindo localmente a zona de estaurolita (Fritzsons Jr. et al., op. cit.; Pontes, op. cit.; Chiodi Filho, op. cit. e Soares, op. cit.).



CONVENÇÕES

CENOZÓICO

SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS

PALEOZÓICO

BP — SEDIMENTOS DA BACIA DO PARANÁ

PROTEROZÓICO SUPERIOR – EOPALEOZÓICO

GRUPO CASTRO

FORMAÇÃO CAMARINHA

γ — GRANITOS (JOAQUIM MURTINHO(1), CARAMBEÍ(2), FRANCISCO SIMAS (3), GUNHAPORANGA(4), TRÊS CÓRREGOS(5), PASSA TRÊS(6), CERNE(7), RIO ABAIXO(8), PIEDADE(9), TAICI(10), MORRO GRANDE(11), ESTRELA (12), VARGINHA(13), ITAÓCA(14), PULA SAPO(15), BANHADO(16), AGUDOS DO SUL(17), MORRO REDONDO(18), SERRA DA IGREJA(19), SERRA DA PRATA(20), ANHANGAVA(21), MARUMBI(22), GRACIOSA(23) E ALTO TURVO(24).

A — GRUPO AÇUNGUI (AC – FORMAÇÃO CAPIRÚ; AV – FORMAÇÃO VOTUVERAVA; AI – FORMAÇÃO ITAIACOCA; AI – SEQUÊNCIA ANTINHA).

PROTEROZÓICO MÉDIO

SP — GRUPO SETUVA (SP – FORMAÇÃO PERAU; SA – FORMAÇÃO ÁGUA CLARA)

PROTEROZÓICO MÉDIO, INFERIOR – ARQUEANO

PS — COMPLEXO PRÉ-SETUVA

CC(MJ) — COMPLEXO COSTEIRO (MACIÇO JOINVILE).

FIG. 3 – ESBOÇO GEOLÓGICO DO ESCUDO PARANAENSE E LOCALIZAÇÃO DOS CORPOS GRANITÓIDES. COMPILADO E SIMPLIFICADO DO MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DO PARANÁ. CURITIBA: DNPM / MINEROPAR (1989). ESCALA 1:650.000

Fritzsons Jr. et. al. (op. cit.) subdividiram este grupo em duas formações: Perau e Água Clara.

A Formação Perau ou Seqüência Perau de Takahaski et al. (1981), ocorre na região da Mina do Perau e numa estreita faixa bordejando a Falha da Lancinha a noroeste (Piekarz, 1981). Corresponde a um consistente empilhamento litológico com quartzitos e quartzo-xistos basais; uma unidade carbonática intermediária com níveis de metavulcânicas félsicas e máficas, xistos carbonosos e metacherts; ambas sobrepostas por uma unidade terrígena superior (granada-moscovita-biotita-quartzo xistos). De acordo com estes autores, representaria um empilhamento estratigráfico original.

A Formação Água Clara ocorre principalmente bordejando o Complexo Granítico Três Córregos. É subdividida por Pontes (1982) em duas fácies: uma carbonática basal e outra vulcano-sedimentar - na porção superior da seqüência.

De acordo com Pontes (op. cit.) a fácies carbonática, ou Serrinha, é constituída por um pacote predominantemente carbonático, com intercalações menores de xistos e quartzito formado num paleo-ambiente depocional marinho raso. O mesmo é reconhecido por Schöll (1981). A fácies vulcano-sedimentar, ou São Silvestre, é um conjunto de metapelitos, metapsamitos, rochas carbonáticas e metavulcânicas intermediárias a básicas, destacando-se os metatufitos básicos. Segundo o mesmo autor, esta seqüência foi depositada em ambiente marinho profundo, dada a freqüente presença de níveis manganesíferos.

Por outro lado (Soares (1982) preferiu adotar o termo de "Complexo" para este grupo, no sentido de Salop (1982), devido à intensa tectônica de lenticularização, dobramentos deitados e reempilhamentos que sofrerem estas rochas. Este autor reconheceu cinco associações metassedimentares e metavulcano-sedimentares. Uma, derivadas de arenitos litorâneos gradando para pelitos plataformais. Duas associações carbonáticas ricas em manganês, desenvolvidas em plataforma profunda. Uma associação de caráter metavulcano-sedimentar com tufos, vulcânicas andesíticas a basálticas, calcários impuros e camadas de metacherts ferríferos a manganesíferos e, finalmente, uma associação terrígena imatura, correspondente a uma seqüência retrogradacional de arenitos de leques submarinhos gradando para turbiditos.

As rochas deste grupo foram submetidas a um processo de dobramento isoclinal fechado com transposição dos planos (Pontes, 1982; Fritzsons Jr. et al.; 1982), relacionado a um cisalhamento dúctil de baixo ângulo (Soares, 1987). Este processo se desenvolveu em condições termodinâmicas nas zonas da biotita e granada, até estaurolita, de acordo com as paragêneses minerais determinadas por Piekarz (1981), Pontes (op. cit.), Jica (1984) e Reis Neto e Soares (1987), sintetizados por Soares (op. citc).

Ebert et al. (1988) em trabalho de detalhe na região da mina do Perau, determinaram que os elementos geométricos relacionados a esta deformação refletem uma intensa deformação não coaxial, progressiva e heterogênea, com os vetores de cisalhamento simples atuando no plano sub-horizontal. O transporte tectônico, responsável pela aloctomia dos blocos, teria direção NE-SW, obtido através de lineações de estiramento.

Para Soares (op. cit.), as rochas deste grupo se formaram numa bacia retroarco do Proterozóico Médio, sobre uma crosta continental atenuada. O principal evento de deformação, foi gerado a expensa de uma colisão arco-continente, com direção de transporte de NW para SE.

Os contatos superiores com as rochas do Grupo Açungui são tectônicos e concordantes, dados pela tectônica de cavalgamento rúptil-dúctil do ciclo subseqüente ("Ciclo Açungui - Fiori, coordenador, 1985b; Soares, 1987) que retrometamorfisou as rochas do Grupo Setuva (Soares, op. cit.).

Diversos corpos de metabasitos, na forma de soleiras, intrudem as rochas deste grupo, bem como a base do Grupo Açungui (Fritzsons Jr. et al., 1982, Soares, op. cit.). De acordo com o segundo autor, este magmatismo relaciona-se e um evento de estiramento litosférico, após o principal estágio de deformação do Grupo Setuva e contemporâneo ao início da sedimentação do Grupo Açungui.

Grupo Açungui

O termo "Assunguy" foi utilizado originalmente por Derby (1978), cabendo a Oliveira (1916) a designação de Série Assunguy. Na década de 50 foram individualizadas as formações Capiru e Votuverava (Bigarella e Salamuni, 1956, 58) e, Itaiacoca (Almeida, 1956), que seriam as integrantes desta unidade. A substituição do termo "Série por Grupo" foi feita por Marini et al. (1967), que compreendia, até então, as formações Setuva, Capiru, Votuverava, Itaiacoca e Água Clara. A Formação Setuva foi retirada do Grupo Açungui por Marini (1970), que a considerou como uma unidade mais antiga, compondo o seu embasamento. A Formação Água Clara foi considerada basal no Grupo Açungui por Pontes (1982), cabendo a Fritzsons Jr. et al. (1982) a sua retirada deste grupo, incluindo-a no Grupo Setuva, descrito no item anterior.

Deste modo, o Grupo Açungui referendado em muitos trabalhos recentes nesta faixa (Fritzsons Jr. et al., op. cit.; Soares, 1987; Fiori, coord., 1985b, 1987, 1989), é constituído pela Formação Capiru, situada a SE da Falha da Lancinha; pela Formação Votuverava, situada entre a falha da Lancinha e o Complexo Granítico Três Córregos; e pela Formação Itaiacoca, situada entre os complexos graníticos Três Córregos e Cunhaporanga.

Soares (op. cit.) utilizou o termo de "complexo" para estas rochas, no mesmo sentido que para as rochas, do Grupo Setuva, sendo constituído por várias associações com empilhamento tectônico em três sinclinórios: Capiru, Votuverava e Itaiacoca. Para este autor, as rochas deste complexo (Complexo Votuverava Capiru-Itaiacoca) se desenvolveram numa bacia (Bacia Açungui) de idade Proterozóica Superior, sobre uma margem continental aquecida, após o resfriamento conseqüente à colisão arco-continente que deformou o Grupo Setuva. Ocorrem metarenitos, metapelitos, metarritmitos, metacalcários, metadolomitos, originários de diversos sistemas deposicionais como fluviais, litorâneos, de plataforma carbonática, de plataforma terrígena, etc. Uma única associação metavulcânica é descrita no Sinclinório Itaiacoca, correspondendo a derrames de composição básica, possivelmente shoshonítica (Trein, et al., 1985).

De acordo com Soares (1987) e Fiori (coord., 1985b, 87 e 89), a principal característica destas rochas é a intensa deformação por cisalhamento rúptil-dúctil, de baixo ângulo, com intenso transporte ao longo dos planos. Este fenômeno lenticularizou e reempilhou as unidades num sistema de cavalgamento associado a metamorfismo na fácies xisto verde, zonas da clorita e início da biotita.

Esta tectônica de cavalgamento foi intensamente estudada por Fiori (op. cit.), especialmente nas regiões de abrangência das formações Votuverava e Capiru. Este autor identificou várias falhas de cavalgamento, (Fig. 04) que causaram uma compartimentação tectônica dos grupos Setuva e Açungui, empillhando blocos ou fatias tectônicas num modelo estrutural do tipo duplex.

Segundo Soares (op. cit.) a direção do transporte tectônico é para sudoeste, em resposta à colisão continente-arco-continente no Proterozóico Superior.

Quanto à aloctonia das rochas Setuva e Açungui, menção deve ser dada a Ebert (1971), que foi o primeiro a aventar uma estruturação em "nappes" para a região. Para ele, as unidades principais do Grupo Açungui (Setuva, Capiru e Votuverava, no caso) deveriam ser chamadas de "nappes" em vez de formações.

Fiori (op. cit.) ainda relaciona mais dois sistemas de deformação superimpostos nas rochas do Grupo Açungui. O primeiro sistema está representado por dobramento das estruturas anteriormente formadas, principalmente a S1 e as falhas de cavalgamento, com eixos NE-SW. O segundo sistema corresponde uma tectônica transcorrente, com a formação de grande falhas que ocorrem generalizadamente no escudo paranaense. O principal exemplo é a falha transcorrente da Lancinha.

Fiori et al. coord., (1989) subdividiram as formações Capiru e Votuverava em seqüências estratigráficas no sentido de Sloss et al. (1949, apud Fiori, op. cit.). Com relação à Formação Votuverava; importante neste trabalho por estar em contato com o Granito Passa Três, estes autores a subdividiram nas seqüências Saivá, Coloninha e Bromado. Na região do Granito Passa Três ocorrem a Seqüência Coloninha a sul da Falha da Boa Vista, constituída por filitos e metarritmitos, prováveis turbiditos, e a Seqüência Bromado, a norte da Falha do Cerne, constituída por um conjunto de metarritmitos, filitos e metaconglomerados.

Tectônica Transcorrente

Trata-se de um sistema de falhamentos transcorrentes, com aproximadamente 970 km de extensão, denominado por Sadowski e Motidome (1987, apud Fassbinder, 1990) de Sistema de Falhamento Cubatão. Estende desde o estado do Rio de Janeiro (Falha de Além Paraíba), passando por São Paulo (Falha de Cubatão, até desaparecer sob os sedimentos da Bacia do Paraná. No Estado do Paraná é conhecida como Falha da Lancinha.

As feições estruturais da Falha da Lancinha, foram descritas por (Fiori, coord., 1984; Soares, 1987; Fassbinder, op. cit.), e Maack (1947). Uma ótima síntese acerca da evolução dos conhecimentos desta falha foi realizada por Fassbinder (op. cit.).

Neste trabalho, este autor define dois eventos principais e distintos na evolução do Sistema Transcorrente Cubatão. O primeiro, designado de "Evento Cubatão", que atuou em rochas gnáissicas, e apresenta deformação essencialmente dúctil, associado a metamorfismo de fácies anfibolito. As rochas deformadas neste evento ocorrem principalmente nos estados de São Paulo (na Falha de Cubatão) e Rio de Janeiro (na Falha Além Paraíba). As ocorrências no Estado do Paraná são mais restritas, sendo identificadas por Fiori (op. cit.) e Fassbinder (op. cit.) no Núcleo do Betara.

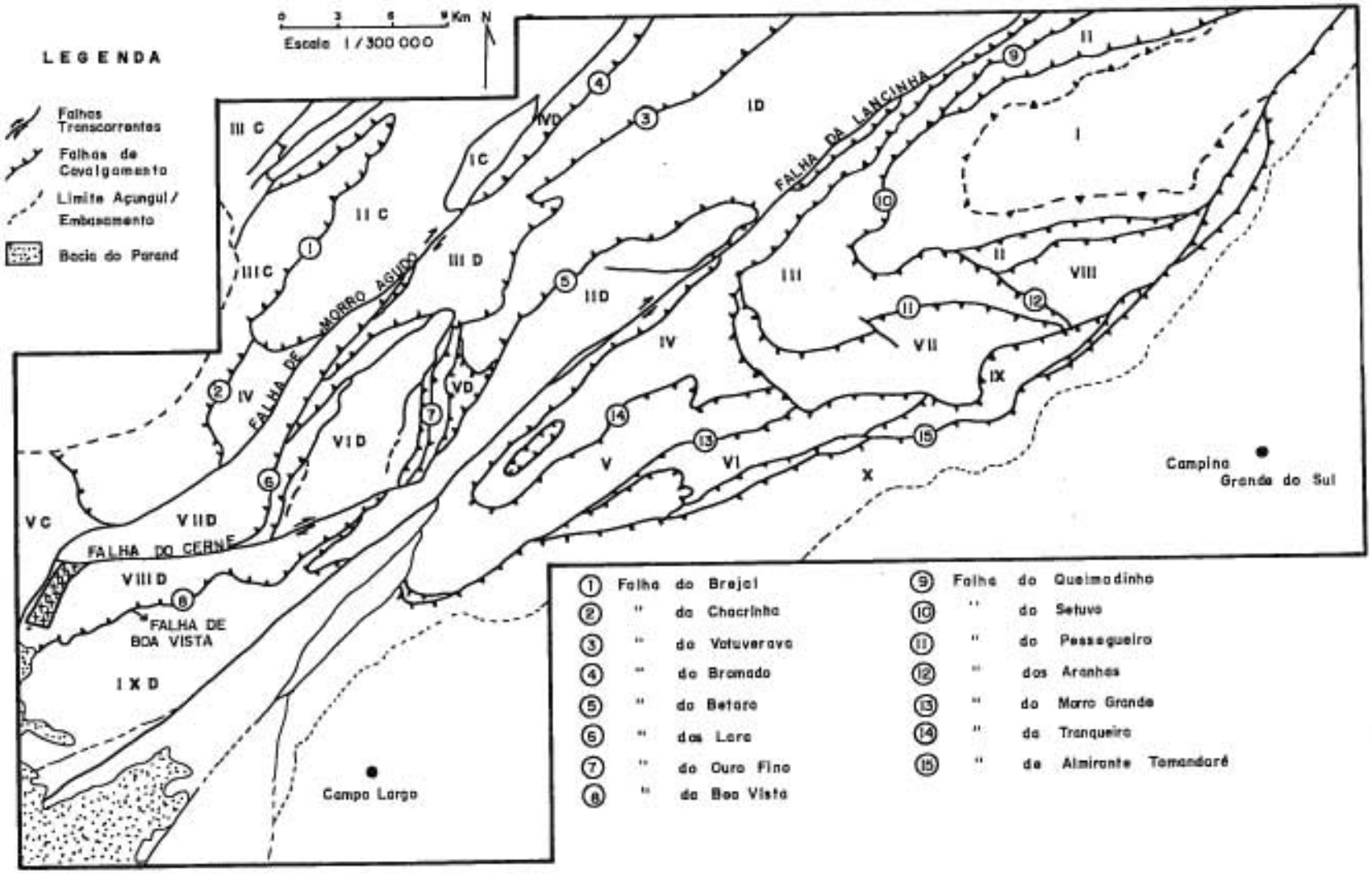


Figura 04 - Compartimentação tectônica do escudo paranaense devido às falhas de cavalgamento e transcorrentes. (Compilado de Fiori, coord., 1989).

Fassbinder (op. cit.) sugeriu que este evento ocorreu em tempos pré-brasilianos, talvez transamazônicos, tendo como suporte os dados geocronológicos obtidos por Campanha (1980, apud Fassbinder, op. cit.) na Falha Além Paraíba, os quais forneceram idades de 1923 ± 60 m.a. pelo método Rb/Sr. Por outro lado, não é conclusiva a sua alocação nestas idades, pois, como mesmo comenta Fassbinder, a reavaliação dos dados geocronológicos feita por Campanha (1981), levou este autor a concluir uma idade brasiliana para o referido lineamento.

O segundo evento, (1990) denominado de "Evento Lancinha", corresponde à reativação rúptil-dúctil a rúptil, em tempos brasilianos, dos antigos planos de fraqueza do Evento Cubatão levando à deformação dos metassedimentos do Grupo Açungui em nível estrutural médio. Deste modo, se desenvolveria após o evento de aloctonia deste grupo.

Este episódio, muito bem impresso na Faixa Apiaí, desenvolveu estruturas secundárias nas rochas Açungui, em forma de dobras escalonadas, falhas sintéticas, antitéticas, fraturas Y, X e T, entre outras, demonstradas nos trabalhos de Fiori (coord., 1984), Góis et al. (1985), Soares (1987) e Fassbinder (op. cit.). Fiori (op. cit.) sugeriu a intrusão de alguns granitos (Cerne, Piedade, Morro Grande e Varginha) em estruturas antiformais do tipo dobra escalonada, desenvolvida neste evento. Este autor mediu um deslocamento dextrógiro para a Falha da Lancinha da ordem de 114 km, enquanto Fassbinder (op. cit) obteve valores de 142 km. De acordo com este último, o Evento Cubatão teria deslocamento dextrógiro na ordem de 346 km.

Esta tectônica transcorrente continuou ativa em tempos pós-proterozóicos. Fassbinder (op. cit.) descreve uma segunda reativação do sistema com a deformação dos sedimentos da Formação Camarinha (eo-paleozóica). Segue-se uma seqüência de reativações na Bacia do Paraná identificadas por Zalãn et al. (1986, 1987), bem como ativações mesozóicas ou pós-mesozóicas, caracterizadas por deslocamentos dos diques de diabásio mesozóicos, já reconhecidos por Marini (1970).

O escudo paranaense foi compartimentado por esta tectônica em fatias alóctones entre si (Góis et al., 1985) que, somando-se às falhas de empurrão do Evento de Cavalgamento Açungui, determinadas por Fiori (coord., 1985b, 1987 e 1989), resultou numa compartimentação de blocos tectônicos alóctones, cartografada por Fiori (coord., 1989 - Fig. 03). Nesta configuração, o Granito Passa Três situa-se no bloco tectônico VIIID, limitado a norte pela Falha do Cerne, sintética da Lancinha, e a sul pela Falha da Boa Vista, constituído por rochas da Formação Água Clara (Fiori, op. cit.).

Várias hipóteses genéticas foram propostas para o entendimento do Sistema de Falhamento Cubatão. Sadowski (1983, apud Fassbinder, 1990) sugeriu tratar-se de uma antiga zona de falha transformante ou um efeito de zona de subducção oblíqua. Szatmari et al. (1984, apud Fassbinder, op. cit.) propuseram vinculação com o rifteamento sul atlântico. Hasui (1986) sugeriu que o Lineamento Lancinha representa uma sutura formada pelo cavalgamento do Bloco Vitória sobre o Bloco São Paulo, de sul para norte. Finalmente, Soares (1987) vincula este sistema de transcorrência ao estágio final de colisão continental no Pré-Cambriano Superior.

De acordo com Fiori (op. cit.) e Soares (op. cit.), este sistema transcorrente controlou a formação da Seqüência Antinha, Formação Camarinha e Grupo Castro no Estado do Paraná, descritas a seguir e com algumas divergências.

Formação Camarinha, Seqüência Antinha e Grupo Castro

Estas unidades não apresentam a deformação resultante da tectônica de empurrão sofrida pelo Grupo Açungui, mas somente da tectônica transcorrente, estando o empilhamento estratigráfico original preservado (Soares, 1987).

A Formação Camarinha foi descrita por Muratori et al. (1967) e Popp (1972), sendo constituída por uma seqüência litológica com conglomerados imaturos que gradam a siltitos e lamitos vermelhos. Para o topo ocorrem lamitos, siltitos e conglomerados lamíticos polimíticos. Soares (op. cit.) descreve um ambiente de sedimentação de leques aluviais a deltaicos e litorâneos, e metamorfismo incipiente associado à foliação ardosiana nos pelitos.

A Seqüência Antinha foi descrita por Dias e Salazar Jr. (1987), sendo constituída por um pacote basal de corpos areníticos gradando para pelitos. As estruturas sedimentares são preservadas, indicando depósitos fluviais anastomosados. A parte superior é constituída por pelitos cinzentos com delgados níveis e lentes de arenito fino, de ambiente marinho raso. O metamorfismo é incipiente a fraco, com sericita e clorita na foliação do tipo ardosiana.

Para Soares (op. cit.), estas seqüências estão assentadas em discordância angular e metamórfica sobre as bacias Açungui (Camarinha) e Setuva (Antinha), sendo deformadas em evento transcorrente compressivo (Evento Lancinha). Caracteriza-as como bacias retrogradacionais, típicas de bacia flexural, podendo ser interpretadas como bacias molássicas de "foreland".

Fiori (coord., 1987), no entanto, caracteriza a Formação Camarinha como uma bacia do tipo transtensional ("pull apart basin"), relacionada ao movimento transcorrente Lancinha, tendo se formado nos últimos estágios de desenvolvimento da transcorrência.

No caso da Seqüência Antinha, estes autores a enquadram como integrante do Grupo Açungui, elevando-a ao nível de Formação, estando, deste modo, deformada pela tectônica de cavalgamento do Ciclo Açungui.

A fase tensional do Sistema de Transcorrência Lancinha, Soares (1987) enquadra a formação do Grupo Castro como uma bacia do tipo transtensional. O Grupo Castro foi definido por Trein e Fuck (1967) como um conjunto vulcano-sedimentar, constituído por conglomerados, arenitos, siltitos, vulcânicas félsicas e raramente básicas e intermediárias, não metamórficas e fracamente deformadas.

Arioli (1981) estudou em maior detalhe a área vulcânica, destacando andesitos de derrames subaquosos e riolitos de centros e domos vulcânicos subaéreos. Este último, capeando o pacote sedimentar.

Após a formação do Grupo Castro no eo-paleozóico, a área foi estabilizada, tornando-se um bacia cratônica, sendo recoberta por sedimentos da Bacia do Paraná, a partir do Siluriano ou Devoniano Inferior.

No Mesozóico, a área foi reativada tectonicamente por um dos fenômenos mais importantes desenvolvidos na Plataforma Brasileira, ou seja, a Reativação Wealdeniana (Almeida, 1967). A área de ocorrência do Granito Passa Três está sob influência do Arco de Ponta Grossa,

associado a um importante foco de vulcanismo, representado por denso enxame de diques de diabásio e diferenciados (diorito, diorito pórfiro, quartzo diorito) de direção NW-SE.

Rochas Graníticas

O magmatismo ácido granitóide é uma das principais feições do Ciclo Brasiliano no sul-sudeste do Brasil, caracterizando-se tanto por uma grande variedade de tipos petrográficos quanto pela significativa distribuição areal. No Estado do Paraná ocorrem com abundância tanto na Faixa de Dobramento da Província Mantiqueira (Hasui e Oliveira, 1984), quanto nos terrenos granulíticos-migmatíticos mais antigos da região costeira (Maciço de Joinville - Soares, 1988).

São muitos os trabalhos acerca dos granitos que ocorrem no Estado do Paraná - geocronológicos, petrogenéticos, metalogenéticos, de enquadramento - que, somados, conduzem a uma melhor compreensão do tema.

