

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTÉCA

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR
GEEEX - GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO

CALCITA DO ARROIO DO TANQUE
Relatório Parcial de Pesquisa

Titular: MINEROPAR - Auxiliar de Geologia Ltda
DNPM: 820.374/83
Alvará nº 8.659 - 19.12.84
Substância Requerida: Enxofre

M
549.742
• 111
M664

Curitiba
OUT/87

Registro n. 3855



Biblioteca/Minerpar

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTECA
REG. 3855 DATA 20/02/89

SUMÁRIO

1 - Exposição de Motivos	01
2 - Introdução	03
2.1 - Considerações Preliminares	03
2.1.1 - Localização e Acesso	03
2.1.2 - Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos	04
2.1.3 - Infra-Estrutura	04
3 - Geologia	06
3.1 - Geologia Regional	06
3.1.1 - Considerações Gerais	06
3.1.2 - Formação Setuva e Complexo Metamórfico Migmatítico	06
3.1.3 - Formação Capiru	07
3.1.4 - Formação Votuverava	07
3.1.5 - Formação Água Clara	08
3.1.6 - Granitos Intrusivos	08
3.1.7 - Intrusões Alcalinas	09
3.2 - Geologia Local	10
3.2.1 - Seqüência Carbonática	10
3.2.2 - Seqüência Terrígena	12
3.2.3 - Seqüência Metabásica	12
3.2.4 - Rochas Graníticas	13
3.2.5 - Intrusivas Básicas	13
3.2.6 - Sedimentos Colúvio-Aluvionares	14
4 - Geoquímica	14
4.1 - Trabalhos Anteriores	14
4.1.1 - Projeto Geoquímica no Vale do Ribeira .	15
4.1.2 - Projeto Açungui	15
4.1.3 - Projetos Granitos	16
4.1.4 - Projeto Canha Carumbé	16
4.1.5 - Pesquisa Preliminar da Falha da Ribeira/Adrianópolis	16

4.2 - Projeto Vale do Rio Carumbé	17
4.3 - Apresentação dos Resultados	17
5 - Atividades e Métodos de Trabalho	18
5.1 - Mapeamento Geológico	18
5.2 - Levantamento Topográfico	18
5.3 - Abertura de Poços de Pesquisas	19
5.4 - Descrição dos Poços de Pesquisas	19
5.5 - Amostragem e Análises Químicas	21
5.6 - Reservas de Calcita	21
5.7 - Isocobertura	22
5.8 - Mineralização	22
6 - Custos da Pesquisa	24
7 - Resultados Obtidos	24
8 - Conclusões e Recomendações	29
9 - Programação dos Trabalhos Complementares	30
9.1 - Objetivos	30
9.2 - Descrição dos Trabalhos	31
10 - Orçamento Previsto	33
10.2 - Seleção de Alvos e Implantação da Malha Topo- gráfica	33
10.3 - Escavações	34
10.4 - Análises Químicas	34
10.5 - Confecção de Relatório Final	35

Referências Bibliográficas

Ilustrações

- 1 - Planta de situação da área - escala 1:1.000.000
- 2 - Coluna Estratigráfica Local
- 3 - Boletim de Produção Física
- 4 - Cronograma Físico
- 5 - Resultados de Análises Químicas Geosol e Tecpar.

Anexos

- 1 - Mapa Geológico - escala 1:25.000
- 2 - Mapa de caminhamento - escala 1:25.000
- 3 - Mapa de Localização de amostragem para análise química - escala 1:25.000
- 4 - Mapa de integração de análises químicas (Cu, Pb, Zn, Mn, Sn, W, F, Mo) - esc. 1:25.000
- 5 - Mapa de integração de análises químicas (Co, Ni, Nb, Au, Ag, As, Co, Ca, Ba, Sr, La, Y, Pt, Pd, Cr, Al₂O₃, P.F., CaO, MgO e SiO₂) - escala 1:25.000
- 6 - Mapa de isópacas da camada de calcita-escala 1:1.000
- 7 - Mapa de isocobertura - escala 1:1.000
- 8 - Perfil do Poço de Pesquisa 80/60 - com resultados de análises químicas
- 9 - Perfil do Poço de Pesquisa 100/40 - com resultados de análises químicas
- 10 - Perfil do Poço de Pesquisa 100/80 - com resultados de análises químicas
- 11 - Perfil do Poço de Pesquisa 100/115 - com resultados de análises químicas
- 12 - Perfil do Poço de Pesquisa 120/60 - com resultados de análises químicas
- 13 - Perfil do Poço de Pesquisa 120/100 - com resultados de análises químicas
- 14 - Perfil do Poço de Pesquisa 130/50 - com resultados de análises químicas
- 15 - Perfil do Poço de Pesquisa 150/40 - com resultados de análises químicas
- 16 - Perfil do Poço de Pesquisa 150/60 - com resultados de análises químicas
- 17 - Perfil do Poço de Pesquisa 160/20 - com resultados de análises químicas
- 18 - Perfil do Poço de Pesquisa 170/70 - com resultados de análises químicas
- 19 - Perfil do Poço de Pesquisa 190/110

1 - EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS

1 - A titular do Alvará de Pesquisa nº 8.659, publicado no Diário Oficial da União em 03 de janeiro de 1985, obteve autorização do Ministério das Minas e Energia para efetuar a pesquisa de Enxofre no lugar denominado Tanque, pertencente ao Distrito e Município de Adrianópolis, Comarca de Bocaiúva do Sul, no Estado do Paraná.

