

Secretaria de Estado
da Indústria e do Comércio,
Ensino Superior, Ciência e Tecnologia

Programa Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.



RESERVA E
CÂNDIDO DE ABREU

1993

2c)

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR
COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO MINERAL
- CODEM -

LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINERAIS DOS MUNICÍPIOS DE
CÂNDIDO DE ABREU E RESERVA

Curitiba
1993

553
(816.22c)
M 664

MINEROPAR. Minerais do Paraná S A
M 664 I Coordenadoria de Desenvolvimento Mineral
Levantamento das potencialidade minerais
dos municípios de Cândido de Abreu e Reserva-
va-PR. Curitiba, 1993.
53 p., anexos

1. Geologia econômica - Paraná. 2. Poten-
cialidades minerais - Cândido de Abreu . 2.
Potencialidades minerais - Reserva.
I. Cruz, Adão de Souza. II. Título.

CDU: 553 (816.22c)

Permitida a reprodução total, desde que citada
a fonte.

Minerais do Paraná S.A - MINEROPAR
Rua Constantino Marochi, 800
Telefone: (041) 252-7844
Telefax: (041) 252-7048
80030-360 - CURITIBA-PR



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
Roberto Requião de Mello e Silva
Governador

**SECRETARIA DE ESTADO , DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO, ENSINO SUPERIOR,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Adhail Sprenger Passos
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

José Henrique Popp
Diretor Presidente

Antonio Manuel de Almeida Rebelo
Diretor Técnico

Noé Vieira dos Santos
Diretor Administrativo Financeiro

**LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINIRERAIS DOS MUNICÍPIOS DE
CÂNDIDO DE ABREU E RESERVA**

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO MINERAL - CODEM

Geólogo Elbio Pellenz
Coordenador

ELABORAÇÃO

Serviço de Fomento

EXECUÇÃO

Geólogo Adão de Souza Cruz
Geólogo Luciano Cordeiro de Loyola
Técnico em Geologia Roberto Eustáquio dos Anjos Santiago

PARTICIPAÇÃO

COPEL - Companhia Paranaense de Energia

DIGITAÇÃO

Irema Maria dos Santos Melo

DESENHO

Roseneide Ogleari Gonçalves

BIBLIOTECA

Bibliotecária Marlene Mengarda Martelli

SUMARIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	vi
APRESENTAÇÃO	vii
INTRODUÇÃO	1
1 - OBJETIVOS	2
2 - JUSTIFICATIVAS	2
3 - METODOLOGIA EMPREGADA	4
4 - TRABALHOS REALIZADOS	5
5 - PANORAMA GEOLÓGICO DOS MUNICÍPIOS	6
5.1 - Aspectos Geomorfológicos	6
5.2 - Hidrografia	8
5.3 - Relevo	8
5.4 - Clima e Vegetação	9
5.5 - Aspectos Litoestratigráficos	10
5.5.1 - O segundo Compartimento ou Segundo Pla- nalto Paranaense	11
5.5.1.1 - Litoestratigrafia Local	14
5.6 - Aspectos Estruturais	19
6 - NOÇÕES BÁSICAS SOBRE LEGISLAÇÃO MINEIRA E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO	20
6.1 - Legislação Mineira	20
6.2 - Recuperação Ambiental na Mineração	23
6.3 - Compensação Financeira pela Exploração de Recur- sos Minerais	25
7 - PERFIL DO SETOR MINERAL DOS MUNICÍPIOS	26
7.1 - Áreas Requeridas ao DNPM até abril de 1992.	27
8 - POTENCIALIDADES MINERAIS INVESTIGADAS	27
8.1 - Argilas	27
8.1.1 - Aproveitamento de Argila na Indústria Ce- râmica	29

8.2 - Calcário	31
8.2.1 - Legislação sobre Produção e Comércio de Calcário Utilizado como Corretivo de Acidez de Solo	31
8.2.2 - Calcários Usualmente Utilizados como Corretivo de Acidez de Solo	32
8.2.3 - Calcários Investigados.....	33
8.3 - Brita, Pedras de Talhe e Cantaria	37
8.4 - Areias	38
8.5 - Minerais Energéticos	39
9 - OUTRAS POTENCIALIDADES	40
9.1 - Locais Promissores para Construção de PCHs-COPEL..	40
9.1.1 - Município de Cândido de Abreu	40
9.1.2 - Município de Reserva	43
9.2 - Sinópse Hidrogeológica dos Municípios de Cândido de Abreu e Reserva	45
10 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	47
10.1 - Conclusões	47
10.2 - Recomendações	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	52
ANEXOS	

FIGURAS

- 01 - Mapas de Localização dos Municípios de Cândido de Abreu e Reserva
- 02 - Os Grandes Compartimentos Geológicos do Estado do Paraná.
- 03 - Coluna Estratigráfica da Região Estudada.
- 04 - Mapa de Localização - Area de Teresa Cristina.