Em 1978, Derby já citava a existência de granitos porfiríticos cortando os metassedimentos Açungui. Nesta fase histórica destacam-se os trabalhos de Oliveira (1925, 27), Carvalho e Pinto (1937), Oliveira e Leonardos (1943), Maack (1943) e Almeida (1957). As citações bibliográficas deste parágrafo não foram reproduzidas nas referências bibliográficas. Podem ser encontradas em Fuck et al. (1967).

Na década de 60 aparecem os trabalhos de Maack (1961), caracterizando os granitos da Serra do Mar (no Maciço de Joinville) como de origem alcalina e subalcalina, e o de Fuck et al. (op. cit.). No segundo é apresentada uma síntese sobre algumas rochas graníticas do Paraná, classificando-as em sincinemáticas, tardicinemáticas e pós-cinemáticas, de acordo com a classificação de Marmo (1955, apud Fuck et al., op. cit.).

No início da década de 70, Cordani e Kawashita (1971) dataram, pelo método geocronológico Rb/Sr, alguns granitos do Vale do Ribeira nos estados do Paraná e São Paulo, obtendo uma isócrona de referência de 608 ± 48 m.a. para os granitos sin a tarditectônicos, e uma isócrona de 541 ± 11 m.a. para os granitos pós-tectônicos. Estes autores sugeriram que os granitos pós-tectônicos se formaram a partir do material do próprio cinturão orogênico.

Wernick e Gomes (1974) mostraram que o alojamento de muitos corpos graniticos teria sido controlado por estruturas dobradas, ocupando freqüentemente núcleos antiformais, áreas propícias ao alojamento de corpos tardi a pós-magmáticos, bem como para o surgimento de fenômenos metassomáticos. Estes fenômenos foram confirmados por Wernick e Penalva (1978), ao estudarem os granitos Itaoca (SP) e Três Córregos (PR). Para o Três Córregos, caracterizaram este processo como predominantemente sódico, interpretando-o como um autometassomatismo ligado às soluções residuais do próprio magma. A exceção dos álcalis, este metassomatismo não afetou de modo significativo o seu quimismo. Estes autores com base na razão Rb/Sr e razão inicial Sr86/87, sugeriram profundidade de geração do magma na ordem de 30 km, com origem mista de refusão crustal com contribuição mantélica.

Com referência à colocação dos granitos em estruturas antiformais, Fiori (coord., 1984) enquadra os granitos do Cerne, Piedade, Morro Grande e Varginha, como colocados em antiformes do tipo dobra de arrasto, associados à Transcorrência Lancinha.

MINEROPAR
BIBLIOTECA

Hasui et al. (1978) apresentaram uma caracterização dos corpos graníticos dos estados do Paraná e São Paulo, subdividindo-os em cinco fácies: Fácies Migmatítica (ultrametamórficos evoluídos), Fácies Cantareira, com idades de 608 ± 48 m.a., correspondendo a granito-gnaisses de grandes variedades composicionais, Fácies Graciosa, correspondendo a granitos alcalinos (concentrados no Maciço de Joinville; Fácies Itu, granitos intrusivos, alóctones e pós-tectônicos (ex. granitos Rio Abaixo e Cerne) e, Fácies Granofírica, como pequenos corpos associados à Falha de Cubatão.

Wernick e Penalva (1978) fazem uma análise sistemática das rochas graníticas do sul e sudeste do Brasil (SP, PR, SC e RS) em função da compartimentação tectônica do Sistema de Dobramento Ribeira de Hasui et al. (1975). Para a Faixa de Dobramento Apiaí, definem intrusões tarditectônicas precoces com idades de 600 m.a. (p. ex. Batólito Três Córregos), cortados e rodeados por intrusões pós-tectônicas com idades em torno de 540 m.a. (p. ex. granitos do Cerne e Rio Abaixo).

Os trabalhos mais recentes (a partir de 1980) acerca destas rochas e que englobam o Paraná, mostram fortes conotações petrogenéticas, metalogenéticas e de tentativas de enquadramento geotectônico. Os de cunho regional são os de Wernick (1982), Kaul (1984), Issler e Freire (1985), Soares (1987) e Chiodi Filho et al. (1989), e aqueles restritos a determinados corpos, são os de Pinto Coelho (1986), Chiodi Filho et al. (1987), Santos et al. (1988), Siedlecki e Pinto Coelho (1990) e Pinto Coelho e Siedlecki (1990).

Wernick (op. cit.) caracterizou duas linhagens de granitóides brasilianos para o sul do Brasil, enfatizando suas características polifásicas. A primeira seria de derivação crustal com estruturas migmatíticas e composição cálcio-alcalina, equivalente à Fácies Migmatítica de Hasui et al. (1978), com idades em torno de 650 m.a. A segunda seria de granitos resultantes da interação manto-crosta: uma de granitos porfiróides cálcio-alcalinos (p. ex. Granito Três Córregos) e charnoquíticos com idades de 600 a 550 m.a. e outra, de granitos magmáticos típicos, com texturas equigranulares, inequigranulares, porfiríticos, aplíticos, pegmatíticos e granofíricos, com quimismo cálcio-alcalino, subalcalino e alcalino e com idades em torno de 550 a 450 m.a. (p. ex. granitos Rio Abaixo e Cerne).

Kaul (1984) e Issler e Freire (1985) enquadram as rochas graníticas da Faixa Apiaí e do Maciço Joinville em duas grandes suítes: Orogênica e Anorogênica. A Suíte Orogênica de quimismo cálcio-alcalino, contida especialmente na Faixa Arco-Fossa Apiaí-Tijucas (Issler e Freire, op. cit.), forneceu idade K/Ar entre 500 m.a. (Granito Itaoca) e 640 ±14 m.a (Granito Três Córregos - PR), fazendo parte, além destes, os corpos Cunhaporanga, Morro Grande, Varginha, entre outros. A Suíte Anorogênica (Suíte Serra do Mar) seria desenvolvida em processos de rifteamento continental, com quimismo alcalino a peralcalino e nítido controle estrutural por sistema de falhas. São especializados em Sn, Mo, Nb e F e possuem idades em torno de 500 m.a. (ex. granitos Graciosa, Piedade, Rio Abaixo, entre outros).

Soares e Góis (1987) discordam do modelo proposto por Kaul (op. cit.) e Issler e Freire (op. cit.), argumentando que granitos de tendência alcalina, como os granitos Piedade, Cerne e Passa Três, associam-se a um mesmo intervalo de idade e condicionamento tectônico que os da Suíte Orogênica, sendo apenas tardios.

Neste particular, Soares (1987, 1988) apresenta um ensaio de enquadramento geotectônico dos granitos brasilianos do Estado do Paraná, de acordo com o seu modelo de tectônica colisional, envolvendo colisão continente-arco-continente no Proterozóico Superior. Nesta proposta, as dorsais batolíticas Cunhaporanga e Três Córregos se formariam contemporaneamente a tectônica de cavalgamento que deformou o Grupo Açungui entre 850-750 m.a. Em torno de 660 m.a., com a litosfera já espessada tectonicamente, este autor sugere a geração de magmas monzograníticos de derivação crustal, compondo os corpos tardiorogênicos. No estágio final de colisão, com o desenvolvimento extensivo de transcorrências, haveria a recorrência de "stocks" graníticos alongados (Passa Três, po ex.), de natureza alcalina, com idade em torno de 550 m.a. Por fim, em fase pós-colisional, e num ambiente transtencional, haveria a formação de granitos pós-orogênicos alcalinos (tipo Carambeí - Pinto Coelho, 1986) com características intraplacas.

Através de ajustamentos do modelo de Soares (1987, 1988) e de resultados de exploração mineral obtidos por Chiodi Filho et al. (1987) e Santos et al. (1988), Chiodi Filho et al. (1989) elaboram um novo ensaio de enquadramento geotectônico para os granitos do Estado do Paraná, aplicando o modelo de Harris et al. (1986).

Neste enquadramento, são definidos quatro conjuntos de granitóides, de acordo com sua evolução numa tectônica colisional continente-arco-continente. O primeiro grupo seria de granitos mantélicos pré-colisionais cálcio-alcalinos, correspondendo às raízes dos arcos magmáticos alçados tectonicamente, tendo provavelmente como exemplos os granitos Três Córregos e Cunhaporanga. Estimam uma idade entre 800-700 m.a. para estes corpos.

- Intrusões Alcalinas

Todo o conjunto de rochas pré-cambrianas afetado no Mesozóico por uma manifestação magmática de natureza alcalina-carbonatítica, representada pelos corpos de Banhadão, Itapirapuã, Mato Preto, José Fernandes, Tunas, Bairro Cruz e outros menores, constituindo a Província Alcalina Cerro Azul (Cordeiro da Silva et al.)

O maciço de Tunas apresenta uma área aflorante de cerca de 21 km2, sendo constituído por cinco estruturas subvulcânicas justapostas. Seus termos litológicos são representados predominantemente por sienitos alcalinos, pulaskitos gabros/dioritos e, secundariamente por brechas vulcânicas com matriz traquítica, bostonitos e foiaítos.

O corpo de Banhadão é constituído por rochas alcalinas de caráter miasquítico. Da parte central para as bordas ocorrem ijolitos, malignitos, juvitos, foiaítos e nefelina-sienitos e melanita-nefelina sienitos.

O corpo intrusivo de Mato Preto é constituído predominantemente por carbonatito e, subordinadamente, por brecha vulcânica matriz sílico-carbonática, fonolitos, sienitos ijolitos.

O maciço de Itapirapuã é constituído por rochas alcalinas insaturadas, de caráter miasquítico, sendo os nefelina-sienitos o tempo petrográfico predominante.

Além do corpo carbonático da Barra do Itapirapuã, ocorrem ainda rochas de natureza álcali-gábricas até termos intermediários como monzonitos, representados pelos corpos de José Fernandes e Bairro da Cruz.

2.1.3 - Estratigrafia

De acordo com os vários trabalhos dos diversos autores citados no item anterior, pode-se ordenar a seguinte coluna estratigráfica, também representada no Mapa Geológico do Estado do Paraná - Curitiba, DNPM/MINEROPAR (1989), escala 1:650.000:

- Cenozóico - sedimentos inconsolidados

- Paleozóico - sedimentos da Bacia do Paraná

- Proterozóico Superior/Eopaleozóico:
  - Intrusivas alcalinas
  - Grupo Castro
  - Formação Camarinha
  - Granitos
  - Grupo Açungui (Formação Capiru, Formação Votuverava, Formação Itaiacoca, Seqüência Antinha)

- Proterozóico Médio - Grupo Setuva (Formação Perau, Formação Água Clara)

- Proterozóico Médio Inferior - Arqueano:
  - Complexo Pré-Setuva
  - Complexo Costeiro (Maciço Joinville)

2.1.4 - Geoquímica/Geofísica Regional

No ano de 1985/86, foram desenvolvidos pela MINEROPAR em toda a região compreendida entre Adrianópolis e Cerro Azul (UTM-EW/683-702 e NS/7270-7254) trabalhos de mapeamento geológico na escala 1:25.000 e simultaneamente levantamento geoquímico de sedimento de corrente e concentrado de bateia. Os dados referentes a estes trabalhos estão relacionados no item "Trabalhos Realizados".

Em relação à geofísica regional, foram realizados dois trabalhos, o primeiro em 1971, aerocintilométrico - contagem total, denominado Projeto Ponta Grossa - Criciúma, realizado por convênio entre CPRM e a Companhia Brasileira de Geofísica. Deste trabalho foram identificadas 445 anomalias, porém nenhuma dentro ou próxima à área deste alvará. O segundo trabalho é o Projeto Serra do Mar Sul, realizado em 1978 pela Geofoto S/A, por solicitação da CPRM, e teve por finalidade o aerolevantamento gamaespectométrico e magnético, numa área situada ao longo da porção leste dos estados do Paraná e Santa Catarina. Este trabalho cobriu uma superfície de 50.000 km2, envolvendo 53.294 km de vôo. Devido aos grandes desníveis topográficos, houve grande dificuldade na construção dos fotomosaicos que permitissem a orientação, resultando em distorções entre as linhas de vôo e as cartas topográficas. A identificação deste projeto está sendo realizada pela MINEROPAR utilizando-se novas técnicas para a correção destas distorções.

2.1.5 - Outras Pesquisas Realizadas na Região/Ocorrências Minerais

Na região em questão várias foram as áreas onde a MINEROPAR desenvolveu pesquisas para fluorita e metais base. Na década de oitenta a NUCLEBRÁS e a CPRM. também trabalharam nesta porção do Vale do Ribeira. Atualmente a Mineração Nossa Senhora do Carmo lavra fluorita no local denominado de Volta Grande e Mato Preto e Plumbum Geologia e Mineração lavra minério de chumbo, ouro e prata na localidade de Panelas.

Várias são as ocorrências minerais conhecidas na região, porém as que mais se destacam são a barita do Morro do Chapéu e a suíte carbonatítica da Barra do Itapirapuã, fluorita do Braz entre outras.

3 - METODOLOGIA

A etapa ora concluída envolveu atividades de fotointerpretação, mapeamento geológico, trabalhos geoquímicos regionais, levantamentos topográficos, abertura de poços, descrição de poços, amostragem e análises químicas e cálculos de cubagem, obedecendo a seguinte metodologia:

- Fotointerpretação:

Efetuada sobre uma área aproximada de 60 km2, utilizando-se fotografias aéreas do ITCF-1980, na escala 1:25.000, executadas pela AEROSUL S/A.

- Mapeamento Geológico:

A cartografia geológica de detalhe foi realizada em escala 1:25.000, com o objetivo de caracterizá-la estruturalmente e definir os principais litotipos.

Os dados foram obtidos através de perfis realizados em estradas e drenagens.

- Trabalhos Geoquímicos:

Em toda a região foi realizado pela MINEROPAR um levantamento geoquímico de sedimento de corrente e concentrado de bateia visando chumbo e fluorita respectivamente.

Para fluorita foi feito um estudo orientativo sobre a ocorrência do Braz, que determinou: métodos de análise - flúor por eletrodo de íon específico após um ataque de HCl 0,1N na fração não magnética dos concentrados de fundo de bateia.

Volume inicial: 20 litros de cascalho ativo de corrente.

Bacia de captação: 3-5 km2.

Para chumbo optou-se por aproveitar os resultados obtidos no estudo orientativo executado pela CPRM (Projeto Geoquímica no Vale do Ribeira - Vol. V) que estabeleceu:

Amostragem de sedimento de leito ativo de drenagem, com amostras compostas.

Método de análise: espectrometria de absorção e ataque por HNO3 concentrado a quente.

Fração menor que 80 mesh.

Bacia de captação: menor que 3 km2.

- Levantamento Topográfico:

Inicialmente foi materializado o perímetro do alvará no campo, partindo-se da amarração.

Na área em questão foi implantada malha topográfica com o objetivo de orientar o levantamento geológico de detalhe, amostragem litoquímica e locação dos poços de pesquisa.

- Escavações:

A metodologia da execução, descrição e amostragem das escavações está descrita no item "Trabalhos Realizados".

4 - TRABALHOS REALIZADOS/RESULTADOS OBTIDOS

4.1 - Mapeamento Geológico

4.1.1 - Fase Regional

No ano de 1985/86 foram desenvolvidos em toda a região compreendido entre Adrianópolis e Cerro Azul (UTM-EW-683-702 e NS 7270-7254) trabalhos de mapeamento geológico na escala 1:25.000. O mapa geológico resultante deste trabalho consta no Anexo 01, e o mapa de pontos no Anexo 02.

4.1.2 - Fase Detalhe (Geologia Local)

O Projeto Vale do Rio Carumbé teve suas atividades de campo iniciadas em março de 1985, com a realização de mapeamento geológico de semidetalhe, escala 1:25.000 numa área com cerca de 40,00 km2 em que a MINEROPAR é detentora de alvarás de pesquisa na região do Vale do Ribeira do Iguape.

Com a realização do mapeamento, nessa área objeto desse relatório de pesquisa, foram descritos descritos 33 pontos correspondendo a uma densidade de 1 ponto a cada 27,23 ha, coletadas 07 amostras, sendo 04 de minério para determinação químicas e 03 para análises petrográficas (mapa geológico - anexo 03, mapa de caminhamento - Anexo 4 - escala 1:25.000).

Foram cadastradas 03 ocorrências de calcita de cor creme-champanhe, recristalizada e uma delas com espessura de até 6 m de calcita, situadas no curso médio do Arroio do Tanque dentro dos limites da poligonal com alvará n 2.886 que autoriza a MINEROPAR a pesquisar calcita.

Baseados em dados de superficie (maior exposição geográfica, espessura da camada mineralizada, teores de análises químicas, facilidades de acesso, acordo com superficiários e etc) selecionou-se a ocorrência que recebeu a denominação "Calcita do Arroio do Tanque", realizando-se os trabalhos de detalhe visando a cubagem e caracterização fisico-química do minério que serão aqui descritas de maneira qualitativa e quantitativa.

Com base nos levantamentos geológicos executados na presente área de trabalho, é formulada a coluna estratigráfica local como apresenta a seguir o Quadro I.

Foram definidas três seqüências litológicas fundamentais, vinculadas ao Grupo Açungui, podendo ser denominadas como Seqüência Carbonática e Seqüência Terrígena pertencentes à Formação Votuverava e Seqüência Metabásica. Intrudidos nos metapelitos foram mapeadas rochas graníticas pertencentes ao Pré-Cambriano Superior-Cambriano, bem como, diques de rochas básicas do Jurássico-Cretáceo. Sedimentos inconsolidados foram mapeados ao Quaternário.

- Seqüência Carbonática

A seqüência carbonática, de acordo com o mapeamento executado, constitui o nível basal nesta área, compondo um assoalho único para a seqüência terrígena que lhe é superior.

As rochas carbonáticas têm ampla distribuição na presente área de estudo, ocupam uma faixa central, contínua, alinhada NE-SW.

Em grande parte da área predominam os calcários calcíticos, calcários magnesianos, calcários dolomíticos, calcários silicosos, calco-xistos, calco-filitos e subordinadamente calcossilicatadas, filitos e mica-xistos. Quando frescos normalmente são maciços, exibindo bandeamento cunspícuo nos estágios iniciais de alteração e foliação mais predominante quando francamente alterados.

A estruturação principal (S0) predominante é N5°-70°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 a seqüência carbonática por ser a mesma portadora das ocorrências de calcita, cobre, chumbo, zinco, prata e flúor conhecidas, até o momento, do Vale do Ribeira.

Quadro 1 - COLUNA ESTRATIGRÁFICA LOCAL

Era/Período	Época	Grupo	Características Litológicas
Quaternário	Holoceno		Depósitos colúvio-aluvionares: areiais, argilas e cascalheiras em geral.
Jurássico-Cretáceo			Diabásios e gabros na forma de diques.
Cambriano			
	Superior		Granito Varginha, granulação grosseira, cataclástico e baixa percentagem de minerais ferro-magnesianos.
Pré-Cambriano	Médio a Superior	Açungui	Seqüência metabásica: rocha metabásica geneticamente classificada como metagabro. Metabasito do Carumbé. Seqüência terrígena: xistos predominantemente sericíticos contendo percentagens variáveis de quartzo, biotita e clorita, metassedimentos argilo-siltosos, filitos, ritmitos e subordinadamente por lentes de carbonato. Seqüência 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 6 m de espessura com aspecto brechóide e estratificada.

- Seqüência Terrígena

A Seqüência 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 carbonatos, 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 a média.

A direção estrutural predominante é para NE com alto ângulo de mergulho para NW e a xistosidade (S1) que é freqüentemente observada como superfícies de clivagens, incipientemente crenulada e de intenso brilho lustroso.

- Seqüência Metabásica

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 às estruturas dos metassedimentos e pelo fato de exibirem variedades litológicas, com texturas granulares grosseiras, correspondentes a tipos gabróides mais compatíveis em jazimentos plutônicos.

Seus afloramentos são em geral constituídos por blocos rolados ou deslocados de rocha parcial ou totalmente alterados, 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 com coloração cinza-negras a esverdeadas. Ao microscópio foram classificadas como metagabros.

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

Sob o ponto de vista econômico, a ocorrência de magnetita-ilmenita, encontrada junto ao corpo de rocha metabásica representa um sinal de potencialidade para mineralizações ferro-vanadíferas, e para tanto foram amostrados sedimentos de corrente e concentrados de bateia e solo visando determinar essa potencialidade. Essa ocorrência corresponde a um bloco com mais de 1 metros em sua maior dimensão, encontrado semi-enterrado no solo constituído por material fortemente magnético de coloração cinza-escura, brilho metálico, alta densidade e granulação grosseira.

- Rochas Graníticas

Os granitos ocorrentes do Vale do Ribeira são tectônico e geocronologicamente filiados ao Ciclo Brasiliano, sendo assim classificados como sin, tardi e pós-orogênicos. Essa vinculação ao Pré-Cambriano Superior-Cambriano foi caracterizada com base em determinações radiométricas, e, considerando-se que a maioria das datações foram executadas pelo método K/Ar, pode-se pensar na existência de rochas graníticas mais antigas rejuvenecidas.

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

- Intrusivas Básicas

Todas as ocorrências de rochas básicas da área relacionam-se a diques, que invariavelmente acompanham as fraturas NW que constituem seu sistema característico de posicionamento no Vale do Rio Ribeira de Iguape.

Seus maiores representantes foram anotados no extremo sul-sudeste e os diabásios constituem os litotipos predominantes. Variações granulométricas para termos microgranulares ou granulares grosseiros determinam designações de basaltos e gabros mais propriamente.

- Sedimentos Colúvio-Aluvionares

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.

4.1.3 - Aspectos Estruturais

A área em questão se posiciona no extremo sudoeste da cunha limitada pelos falhamentos Morro Agudo e Tibagi Ribeira (Fig. 05).

De sudoeste para nordeste o comportamento das camadas pode ser resumido da seguinte forma:

Extremo sudoeste - direções N45E, mergulhos 85-90° com leve predomínio para nordeste (Fig. 06).

Faixa central (Formação Votuverava) - direções N40-60E, mergulhos 60-85° com predomínio para sudeste (Fig. 07).

Seqüência Carumbé - direções N30-40E, mergulhos 40-80° com predomínio para sudeste (Fig. 08).

Extremo nordeste (Formação Água Clara) - com direções N75-80E e mergulhos 40-75° com predomínio para noroeste (Fig. 09).