2 - Durante a execução dos trabalhos de pesquisa, foram detectadas mineralizações de calcita na região em apreço, o que foi oficialmente comunicado ao DNPM, em prazo hábil e de acordo com o que prescreve o Artigo 31, Parágrafo Único, do Regulamento do Código de Mineração.

3 - Pesquisas de mercado, efetuadas pela MINEROPAR, revelaram que:

a) Toda a calcita consumida no Estado do Paraná, sem exceção, é importada;

b) A demanda da indústria de minerais industriais encontra-se em franca expansão, prevendo-se o aumento no consumo de calcita a curto e a longo prazo; e

c) Mantendo os níveis de crescimento do parque industrial verificado nas últimas décadas, o Estado do Paraná, ficará cada vez mais na dependência de fornecimento de matérias-primas, inclusive Calcita, de outros estados brasileiros.

4 - Com base nesses dados, a MINEROPAR passou a priorizar a calcita em relação ao Enxofre, redirecionando o projeto que se encontrava em desenvolvimento, na área do alvará em questão.

5 - Os depósitos economicamente de calcita no Brasil, bloqueados até o momento, pertencem às seguintes categorias:

a) Mineralizações sedimentares, estratiformes com remobilizações hidrotermais e/ou metamorfismo.

b) Filões hidrotermais de baixa e média temperatura associadas a zonas de falhamentos e brechação cárstica.

6 - A mineralização de calcita da área em questão apresenta um controle tectônico nítido, apresentando todas as características de um minério cárstico clássico. Provavelmente, formado por dissolução do minério microcristalino original, a baixas temperaturas, gerando assim cavidades preenchidas por estalactites e brechas de colapso com fragmentos de calcário calcítico e calco-xisto cimentados por calcita encaxada discordantemente (N30W 45°NE) na seqüência sedimentar carbonática.

7 - O conhecimento do controle da mineralização aliada a grande distribuição geográfica de calcita na área e ao espesso pacote de carbonato que contém a mineralização, acabaram por demonstrar que a região tem boas potencialidades para jazimentos de médio a grande porte de calcita, condicionada pelos fatores geológicos acima referidos.

8 - A MINEROPAR, na qualidade de empresa governamental de geologia e mineração, tem a responsabilidade de promover o desenvolvimento da tecnologia necessários ao progresso do setor mineral do Paraná. Esta tecnologia envolve os métodos e critérios imprescindíveis à detecção e avaliação de novas jazidas, bem como a viabilização de seu aproveitamento econômico. Desta maneira, a tecnologia desenvolvida pela Empresa torna-se propriedade do setor mineral e a ele é repassada.

9 - A MINEROPAR também tem a responsabilidade de contribuir diretamente para o desenvolvimento sócio-econômico do Estado. No Vale do Ribeira, a mineração desempenha historicamente um papel fundamental neste desenvolvimento, mas se ressentido de um avanço mais significativo em termos de novas tecnologias e descobertas.

3 - GEOLOGIA

3.1 - Geologia Regional

3.1.1 - Considerações Gerais

Reconhecidas já por Derby (1878, apud Marini et alii, 1977) as rochas metamórficas e ígneas a Leste do Estado do Paraná foram enfeixadas sob a designação Série Açungui por Oliveira (1927).

As litologias aflorantes na região do Vale do Ribeira pertencem ao denominado Grupo Açungui, de idade Proterozóica Superior, constituído por metassedimentos pelito-clásticos e clastos químicos, depositados em condições miogeossinclinais, fato comprovado sobretudo pela grande quantidade de rochas carbonáticas associadas.

Em termos de estruturação Regional, o Grupo Açungui, faz parte da Região de Dobramentos Sudeste (Hasui et alii, 1975), estruturada em maciços medianos e faixas de dobramentos. Constitui, dentro desse modelo de evolução geotectônica, a Faixa de Dobramentos Apiaí, limitada a SE pelo Maciço Mediano de Joinville e a SW e NW pelas rochas sedimentares da Bacia do Paraná.

A subdivisão estratigráfica do Grupo Açungui foi proposta no Paraná por Bigarella e Salamuni (1956, 1958 a, b) e Marini et alii (1967), separando as Formações Setuva, Capiuru, Votuverava e Água Clara, da base para o topo.

Fuck et alii (1971) consideraram a Formação Setuva como pré-Açungui.