TABELAS

- 01 - Classificação Preliminar de Argilas para uso Cerâmico com base nas Cores Apresentadas a Seco/110 C e Após Queima
- 02 - Parâmetros Físicos Mínimos Exigidos para Alguns Produtos do Grupo de Cerâmica Vermelha ou Estrutural

ANEXOS

- I - Análises Químicas de Calcário
- II - Perfis de Afloramentos
- III- Documentação Fotográfica
- IV - Mapa Geológico do Calcário de Teresa Cristina
- V - Mapas Geológicos de Cândido de Abreu e Reserva, 1:100.000 com Ocorrências Minerais.

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho reúne o levantamento e o ordenamento das informações de caráter geológico que refletem a caracterização das potencialidades minerais dos municípios, instrumento hábil à formulação de políticas de desenvolvimento econômico setorial.

O escopo do trabalho visa, não somente a atração de novos investimentos para o aproveitamento econômico de recursos minerais, mas também oferecer subsídios indispensáveis ao planejamento do uso e da ocupação do solo.

Dentro destes objetivos as Prefeituras Municipais de Cândido de Abreu e Reserva somaram esforços com a MINEROPAR para viabilizar a execução deste trabalho.

Cumpra assim a MINEROPAR, a orientação da Secretaria da Indústria e do Comércio, Ensino Superior, Ciência e Tecnologia, de conjugar ações Estado/Município em benefício da sociedade.

A MINEROPAR e as Prefeituras Municipais de Cândido de Abreu e Reserva, esperam que as informações aqui registradas venham a se constituir em referências básicas para todos os programas que, envolvendo o meio físico e os recursos minerais, visem o desenvolvimento e o bem comum das comunidades.

JOSE HENRIQUE POPP
Diretor Presidente da
Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR

INTRODUÇÃO

Os municípios de Cândido de Abreu e Reserva fazem parte da mesma microregião, dentro do contexto político e econômico do Estado.

Com o crescente desenvolvimento sócio-econômico e o conseqüente desaparecimento dos recursos naturais extrativos, surgem, como em toda a história da humanidade, novas oportunidades tecnológicas, fazendo com que recursos naturais antes inertes venham contribuir em grande parte para o desenvolvimento local.

Situados geomorfologicamente no Segundo Planalto Paranaense, os municípios em apreço pertencem à mesma configuração geológica, onde predominam rochas sedimentares, essencialmente argilosas, calcíferas e em pequena proporção, arenosas.

A MINEROPAR, dentro do Programa "Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios", em parceria com as prefeituras Municipais de Cândido de Abreu e Reserva, realizou projeto de prospecção e pesquisa geológica, objetivando a descoberta e caracterização dos bens minerais ali existentes.

Dentro do arcabouço geológico estudado, os bens minerais passíveis de serem encontrados não poderiam ser de outra natureza senão aqueles pertencentes à classe dos minerais industriais, tais como: argilas, calcários, pedra-brita e para revestimento, areia, e minerais energéticos, tais como petróleo, urânio e carvão mineral.

Neste sentido, caracterizou-se um potencial de matérias-primas minerais ocorrentes nos dois municípios superior aquele já anteriormente conhecido, podendo os mesmos serem beneficiados com seu aproveitamento na geração de produtos os quais são atualmente carentes, e onerados em sua aquisição pelo preço do transporte rodoviário.

Trabalhos de detalhe foram realizados na região de Teresa Cristina, com a finalidade de bloquear áreas potenciais para Calcário Agrícola. No local, foram realizadas abertura de trincheiras com auxílio de trator, onde foram expostas as camadas de calcário existentes, possibilitando coleta sistemática de amostras para análises físico-químicas e caracterização da ocorrência. Entretanto os trabalhos demonstraram a inviabilidade econômica na sua exploração.