Resumindo, as atitudes predominantes nas unidades são:

Formação Votuverava - N40 60E, 65 90°SE

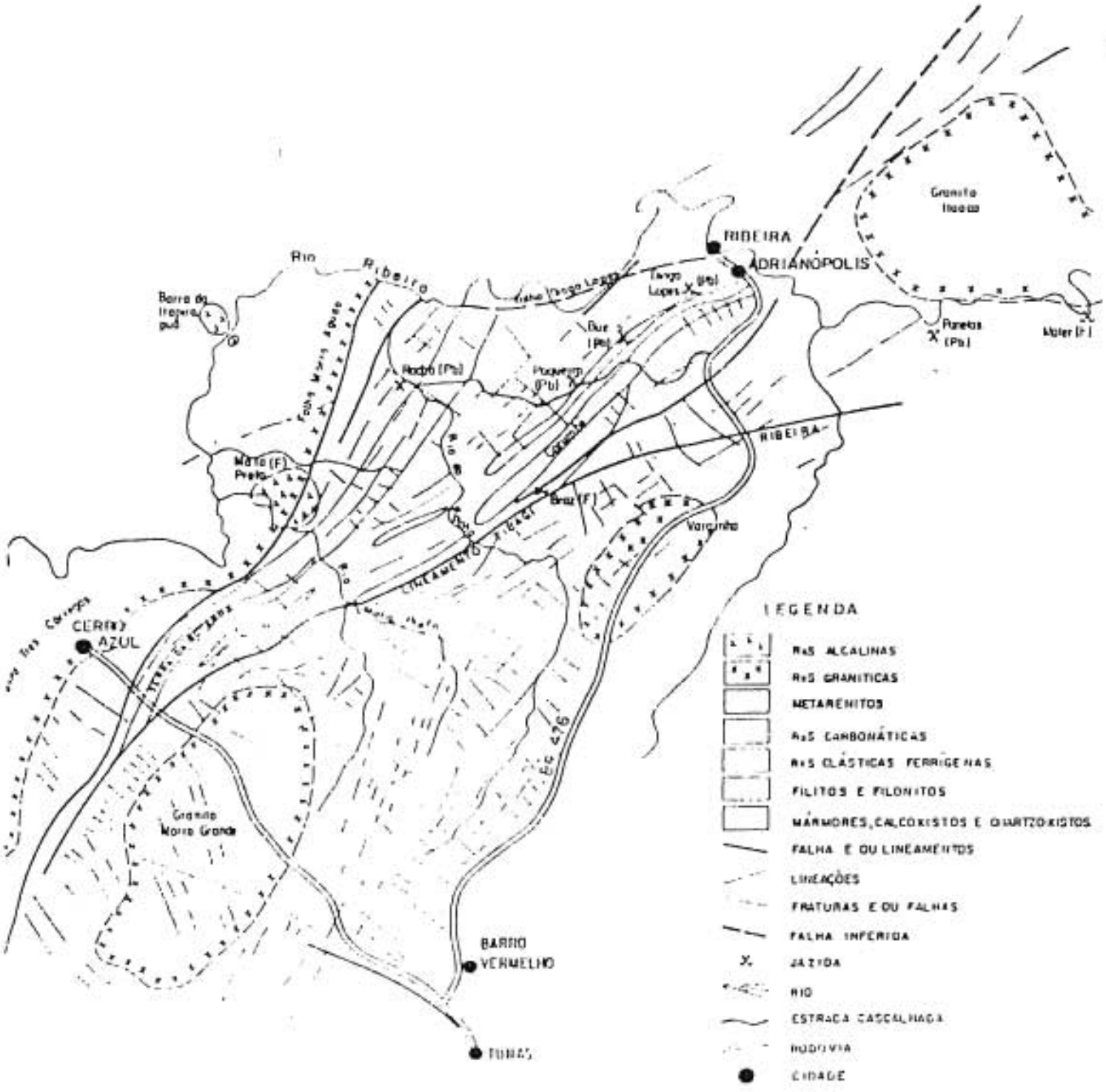
Seqüência Carumbé - N30-40E, 40-80°SE

Formação Água Clara - N75-80E, 40-75°NW

As direções NE menores estão contidas na Seqüência Carumbé, as maiores ficam com a Formação Água Clara e a Votuverava fica em posição intermediária.

Os mergulhos mais fortes estão na Formação Votuverava e as da Formação Água Clara e Unidade Carumbé são menores, porém mergulham em quadrantes diferentes.

Nas seções geológicas levantadas, fica patente a verticalização das camadas, e os dobramentos fechados estilo "chevron", não se descartando a existência de pequenos falhamentos longitudinais, limitando as diferentes litofácies, bem como interno a elas.



ESCALA APROX. 1 250.000

Fig.5
Interpretação à partir de imagem de radar Projeto RADAM Brasil - Folha SG-22-X-B

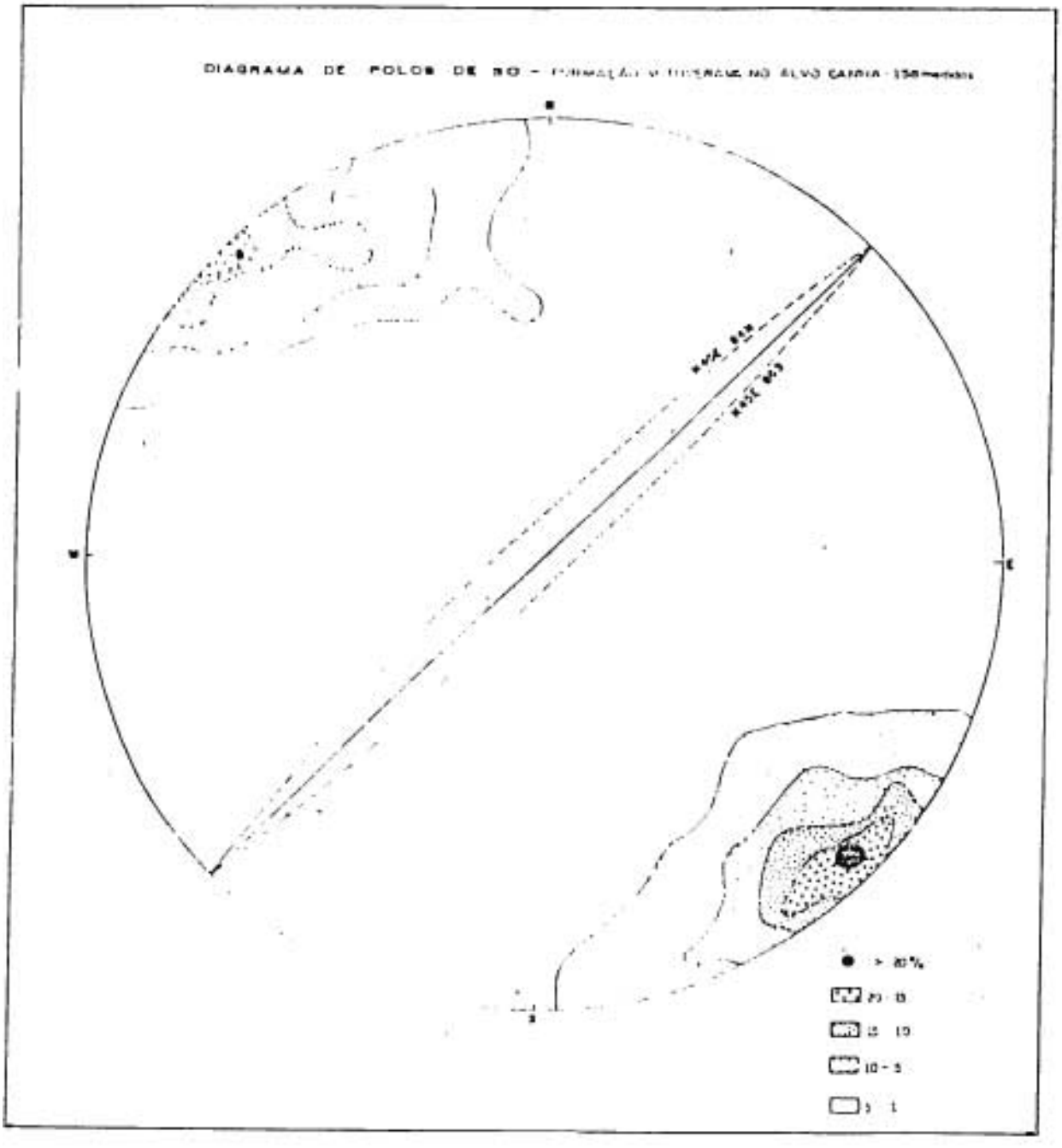


Fig. 6

DIAGRAMA DE POLO DE SO - FORMAÇÃO VOTUVERAVA NO ALVO CANHA

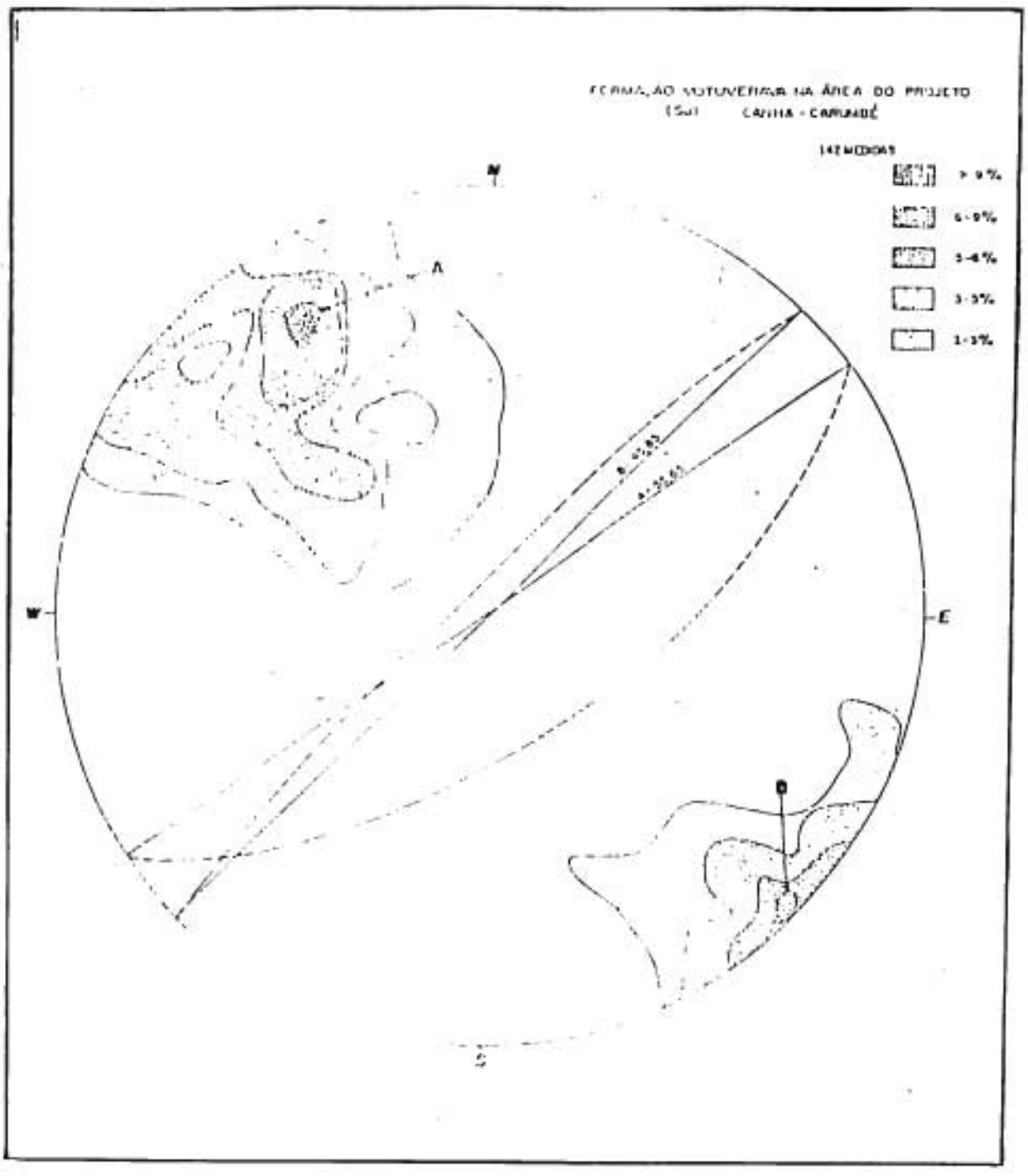


FIG. 7

DIAGRAMA DE POLO DE SO - FORMAÇÃO VOTUVERAVA

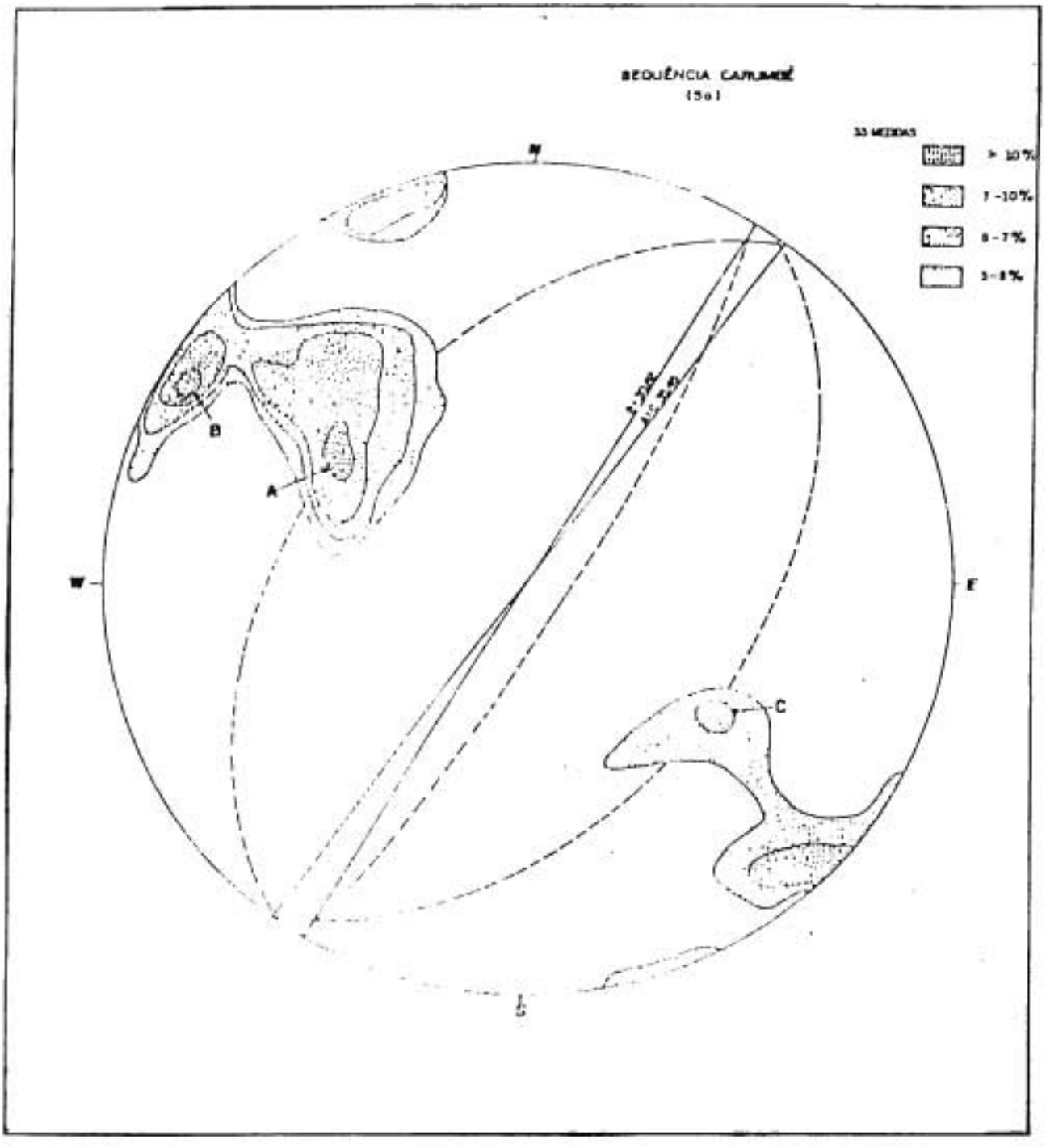


FIG. 8

DIAGRAMA DE POLO - SO SEQUÊNCIA CARUMBÉ

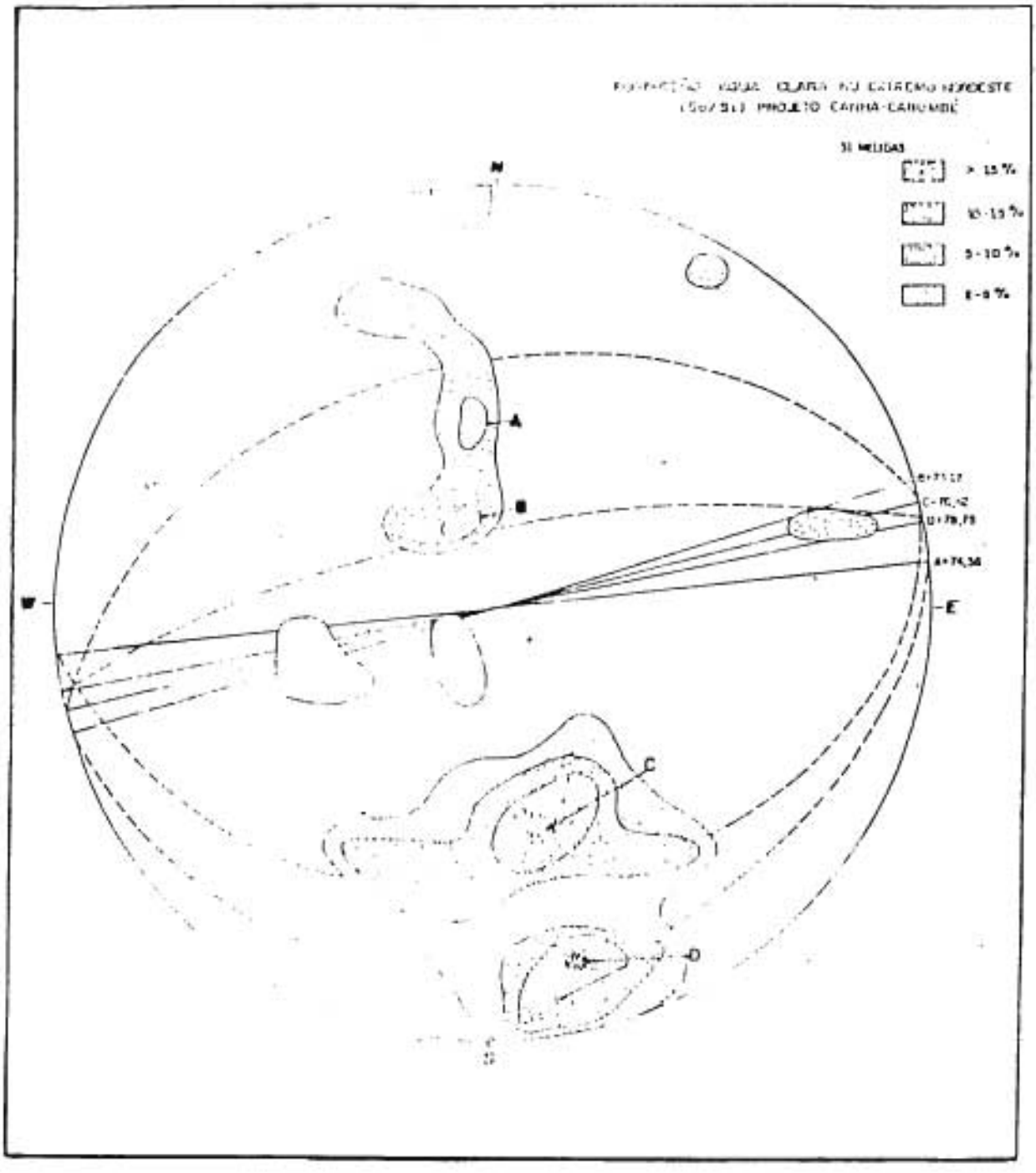


FIG. 9

DIAGRAMA DE POLO - SO/S_1- FORMAÇÃO ÁGUA CLARA

4.2 - Trabalhos Geoquímicos Regionais

A região do Vale do Ribeira foi palco de vários trabalhos de pesquisa geoquímica, envolvendo diferentes níveis de atuação que vai de regional ao semidetalhe, chegando até a nível de detalhe com estudos de galerias.

Visando a integração desses dados, fez-se a compilação de todos os trabalhos geoquímicos já realizados na área do Carumbé, com lançamento em mapas dos resultados de análises químicas.

Segue-se abaixo a transcrição dos modelos de amostragem adotado pelas diversas empresas que atuaram na região, bem como, considerações a respeito dos resultados obtidos.

- Projeto Geoquímica no Vale do Ribeira

Projeto desenvolvido pela CPRM - Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais no período de 1976 a 1978.

Abrangendo uma área de 11.200 km2, o projeto foi desenvolvido em partes dos estados de São Paulo e Paraná e englobou a área desse trabalho.

Após a realização de estudos orientativos, realizou-se a prospecção geoquímica regional numa densidade média de 1 amostra a cada 6,5 km2 de sedimento de corrente e concentrado de bateia. As amostras de sedimento foram analisadas para Cu, Pb, Zn, Ag, Co, Ni, Fe e Mn por espectrografia de absorção atômica na fração 80 mesh.

Os concentrados de bateia foram analisados por espectrofotometria de absorção atômica para Cu, Pb, Zn e Ag, além de terem sido dosados para 30 elementos por espectrografia de emissão. Análises de F foram feitas em cerca de 30% das amostras de concentrado.

Na área, objeto desse relatório de pesquisa, foram coletadas 05 amostras de sedimento ativo de corrente, tendo sido analisados os resultados de Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Co e Ni.

- Projeto Açungui

Desenvolvido pela NUCLEBRÁS - Empresas Nucleares Brasileiras, constou de duas fases de geoquímica-piloto e regional.

As amostras foram coletadas numa densidade de 1 amostra a cada 2 km2, tendo sido amostrado sedimento de corrente (leito ativo, cascalho grosseiro) que foram analisadas para Mn, Ba, Nb, V, Zn, Pb, Cr e U pelo método de espectrografia ótica na fração 80 mesh.

Nessa área foram coletadas três amostras de sedimento de corrente, tendo sido interpretados os resultados de Pb, Mn e Nb.

- Projeto Granitos

Desenvolvido pela MINEROPAR no ano de 1984, a nível regional, visando identificar corpos intrusivos anômalos para W e Sn. Nessa área, objeto desse relatório de pesquisa, foram coletadas duas amostras.

A amostragem consistiu em sedimento ativo de corrente e concentrados de fundos de bateia com o volume inicial do cascalho em cerca de 20 litros.

As amostras de sedimento de corrente, após peneiramento com granulometria inferior a 80 mesh foram dosadas por espectrofotometria de absorção atômica, após ataque por HNO3 concentrado a quente para Cu, Pb, Zn, Ag, Co, Mo e As.

Os concentrados de bateia foram reduzidos a uma fração granulométrica inferior a 200 mesh após pulverização e foram dosados para Sn, W, Au e F.

- Projeto Canha Carumbé

Desenvolvido pela MINEROPAR no ano de 1984, a nível regional visando identificar zonas anômalas em Cu, Pb, Zn e F.

A amostragem foi de sedimento ativo de drenagem, com uma densidade média de uma amostra a cada km2, procedendo-se a coleta do material na calha de drenagem abaixo do nível da água.

O sedimento amostrado, após peneiramento e redução a granulometria inferior a 80 mesh e ataque por HNO3 concentrado e a quente foi dosado para Cu, Pb, Zn.

Os concentrados de bateia foram analisados para F e Au. Foram analisadas 10 amostras, sendo 06 de sedimento de corrente e 04 de concentrado de bateia.

- Pesquisa Preliminar da Falha da Ribeira - Adrianópolis

Projeto desenvolvido pela MINEROPAR no ano de 1980, a nível de semidetalhe visando a descoberta de ocorrências minerais de F, Cu, Pb e Zn ao longo dessa falha.

Executou-se amostragem de sedimento ativo de corrente, com uma densidade média de uma amostra a cada 2,5 km2. Na área em questão, foi coletada somente uma amostra que foi analisada para Au, Ag e As.

- Projeto Vale do Rio Carumbé

Projeto em desenvolvimento pela MINEROPAR a partir de julho de 1985 com os objetivos de se definir o potencial econômico do corpo de metabasito do Carumbé e zonas anômalas para flúor.

As amostras foram analisadas no laboratório da GEOSOL em Belo Horizonte - MG. Foram feitas determinações químicas de Co, Ni, As, Pt, Pd, Cr e Al2O3 em amostras de solo e Cu, Sn e F nos concentrados de bateia.

- Apresentação dos Resultados

Os resultados obtidos são apresentados em mapas nas escalas 1:25.000: mapas de localização das estações de amostragem de sedimento de corrente, concentrado de bateia, mineral minério e amostragem de solo (Anexo 5).

Mapas de resultados analíticos por elementos classificados segundo suas paragêneses mais comuns com os valores analíticos dos diversos elementos analisados e respectivas integrações constam dos anexos 6 e 7 (resultados de análises químicas processadas por CPRM, Nuclebrás e Mineropar).

4.3 - Trabalhos Topográficos

Inicialmente doi delimitado o perímetro da área no terreno, partindo-se do P.A., localizado na confluência do Arroio do Tanque com o Rio Carumbé (P.A.-49 - Projeto Cerro Azul), com rumo verdadeiro de 64°25'SE e distância de 1.192 m até o primeiro vértice. Foram abertos 17.094 metros de picadas para demarcar a área.

A planimetria foi feita numa área de 36.000 m2 a teodolito, tendo sido implantada uma malha retangular com piqueteamento de 20 em 20 metros.