3.1.2 - Formação Setuva e Complexo Metamórfico Migmatítico

As rochas mais antigas expostas na área são correlacionadas ao Complexo Metamórfico Migmatítico, constituído em sua quase totalidade em migmatitos e, secundariamente, por gnaisses, quartzitos e xistos manganesianos, e à Formação Setuva, composta por quartzo mica-xistos (com biotita, muscovita

e turmalina), quartzitos e paragneisses. Ocorrem notadamente na região do Maciço Mediano de Joinville (Hasui et alii, op. cit.) e em núcleos isolados (domos estruturais no interior da Faixa de Dobramento, como nas regiões denominadas de Betara, Setuva-Bocaiúva, Anta Gorda e Ouro Fino.

3.1.3 - Formação Capiuru

As rochas pertencentes à esta formação afloram numa área com cerca de 600 km² na porção SE do Grupo Açungui, abrangendo parte dos municípios de Rio Branco do Sul, Curitiba, Campo Largo e Bocaiúva do Sul. É composta, predominantemente por dolomitos e quartzitos e secundariamente por filitos e metabasitos.

3.1.4 - Formação Votuverava

A denominação de Formação Votuverava foi proposta por Bigarella e Salamuni (1956, 1958 a, b) para caracterizar um conjunto de metassedimentos incluindo desde termos essencialmente clásticos até rochas carbonáticas. Segundo Cordeiro da Silva et alii (1981), essa unidade litoestratigráfica pode ser tentativamente subdividida nos seguintes fácies, da base para o topo:

- Fácies Pelito-Clástico: Filitos, metassiltitos, as vezes com aparência rítmica, e, subordinadamente, por quartzitos, metaconglomerados, anfibolitos (possíveis sills de rochas básicas metamorfisadas), mármore calcítico e calcossilitos.

- Fácies Carbonático (Faixa de Calcário Central de Marini e Bigarella, 1967): Composta essencialmente por mármore calcítico, calco-filito e, subordinadamente, por filito, metassiltito e metarenito. Esse fácies é o hospedeiro das principais mineralizações de Pb e CaF₂, da região de Adrianópolis - PR.

- Fácies Clástico Superior: Ocorre, principalmente, na região da Serra do Carumbé, Bocanha e Votuvuru. É constituída por uma sucessão litológica predominantemente clástica, incluindo metaconglomerados, metarenitos grosseiros e imaturos, além de metassiltito e metargilito. Os diferentes termos litológicos se alternam ritmicamente, sendo freqüente a identificação de estruturas primárias, notadamente estratificação gradacional.

3.1.5 - Formação Água Clara

A denominação de Formação Água Clara foi proposta por Marini et alii (1967) para caracterizar um conjunto de metassedimentos com predominância dos termos carbonáticos impuros. Esses metassedimentos ocorrem na parte central do Grupo Açungui, compondo uma área com cerca de 180 km², associados às rochas graníticas do Complexo Três Córregos, as quais lhe imprimem significativo metamorfismo de contato.

Litologicamente é composta essencialmente por calco-xistos, mármore calcíticos e dolomíticos (em geral impuros) e subordinadamente, por anfibolitos, anfibolitos-xistos, calco-anfibolito-xistos, quartzitos (metachert?), mica-xistos (com biotita, flogopita, clorita, sericita e granada). São ainda bastante freqüentes as rochas de metamorfismo de contato (hornfels e xistos nodulosos), formados pela influência termal do Complexo Granítico Três Córregos.

3.1.6 - Granitos Intrusivos

Destaca-se o denominado Complexo Granítico Três Córregos, de provável evolução polifásica, e uma série de pequenos "stocks", como o Granito Piedade, Morro Grande, Varginha, Itaóca e outros menores.

O Granito Três Córregos é regionalmente caracterizado por seu caráter porfiróide, sendo constituído por vários fácies dos quais destacam-se: granodiorito, monzogranito, quartzo-diorito, quartzo-monzonito e, localmente, até mesmo granito-gnaiss. O Granito Morro Grande é petrograficamente

classificado como biotita-granito porfiróide, enquanto o Granito Varginha é um monzogranito intensamente cataclasado e com fácies porfiróide. O Granito Itaóca é um monzogranito porfiróide.

3.1.7 - Intrusões Alcalinas

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

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 e ijolitos.

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

Além do corpo carbonatítico 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.

3.2 - Geologia Local

Com base nos levantamentos geológicos executados na presente área de trabalho, é formulada a coluna estratigráfica local como apresentada a seguir no Quadro I.

Foram definidas três (03) 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.

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

A estruturação principal (So) predominante é N50°-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 I - COLUNA ESTRATIGRÁFICA LOCAL

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

3.2.2 - 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 Carbonato, que foram afetados por metamorfismo regional de baixo grau. Apresentam composição mineralógica relativamente simples, onde sericita, quartzo, biotita e clorita são seus principais constituintes. Minerais opacos, turmalina, epidoto e feldspato ocorrem acessorariamente em quantidades variáveis, formando diversas associações. Esses litotipos exibem coloração acinzentada, passando a marrom-avermelhada quando mais alterados, e granulação normalmente variando de fina e média.