Foram cubadas 465.000 toneladas de calcário calcítico, porém por estarem posicionadas em áreas topograficamente acidentadas e sob espessa cobertura estéril, sua exploração econômica é inviável para as atuais condições de mercado.

Os trabalhos de campo, na fase regional, foram realizados pelo geólogo Luciano Cordeiro de Loyola e o técnico em geologia Roberto Eustáquio dos Anjos Santiago.

1 - OBJETIVOS

O presente projeto objetivou o levantamento ordenado de informações de caráter geológico dos municípios de Cândido de Abreu e Reserva, que possam se refletir num ulterior aproveitamento econômico dos recursos minerais ocorrentes em seus limites. (Fig. 01)

Trata-se portanto, de demonstrar o potencial mineral dos municípios, tendo em vista propiciar a discussão das formas de implantação de atividades minerais adicionais, ou incrementar aquelas já existentes, além de subsidiar a elaboração de Planos Diretores.

Vale ressaltar contudo, que não se pretende com este programa resolver e/ou suprir as necessidades inerentes ao setor mineral, mas subsidiar decisões a serem tomadas pelas comunidades envolvidas, principalmente pelas classes empresarial e política.

2 - JUSTIFICATIVAS

Esta forma de apresentação de informações geológicas, em que a unidade espacial é o município, permite repassar às comunidades uma perspectiva sobre os seus recursos minerais, sob uma ótica mais imediata e palpável, de vez que tratará especialmente sobre o meio físico que os cerca, contribuindo ainda para melhor caracterizar as potencialidades de aproveitamento mineral no Paraná

O conhecimento do solo e subsolo sobre os quais se assentam a vida vegetal e animal, as obras e as atividades de extração mineral, é elemento essencial para garantir o melhor uso do meio físico e minimizar os impactos decorrentes de seu uso.

As informações obtidas a partir da pesquisa geológica básica, adequadamente cartografadas, constituem o suporte elementar ao planejamento das demais atividades, permitindo o zoneamento do uso e ocupação do solo segundo potencialidades e capacidades de absorção dos impactos decorrentes da ação antrópica.

Por se constituir numa área de conhecimento básico, sobre a qual se assentam múltiplas utilizações e aplicações, as informações e resultados advindos desta atividade constituem um acervo de utilidade pública.

Assim sendo, tais elementos devem ter ampla e sistemática divulgação de modo a possibilitar e estimular a criação de oportunidades ao setor produtivo e a sua efetiva utilização pela sociedade.

O barateamento dos custos de transporte e de produção, via planejamento e zoneamento de áreas potenciais dos bens minerais de uso imediato na construção civil, deve ser prioritário dentro da política de meio ambiente, como forma de garantir o acesso das camadas menos favorecidas a estes insumos básicos.

Em resumo, as informações geológicas básicas são necessárias ao planejamento, ajudando as vocações regionais e locais, delimitando as bases para o estabelecimento de Planos Diretores, sejam eles setoriais, sejam eles físicos, integrados ao desenvolvimento urbano ou rural.

3 - METODOLOGIA EMPREGADA

A metodologia empregada na realização do presente trabalho deu ênfase à ordenação e reconhecimento do contexto geológico existente na região e o levantamento de informações adicionais, com a finalidade de fornecer aos municípios documentos básicos que contenham o panorama de suas potencialidades minerais. Priorizou-se a busca de substâncias de emprego imediato e a indicação dos parâmetros geológicos de ocupação do solo e subsolo, como suporte ao desenvolvimento sócio-econômico compatível com a preservação do meio ambiente.

Para se alcançar tais objetivos, seguiu-se, em linhas gerais, o seguinte roteiro:

- Levantamento bibliográfico, relacionado ao setor mineral da região.
- Contatos com as prefeituras, visando levantar os principais problemas relacionados ao setor mineral nos municípios.
- Levantamento dos mercados produtor e consumidor, pela aplicação de questionários com objetivo de cadastrar as empresas produtoras e consumidoras de substâncias minerais e delimitar problemas específicos, quanto à extração e beneficiamento dos bens minerais.
- Interpretação de mapas geológicos, imagens aéreas em escala 1:25.000, imagens de satélites e radar.

- Trabalhos de campo, com levantamento de secções estratigráficas e coletas de amostras.
- Integração de dados geológicos/geomorfológicos e analíticos.
- Confecção de mapas geológicos/secções e perfis.
- Elaboração de relatórios.