A linha base, com 200 m de comprimento, foi implantada cerca de 20 m a norte do último afloramento de calcita e os perfis transversais foram levantados em toda a área com ocorrência de minério.

Foi elaborado um mapa planimétrico em escala 1:1.000 e mapa de ocorrência mineral, delimitando a camada de calcita, com a locação dos poços de pesquisa executados.

Foram levantados cerca de 19.000 metros lineares de picadas.

4.4 - Abertura de Poços de Pesquisa

Os poços de pesquisa foram abertos com dimensões horizontais 2,0 x 1,0 m, por processos manuais, com a utilização de explosivos e compressor de ar portátil X-A-120 Atlas Copco. As localizações dos poços constam do anexo 8. As profundidades ficaram em média em torno dos 4,07 m, sendo a mínima de 1,40 m e a máxima de 8,90 m. Estas profundidades variam segundo a espessura de camada mineralizada, cobertura de estéril e/ou camada de solo.

Foram abertos 24 poços de pesquisa, tendo sido removidos 147,96 m3 de material. Após a conclusão de toda a escavação, executou-se uma campanha de sondagem rotativa, com uma haste de 1,60 m de comprimento, onde eram analisados os fragmentos dos testemunhos visando a ocorrência de novas camadas de calcita.

Os dados fisicos de produção dos poços estão arrolados na Tabela 1.

4.4.1 - Descrição dos Poços de Pesquisa

Do total de 24 poços executados, fez-se a descrição de somente 12 poços, daqueles que apresentaram uma ou mais camadas de calcita com espessura superior ou igual a 0,40 metros.

A descrição foi a nível de detalhe, escala 1:50, descrevendo duas e/ou quatro paredes de cada poço dependendo as variações faciológicas e litológicas observadas. Deu-se especial atenção aos diferentes tipos de calcita observados (brechada, sacaroidal, estratificada e cárstica) chegando-se ao nível de mapear camadas com espessura de 5 cm. (Veja descrição de poços nos anexos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

Tabela 1 - BOLETIM DE PRODUÇÃO FÍSICA
PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ
CALCITA ARROIO DO TANQUE

Identificação do Poço	Data de Início	Profundidade atingida (m)	Metragem Acumulada (m3)	Espessura da Calcita	Camada Estéril
01 60/ 40	06-07-87	2,50	3,74	-	-
02 70/ 80	06-07-87	2,50	2,00	0,60	0,00
03 80/ 60	03-08-87	2,50	3,90	0,45	3,00
04 100/ 20	06-08-87	2,70	4,04	-	-
05 100/ 40	15-09-86	4,80	7,14	0,80	0,40
06 100/ 80	18-09-86	5,85	8,70	1,35	1,10
07 100/ 115	09-07-87	1,70	1,95	0,17	0,30
08 120/ 40	11-08-87	4,80	7,80	-	-
09 120/ 60	13-10-86	8,50	14,74	1,80	1,50
10 120/ 100	13-10-86	8,50	16,05	2,20	1,60
11 123/ 120	05-10-87	6,20	9,65	1,05	1,10
12 130/ 50	20-08-87	5,00	7,54	1,15	2,40
13 140/ 40	15-09-86	3,75	7,00	-	-
14 140/ 155	01-10-87	4,20	6,95	0,25	0,20
15 150/ 40	09-07-87	7,00	10,94	2,20	0,50
16 150/ 60	25-08-87	8,90	12,00	2,10	0,30
17 160/ 20	18-09-86	3,10	3,94	0,40	0,50
18 160/ 70	03-09-87	3,50	3,64	-	-
19 170/ 70	20-07-87	3,20	4,30	0,62	0,40
20 180/ 20	25-09-87	1,50	2,10	-	0,40
21 180/ 40	08-09-87	1,70	1,44	0,10	0,00
22 180/ 80	29-07-87	2,60	4,00	-	-
23 190/ 110	16-09-87	1,60	1,80	0,17	0,60
24 200/ 120	22-09-87	1,40	2,60	-	-
TOTAL			147,96		

4.4.2 - Amostragem e Análises Químicas

Foram amostrados 12 poços de pesquisas. Essa amostragem consistiu em canal contínuo (5 x 10 cm) e em cada poço foram coletadas duas amostras. Uma amostra consistiu de calcita pura e a outra de calcita e a encaixante que é calco-xisto e/ou calcário calcítico.

O material amostrado foi analisado quimicamente para: SiO_2; CaO; MgO; Fe_2O_3, Al_2O_3; K_2O, Na_2O; SO_3, Fe; perda ao fogo (resultados anexo 21).

5 - CÁLCULO DE RESERVAS DE MINÉRIO

5.1 - Introdução

Trabalhos de detalhe indicaram que o nível da camada mineralizada de calcita do arroio do Tanque é contínua e mantém uma espessura média de 1,20 m numa área de aproximadamente 8.630 m2.

Estes dados foram evidenciados tanto em afloramentos como em subsuperfície, através de poços de pesquisas executadas, inicialmente, em malha retangular 20 x 20 m e depois adensadas de acordo com as necessidades de detalhamento da jazida.

Para fins de cálculo de cubagem da reserva, tomou-se como base, uma área de 8.630 m2, utilizando-se o método das curvas de isoespessuras sobre mapas na escala 1:1.000, com eqüidistância de 50 cm de espessura de calcita entre as curvas.

Na realização das medidas dos cálculos de reserva, foi assumido o valor médio entre as curvas, o da curva envolvente e a de menor valor. Como as faixas apresentam formas e polígonos irregulares, suas áreas foram determinadas através de planímetro Kenffel & Esser Co - 620015. A densidade foi de 2,7 que é o valor representativo para a calcita pura.

Valores das Isópacas (m)	Espessura Medida da Calcita (m)	Área Medida (plant. m2)	Densidade da Calcita	Reserva Medida (t)
0,00 - 0,50	0,25	1.877	2,70	1.266,97
0,50 - 1,00	0,75	3.000	2,70	6.075,00
1,00 - 1,50	1,25	1.497	2,70	5.052,37
1,50 - 2,00	1,75	973	2,70	4.597,42
2,00 - 2,50	2,25	680	2,70	4.131,00
2,50	2,50	603	2,70	4.070,25
Total				25.193,01

5.2 - Isocobertura

A jazida de calcita apresenta-se com uma cobertura de estéril média de 1,40 m, sendo a máxima de 3,10 m e 0,00 m (encontra-se aflorando) em alguns pontos.

Essa cobertura é constituída, predominantemente de solo coluvial, com os horizontes A, B e C muito bem representado e com fragmentos pequenos, sendo que os maiores chegam a medir 30-40 cm de diâmetro de calcário calcítico, calco-xisto e calcita (mapa de isocobertura - Fig. 10).

5.3 - Mineralizações

O depósito de calcita do Arroio do Tanque apresenta-se evidências de controle tectônico (falhamento com direção N35W, 45 NE) associado a hidrotermalismo de baixa temperatura e brechação cárstica. Nele diversos tipos de minério podem ser diferenciados pelas suas características macroscópicas, análises químicas e pelos seus modos de ocorrência.

O jazimento apresenta-se com duas ou mais camadas mineralizadas com espessura média de 0,80 a 1,20 m, sendo a máxima de 6,00 m, representadas por uma única camada de minério brechado e cárstico.

Basicamente, três tipos de minério foram reconhecidos: microcristalino, sacaroidal e cárstico (mapa de isoteores - Fig. 11).

a) Minério Microcristalino:
Denomina-se aqui de minério primário o tipo microcristalino com estruturas originais preservadas (estratificação), mas que sofreu os efeitos dos dobramentos e metamorfismo regional com conseqüente recristalização.

O minério ocorre na forma bandada, estratificada e maciça como um agregado microcristalino constituído essencialmente por calcita. A cor predominante é bege a champanhe. Ocorre também na forma laminada, exibindo alternância regular de laminações claras e marrons, ricas em sílica e calcita, respectivamente.

b) Minério Sacaroidal:
Define-se como minério sacaróide, o tipo caracterizado pela calcita amarela-clara a esbranquiçada. É constituído por uma "massa de calcita com aspecto puverulento e ocorre associada ao quartzo leitoso e hialino sob a forma de veios boudinados.

c) Minério Cárstico:
Denomina-se genericamente minério cárstico o tipo formado por dissolução do minério microcristalino original gerando assim cavidades e brechas de colapso cimentadas por calcita e fragmentos com até 5-6 cm de diâmetro de calcário calcítico, calco-xisto e quartzo.

Este tipo de minério é o mais comum e o mais importante do ponto de vista econômico. É constituído por uma brecha cárstica com os fragmentos milimétricos a centimétricos de calcário calcítico, calco-xisto e filitos cimentados por calcita.

Foram anotados pequenos corpos de rochas básicas, diques com direção preferencial N40-70W, intrudidas na seqüência carbonática e no minério de calcita. Essa rochas apresentam uma granulometria média a grosseira essencialmente por anfibólios e plagioclásios.

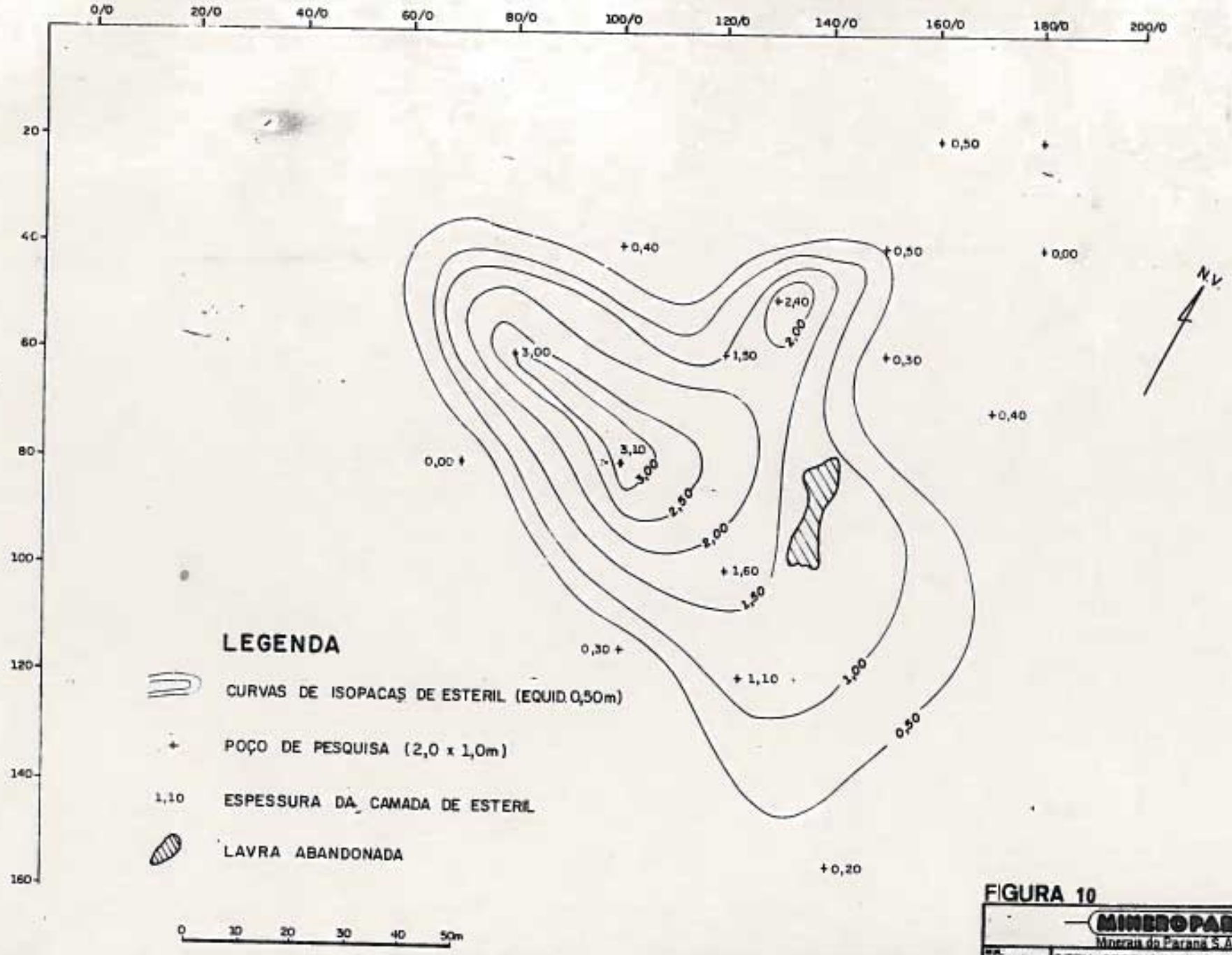


FIGURA 10

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

GEEX-GERENCIA DE EXPLORAÇÃO		
PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ		
MAPA DE ISOCOBERTURA		ANEXO 03

DATA: 10-87
ESCALA: 1:1.000

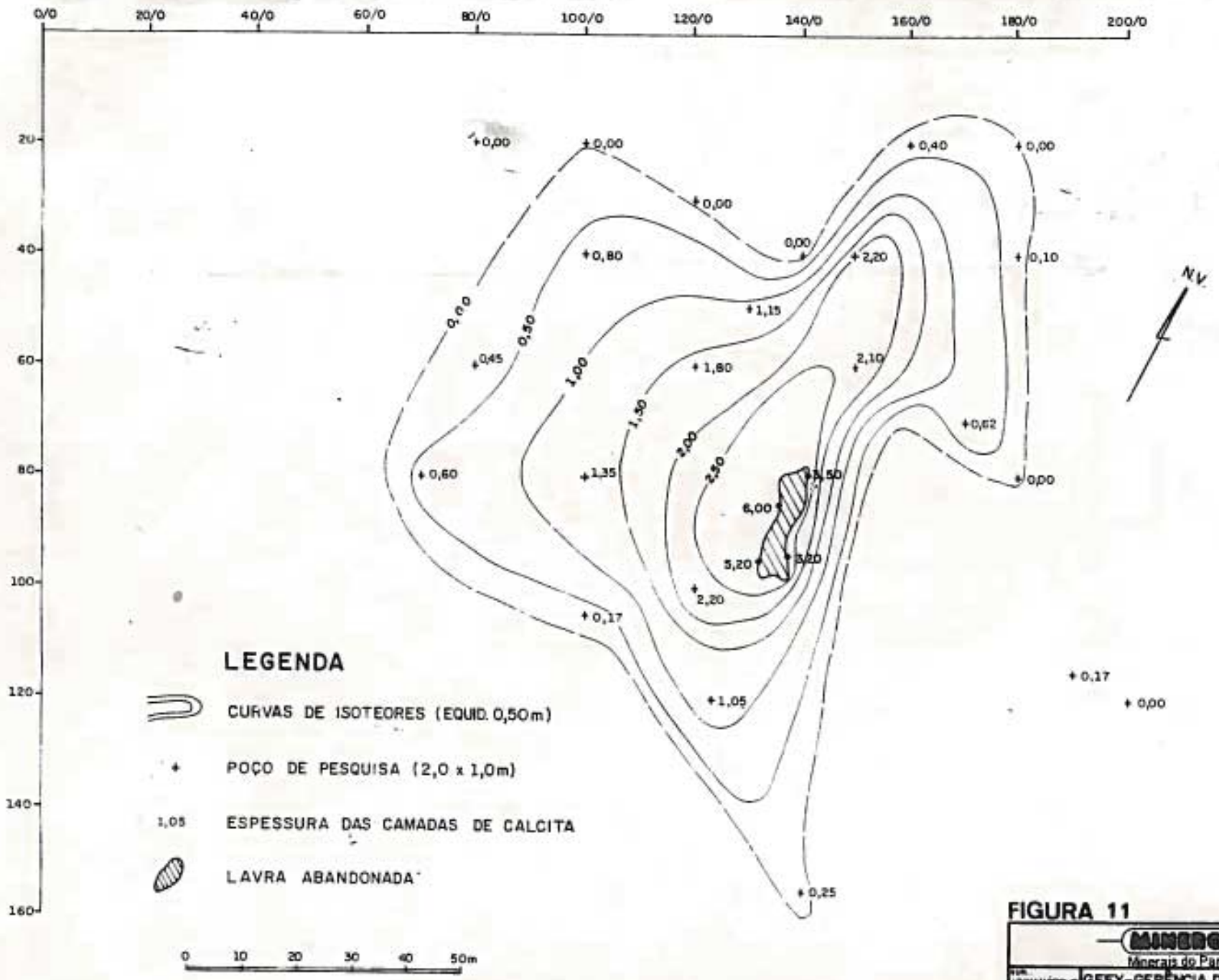


FIGURA 11

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

DESENHO: Armando Lima	GEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO	DATA:
DESENHISTA: CELIO REIS	PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ	DESENHO:
DATA: 10-87		PROJ.
ESCALA: 1:1.000	MAPA DE ISOTEORES	ANEXO 02
DATA:		

TABELA 2 - CAMADA DE CALCITA

Amostra	CaO %	Mgo %	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	P %	SO3 %	PF %	Na2O %	K2O %	CaCO3 %	MgO/CaO (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

TABELA 3 - CAMADA DE CALCITA + ENCAIXANTE (CALCÁRIO E/OU CALCO-XISTO)

Amostra	CaO %	MgO %	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	P %	SO3 %	PF %	Na2O %	K2O %	CaCO3 %	MgO/CaO (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	1,0	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	16,6	-	-	-	-	-	-	-	74,93	0,07

6 - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

A seguir estão relacionadas as atividades de pesquisa desenvolvidas no período de 1993 a 1995.:

Fotointerpretação (esc. 1:25.000)	60 km
Mapeamento geológico regional	150 km2
detalhe	1.000 ha
Topografia - planimetria	19.000 m
altimetria	36.000 m2
Escavação de poços	24 un
Análises químicas	54 un

7 - CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

Os investimentos realizados na pesquisa da área, objeto desse relatório de pesquisa totalizaram CR$ 23.300,00 (vinte e três mil e trezentos reais), conforme relação dos valores a seguir discriminados:

Discriminação	1993	1994	1995	Total
Mapeamento geológico	1.800	2.400	3.000	7.200
Escavações (poços de pesquisa)	600	800	-	1.400
Análises químicas	-	1.200	1.000	2.200
Desenho, topografia e cartografia	900	1.200	1.500	3.600
Infra-estrutura, estradas, energia, etc	600	600	-	1.200
Acordo com superficiários	100	500	-	600
Man. de equipamentos, combust. e Lubrif.	1.000	1.000	-	2.000
Treinamentos técnicos	600	600	600	1.800
Processamento de dados	700	500	600	1.800
Relatório final	500	500	500	1.500
Total	6.800	9.300	7.200	23.300

8 - ANÁLISE DE MERCADO

Um dos critérios para a classificação dos calcários é baseado nas proposições de calcita e dolomita, estabelecida por F.J. Pettijohn e modificada por Bigarella em 1956 com a vantagem de limitar os calcários magnesianos de acordo com o teor limite de óxido de magnésio (MgO), fixado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS CALCÁRIAS

Denominação	Equiv. MgO aprox. (%)	MgO/CaO - aprox.
calcário calcítico	0,0 - 1,1	0,00 - 0,02
calcário magnesiano	1,1 - 4,3	0,02 - 0,08
calcário dolomítico	4,3 - 10,5	0,08 - 0,25
dolomito calcítico	10,5 - 19,1	0,25 - 0,56
dolomito	19,1 - 22,0	0,56 - 0,72

Fonte: Bigarella, J.J. - Contribuição ao Estudo do Calcário do Estado do Paraná, Curitiba, IBPT (1986), Bol. n. 37.

A amostragem de canal contínuo dos poços de pesquisa fornecem os seguintes resultados:

O jazimento de calcita do Arroio do Tanque apresenta-se com uma ou mais camadas mineralizadas com espessura média de 1,20 m e 25.193 t de reserva medida com teores médios de $CaCO_3$ de 91,85%. Os teores dos vários elementos analisados: MgO, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, Na_2O, K_2O, SO_3 e P apresentaram valores abaixo dos limites estabelecidos podendo ser classificados de calcita cálcica entre 100% e 90% do óxido total presente.

As análises químicas das rochas encaixantes (calcário e/ou calco-xisto) mais a camada de calcita apresentaram resultados que as classificam como calcário magnesiano com óxido de cálcio entre 90% e 65% do óxido total presente.

Baseando-se nas características química da calcita cálcica a mesma apresenta várias aplicações sendo as mais importantes:

a) Matéria-prima: borracha, vidro, inseticida, cales calcítica e etc.

b) Aglomerante: argamassas, materiais isolantes e produtos de silicato de cálcio.

c) Fluxo: alumina, fornos de aço, metais não-ferrosos.

d) Floculante - flotação de minérios, tratamento de águas e pigmentos de tintas.

e) Neutralizante: resíduos de explosivos, resíduos radioativos, fosfato de cálcio e resíduo de decapagem de metais.

O calcário magnesiano poderá ser utilizado como cales silicosos. São cales que contêm pequenas porcentagens de sílica com quartzo ou outros silicatos. Um dos tipos mais difundidos é o "grey-lime"que contém de 8 a 15% de RI+R_2O_3 (resíduos insolúveis e óxidos de alumínio e ferro).

Apresenta as características de ser facilmente requeimada e extingue-se com menos desenvolvimento de calor.

De acordo com as informações disponíveis, o consumo de calcita pelo Estado do Paraná encontra-se estagnado, na faixa de 6.500 t/ano, sendo que aproximadamente 90% deste total são consumidos pela indústria de fibro-cimento.

Os produtores de calcita localizam-se tradicionalmente nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, que em conjunto são responsáveis por mais de 80% da produção nacional, acarretando um excessivo custo com o frete do produto.

No Estado do Paraná, o valor da calcita consumida pelas indústrias varia de US$ 36,00 a US$ 90,00 a tonelada FOB, sendo que o dispêndio financeiro do estado com a importação deste insumo é superior a US$ 300.000,00 anuais.

Pelo alto valor agregado do minério, em que pese o baixo consumo hoje verificado, mas que poderá vir a sofrer um incremento com a oferta de produto com valores mais reduzidos, verifica-se um alto índice para viabilização do empreendimento, que pela sua localização poderá vir a suprir todo o mercado do sul do país.