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

3.2.3 - Seqüência Metabásica

As rochas metabásicas de ocorrência restrita a floram 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 com jazimentos plutônicos.

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

com coloração cinza-negras a esverdeadas. Ao microscópio foram classificadas como meta gabros.

A amostra (LR-03) ao microscópio foi classificada como Hornfels Aluminoso, que, entre outras particularidades, atesta, 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-titano-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 (um) metro 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.

3.2.4 - Rochas Graníticas

Os granitos ocorrentes do Vale do Ribeira, são tectônico e geocronologicamente filiados ao Ciclo Brasileiro, 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 porcentagem de minerais ferro-magnesianos, podendo classificá-las como um granito leucocrático. Feições cataclásticas são freqüentes, em todos os pontos examinados.

3.2.5 - 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 posição

namento 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.

3.2.6 - Sedimentos Colúvio-Aluvionares

Os sedimentos quaternários estão representados apenas no quadrante superior da área, no talveque 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 - GEOQUÍMICA

4.1 - Trabalhos Anteriores

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, descendo 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 à respeito dos resultados obtidos.

4.1.1 - Projeto Geoquímica no Vale do Ribeira

Projeto desenvolvido pela CPRM - Companhia de Pesquisas 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 foi feita 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.

4.1.2 - 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 03 amostras de sedimento de corrente, tendo sido interpretados os resultados de Pb, Mn e Nb.

4.1.3 - 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 02 amostras.

A amostragem consistiu em sedimento ativo de corrente e concentrados de fundo 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 dosadas para Sn, W, Au e F.

4.1.4 - 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 1 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 Pb, Cu e 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.

4.1.5 - Pesquisa Preliminar da Falha da Ribeira/Adrianópolis

Projeto desenvolvido pela MINEROPAR no ano de 1980, a nível de semidetalhe visando a descoberta de ocorrên-

cias minerais de F, Cu, Pb e Zn ao longo dessa falha.

Executou-se amostragem de sedimento ativo de corrente, com uma densidade média de 1 amostra a cada 2,5 km². Nessa área, foi coletada somente 01 amostra que foi analisada para Au, Ag e As.

4.2 - 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.

A amostragem consistiu em 08 amostras de concentrado de bateia e 03 amostras de solo coletadas a 60-70 cm de profundidade no horizonte-B.

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.

4.3 - 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.

Mapas de resultados analíticos por elementos classificados segundo suas parâgeneses mais comuns com os valores analíticos dos diversos elementos analisados.

5 - ATIVIDADES E MÉTODOS DE TRABALHO

5.1 - Mapeamento Geológico

O Projeto Vale do Rio Carumbé teve suas atividades de campo iniciadas em julho de 1985, com a realização do 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 pesquisas na Região do Vale do Ribeira do Iguape. (Mapa geológico 1:25.000 em anexo).

Com a realização do mapeamento, nessa área objeto desse relatório de pesquisa, foram descritos 33 pontos, correspondendo a uma densidade de 1 ponto a cada 27,23 ha, coletadas 07 amostras; sendo 04 de minério para determinações químicas e 03 para análises petrográficas. (Mapa de caminhada, escala 1:25.000, em anexo).

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 nº 8.659, que autoriza a MINEROPAR a pesquisar enxofre no lugar denominado Tanque.

Baseados em dados de superfície (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" e em junho do corrente ano, iniciou-se os trabalhos de detalhe visando a cubagem e caracterização físico-química do minério que serão aqui descritas de maneira qualitativa e quantitativa.

5.2 - Levantamento Topográfico

A planimetria foi feita numa área de 36.000 m² à 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 calc

ta e os perfis transversais foram levantados em toda a área com ocorrência de calcita.

Foi elaborado um mapa planimétrico em escala 1:1.000 e mapa de ocorrência mineral, delimitando a camada de calcita, bem como, a programação dos poços de pesquisa a serem executados (Anexo 01).

Foram levantados cerca de 1.880 metros lineares de picadas.

5.3 - Abertura de Poços de Pesquisas

Os poços de pesquisas 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 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 variaram segundo a espessura da 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 era analisado os fragmentos dos testemunhos visando a ocorrência de novas camadas de calcita.

Os dados físicos de produção dos poços estão arrolados na Tabela nº 1.

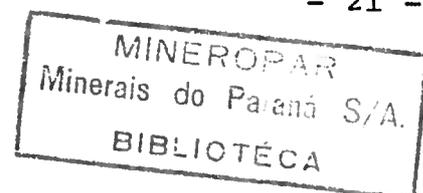
5.4 - Descrição dos Poços de Pesquisas

Do total de 24 poços executados, fez-se a descrição de somente 11 poços, daqueles que apresentaram uma ou mais camadas de calcita com espessura superior ou igual a 0,40 m.