Os trabalhos foram executados a nível de reconhecimento geológico, em escala 1:100.000.

O presente relatório foi elaborado de maneira a atingir um espectro mais amplo da comunidade. Aprofundamentos técnicos foram feitos em capítulos específicos, objetivando a análise pelos profissionais especializados, sem contudo comprometer o entendimento geral por leigos no assunto.

4 - TRABALHOS REALIZADOS

Os trabalhos relativos à determinação das potencialidades minerais dos municípios de Cândido de Abreu e Reserva, foram efetuados nos meses de janeiro a setembro, inicialmente mediante trabalhos regionais e, posteriormente, em áreas específicas, através de trabalhos de detalhe.

Os estudos envolveram numa primeira fase levantamentos e estudos bibliográficos, interpretação de imagens aéreas (fotografias, imagens de satélites e radar), cadastramento de ocorrências minerais, verificação de direitos minerários junto ao DNPM e estudo dos mercados produtor e consumidor.

Obteve-se assim uma idéia global quanto aos principais aspectos geoeconômicos dos municípios, seus depósitos minerais existentes e possíveis, bem como seus principais problemas no setor mineral.

O levantamento de campo permitiu verificar as idéias iniciais e levantar novos dados que vieram aprimorar ou modificar as hipóteses preliminares. Nesta etapa foram percorridas todas estradas, estudando-se os afloramentos, e coletando-se amostras para determinações analíticas em laboratórios.

Em áreas previamente selecionadas na região de Teresa Cristina, foram realizados trabalhos de detalhe nas ocorrências de calcário calcítico aí existentes. Com base na abertura de trincheiras, coleta de amostras e análises físico-químicas,

efetuou-se a cubagem da área de maior interesse, concluindo-se que seu aproveitamento é anti-econômico, devido ao pequeno volume e à grande cobertura de estéril existente sobre a camada de calcário. Maiores detalhes poderão ser encontrados no relatório "Calcário de Teresa Cristina", disponível na MINEROPAR.

Com auxílio de técnicos da COPEL, foram realizados estudos sobre a potencialidade hidráulica dos rios, que cortam os municípios, para aproveitamento energético através de pequenas centrais hidroelétricas.

5 - PANORAMA GEOLÓGICO DOS MUNICÍPIOS

5.1 - Aspectos Geomorfológicos

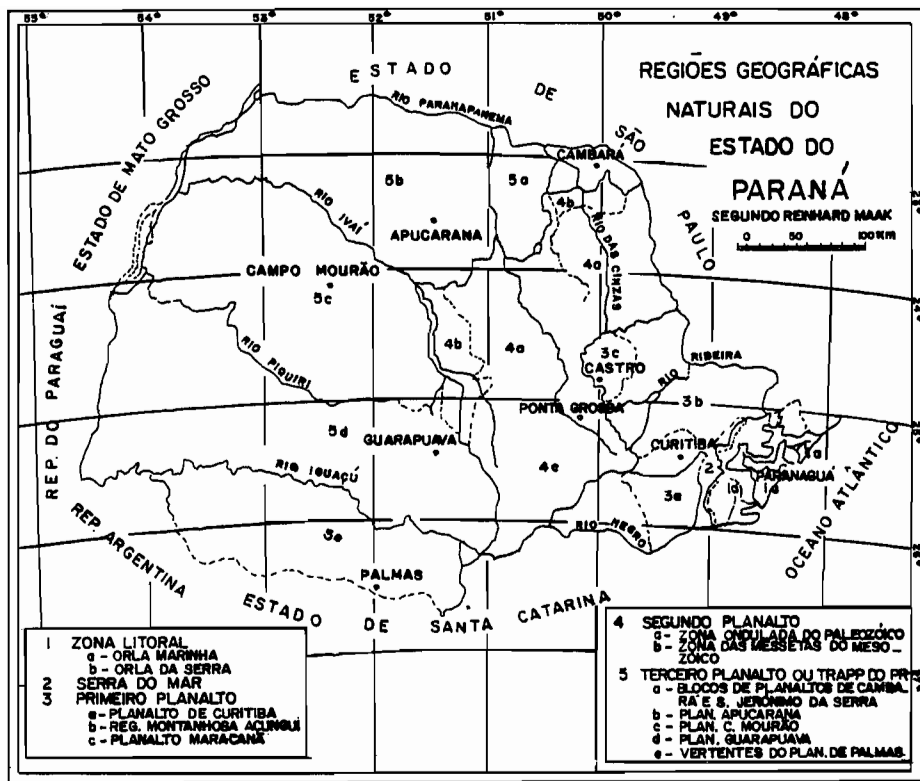
Geomorfologicamente, o Estado do Paraná pode ser dividido em cinco zonas de paisagens naturais: o litoral, a Serra do Mar, o Primeiro Planalto ou de Curitiba, o Segundo Planalto ou de Ponta Grossa e o Terceiro Planalto ou de Guarapuava. (Fig. 02)