DIGLÉCIO FALCADE
Geólogo Cor. Prof. 5910-D CREA-PR

ANEXOS

ANEXO 01

Mapa geológico regional, esc. 1:25.000

FALHA DE MORRO AGUDO

FALHA RIO DO ROCHA

FALHA ROCHA

FALHA OLHOS D'AGUA

FALHA PADUEIRO – BUGIO – DIOGO – LOPES

FALHA RIBEIRA

SÃO PAULO

PARANÁ

RIBEIRA

RIO RIBEIRA

JOÃO GORDO

SERRA DO MICO

88/820.136

88/820.157

88/820.110

88/820.159

88/820.192

88/820.191

LITOFACIES

- METARENITOS ESBRANQUIÇADOS
- RITIMITOS ARENO-CONGLOMERÁTICO, COR AVERMELHADA
- RITIMITOS SILTICO-ARGILOSOS, COR CINZA
- FILITICA
- QUARTZO MICA XISTOS
- SERICITA XISTOS CARBONOSOS, COR CINZA ESCURO
- CALCÁRIO CINZA ESCURO MACIÇO
- CALCÁRIO BANDADO
- CALCÁRIO INTERLAMINADO COM CALCO XISTO E FILITO
- CALCARENITO BRECHADO FÉTIDO À ENXOFRE
- DOLOMÍTICA
- DOLOMÍTICA INTERLAMINADO COM DOLO XISTO
- MÁRMORES INTERLAMINADO COM CALCO XISTO
- GRANÍTICA
- CARBONATÍTICA
- METABASITOS (META GABRO, ANFIBOLITO, META DIORITO)
- FONÓLITO

CONVENÇÕES

- FALHA
- CONTATO
- CONTATO APROXIMADO
- ACAMAMENTO/BANDAMENTO
- DIQUE, DIABÁSIO

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A

COGEO - COORDENADORIA DE GEOLOGIA

PROJETO CANHA-CATAGUASES

MAPA GEOLÓGICO

1:25.000

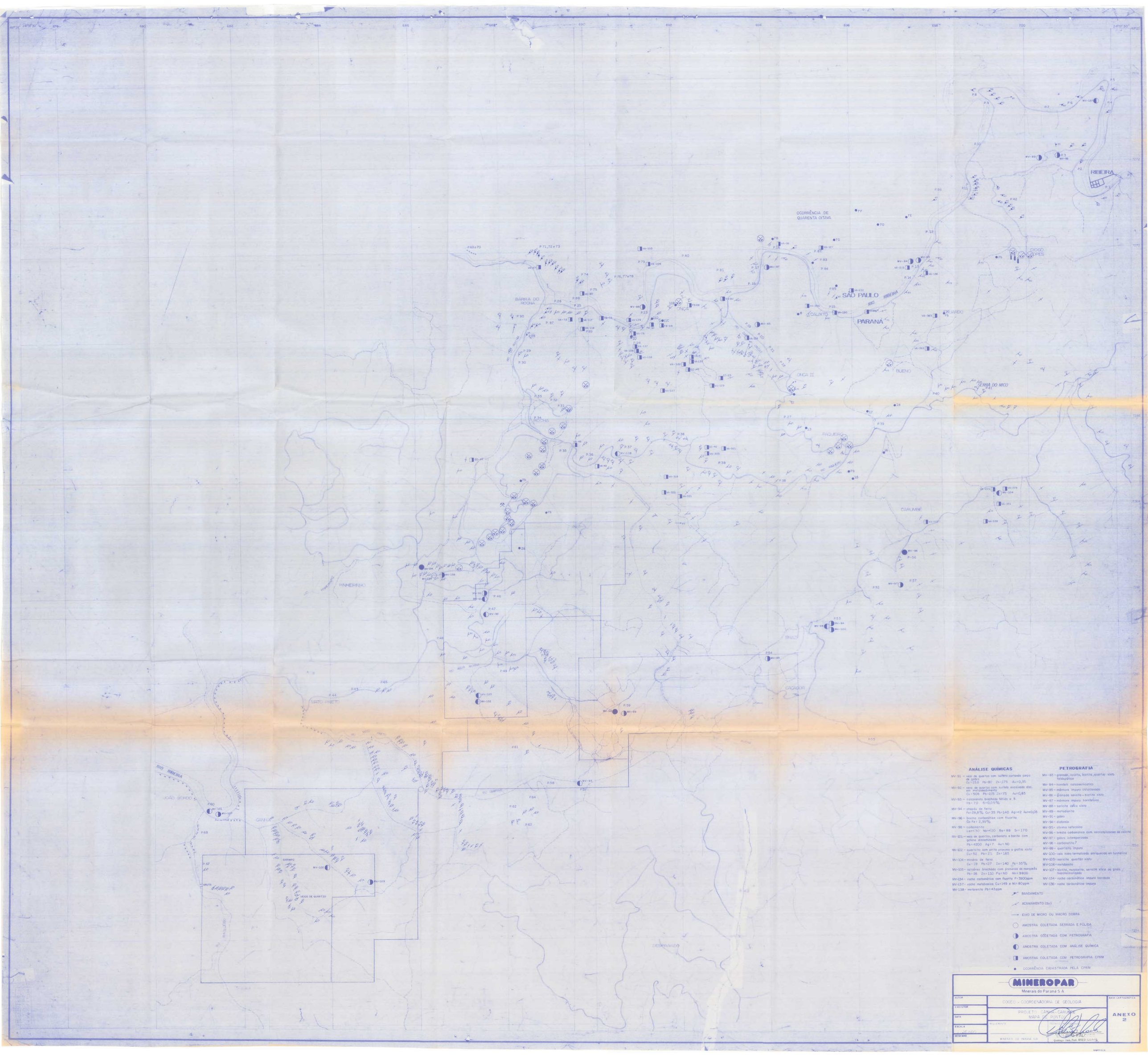
DIOGO FALCADE

ANEXO

6/

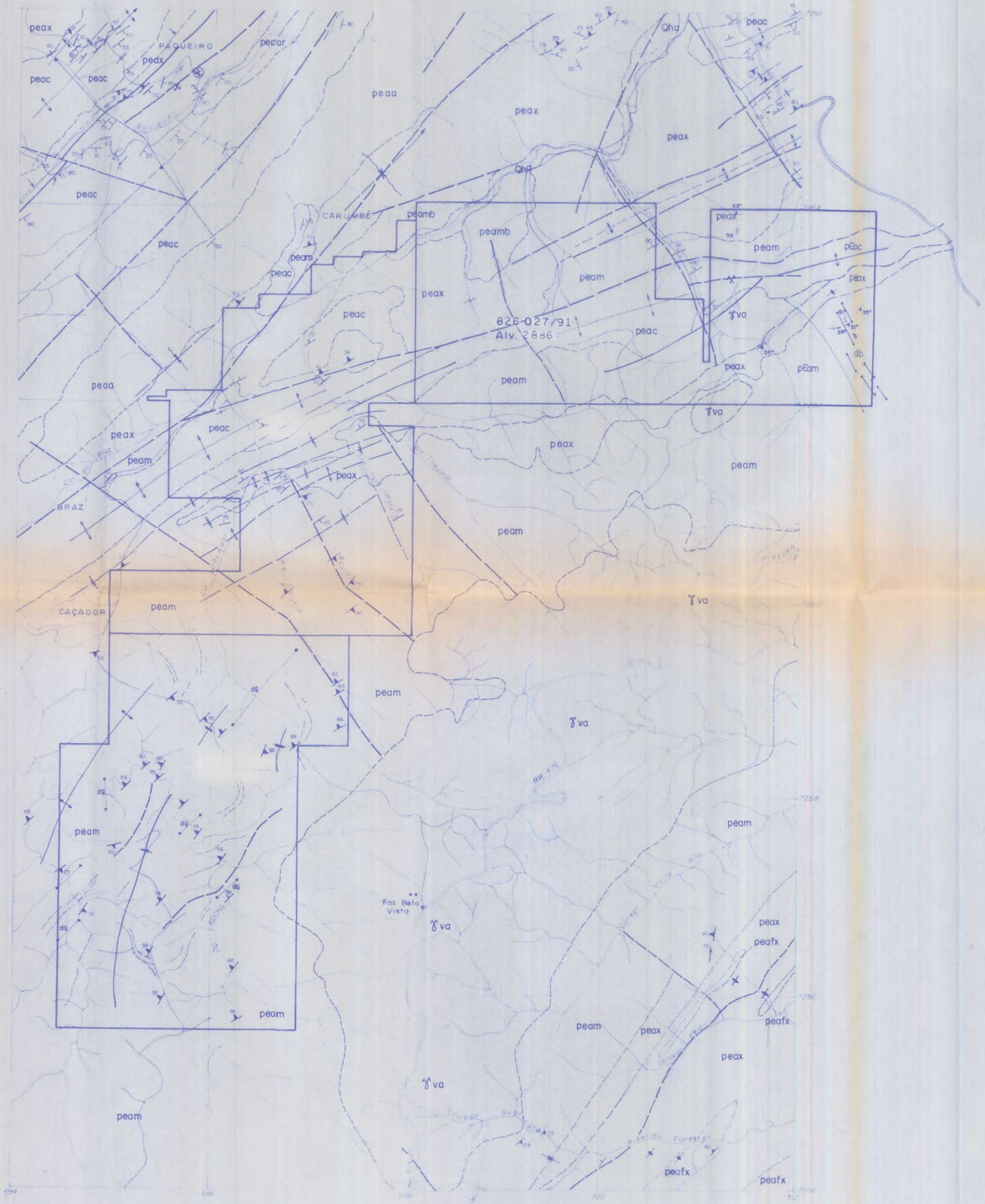
ANEXO 02

Mapa de pontos, esc. 1:25.000


OCORRÊNCIA DE QUARENTA OITAVA
SÃO PAULO
PARANÁ
RIBEIRA
RIO RIBEIRA
BARRA DO ROCHA
ONÇA
ONÇA II
CAUXITÉ
BUENO
SERRA DO MICO
CARUMBÉ
PINHEIRINHO
MATO PRETO
CAIÇARA
DESPRAIADO
RIO RIBEIRA
JOÃO GIORDO
CANHA
GARIMPO
VEIOS DE QUARTZO
GRUTA
DIOGO LOPES
MV-91
MV-92
MV-93
MV-94
MV-95
MV-96
MV-97
MV-98
MV-99
MV-100
MV-101
MV-102
MV-103
MV-104
MV-132
MV-133
MV-134
MV-136
MV-137
MV-138
MV-139
MV-140
MV-141
MV-142
MV-143
MV-144
MV-145
MV-146
MV-147
MV-148
MV-149
MV-150
MV-151
MV-152
MV-153
MV-154
MV-155
MV-156
MV-157
MV-158
MV-159
MV-160
MV-161
MV-162
MV-163
MV-164
MV-165
MV-166
MV-167
MV-168
MV-169
MV-170
MV-171
MV-172
MV-173
MV-174
MV-175

ANEXO 03

Mapa geológico, esc. 1:25.000



ANEXO - 3

NORTE

SITUAÇÃO NO ESTADO

SITUAÇÃO NA FOLHA

ESCALA GRÁFICA

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

ESTRADA PRINCIPAL

ESTRADA SECUNDÁRIA

CAMINHO

REDE DE DRENAGEM

LIMITES DAS ÁREAS COM ALVARÁ DA MINEROPAR

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CONTATO LITOLÓGICO DEFINIDO

CONTATO LITOLÓGICO PROVÁVEL

FALHA DEFINIDA

FALHA PROVÁVEL

DIQUE BÁSICO

ACAMAMENTO COM MERGULHO MEDIDO

ACAMAMENTO VERTICAL

XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO

XISTOSIDADE VERTICAL

LINEAÇÃO INDICATIVA DE EIXO DE DOBRA COM MERGULHO MEDIDO

ANTICLINAL DEFINIDO

SINCLINAL DEFINIDO

ANTICLINAL PROVÁVEL

SINCLINAL PROVÁVEL

ESTRUTURA DO TIPO SINCLINORIAL PROVÁVEL, COM CAIMENTO DE EIXO INDICADO

LINEAMENTO FOTOGEOLÓGICO

MINA SUBTERRÂNEA PARALIZADA (CHUMBO)

MINA A CÉU ABERTO PARALIZADA (CHUMBO)

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

Quaternário	Qha	DEPÓSITOS COLUVIO - ALUVIONARES
Jurássico Cretáceo		DIQUES DE GABRO (dg) DIQUES DE DIABÁSIO (db)
Pré-Cambriano Superior Cambriano	γva	GRANITO VARGINHA
Pré-Cambriano Médio a Superior Grupo Açungui		***SEQUÊNCIA METABÁSICA***
	peamb	ROCHAS BÁSICAS METAMÓRFICAS
		SEQUÊNCIA TERRÍGENA
	peam | peax | peaa | Peafx	METASEDIMENTOS SÍLTICOS ARGILOSOS (METAPELITOS), FILITOS, SERICITA-XISTOS, QUARTZO-XISTOS, QUARTZITOS E ANFIBÓLIOS-XISTOS
		SEQUÊNCIA CARBONÁTICA
	peac | pecar	EPCALCÁREOS, PREDOMINANTEMENTE MAGNESIANOS, DOLOMITICOS E CALCITICOS, INCLUINDO TIPOS CARBONOSOS E OU GRAFITOSOS, QUE CONTÉM AS MINERALIZAÇÕES, ESTRATIFORMES DE Pb, Zn, Cu e F. SUBORDINADAMENTE, OCORRE SERICITA, MOSCOVITA, CALCO-XISTOS E MÁRMORES IMPUROS.

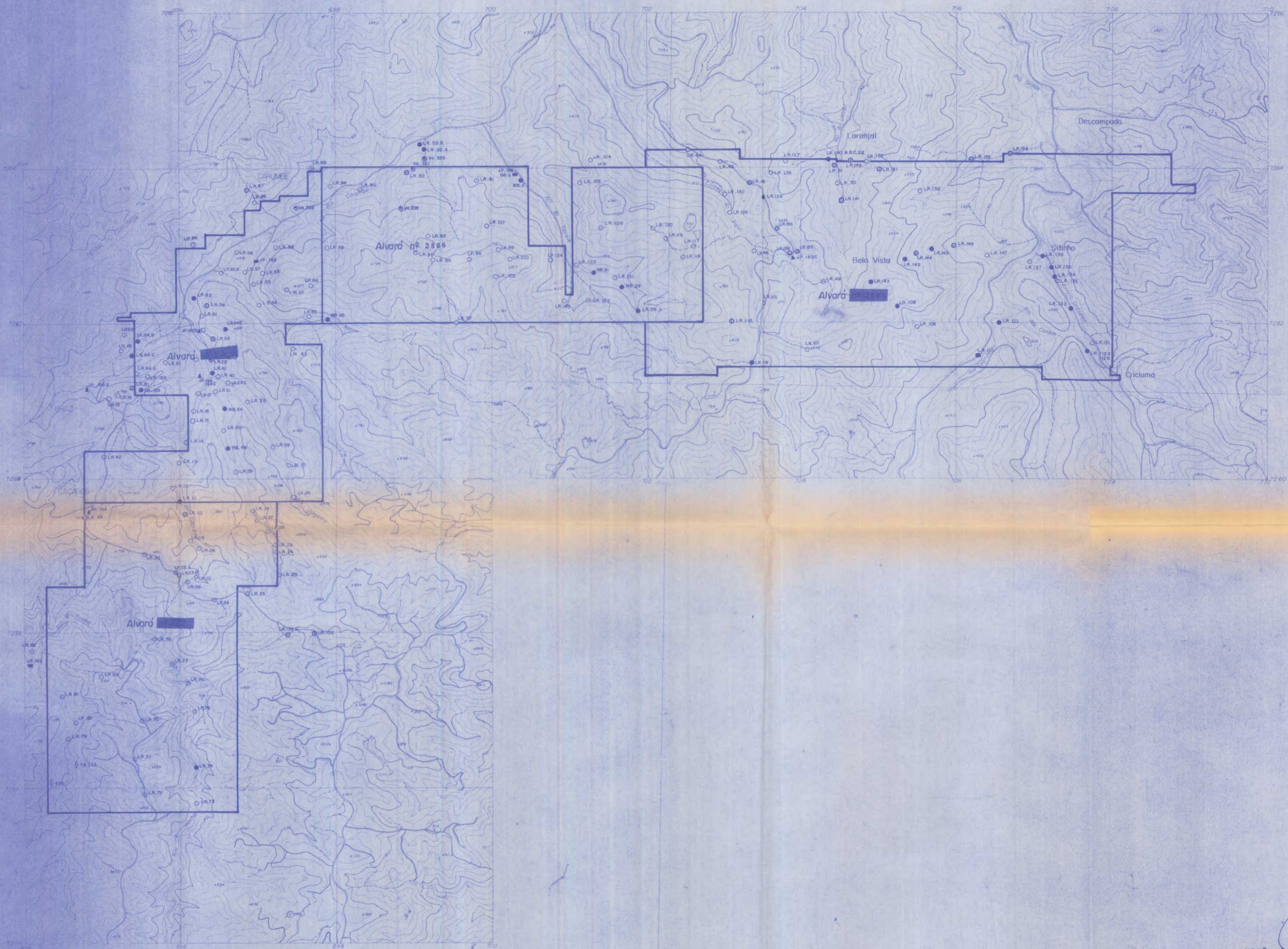
MINEROPAR

Auxiliar de Mineração do Paraná Ltda

ESTADO: PARANÁ	GERÊNCIA DE OPERAÇÕES	DESENHO: ROMEU/EDE
MUNICÍPIO: ADRIANÓPOLIS	PROGRAMA VALE DO RIBEIRA PROJETO VALE DO RIBEIRA MAPA GEOLÓGICO	DATA:
COMARCA: MORRETES/ PARIQUERA-AÇU		FOLHA: 6V
DISTRITO: ADRIANÓPOLIS		BASE CARTOGRÁFICA
ESCALA: 1:25.000	MINEROPAR - AUXILIAR DE MINERAÇÃO	ROBERTO FALCADE Geólogo Crea Nº 4010-D CREA-PR

ANEXO 04

Mapa de caminhamento, esc. 1:25.000



ANEXO - 4

DIOCLECIO FALCÃO
Geólogo Cont. Prof. 5713-D CREA-PR.

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- ESTRADA
- CAMINHO
- CURSO D'ÁGUA
- CURVAS DE NÍVEL
- LIMITE DE ÁREA DE PESQUISA

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

MINEROPAR

PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ

- LR.58 — PONTO DESCRITO
- LR — PONTO DESCRITO E AMOSTRADO
- LR MB — PONTO DESCRITO C/ANÁLISE PETROGRÁFICA

PROJETO PESQUISA PRELIMINAR DA FALHA RIBEIRA ADRIANÓPOLIS

- JR.163 — PONTO DESCRITO C/ANÁLISE PETROGRÁFICA
- JR.194 — PONTO DESCRITO COM ANÁLISES QUÍMICAS E PETROGRÁFICAS.

CPRM

PROJETO INTEGRAÇÃO E DETALHE GEOLÓGICO NO VALE DO RIBEIRA

- Vo.352 — PONTO DESCRITO COM ANÁLISE PETROGRÁFICA

ESCALA GRÁFICA

0 250m 1000m

SITUAÇÃO NO ESTADO

SITUAÇÃO NA FOLHA

49°18' 49°00'
RIBEIRA APIAÍ
24°48'
TUNAS APIAÍ
25°00'

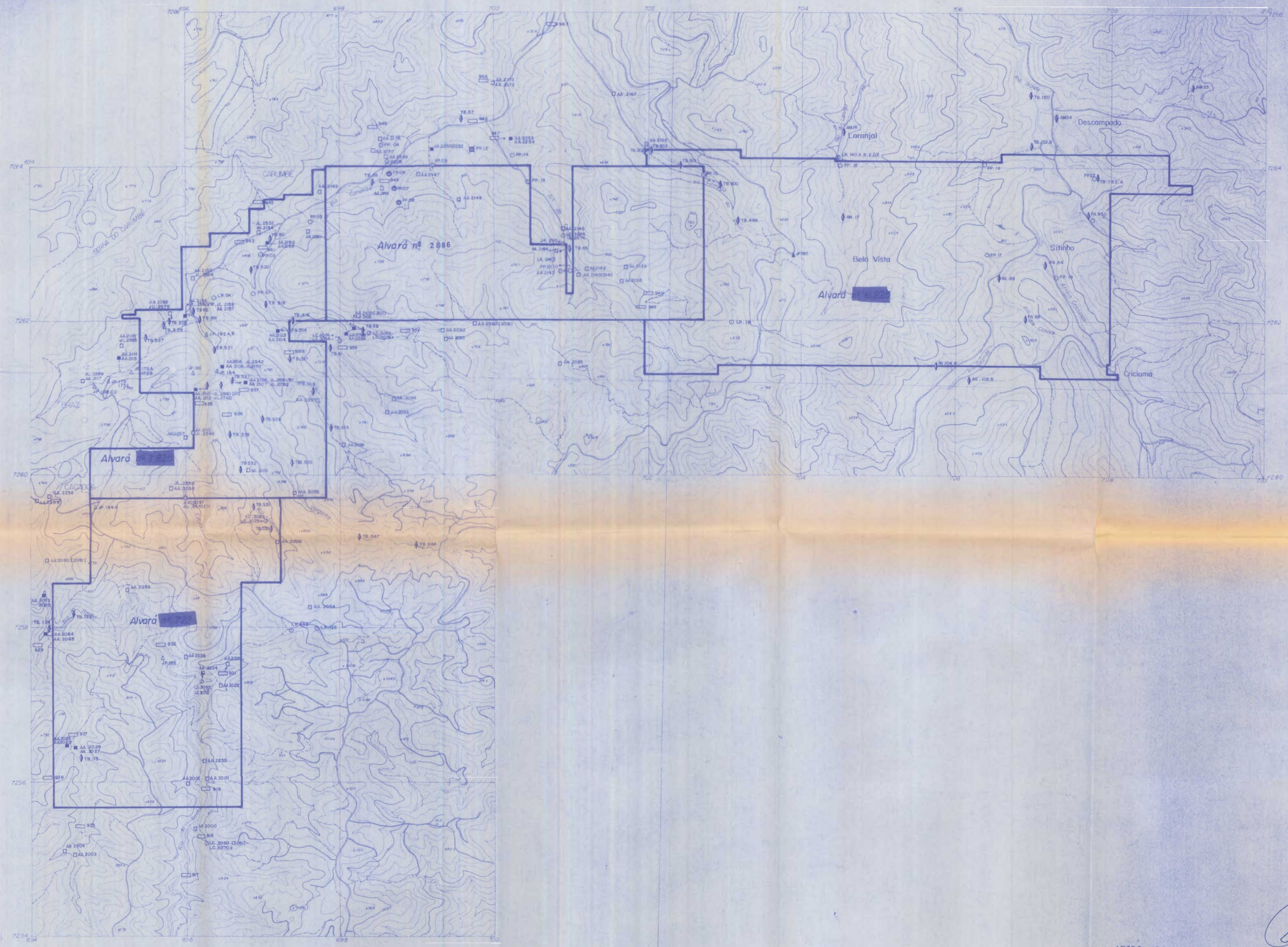
NORTE

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

AUTOR	
EXECUTOR	
DATA	MAIO/87
ESCALA	1:25.000
DESENHO	CESAR D. HEIDEN
PROGRAMA VALE DO RIBEIRA	
PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ	
MAPA DE CAMINHAMENTO	
DESENHO	6V
BASE CARTOGRÁFICA	CPRM

ANEXO 05

Mapa de localização da amostragem geoquímica, esc. 1:25.000



ANEXO - 5

Nicolau Falcade
Geólogo Cart. Prof. 5918-D CREA-RS

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- ESTRADA
- CAMINHO
- CURSO D'ÁGUA
- CURVAS DE NÍVEL
- LIMITE DE ÁREA DE PESQUISA

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CPRM

PROJETO GEOQUÍMICA NO VALE DO RIBEIRA
- SED. CORRENTE
- CONC. BATEIA

NUCLEBRÁS

PROJETO AÇUNGUÍ
- SED. CORRENTE

MINEROPAR

PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ
- PP SED. CORRENTE E CONC. BATEIA
- PP CONC. BATEIA
- PP SOLO
- LR ROCHA