A descrição foi a nível de detalhe, escala 1:50, descrevendo 2 (duas) e/ou 4 (quatro) paredes de cada poço dependendo das variações faciológicas e litológicas observadas. Deu-se especial atenção aos diferentes tipos de calcita observadas (brechada, sacaroidal, estratificada e cárstica) chegando-se ao nível de mapear camadas com espessura de 5 cm. (Veja

**TABELA nº 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 (m ³)	ESPESSURA DA CALCITA (m)	CAMADA DE ESTÉRIL	
01	60/ 40	06.07.87	2,50	3,74	-	-
02	70/ 80	06.07.87	2,20	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	3,10
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		



descrição de poços em anexo).

5.5 - Amostragem e Análises Químicas

Foram amostrados 11 poços de pesquisas. Essa a mostragem consistiu em canal contínuo (5 x 10 cm) e em cada poço foram coletadas 02 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 , P e Perda ao Fogo no laboratório da Geosol em Belo Horizonte - MG. (Resultados em anexo).

5.6 - Reservas de Calcita

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, to mou-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 equidistância 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. (Tabela II e Anexo 02).

Valores das I sôpacas (m)	Espessura Média da Calcita (m)	Área Medi da (plan.) (m ²)	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

5.7 - 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 representados e com fragmentos pequenos, sendo que os maiores chegam a medirem 30-40 cm de diâmetro de calcário calcítico, calco-xisto e calcita. (Mapa de isocobertura anexo 03).

5.8 - Mineralização

O depósito de calcita do Arroio do Tanque apresenta-se evidências de controle tectônico (falhamento com direção N35W, 45NE) 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 2 (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.

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 res cristalização.

O minério ocorre na forma bandada, estratificada e maciça como um agregado microcristalino constituído essencialmente por calcita. A cor predominante é bege a chapeada. 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 pelo calcita amarela-clara a esbranquiçada. É constituído por uma "massa" de calcita com aspecto puerulento 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.

Esse 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. Essas rochas apresentam uma granulometria média a grosseira essencialmente por anfibólios e plagioclásio.

6 - CUSTOS DA PESQUISA

Os investimentos realizados na pesquisa da área, objeto desse relatório de pesquisa totalizaram Cz\$ 1.003.109,00 (hum milhão, três mil, cento e nove cruzados) equivalente a 2.362.980 OTN's, aplicados nos anos de 1985 a 1987, conforme relação dos valores abaixo discriminados:

Discriminação	1985	1986	1987	Total Cz\$
Mapeamento Geológico	81.274	78.964	25.045	185.283
Escavações (poços de pesquisa)	-	-	253.091	253.091
Análises Químicas	-	-	18.024	18.024
Desenho, Topografia e Cartografia	-	49.828	63.436	113.264
Infra-Estrutura, Estradas, Energia, etc	-	78.049	21.268	99.317
Acordo com Superfícieiros	12.000	-	-	12.000
Man. de Equipamentos, Combustível e Lubrificantes	22.000	54.200	79.330	155.530
Treinamentos Técnicos	7.800	-	14.560	22.360
Processamento de Dados	-	42.000	56.240	98.240
Relatório Final	-	-	46.000	46.000
TOTAL	123.074	303.041	576.994	1.003.109

7 - RESULTADOS OBTIDOS

Dos dados geoquímicos obtidos com a compilação bibliográfica na região pesquisada é importante ressaltar que:

a) Os elementos Au, Ag, As, Co, Ni, Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Sn, F e Nb apresentaram baixos teores em todas as amostras analisadas; independentemente da análise ser realizada em concentrado de bateia e/ou sedimento de corrente ou mesmo a amostragem ser proveniente da Seqüência Terrígena ou da Seqüência Carbonática; e

b) Os teores de Cu, Pb, Zn, Au, As e Co na Seqüência Terrígena são maiores do que na Seqüência Carbonática. Isto pode ser o reflexo da influência do metamorfismo hidrotermal associado a pequenos veios de quartzo que é bastante comum cortando a Seqüência Terrígena. Também, o resultado analítico advindo do Projeto Granitos - MINEROPAR mostra valor bastante alto para Volfrâmio (amostra LC-3066), centro-norte da área mapeada, devendo refletir influências termais da pequena cúpula do Granito Varginha que ocorre nesse local, isolada do batólito principal.

Da amostragem efetuada pelo Projeto Vale do Rio Carumbé obteve-se os seguintes dados:

1) Os valores analíticos efetuados em amostras de concentrado de bateia mostram-se baixo valores para Cu, Sn e F em todas as amostras analisadas; e

2) Amostragem de solo efetuada no corpo de metabasitos mostrou baixos teores analíticos para: Co, Ni, As, Pt, Pd, Cr e Al_2O_3 .

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.