Os municípios de Cândido de Abreu e Reserva encontram-se posicionados no Segundo Planalto Paranaense.

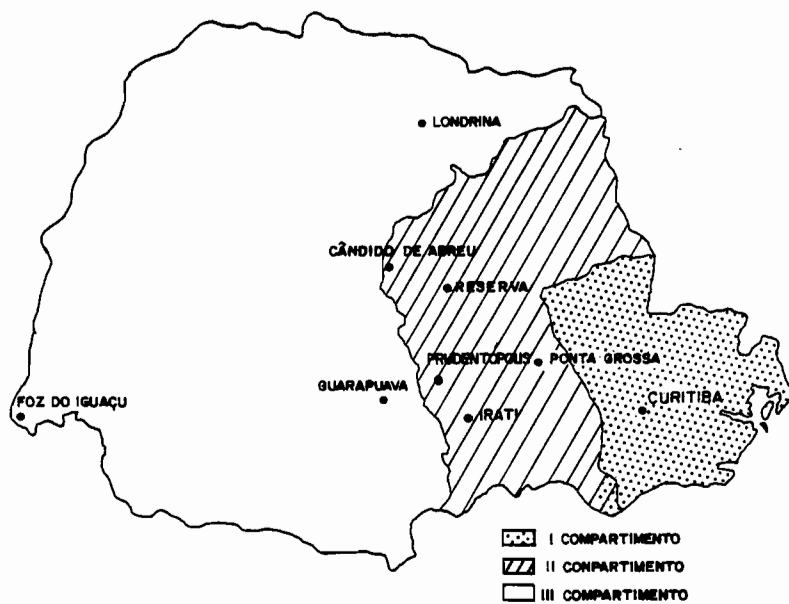
Na compartimentação geográfica da região, destacam-se duas paisagens distintas, separadas altimetricamente e com desenvolvimento morfológico bastante diversificado. A primeira está esculpida sobre a faixa de sedimentos paleozóicos e a segunda sobre diques de diabásio mesozóicos, que formam verdadeiros espigões retilíneos e paralelos, modificando completamente as feições esculpidas nas camadas paleozóicas.

O Segundo Planalto apresenta-se como patamar intermediário dos grandes compartimentos geomorfológicos paranaenses, limitando-se a leste pelas escarpas devonianas de São Luiz do Purunã e a oeste pela escarpa mesozóica arenito-basáltica da Serra Geral.

No presente trabalho os intervalos litoestratigráficos que merecem destaque são aqueles pertencentes ao Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), Grupo Guatá (Formação Rio Bonito e Formação Palermo) Grupo Passa Dois englobando as formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto, além da Formação Botucatu, em forma de pequenos morros testemunhos isolados, presentes na porção noroeste de Cândido de Abreu.



OS GRANDES COMPARTIMENTOS GEOLÓGICOS NO ESTADO DO PARANÁ



5.2 - Hidrografia

Em função da sua geomorfologia, o Paraná apresenta dois diferentes conjuntos de bacias hidrográficas: aqueles que demandam ao litoral e desaguam no oceano Atlântico, e aqueles do interior, cujos rios principais correm no sentido oeste e, direta ou indiretamente, fazem parte da bacia do rio Paraná.

Ao todo, o Paraná possui 15 bacias hidrográficas, porém as mais importantes, pelo seu potencial hidráulico e extensão que abrangem são as seguintes: rios Tibagi, Paranapanema, Ivaí, Piquiri e Iguaçu.