PROJETO GRANITO
- LC3072+ CONC. BATEIA
- LC3062- SED. CORRENTE

MINEROPAR

PROJETO CANHA-CARUMBÉ
- SED. CORRENTE
- CONC. BATEIA
- SED. CORRENTE E CONC. BATEIA

PROJETO PESQUISA PRELIMINAR DA FALHA DA RIBEIRA
- ROCHA

ESCALA GRÁFICA

0 250m 1000m

SITUAÇÃO NO ESTADO

SITUAÇÃO NA FOLHA

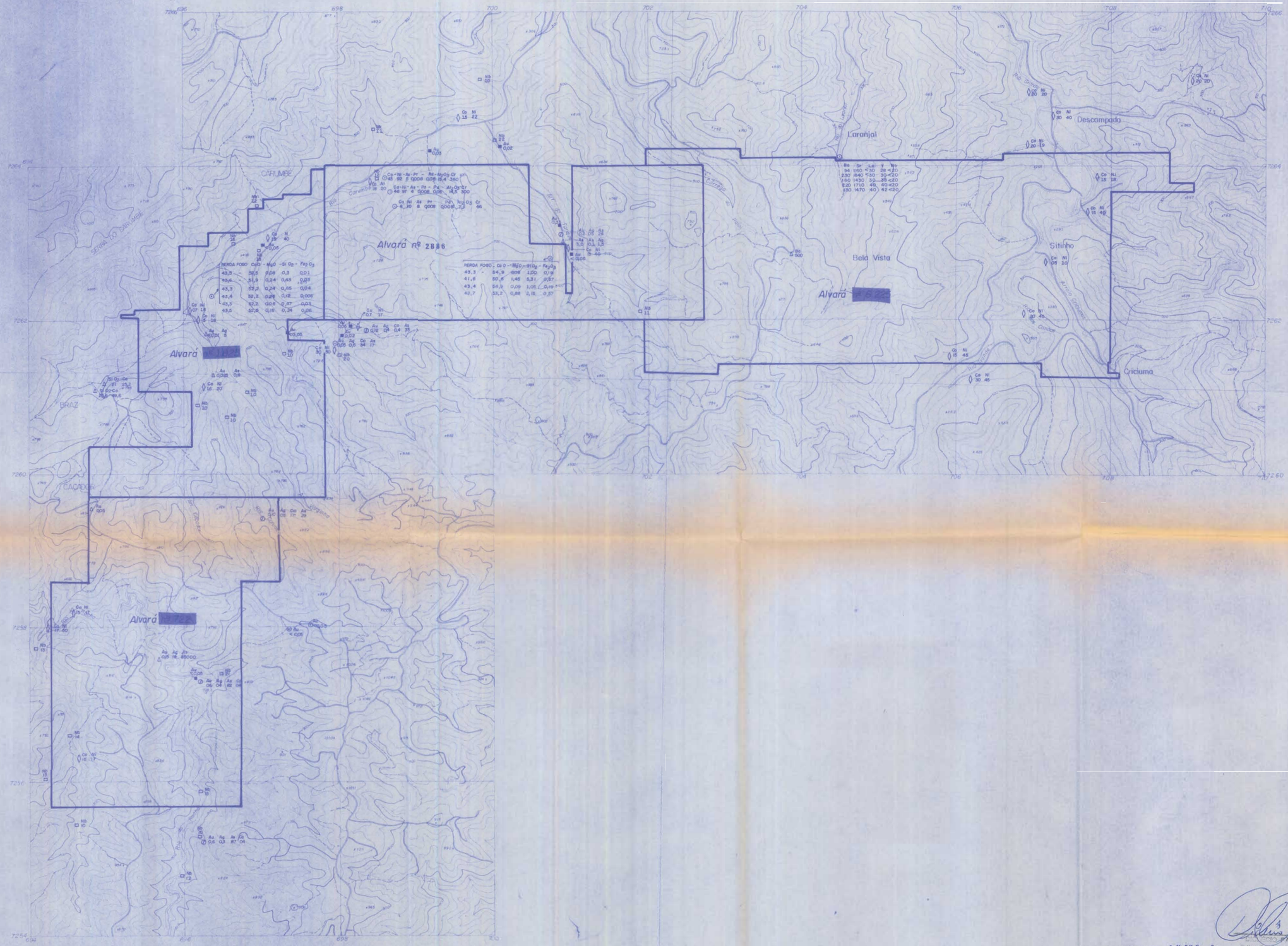
NORTE

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

AUTOR	PROGRAMA VALE DO RIBEIRA	CONTRATO
EXECUTOR	PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ	CÓDIGO 8D 193
DATA ABR/87		FOLHA
ESCALA 1:25.000	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE AMOSTRAGEM PARA ANÁLISE QUÍMICA.	DATA CARTOGRÁFICA CPRM
DESENHO CESAR D. HEIDEN		

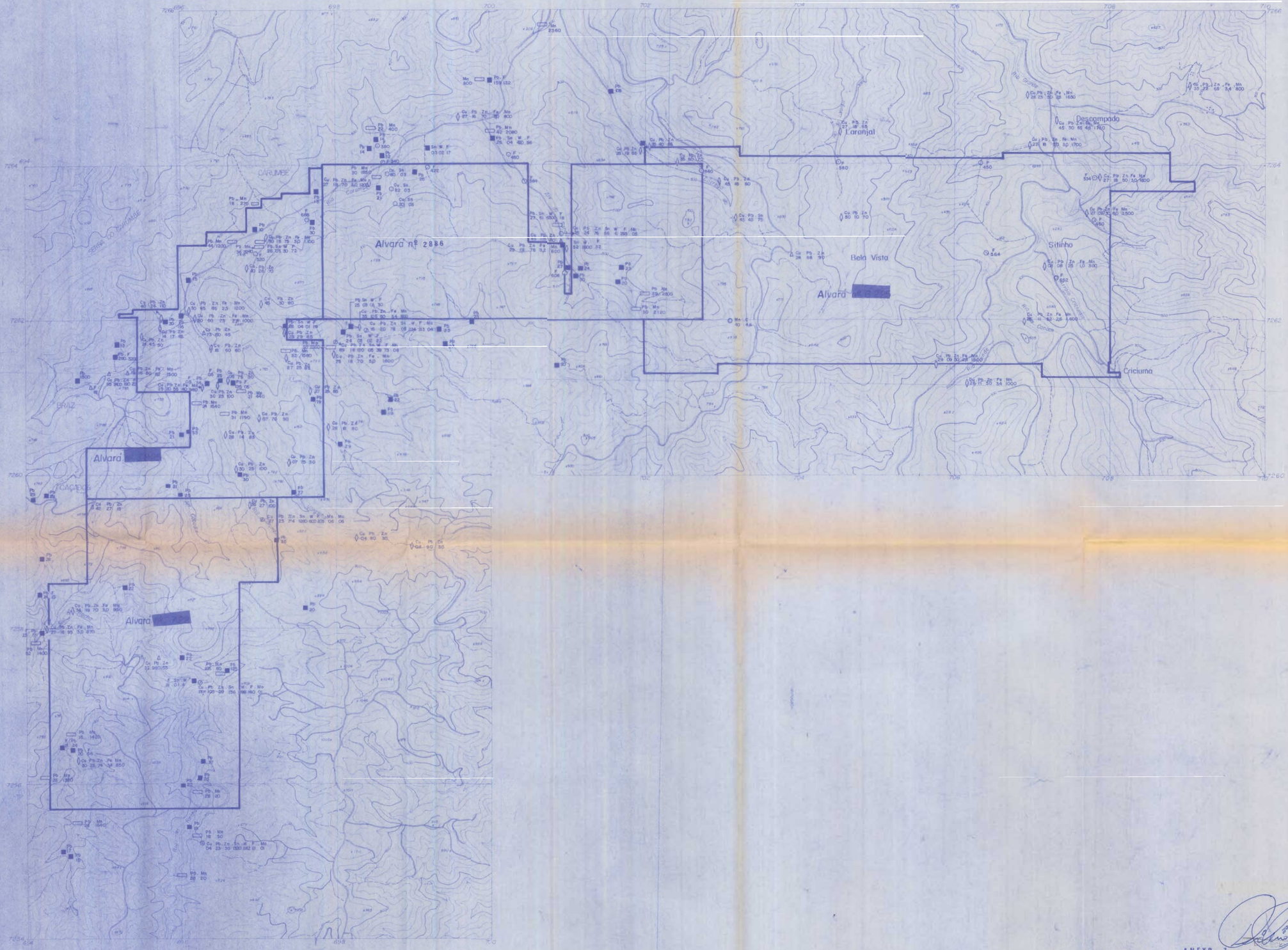
ANEXO 06

Mapa de integração de resultados de análises químicas
(CPRM-NUCLEBRÁS E MINEROPAR)
Ni, Co, Nb, Au, Ag, As,...


Alvará nº 2886
Alvará [redacted]
Alvará [redacted]
Alvará [redacted]
Alvará [redacted]
Laranjal
Descampado
Bela Vista
Sitinho
Criciuma
CARUMBÉ
BRAZ
CAÇADOR
Rio Carumbé
Rio Laranjal
Rio Descampado
Rio Criciuma
Rio Sitinho
Rio Bela Vista
Rio Braz
Rio Caçador
Rio Grande
Rio Pinheiro
Rio Cascata
Rio Cascatinha
Rio Cascatinha
Rio Cascatinha

ANEXO 07

Mapa de integração de resultados de análises químicas
(CPRM-NUCLEBRÁS E MINEROPAR)
Cu, Pb, Zn, Mn, Sn, W, F e Mo



ANEXO - I

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- ESTRADA
- CAMINHO
- CURSO D'ÁGUA
- CURVAS DE NÍVEL
- LIMITE DE ÁREA DE PESQUISA

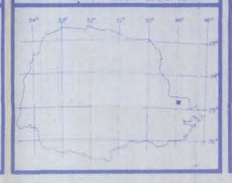
CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

SIMBOLOGIA	EMPRESA	PROJETO	ELEMENTOS EM PPM	ELEMENTOS EM %
◊	CPRM	GEOQUIMICA NO VALE DO RIBEIRA	Cu, Pb, Zn e Mn	Fe
▭	NUCLEBRÁS	AÇUNGUI	Pb e Mn	—
⊘	MINEROPAR	GRANITO	Cu, Pb, Zn, Sn, W, F, Mn e Mo	—
■	MINEROPAR	CANHA-CARUMBÉ	Pb, F, Sn, W	—
△	MINEROPAR	PESQUISA PRELIMINAR DA FALHA DA RIBEIRA	Cu, Pb, Zn, Mn, F	Fe
⊙	MINEROPAR	VALE DO RIO CARUMBÉ	Cu, Sn, F, Mn	C

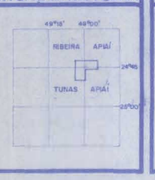
ESCALA GRÁFICA

0 250m 1000m

SITUAÇÃO NO ESTADO



SITUAÇÃO NA FOLHA



NORTE

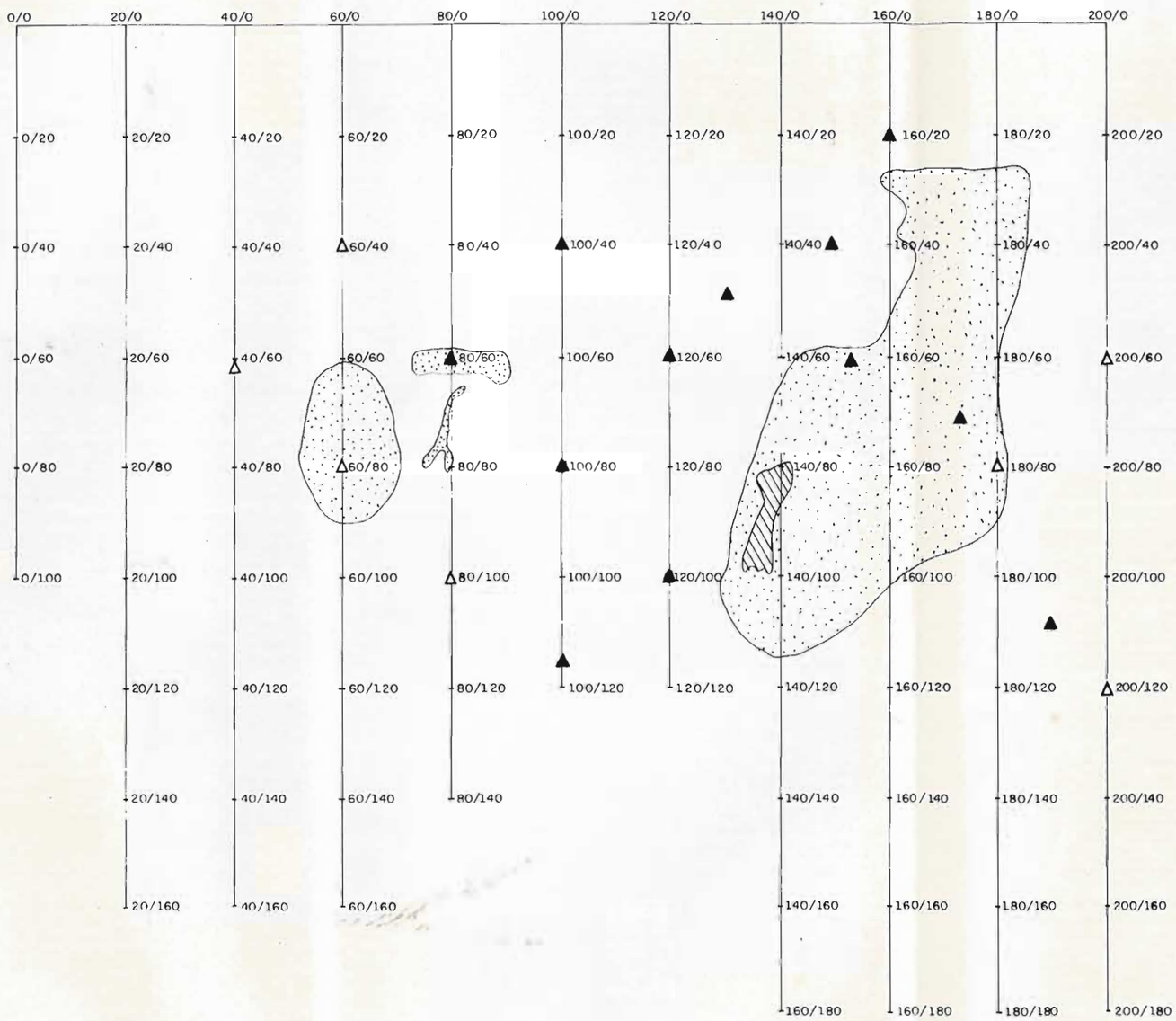
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

AUTOR:	PROGRAMA VALE DO RIBEIRA
DIRETOR:	PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ
DATA: MAI/87	INTEGRAÇÃO DE RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS (CPRM, NUCLEBRÁS E MINEROPAR)
ESCALA: 1:25.000	
DESENHO: CESAR O. HEIDEN	

CONTRATO:
CÓDIGO: 8D 185
FOLHA:
BASE CARTOGRÁFICA: CPRM

ANEXO 08

Mapa de localização dos pontos de pesquisa



LEGENDA

OCORRÊNCIA DE CALCITA

LAVRA ABANDONADA

△ POÇO DE PESQUISA PROGRAMADO

▲ POÇO DE PESQUISA REALIZADO

+ + MALHA TOPOGRÁFICA (20 x 20)

0 10 20 30 40 50m

N.V

ANEXO 8

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

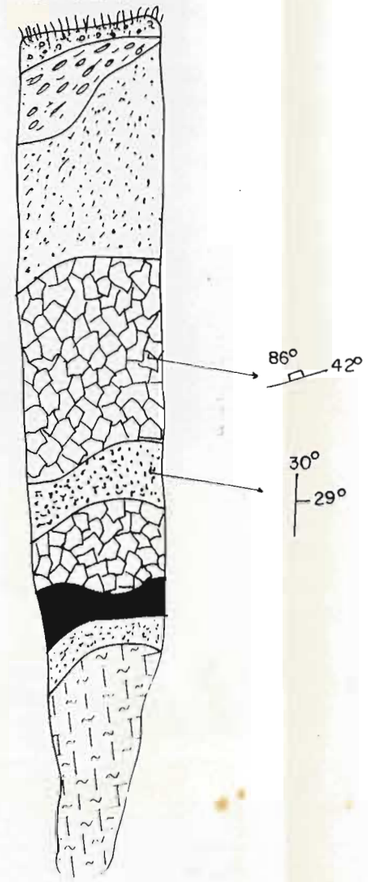
DES. ADRIANO COELHO	GEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO	COORD.
EXECUTOR: LUIZ JOÃO REIS	PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ	DESENHO
DATA: 10-87		POCHA
ESCALA: 1:1.000	MAPA DE LOCAÇÃO DOS POÇOS	ANEXO 01
DES.		

5393 - 001 7

ANEXO 09

Descrição do Poço 150/40

PAREDE 02(N)

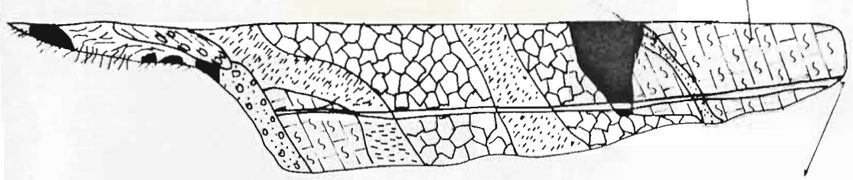


N

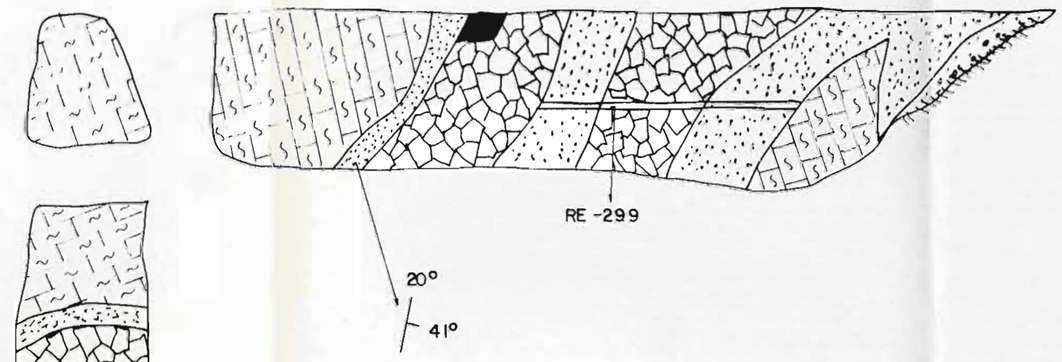
29°
74°

66°
67°

PAREDE 01 (W)

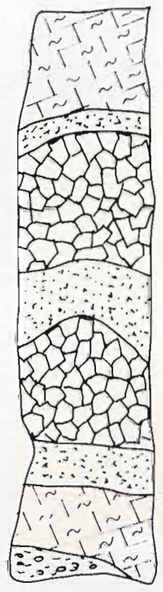


RE-298



PAREDE 03 (E)

RE-299



PAREDE 04 (S)

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 ESBRANQUIÇADAS, CONSTITUIDAS ESSENCIALMENTE DE $CaCO_3$ PURO
- CALCO-XISTO CINZA À BEGE, CATACLASADO COM FRATURAS MILIMÉTRICAS E CENTIMÉTRICA PREENCHIDAS POR CALCITA. COMPOSIÇÃO 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 CARBONATICA.
- 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_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F	Na_2O	K_2O
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

0 1m 3,5m

ANEXO 9

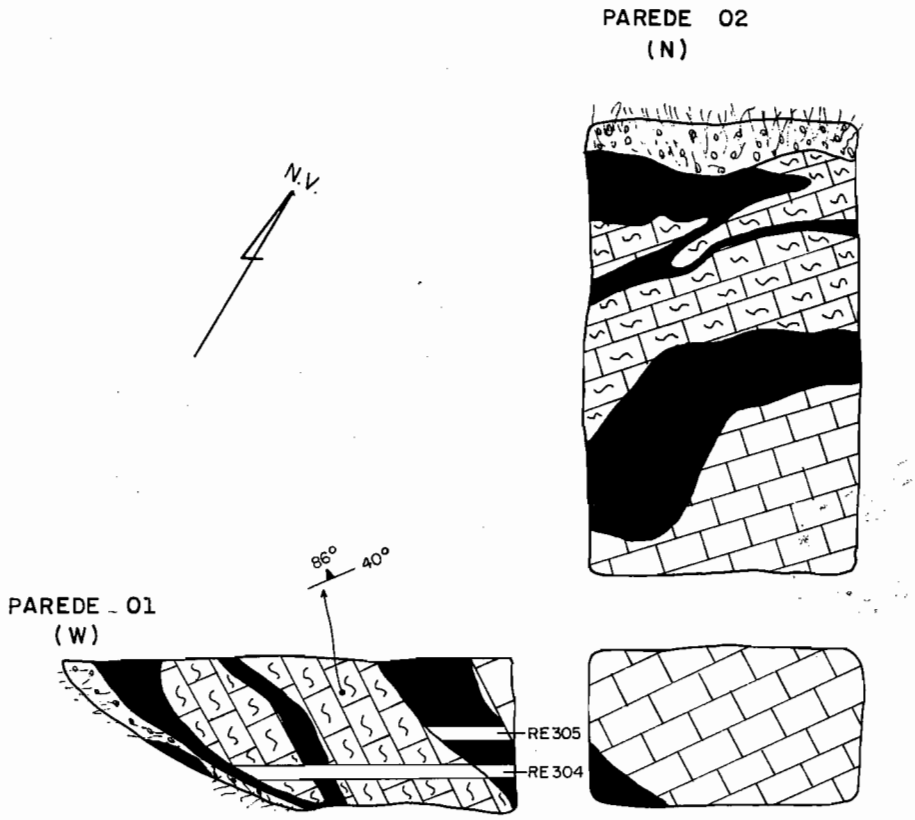
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

DESN: ADRIANO POLI	GEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO	DATA:
DESC: LUCIO RUBIN	PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ	DES.
DATA: OUT/87	DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA	FOLHA
ESC: 1:80	POÇO 150/40	
DWG: ROSEMIRO		

91 262

ANEXO 10

Descrição do poço 170/70



LEGENDA

SOLO ORGÂNICO, SILTICO DE COR MARRON, COM PRESENÇA DE RAIZES

CALCITA RECRISTALIZADA, ESTRATIFICADA DE COR CHAMPAGNE À BEGE

CALCOXISTO CINZA MÉDIO, COM FRATURAS MILIMÉTRICAS PREENCHIDAS POR CALCITA E MAIS RARAMENTE POR QUARTZO

CALCÁRIO CALCÍTICO, CINZA ESCURO, VERTICALIZADO COM PREENCHIMENTO MILIMÉTRICO DE QUARTZO LEITOSO

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

86° 40° DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO

RE 304 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUA, COM RESULTADO ANALÍTICO

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F.	Na_2O	K_2O
RE 304	40,7	3,4	14,1	3,1	1,7	0,03	0,07	36,01	0,11	0,69
RE 305	53,6	0,79	2,0	0,59	0,34	0,01	0,12	42,50	0,04	0,11

0 1m 3,5m

ANEXO 10

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

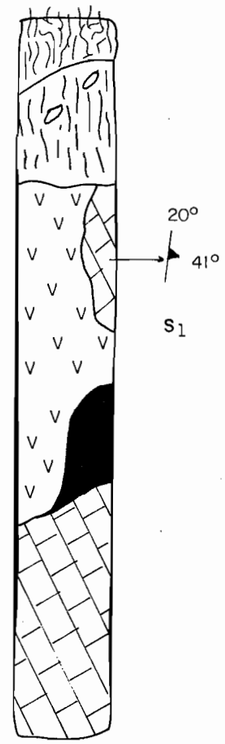
MUN.: ADRIANÓPOLIS	GEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO	CONF.:
EXECUTOR: LELIO REIS	PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ	CÓDIGO:
DATA: 10-87	DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA	FOLHA:
ESCALA: 1:50	POÇO 170/70	
DES.:		

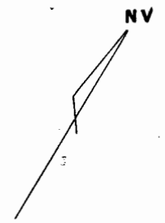
91245

ANEXO 11

Descrição do poço 100/80

PAREDE 02 (N)





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 CALCO-XISTO
- 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 CALCÍTA RECRISTALIZADA. APRESENTA ESPARSOS E PEQUENOS NÓDULOS DE PIRITA.
- ROCHA BÁSICA

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS :

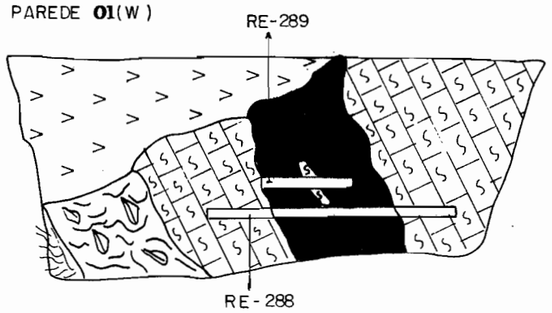
So — 50° / 30° DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO COM MERGULHO MEDIDO.

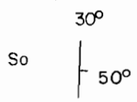
S1 — 41° / 20° DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO.