TABELA nº III - 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 dos Calcários do Estado do Paraná, Curitiba, IBPT (1986), Bol. nº 37.

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

TABELA nº IV - CAMADA DE CALCITA

AMOSTRA	CaO %	MgO %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	P %	SO ₃ %	P F %	Na ₂ O %	K ₂ O %	CaCO ₃ %	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

pg.

TABELA nº V - CAMADA DE CALCITA MAIS A ENCAIXANTE (CALCÁRIO E/OU CALCO-XISTO)

AMOSTRA	CaO %	MgO %	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	P %	SO3 %	P F %	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	1,00	0,06	0,10	37,81	0,07	0,51	82,01	0,06
RE - 290	46,0	3,0	7,9	2,1	0,65	0,10	0,07	39,39	0,07	0,46	85,39	0,06
RE - 292	44,3	2,7	12,4	2,3	1,3	0,06	0,07	36,45	0,12	0,18	80,75	0,06
RE - 294	45,3	1,0	11,3	4,0	1,6	0,03	0,07	35,70	0,13	0,80	81,00	0,02
RE - 296	43,1	3,0	13,7	2,1	1,7	0,07	0,05	35,67	0,21	0,17	78,77	0,07
RE - 298	37,6	2,3	21,9	3,4	1,9	0,02	0,07	31,40	0,15	1,10	69,00	0,06
RE - 300	28,8	0,61	36,2	5,6	2,7	0,01	0,07	23,71	0,09	1,80	52,51	0,02
RE - 302	31,6	3,7	26,0	4,0	3,7	0,04	0,10	29,60	0,13	0,89	61,20	0,11
RE - 304	40,7	3,4	14,1	3,1	1,7	0,03	0,07	36,01	0,11	0,69	76,71	0,08
MÉDIA	-	2,72	16,60	-	-	-	-	-	-	-	74,93	0,07

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 classificada de **calcita cálcica** - com óxido de cálcio 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 químicas 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) Flocculante - 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 silicosas. 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 + R₂O₃ (resíduos insolúveis e óxidos de alumínio e ferro).

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

8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Diante dos resultados obtidos através dos trabalhos de pesquisa realizados na região do arroio do Tanque obteve-se as seguintes conclusões:

- O corpo de metabasito mostrou-se com resultados negativos para mineralizações sulfetadas, baseando-se nos resultados analíticos efetuados.

- O potencial para calcita e subsidiariamente para chumbo e fluorita da área pesquisada resume-se à faixa de ocorrência de rochas carbonatadas da Formação Votuverava do Grupo Açungui.

- Com o reconhecimento geológico de semidetalle, na escala 1:25.000, efetuado na área mapeada foram cadastradas 03 (três) ocorrências de calcita, delimitadas no mapa geológico em anexo Ca (01), Ca (02) e Ca (03). Os trabalhos de detalhe foram realizados na ocorrência Ca (02) - calcita do arroio do Tanque. A reserva total de calcita é de 75.193 t; sendo 25.193 t de reserva medida e de 50.000 t de reserva inferida.

- O controle genético da mineralização de calcita é o mesmo para as 03 (três) ocorrências conhecidas: Tectonismo associado a hidrotermalismo de baixa temperatura com brechação cárstica; Os tipos de minério reconhecidos, também, são comuns às 03 ocorrências - minério microcristalino, cárstico e sacaroidal. Acreditamos que com trabalhos de detalhe idêntico ao executado na calcita do arroio do Tanque pode-se esperar a triplicação das reservas medidas de calcita dessa re

gião.

- Os trabalhos até o presente momento são insuficientes para definir os cálculos de reservas de calcita das 03 (três) ocorrências conhecidas. O potencial econômico da Seqüência Carbonática da Formação Votuverava ainda não está definido, sendo que esta faixa apresenta-se bastante promissora para conter outras mineralizações de calcita na área pesquisada.

- Recomenda-se a continuidade dos trabalhos com a execução de mapeamento geológico de detalhe 1:10.000, seleção de alvos para a pesquisa de detalhe, abertura de poços manuais com dimensões horizontais de 2,0 x 1,0 m, descrição, amostragem e análises químicas, cálculos de reservas, condições de lavras e beneficiamento do bem mineral que espera-se que seja recuperado.

9 - PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS COMPLEMENTARES

- GEEEX - Gerência de Exploração
- Projeto Vale do Rio Carumbé
- Área DNPM 820.374/83 - Alvará nº 8.659 de 19.12.84
- Período - novembro/87 a novembro/89

9.1 - Objetivos

Definir as reservas de calcita na região do arroio do Tanque através da seguinte consecução de etapas:

- a) Mapeamento de detalhe, escala 1:10.000 na Seqüência Carbonática.
- b) Seleção de alvos para pesquisa de detalhe.
- c) Implantação de malha topográfica.
- d) Escavações
- e) Descrição das escavações, amostragem e aná-

lise química.