Os municípios de Cândido de Abreu e Reserva, pela sua posição geográfica e seu contexto geomorfológico, fazem parte de duas bacias hidrográficas, que são: bacia do Ivaí, representada pelo próprio Ivaí, pelos rios Ivaizinho, rio do Peixe e rio Maria Flora e, bacia do Tibagi, representada pelo rio Imbaú.

5.3 - Relevo

Uma das características principais do relevo paranaense é sua inclinação de leste para oeste, sendo que o ponto mais elevado ocorre na Serra do Mar, denominado de Pico Paraná, com 1.992 metros de altitude, e o mais baixo, nas barrancas do rio Paraná, com 200 metros.

Este aspecto geral de inclinação é integrado por degraus escarpados, coincidindo com as escarpas da Serra de São Luiz do Purunã e Serra da Esperança, nos limites do Primeiro para o Segundo Planalto e do Segundo para o Terceiro Planalto Paranaense.

É importante observar a influência que o relevo exerce sobre todas as espécies naturais, culturais e mesmo de ordem econômica, existindo estreitas relações entre zonas de mesma altitude, mesma temperatura, mesmo índice pluviométrico e cobertura florestal.

Na região estudada predomina um relevo acidentado, intensamente "dobrado", com vales profundos, esculpidos em rochas sedimentares predominantemente argilo/arenosas da Bacia do Paraná, fazendo com que predominem locais de criação de gado de corte e agricultura de subsistência.

Nas regiões mais planas, existem áreas agricultáveis, desenvolvidas por práticas mecanizadas, com grande consumo de calcário

5.4 - Clima e Vegetação

A situação geográfica do estado do Paraná, situado no Cone Sul, cortado pela linha do Trópico de Capricórnio (latitude 23º 27'S) e banhado pelo Oceano Atlântico faz com que seu território sofra influência de quatro fatores macroclimáticos:

- Migração das massas de ar da zona atlântica equatorial e tropical de pressão baixa, nos meses de verão, em direção ao sul
- Infiltração de massas de ar frio da frente polar, nos meses de inverno, impulsionadas por anticiclones do Atlântico Sul em direção ao norte.
- Interferência dos ventos alísios de sudeste na intensidade do deslocamento para sul das massas de ar da zona atlântica e do avanço para o norte dos anticiclones do Atlântico sul, com influência direta na formação de precipitações da Serra do Mar.
- A corrente marítima quente do Brasil provoca uma expansão das características de clima tropical quente e úmido em direção ao sul, elevando a umidade do ar e mantendo a temperatura mais estável.

Um dos fatores naturais que mais interfere nas condições climáticas é a cobertura florestal, que atualmente devido seu avançado estágio de devastação, deixa de manter controle sobre as mesmas.

Outro fator de grande importância na influência climática é a altitude. Em grande parte da extensão do Segundo Planalto, região onde estão situados os municípios estudados predomina clima do tipo Cfa (Koeppen) subtropical úmido, mesotérmico, com verões quentes e com ocorrências de geadas pouco frequentes, onde nos meses mais quentes a média é superior a 22ºC e nos meses mais frios, superior a 18ºC. Há tendência de concentrações de chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida.

Até fins do século passado, o Paraná possuía uma exuberante cobertura vegetal, com destaque de florestas ricas em espécies conhecidas principalmente por seu valor econômico, tais como: pinheiro, imbuia, peroba, cedros, canela e muitas outras.

Sem técnica, equipamentos e vias de acesso adequados e principalmente qualquer consciência para a racionalidade, desperdiçou-se um bem de valor apreciável e auto-renovável.

Em consequência de um modelo agroeconômico incentivador das monoculturas de exportação, além das florestas também os campos nativos foram amplamente devastados.

Na década de 70, a crise do petróleo restringiu o uso do óleo combustível, substituindo esta prática pelo consumo de lenha e carvão vegetal como fonte de energia térmica, contribuindo assim substancialmente para nova investida contra a floresta nativa, devastando também a vegetação de menor valor comercial.

Há algumas décadas, a região possuía uma exuberante cobertura vegetal, com florestas ricas em espécies conhecidas como "madeira de lei" as quais foram praticamente extintas, desperdiçando-se assim um bem de valor apreciável, e inigualável.

Hoje, ocorrem apenas matas de galerias, posicionadas nos fundos dos vales, além de áreas reflorestadas com espécies exóticas, dirigidas à utilidades madeireiras e indústrias de papel e celulose.