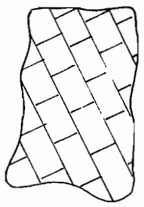
RE-287 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO COM RESULTADOS ANALÍTICOS

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F	Na_2O	K_2O
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

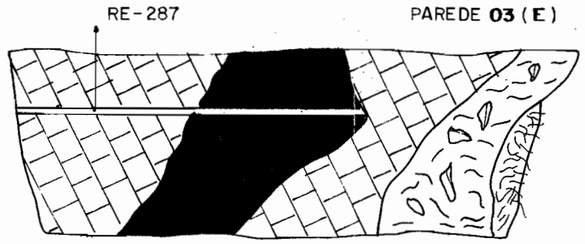
PAREDE 01 (W)

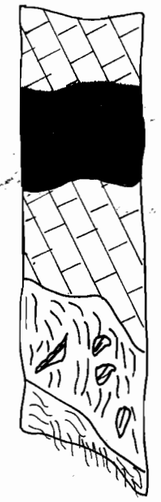






PAREDE 03 (E)





PAREDE 04 (S)

0 — 1m — 3,5m

ANEXO 11

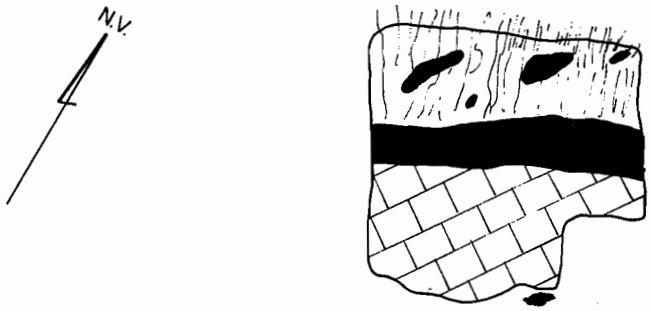
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
GEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO
PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ
DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA
POÇO 100/80

5313 08/89

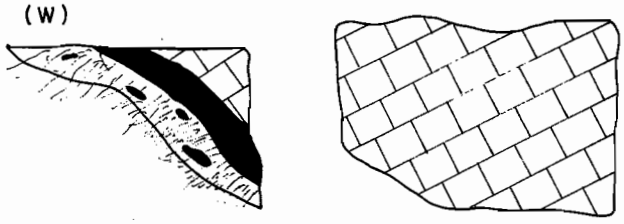
ANEXO 12

Descrição do poço 190/110

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

0 1m 3,5m

ANEXO 12

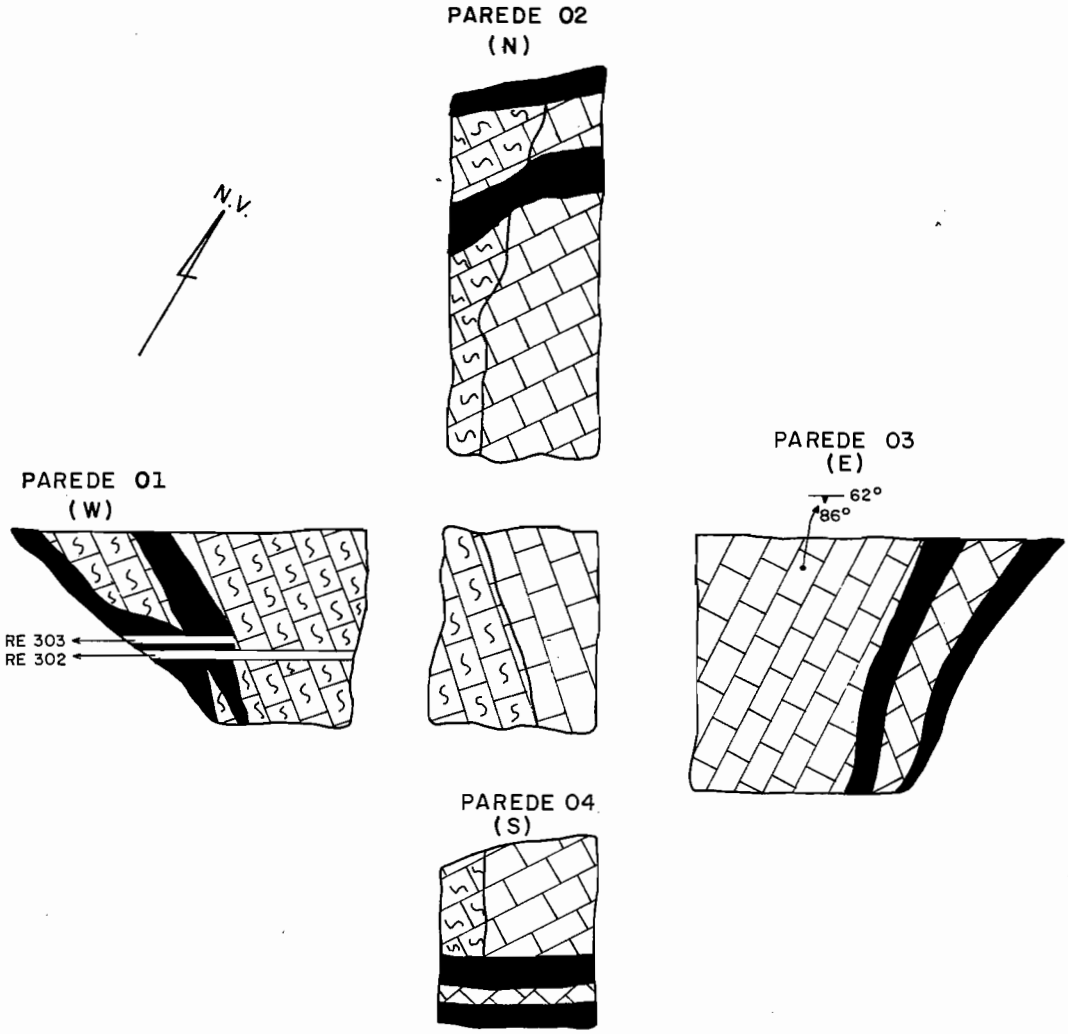
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

MUN.: ADRIANÓPOLIS	GEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO	CONF.:
EXECUTOR: LELIO REIS	PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ	CODIGO:
DATA: 10-87	DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA	FOLHA:
ESCALA 1:50	POÇO 190/110	
DES.:		

91 247

ANEXO 13

Descrição do poço 160/20



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

62° / 86° DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO

RE 302 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO, COM RESULTADO ANALÍTICO

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F.	Na_2O	K_2O
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

0 1m 3,5m

ANEXO 13

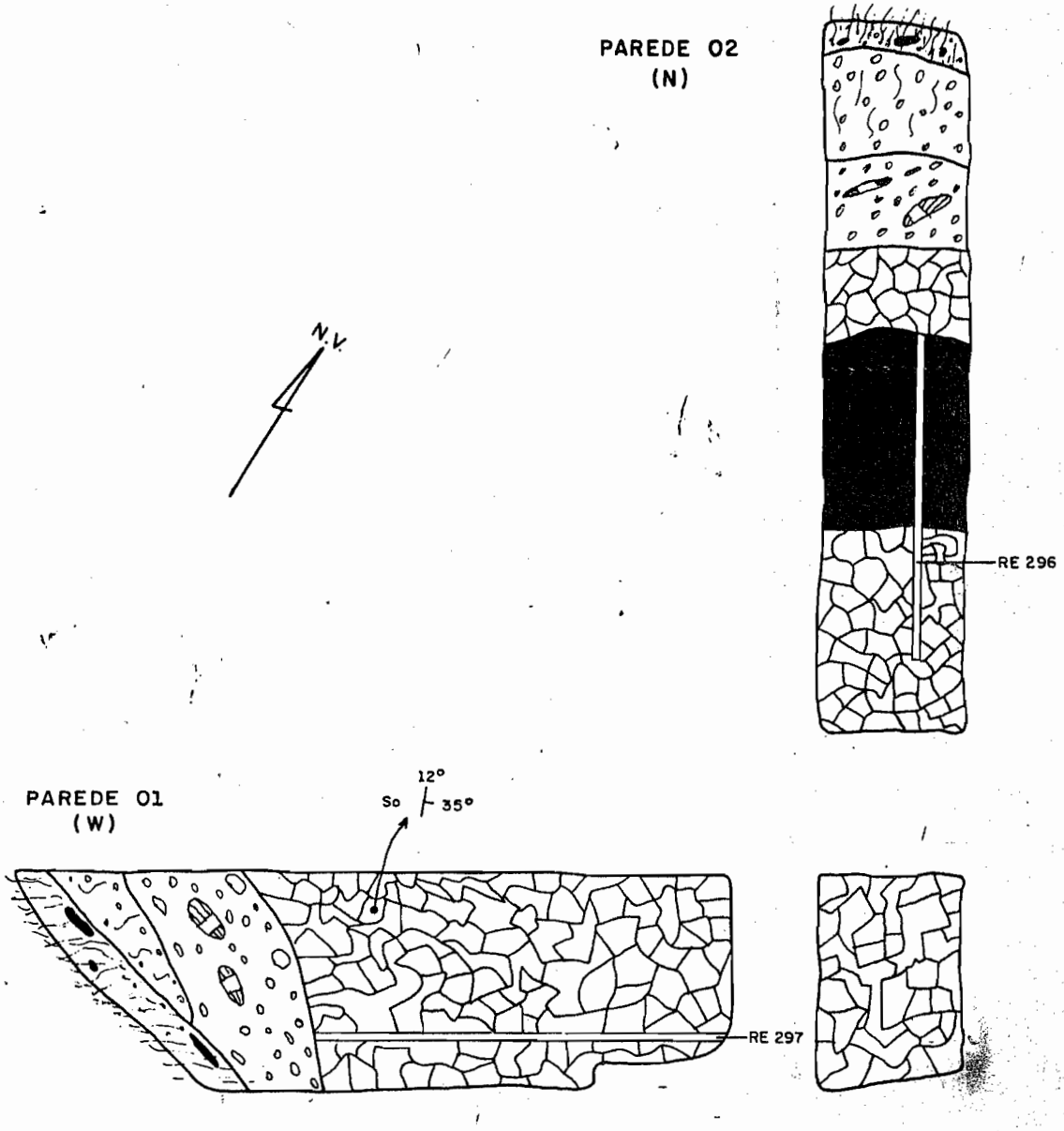
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

MUN.: ADRIANÓPOLIS	GEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO	CONF.:
EXECUTOR: LÉLIO REIS	PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ	CÓDIGO:
DATA: 10-87	DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA	FOLHA:
ESCALA: 1:50	POÇO 160/20	
DES.:		

91 248

ANEXO 14

Descrição do poço 130/50



LEGENDA

HORIZONTE **A** - SOLO ORGÂNICO CASTANHO ESCURO, SILTOSO COM RESTOS VEGETAIS EM ABUNDÂNCIA

HORIZONTE **B** - SOLO COLUVIAL SILTICO ESBRANQUIÇADO

HORIZONTE **C** - SOLO DE ALTERAÇÃO DA ROCHA SUBJACENTE E DE COR AMARELO ESBRANQUIÇADO

PREDOMINIO DE CALCITA SOBRE A AUQUERITA

ZONA DE BRECHAÇÃO CÁRSTICA, OCORRE ASSOCIADOS FRAGMENTOS DE ROCHAS CARBONATICAS DE COR CASTANHA ANQUERITA (?), SIDERITA (?) E CALCITA CREME ESBRANQ. OS FRAGMENTOS SÃO CENTIMÉTRICOS ATÉ 0,10 m de Ø, CIMENTADOS POR ROCHA CARBONÁTICA

12° / 35° DIREÇÃO DE ESTRATIFICACAO COM MERGULHO MEDIDO

RE 296 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO COM RESULTADO ANALÍTICO

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F.	Na_2O	K_2O
RE 296	43,1	3,0	13,7	2,1	1,7	0,07	0,05	35,67	0,21	0,17
RE 297	46,8	3,2	8,2	0,97	0,86	0,07	0,07	39,31	0,38	0,04

0 1m 3,5m

ANEXO 14

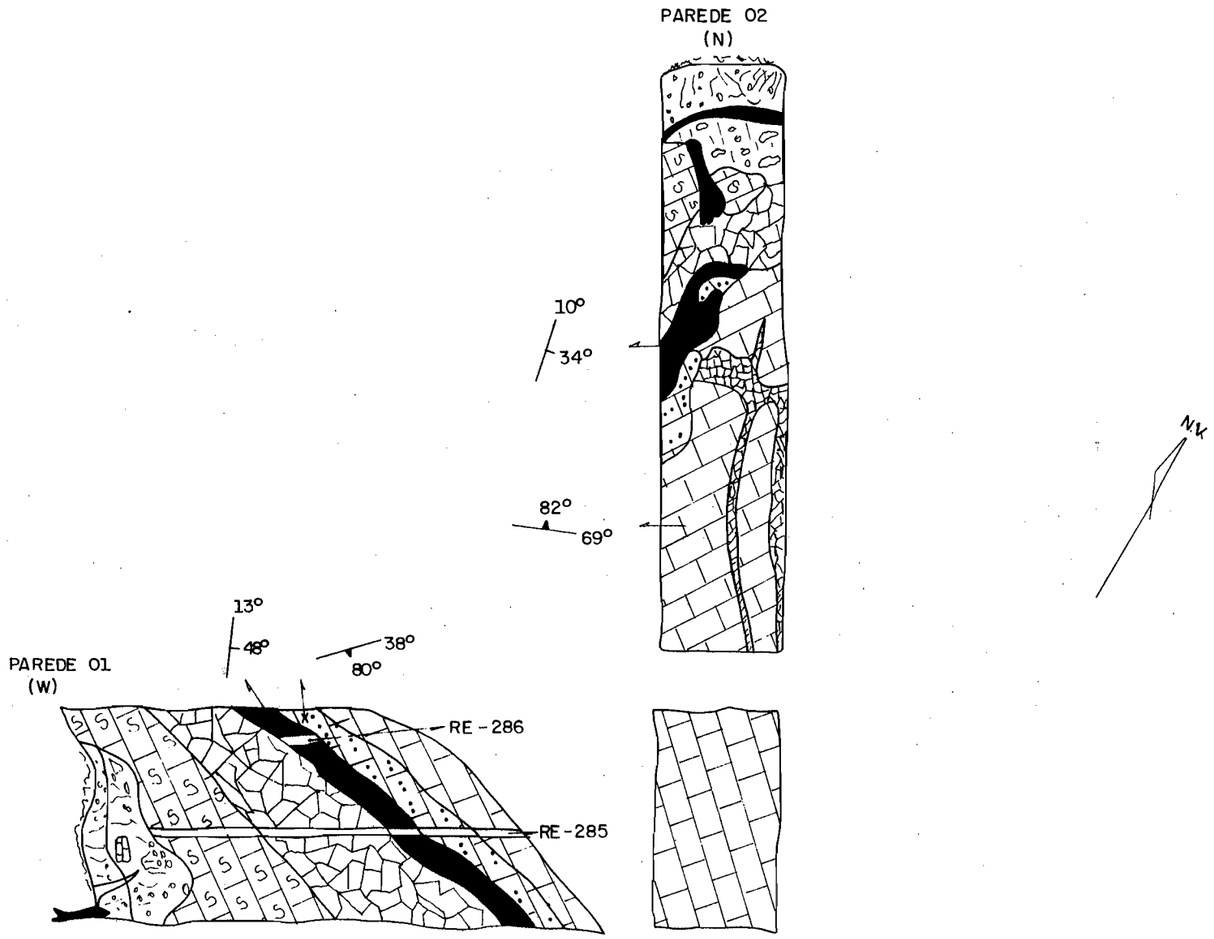
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

DES.: ADRIANOPOLIS	GEEX - GERENCIA DE EXPLORAÇÃO	CORF.:
EXECUTOR: LELIO REIS	PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ	CODIGO:
DATA: 10 - 87	DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA	FOLHA:
ESCALA: 1:50	POÇO 130/50	
DES.:		

91 249

ANEXO 15

Descrição do poço 100/40



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

13° / 48° DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO, COM MERGULHO MEDIDO

38° / 80° DIREÇÃO DE FOLIAÇÃO, COM MERGULHO MEDIDO

RE-285 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO C/ RESULTADOS ANALÍTICOS.

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F.	Na_2O	K_2O
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

0 1m 3,5m

ANEXO 15

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

GEEX - GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO

PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ

DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA
POÇO 100/40

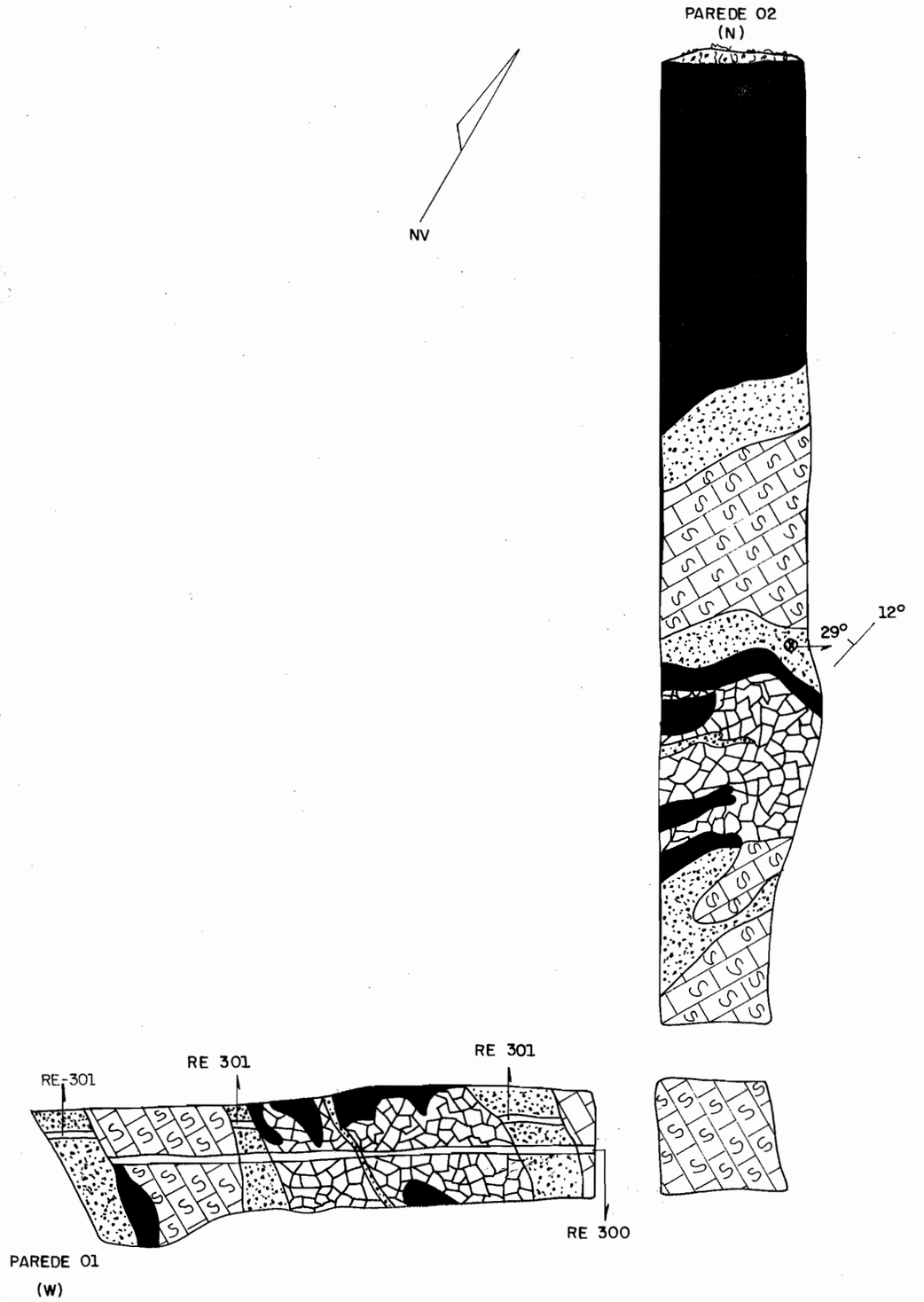
OUT/87

1:50

5301 08/89

ANEXO 16

Descrição do poço 150/60



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 CONSTÍTUIDA ESSENCIALMENTE DE $CaCO_3$.

CALCITA CHAMPAGNE SACAROIDAL ASSOCIADA A VEIOS DE QUARTZO BOUDINADOS.

ZONA DE BRECHAÇÃO COM AS ROCHAS FRATURADAS E COM FRAGMENTOS DE CALCITA.

CONVENCÕES GEOLÓGICAS

29° / 12° DIREÇÃO DE ESTRATIFIÇÃO COM MERGULHO MEDIDO

RE-296 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUA COM RESULTADO ANALÍTICO.

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F.	Na_2O	K_2O
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

0 1m 3,5m

ANEXO 16

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

GEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO

PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ

DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA

150/60

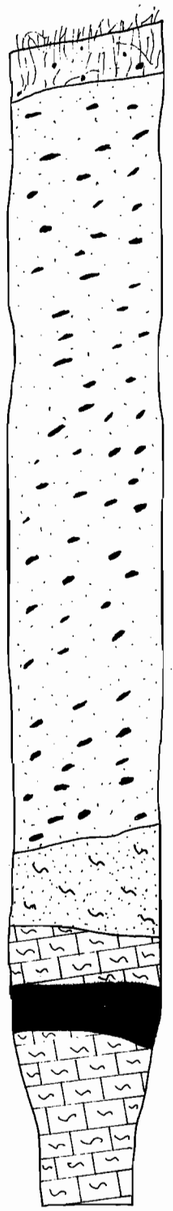
OUT-87

1:50

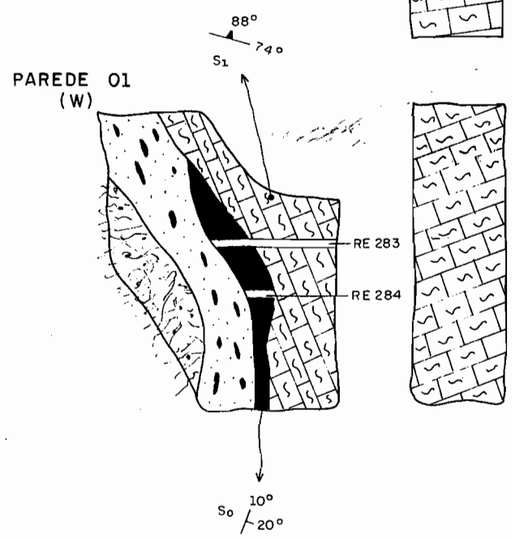
91252

ANEXO 17

Descrição do poço 80/60



PAREDE 02
(N)



HORIZONTE **A** – SOLO SILTICO CREME À OCRE COM RESTOS DE RAIZES E MATERIAL ORGÂNICO EM ABUNDÂNCIA E ALGUNS PEQUENOS FRAGMENTOS DE CALCOXISTO

HORIZONTE **B** – SOLO COLUVIAL CINZA ESBRANQUIÇADO COM FRAGMENTOS DE ATÉ 0,05 m DE Ø DE CALCITA MACIÇA

CALCITA ESTRATIFICADA CREME CLARA E ESBRANQUIÇADA COMPOSTA ESSENCIALMENTE $CaCO_3$

CALCO-XISTO CINZA À BEGE ESTRATIFICADO COM ESTRATOS CENTIMÉTRICOS ENRIQUECIDO COM ESTRATOS DE CALCÁRIO CALCÍTICO CINZA ESCURO COM O CALCO-XISTO

CALCITA MACIÇA RECRISTALIZADA, BEGE CLARA INTERCALADA POR NÍVEIS MILIMÉTRICOS DE CALCO-XISTO

So ⊥ DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO COM MERGULHO MEDIDO

S1 ⊥ DIRECAO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO

RE 283 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO COM RESULTADO ANALÍTICO

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F.	Na_2O	K_2O
RE 283	37,1	4,3	17,8	3,4	2,0	0,02	0,05	34,15	0,15	0,90
RE 284	53,5	0,68	2,2	0,59	0,16	0,01	0,15	42,55	0,05	0,11

0 1m 3,5m

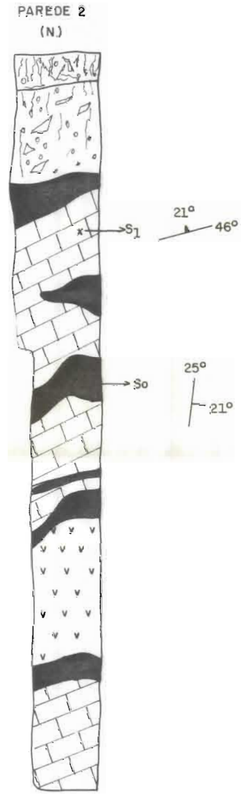
ANEXO 17

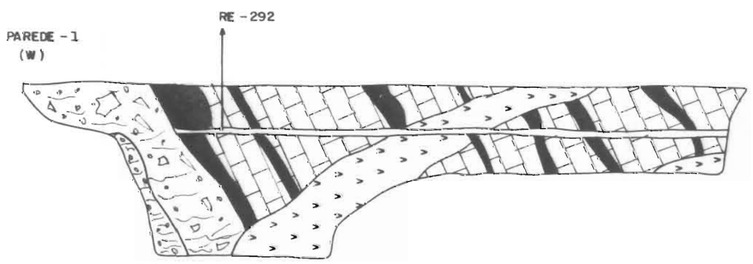
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
GEEX-GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO
PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ
DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA
POÇO 80/60

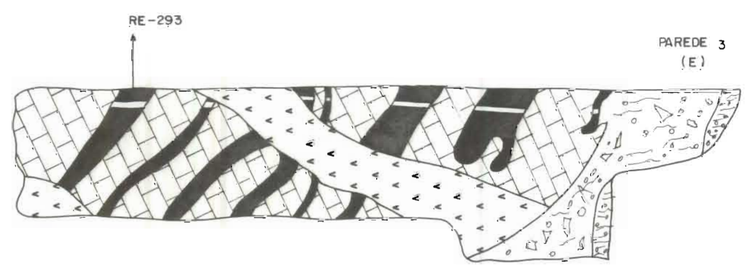
ADRIANO PRUS
EXECUTOR: LELIO REIS
DATA: 10-87
ESCALA: 1:50

ANEXO 18

Descrição do poço 120/60







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 Sn. DENTRO DO PACOTE OCORREM TAMBÉM CAMADAS MILIMÉTRICAS DE CALCITA CREME RECRISTALIZADA.
- DIQUE (?) DE ROCHA BÁSICA, ENGLOBANDO FRAGMENTOS DE CALCITA, CALCÁRIO E CALCOXISTO.