- f) Cálculo de cubagem e isocobertura.
- g) Tratamento dos dados obtidos.

9.2 - Descrição dos Trabalhos

a) Mapeamento litoestrutural de detalhe, escala 1:10.000 abrangendo uma área com cerca de 8,00 km² em toda a faixa de afloramentos da Sequência Carbonática da Formação Votuverava. Nessa fase serão realizados perfis perpendicular as estruturas regionais, eqüidistantes de 100 em 100 m com a descrição sistemática de afloramentos, interpretação estratigráfica/estrutural, visando a identificação de fraturas e / ou camadas mineralizadas com calcita.

Após o cadastramento de novas ocorrências mineiras (calcita e/ou outra substância encontrada), será efetuado perfis expeditos próximo aos afloramentos mineralizados, visando delimitar em superfície as dimensões geográficas dessas ocorrências.

b) Após a execução da atividade acima descrita serão priorizadas áreas para trabalhos de detalhe, baseado principalmente na possança da camada e/ou fratura de calcita, sua continuidade física lateral e suas características físico-química, enquadrando-os para o seu aproveitamento industrial.

Com a realização do mapeamento de detalhe, se não for possível a seleção de nenhum outro alvo, já se tem 2 (dois) alvos conhecidos e selecionados para o detalhamento geológico (ocorrência Ca (01) e Ca (03) Mapa Geológico escala 1:25.000 - em anexo).

c) A implantação de malha topográfica será nos moldes da topografia na calcita do Arroio do Tanque e consistirá numa linha básica com cerca de 200 a 500 m, seccionada por linhas transversais com espaçamento e piqueteamento de 20 em 20 metros abrangendo toda a ocorrência de calcita delimitada. Concomitantemente a implantação da malha topográfica será realizado um mapeamento delimitando os afloramentos, blocos e

matações de calcita com os objetivos de nortear a locação dos poços de pesquisa.

d) Baseado no mapa de ocorrência de calcita serão abertos os poços de pesquisas com dimensões horizontais 2,0 x 1,0 m, por processos manuais, com a utilização de compressor de Ar portátil X-A-120-ATLAS-COPCO e explosivos, com o objetivo de delimitar e definir o corpo mineralizado.

Está previsto a abertura de 40 poços de pesquisa, estimando-se uma profundidade média de 4 metros, espera-se o desmonte de 160 m³ de material.

e) Todos os poços de pesquisa serão mapeados na escala 1:50 e amostrados através de canal e/ou "chip-sample" de metro em metro, obedecendo os contatos como limite de amostra. Todos os poços positivos, com calcita apresentando espessura igual ou superior a 0,50 m serão amostrados, sendo amostra dupla por poço; uma com a camada de calcita e a outra com calcita e a encaixante.

Estimando-se que 26 poços sejam positivos, e em cada poço seja feita amostragem dupla 52 amostras serão analisadas quimicamente para: Perda ao Fogo, SiO₂, CaO, MgO, Fe₂O₃, Al₂O₃, SO₃, Co₂ e P.

f) Após o mapeamento e amostragem dos poços de pesquisa será elaborado mapa de curvas de isoespessuras de calcita e curvas de isocoberturas para os cálculos de cubagem do minério e desmonte do estéril, respectivamente. As curvas serão plotadas em mapas em escala adequada à escala do trabalho, provavelmente 1:1.000, com equidistâncias de 50 cm de espessura de calcita e de estéril entre as curvas.

g) Todos os dados obtidos no campo e laboratório deverão ser convenientemente analisados e interpretados à medida que a pesquisa for sendo desenvolvida. No caso de conclusão negativa, a pesquisa poderá ser interrompida em qualquer fase, com conseqüente elaboração do relatório de desistência da área a ser enviado ao Departamento Nacional da Produção Mineral, no qual constarão os motivos que determinaram

a suspensão da pesquisa.

No caso geral, o relatório final deverá descrever e analisar todas as fases da pesquisa e será conclusivo quanto à viabilidade econômica do depósito mineral, considerando os teores médios, reservas, condições de lavra e beneficiamento, bem como a situação da substância no mercado paraense e nacional.

10 - ORÇAMENTO PREVISTO

- 01 geólogo coordenador dos trabalhos de pesquisa durante 04 meses de campo, com salário mensal de Cz\$ 40.000,00	Cz\$	160.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	80.000,00
- 01 técnico de geologia durante 04 meses de campo com salário de Cz\$ 18.000,00 por mês	Cz\$	72.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	36.000,00
- 04 serventes de campo durante 04 meses com salário de Cz\$ 3.000,00 por mês	Cz\$	48.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	24.000,00
- Alimentação para geólogo e técnico de mineração, durante 04 meses (estimativa) + despesas operacionais	Cz\$	64.000,00
- Combustível para veículo + depreciação	Cz\$	<u>32.000,00</u>
	SUBTOTAL Cz\$	516.000,00

10.2 - Seleção de Alvos e Implantação da Malha Topográfica

- 01 geólogo supervisor dos trabalhos durante 01 mês de campo, com salário mensal de Cz\$ 40.000,00	Cz\$	40.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	20.000,00
- 01 técnico de mineração durante 02 meses de campo com salário mensal de Cz\$ 20.000,00	Cz\$	40.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	20.000,00

- 02 serventes de campo durante 02 meses com salário de Cz\$ 3.000,00 por mês	Cz\$	12.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	6.000,00
- Custo operacional + material de campo (estimativa)	Cz\$	<u>25.000,00</u>
SUBTOTAL	Cz\$	163.000,00

10.3 - Escavações

- 01 geólogo para coordenar os trabalhos de campo e mapear os poços de pesquisa durante 02 meses com salário mensal de Cz\$ 40.000,00	Cz\$	80.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	40.000,00
- 01 técnico de geologia durante 12 meses de campo com salário de Cz\$ 18.000,00 por mês	Cz\$	216.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	108.000,00
- 10 serventes de campo, durante 12 meses com salário mensal de Cz\$ 3.000,00	Cz\$	360.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	180.000,00
- Material para abertura de poços e amostragem de canal (estimativa)	Cz\$	95.000,00
- Alimentação para geólogo e técnico de mineração (estimativa)	Cz\$	84.000,00
- Despesas com combustível veículos mais compressor de Ar	Cz\$	<u>92.000,00</u>
SUBTOTAL	Cz\$	1.255.000,00

10.4 - Análises Químicas

- Amostra de minério (20 unidades)	Cz\$	12.400,00
- Amostra de canal contínuo (52 unidades)	Cz\$	<u>32.240,00</u>
SUBTOTAL	Cz\$	44.640,00

10.5 - Confecção de Relatório Final

- 01 geólogo durante 01 mês com salário de Cz\$ 40.000,00 mensal	Cz\$	40.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	20.000,00
- 01 desenhista durante 01 mês com salário mensal de Cz\$ 20.000,00	Cz\$	20.000,00
- Encargos sociais (50%)	Cz\$	10.000,00
- Despesas com datilografia, cópias heliográficas de plantas, perfís geológicos, mapas e relatórios conclusivos	Cz\$	<u>48.000,00</u>
	SUBTOTAL Cz\$	138.000,00

TOTAL GERAL Cz\$ 2.116.640,00

(Dois milhões, cento e dezesseis mil, seiscentos e quarenta cruzados).

Lélio Tadeu dos Reis

Geólogo

CREA 1.453-D

CPF 029.279.421-53

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BATOLLA JR., F. Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira. São Paulo, Brasil Convênio DNPM/CPRM, 1981. 100 p.
- 2 - GUIMARÃES, J.E.P. Acal - sua origem, seus tipos, suas aplicações, sua importância econômica e social, sua participação nas obras e nas argamassas da engenharia civil. Rev. Cerâmica, São Paulo 30 (169). p. 21 a 34. jan. 1984.
- 3 - OLIVEIRA, J.M.P. et alii. Inventário das rochas carbonatadas do Paraná. Curitiba, TECNOTEMA/MINEROPAR, 1983, 2v.
- 4 - PONTES, J.B. Pesquisa preliminar da falha da Ribeira/Adrianópolis. Curitiba, MINEROPAR, 1980. 18 p. (inédito).
- 5 - REIS, L.T. Calcário do Braz. Curitiba, MINEROPAR, 1986. 10 p. (inédito).
- 6 - SINTONI, A & VALVERDE, F.M. Rochas Calcárias nos Estados de São Paulo e Paraná. Brasília, DNPM, 1978. 131 p.
- 7 - VAINE, M.E.E. et alii. Mercado Produtor de Rochas Calcárias do Estado do Paraná. Curitiba. Convênio SEIC-MINEROPAR, 1987. 38 p.

415399SICG BR
 415399SICG BR
 415399SICG BR
 311617GSOL BR

A
 MINEROPAR - MINERAIS DO PARANA S/A
 AT. DR. OTAVIO A. BONI LICHT

A SEGUIR INFORMAMOS RESULTADOS DE ANALISES CONFORME S/ PEDIDO LOTE 67/87.

AMOSTRAS NRS	CAO ./.	MGO ./.	SIO2 ./.	AL2O3 ./.	FE2O3 ./.	P ./.	SO3 ./.	P.F. ./.	NA2O ./.	K2O ./.
RE- 283	37,1	4,3	17,8	3,4	2,0	0,02	0,05	34,15	0,15	0,99
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	5,3	1,1	0,55	0,04	0,10	40,02	0,02	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 L	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	0,09
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

L = MENOR QUE

ATENCIOSAMENTE

MARCELO CAVALCANTI
 QUIMICO - GECLAB

CRC

BEM RECEBIDO/???

BHTE. 23/10/87

415399SICG BR
 .S= SO == 34=SOL BR
 311617GSOL BR