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- So 21° 25 — DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO COM MERGULHO MEDIDO
- S1 21° 46 — DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO
- RE-292 — AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO COM RESULTADO ANALÍTICO

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F.	Na_2O	K_2O
RE-292	44,3	2,7	12,4	2,3	1,3	0,06	0,07	36,46	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

0 1m 3,5m

ANEXO 18

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

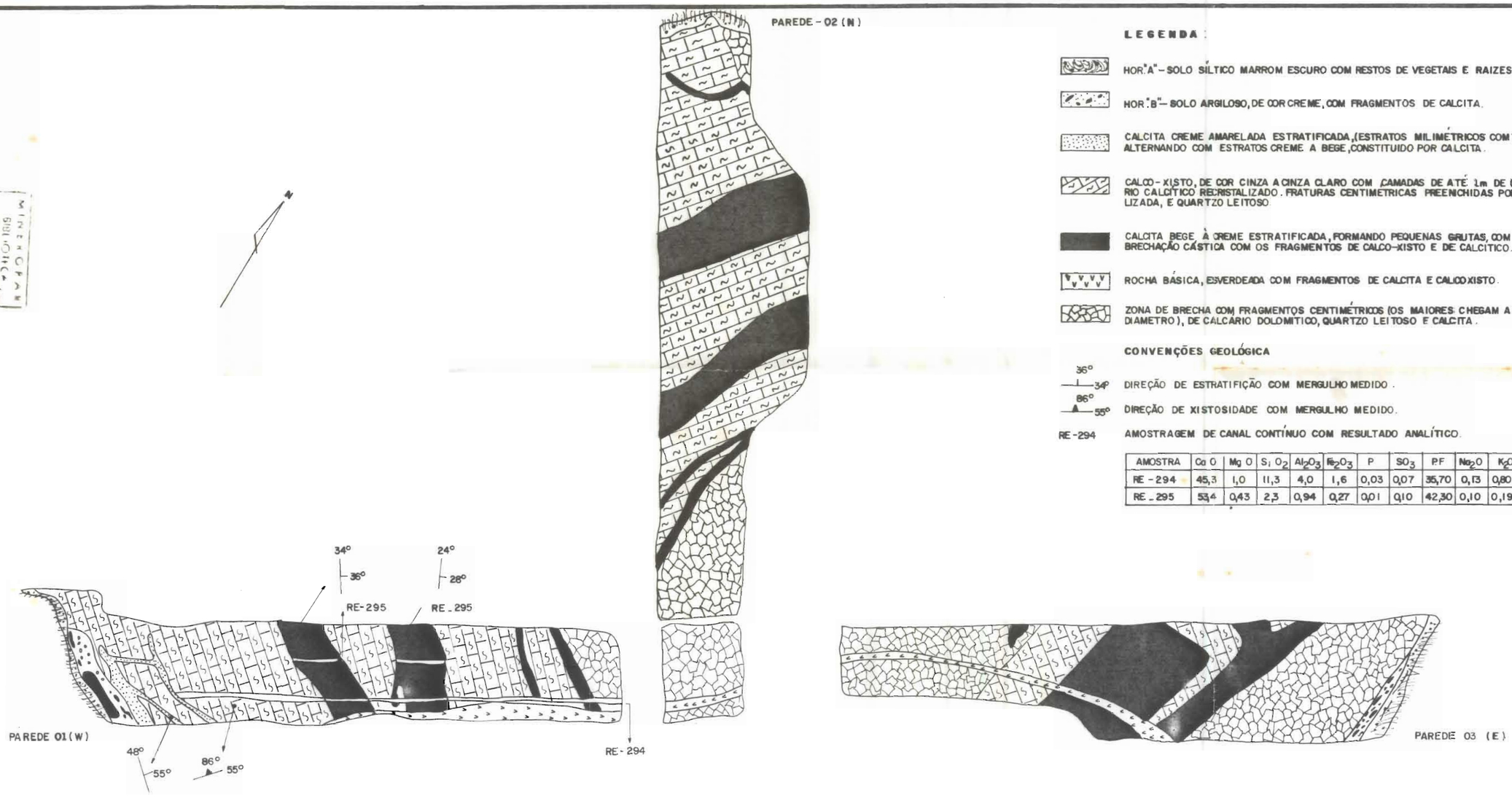
MUNICÍPIO: ADRIANÓPOLIS	GEEX — GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO	CONFERIDO
EXECUTOR: LELIO REIS	PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ	CÓDIGO: 91 264
DATA: OUT/87		FOLHA
ESCALA: 1:50	DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA	
DESENHO: CESAR	POÇO 120/60	

MINEROPAR BIBLIOTECA 1987 0460

ANEXO 19

Descrição do poço 120/100

MINEROPAR
BIBLIOTECA
5357 ... 08/89



LEGENDA :

HOR."A" - SOLO SILTICO 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, CONSTITUIDO POR CALCITA.

CALCO-XISTO, DE COR CINZA A CINZA CLARO COM CAMADAS DE ATÉ 1m DE DIÂMETRO DE CALCARIO CALCÍTICO RECRISTALIZADO. FRATURAS CENTIMETRICAS 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 MEDIREM 0,02m DE DIAMETRO), DE CALCÁRIO DOLOMITICO, QUARTZO LEITOSO E CALCITA.

CONVENÇÕES GEOLÓGICA

36° / 34° — DIREÇÃO DE ESTRATIFIÇÃO COM MERGULHO MEDIDO.

86° / 55° — DIREÇÃO DE XISTOSIDADE COM MERGULHO MEDIDO.

RE-294 — AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO COM RESULTADO ANALÍTICO.

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	PF	Na_2O	K_2O
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

0 1m 3,5m

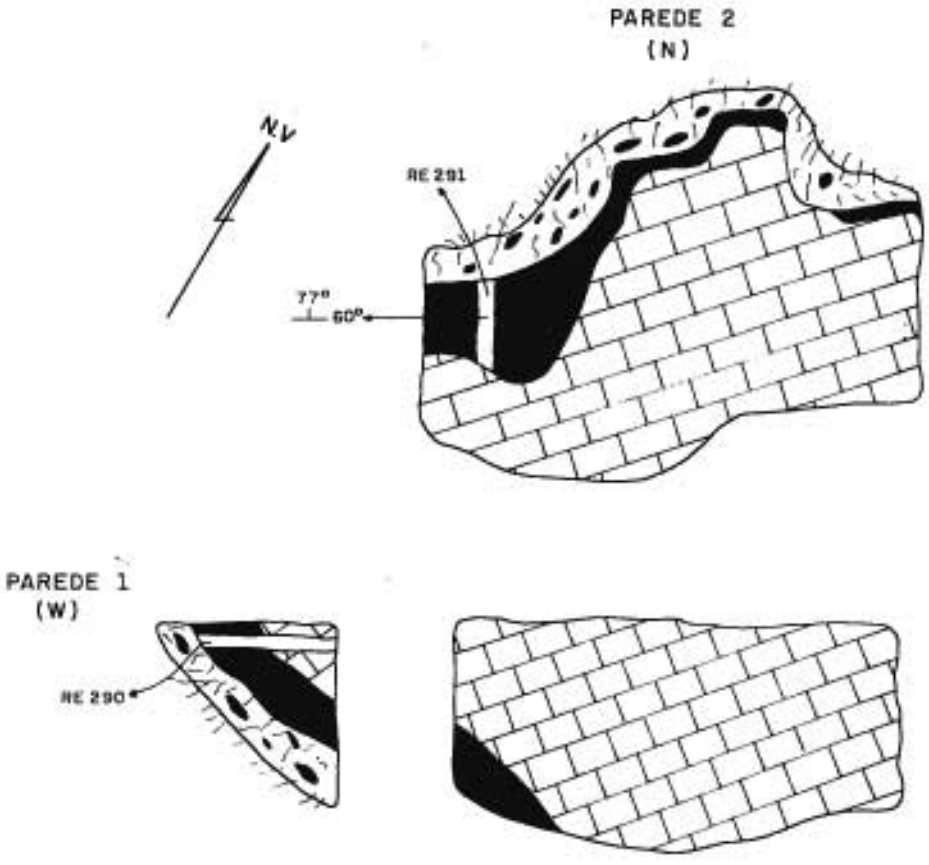
ANEXO 19

MINEROPAR
Minerais do Parana S.A.

MUNICÍPIO: ADRIANÓPOLIS	GEEX : GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO	CONFERIDO:
EXECUTOR: LÉLIO REIS	PROJETO VALE DO RIO CARUMBÉ	CÓDIGO: 91 265
DATA: OUT / 87		FOLHA:
ESCALA: 1 : 50	DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA	POÇO: 120 / 100
DESENHO: ROSENEIDE		

ANEXO 20

Descrição do poço 100/115



LEGENDA

HORIZONTE **A** – SOLO COLUVIAL COM RAIZES EM ABUNDÂNCIA E FRAGMENTOS DE CALCÁRIO E CALCITA. SOLO SÍLTICO DE COLORAÇÃO CASTANHO ESCURO

CALCITA CREME RECRISTALIZADA, ESTRATIFICADA

CALCÁRIO CALCÍTICO VERTICALIZADO DE COR CINZA – MÉDIO. EM SUAS FRATURAS HÁ PREENCHIMENTO POR CALCITA, SILICA E OUTROS MINERAIS

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

77° / 60° – DIREÇÃO DE ESTRATIFICAÇÃO COM MERGULHO MEDIDO

RE 291 AMOSTRAGEM DE CANAL CONTÍNUO

AMOSTRA	CaO	MgO	SiO_2	A_2O_3	Fe_2O_3	P	SO_3	P.F.	Na_2O	K_2O
RE 290	46,0	3,0	7,9	2,1	0,65	0,10	0,07	39,39	0,07	0,46
RE 291	54,1	1,2	0,92	0,21	0,10	0,01	0,10	43,27	0,07	0,04

ANEXO 20

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

ADRIANÓPOLIS	GEEX – GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO	
LÉLIO REIS	PROJ. VALE DO RIO CARUMBÉ	
10-87	DESCRIÇÃO DE POÇOS DE PESQUISA	
1:20	POÇO 100/115	

ANEXO 21

Laudo de análises químicas

GEOLOGIA E SONDAGENS LTDA.
DIVISÃO DE LABORATÓRIOS - GEOLAB

(S/Ref.: LOTE 67/87)
(N/Ref.: 69/028-7)

Nº 70.428

Cliente: MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A

Pedido : Determinação de CaO, MgO, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, P, SO_3, P.F., Na_2O e K_2O em amostras de rocha.

Setor: GEEX
Área : Vale do Rio Carumbé

AMOSTRAS nºs	CaO %	MgO %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	P %	SO_3 %	P.F. %	Na_2O %	K_2O %
RE - 283	37,1	4,3	17,8	3,4	2,0	0,02	0,05	34,15	0,15	0,90
284	53,5	0,68	2,2	0,59	0,16	0,01	0,15	42,55	0,05	0,11
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
287	47,7	2,2	9,3	1,1	0,72	0,02	0,17	38,49	0,07	0,22
288	44,2	2,9	11,3	2,0	1,0	0,06	0,10	37,81	0,07	0,51
289	50,4	1,4	5,9	1,1	0,55	0,04	0,10	40,02	0,08	0,30
290	46,0	3,0	7,9	2,1	0,65	0,10	0,07	39,39	0,07	0,46
291	54,1	1,2	0,92	0,21	< 0,10	0,01	0,10	43,27	0,07	0,04
292	44,3	2,7	12,4	2,3	1,3	0,06	0,07	36,45	0,12	0,18
293	52,3	0,62	4,5	0,85	0,38	0,03	0,10	40,96	0,11	0,08
294	45,3	1,0	11,3	4,0	1,6	0,03	0,07	35,70	0,13	0,80
295	53,4	0,43	2,3	0,94	0,27	0,01	0,10	42,30	0,10	0,19
296	43,1	3,0	13,7	2,1	1,7	0,07	0,05	35,67	0,21	0,17
297	46,8	3,2	8,2	0,97	0,86	0,07	0,07	39,31	0,32	0,04
298	37,6	2,3	21,9	3,4	1,9	0,02	0,07	31,40	0,15	1,1
299	52,0	1,6	2,5	0,63	0,25	0,01	0,10	42,77	0,10	0,15
300	28,8	0,61	36,2	5,6	2,7	0,01	0,07	23,71	0,09	1,8
301	50,9	0,39	5,8	1,3	2,0	0,01	0,12	39,02	0,03	0,35
302	31,6	3,7	26,0	4,0	3,7	0,04	0,10	29,60	0,13	0,89
303	52,0	0,46	3,8	1,1	0,58	0,01	0,15	41,70	0,04	0,13
304	40,7	3,4	14,1	3,1	1,7	0,03	0,07	36,01	0,11	0,69
RE - 305	53,6	0,79	2,0	0,59	0,34	0,01	0,12	42,50	0,04	0,11

Belo Horizonte, 23 de outubro de 1987.

Marcelo Fonseca Cavalcanti
CRQ II N.º 0230027P

vas

GEOLAB
DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA
GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

BOLETIM DE ANÁLISE

N.º 63.145

CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR
Setor: Vale do Ribeira (S/Ref.: LOTE 73/86)
Área : Vale do Rio Carumbé (N/Ref.: 69/036-6)

PEDIDO : Determinação de F por Eletrodo de Ion Específico - Fusão Alcalina.

AMOSTRAS	F ppm
PP - 02	520
03	688
04	380
05	340
09	422
10	608
11	760
13	584
14	450
15	640
16	580
17	564
18	450
19	462
20	450
21	420
PP - 22	534

Belo Horizonte, 08 de agosto de 1986.

Marcelo Fonseca Cavalcanti
CRQ II N.º 02300278

HLAER.

GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA
GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

BOLETIM DE ANÁLISE

N.º 63.146

CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR

Setor: Vale do Ribeira (S/Ref.: LOTE 73/86)
Área : Vale do Rio Carumbé (N/Ref.: 69/036-6)

PEDIDO : Determinação de Al_2O_3 por Fluorescência de Raios-X, Co,Cu,Ni por Absorção Atômica - ataque com água régia 3:1 a quente, As por Absorção Atômica - geração de hidreto Sn e Cr por Espectrografia Ótica em amostras de solo.

AMOSTRAS	Al_2O_3	Co	Cu	Ni	As	Sn	Cr
nºs	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
PP - 06	15,4	43	80	92	5	< 5	360
07	14,5	46	82	97	4	< 5	300
PP - 08	7,1	8	20	10	8	< 5	46

Belo Horizonte, 08 de agosto de 1986.

Marcelo Fonseca Cavalcanti
CRQ II N.º 02200278

RLAER.

GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA
GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

BOLETIM DE ANÁLISE

N.º 63.146 A

CLIENTE: Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR
Setor: Vale do Ribeira (S/Ref.: LOTE 73/86)
Área : Vale do Rio Carumbé (N/Ref.: 69/036-6)

PEDIDO: Determinação de Pt por Espectrografia Ótica após pré-concentração.

AMOSTRAS	Pt	Pd
nºs	ppm	ppm
PP - 06	< 0,01	0,008
PP - 07	< 0,01	0,005
PP - 08	< 0,01	< 0,001

Belo Horizonte, 11 de setembro de 1986.

Daisy Léa de Oliveira Lima e Silva
CRQ II - 0230085

RLAER.

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 № 85826 40.547

MATERIAL Rocha (Setor GEOP/Vale do Ribeira/Vale do Rio Carumbé - Lote 56/86)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marocki, 800 - Curitiba - PT

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.

RESULTADO:

Amostra Nº Lab/Nº Campo	Óxido de Cálcio CaO	Óxido de Magnésio MgO
ACA 590/LR 124 A	54,9	0,08
ACA 591/LR 124 B	50,6	1,45
ACA 592/LR 124 C	54,9	0,09
ACA 593/LR 124 D	53,2	0,88

Obs.: Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 30 de maio de 1.986

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9ª 09400083

MARIA LUIZA STEFANELO
Eng. Quím. CRQ/9ª 09300271
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 № 91038

MATERIAL Rocha (Setor GEOP/Vale da Ribeira/ Vale do Rio Corumbé - lote 56/86) 40.572

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marocki, 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.

AMOSTRA	Fe_2O_3	SiO_2	PERDA AO FOGO
ACA 590/LR 124 A	0,19	1,00	43,3
ACA 591/LR 124 B	0,67	5,31	41,6
ACA 592/LR 124 C	0,19	1,05	43,4
ACA 593/LR 124 D	0,57	2,15	42,7

Obs.: Todos os resultados estão expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 11 de junho de 1.986

LÉA CARMEN FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9ª 09400083

MARIA LUIZA STEFANELO
Eng. Quím. CRQ/9ª 09300271
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica

crmf/

ANEXO 22

Laudo de análises petrográficas

MINERAIS DO PARANÁ S.A.

FICHA DE ANÁLISE PETROGRÁFICA

FICHA Nº 002

PROJETO Vale Rio Carumbé 03 AMOSTRA Nº LR-03-B DATA 31-07-85

PROCEDÊNCIA Rio Carumbé

TIPO DE AMOSTRA Lasca de Rocha

COLETOR Lélio Reis

FOLHA SG-22-X-B-IV-2

FOLHA GEOLÓGICA Ribeira

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO: Amostra coletada próximo ao ponto LR-03-A. F1 ☐ F2 ☐

Trata-se de metacões basaltados de uma rocha esverdeada, granulação fina levemente foliada.

- Chama a atenção o posicionamento dessa rocha, mesmo tratando-se de metacão deslocado, encontra-se próximo a encaixante (Quartzito), suspeita-se tratar de uma rocha proveniente de intrusão básica-ultrabásica.

- Pede-se: Mineralogia, grau de metamorfismo (1) e se possível a rocha original.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor: Cinza esverdeada

Granulação: média a fina

Textura: granular

Estrutura: foliada

Grau de intemperismo: levemente alterada

Ataque HCl: ⊖ não reage

Minerais identificados: Serpentina, Talco

Classificação: Serpentinito (1)

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A) Textura

. Granulação: Fino: [illegible] granular

Fino: [illegible] granular. Matriz ou base

Mesa [illegible]

) Composição modal (% vol.)

Mineral	%	Mineral	%
1) quartzo		11)	
2) muscovita		12)	
3) cloita		13)	
4) biotita		14)	
5) turmalina		15)	
6) opacos		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
0)		20)	

) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

Trata-se de uma rocha de metamorfismo de contato, provavelmente originada a partir de um pelito alumínoso. O grau metamórfico alcançado situa-se no fácies albita-epidoto hornfels.

A cloita vista em lâmina é oriunda da alteração da biotita.

Classificação Hornfels alumínoso

23 / 08 / 85 Rosa Maria

MINERAIS DO PARÁ S.A — FICHA PETROGRÁFICA

FICHA N.º 003

PROJETO Vale do Rio Carumbé PONTO N.º 06-A AMOSTRA Nº LR-06 DATA 31-07-85

PROCEDÊNCIA Rio Caiçara TIPO DE AMOSTRA Lasca de Rocha

COLETOR Lilio Reis CARTA TOPOGRÁFICA SG-22-X-B-IV-2

FOLHA GEOLÓGICA Ribeira

F1 ☐ F2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO Amostra coletada de um matacão rolado, posicionado sobre o quartzo-sericita-xisto da Fm. Voturuna. Como trata-se de uma rocha "ainda não descrita" no Vale do Ribeira, amostrou-se fragmentos do matacão que está no leito ativo do rio Caiçara. Trata-se de uma rocha cinza esverdeada, porfirítica.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor: cinza esverdeada

Granulação: fina

Textura: ~~[illegible]~~ Porfirítica

Estrutura: maciça

Grau de Intemperismo: amostra fresca

Ataque HCl: ⊕ ~~[illegible]~~ reage

Minerais Identificados: porfiros de hornblenda, granada, biotita

Classificação: Lamprofiro

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A) Textura

B) Granulação: Fo. Básica [illegible] equigranular

Fo. [illegible] granular

Matriz ou base

Mega componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) plagioclásio (andesina)		11)	
2) augita		12)	
3) biotita		13)	
4) flogopita (raro)		14)	
5) carbonato		15)	
6) opacos		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

Trata-se de um lamprófiro de composição mais basáltica.

E) Classificação Lamprófiro

Data 23 / 08 / 85 Analista Rosa Maria

PROJETO Vale Rio Caeminé PONTO N.º 05 AMOSTRA N.º MB 544 DATA

PROCEDÊNCIA Rib. do Tigre [illegible] TIPO DE AMOSTRA Rocha

COLETOR Marco Bonetto QUADRÍCULA

FOLHA GEOLÓGICA

F.1 ☐ F.2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO Afloramento em leito de drenagem. rocha essencialmente quartzosa de coloração clara. O quartzo é intercalado em segmentos e bandas de [illegible] cinza e segmentos mais ricos em sericita [illegible] fina.

Os promontórios do fundo exibem lineamentos fotogeológicos associados ao denominado "lineamento Ribeiro".

Atitude geral da foliação: N50E, 65NW

Dê-se nome, aspectos [illegible] / confirmação ou não e possibilidade de foliação ou deformação milonítica /.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor: cinza esbranquiçado

Granulação: média

Textura: granoblástica

Estrutura: aparecimento [illegible]

Grau de intemperismo: fresco

Ataque HCl: 0, negativo

Minerais identificados: quartzo, sericita [illegible]

Classificação: [illegible]

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A) Textura

B) Granulação: Em Rocha aproximadamente equigranular

Em rocha inequigranular: Maior [illegible] base

Moda componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) quartzo		11) opacos	
2) biotita		12)	
3) clorita		13)	
4) sericita		14)	
5) granada		15)	
6) epidoto - zoisita		16)	
7) feldspato		17)	
8) turmalina		18)	
9) apatita		19)	
10) zircão		20)	

4) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha mostra pequenos nódulos ou lentes irregulares de quartzo dispostos numa matriz essencialmente constituída por quartzo finamente cristalizado, minerais micáceos e epidoto-zoisita. Localmente observa-se a presença de microporfiroblastos de granada e feldspato que englobam poiquiloblasticamente outros minerais.

Nota-se uma direção de xistosidade não muito definida, provavelmente, de natureza metamórfica. A presença de quartzo finamente cristalizado segue um processo cataclástico, com posterior recristalização deste mineral.

Turmalina, apatita, zircão e opacos são acessórios frequentes.

Trata-se de um metapelito afetado por metamorfismo regional de grau fraco, com indícios de cataclase.

Classificação Granada-clorita-biotita-quartzo xisto feldspático

06 03 85 Analista Rosa Maria