5.5 - Aspectos Litoestratigráficos

O arcabouço geológico do Paraná é de grande complexidade, apresentando rochas das mais diversas idades, desde o Arqueano, com mais de 4 bilhões de anos, até o Recente.

De modo geral, em superfície estas rochas encontram-se bem distribuídas e em compartimentos diferenciados, conforme o quadro geomorfológico já apresentado, os quais distribuem-se da seguinte forma. (Fig. 02)

- Primeiro compartimento - Litoral e Primeiro Planalto.
 - Segundo compartimento - Segundo Planalto.
 - Terceiro compartimento - Terceiro Planalto.
-
- O primeiro compartimento corresponde a 12% do território paranaense, está compreendido entre o oceano e as escarpas devonianas de São Luiz do Purunã e representado pelas rochas mais antigas. Suas idades estão compreendidas entre 2,5 bilhões e 430 milhões de anos.

- O segundo compartimento corresponde a 22% do território paranaense e está compreendido entre a Serra de São Luiz do Purunã e Serra da Esperança. Geologicamente encontra-se representado por sedimentos da Bacia do Paraná, da era paleozóica, com idades compreendidas entre 570 a 230 milhões de anos

Neste compartimento estão inseridos os municípios em apreço, pelo que sua geologia será detalhada posteriormente.

- O terceiro compartimento corresponde a 66% do território do Estado e compreende todo o Terceiro Planalto Paranaense, que se estende da Serra da Esperança às barrancas do rio Paraná.

Neste compartimento predominam os derrames de rochas efusivas básicas toleíticas, com basaltos maciços e amigdaloidais afaníticos, cinzentos a pretos, raramente andesitos e intercalações de arenitos finos. Ainda são encontradas rochas ácidas, como os dacitos, riódacitos e riolitos.

Estes derrames deram origem às "terras roxas" suporte fundamental da agricultura paranaense.

Na porção noroeste do estado, ocorrem os arenitos da Formação Caiuá, intensamente utilizados em atividades agropastoril.

5.5.1 - O Segundo Compartimento ou Segundo Planalto Paranaense

Dentre os compartimentos geológicos do Estado, o 2º compartimento é o de maior relevância para o presente trabalho, pois nele estão assentados os municípios ora investigados.

As sequências geológicas deste compartimento fazem parte da Bacia do Paraná, que é uma extensa depressão deposicional com cerca de 1.600.000 km² sendo que 1.000.000 km² estão em território brasileiro, e os demais na Argentina, Paraguai e Uruguai. Constituem uma bacia intracratônica simétrica, preenchida com mais de 5.000 metros de sedimentos paleozóicos, mesozóicos, cenozóicos e lavas basálticas. (Fig. 03)

QUADRO I - COLUNA ESTRATIGRAFICA DA REGIÃO ESTUDADA						
CRONO ESTR.	LITOESTRATIGRAFIA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMBIENTE PREDOMINANTE	
QI.	—	—	—	Depósito areno-argiloso inconsolidado.	Fluvial	
PERMIANO	GRUPO PASSA DOIS	FM RIO DO RASTO	350	Camadas argilo-siltosas, delgadas intercalações de arenitos finos e calcários. Apresentam cores cinza-esverdeadas e arroxeadas. Estruturas paralelas microcruzadas e lenticulares.	Transição de Planície de mares para Continental	
		FM. TERESINA		340		Siltito cinza esverdeado com estrutura flaser e gretas de contração. Arenito fino cinza claro com microestratificação cruzada. Calcário oolítico.
		FM SERRA ALTA	70	Folhelho cinza escuro com fratura conchoidal	Marinho	
		FM IRATI	40	Folhelho cinza escuro betuminoso com intercalações de calcário e silex nodular.	Marinho	
	GRUPO GUATÁ	FM. PALEARMO	90	Siltito arenoso cinza, bioturbado, com laminações irregulares e indistinta. Argilito cinza escuro, compacto, maciço. Nível de silex.	Marinho nerítico raso	
		FM. RIO BORITO	100	Siltito cinza esverdeado, arroxeadado e marrom com laminações paralela, lenticular, ondulada. Calcário bege, argiloso. Arenito muito fino, cinza esbranquiçado com laminação cruzada. Folhelhos carbonosos e leitos de carvão. Conglomerado cinza de matriz areno-argilosa com seixos polim.	Marinho transgressivo Fluvio deltaico	
	GRUPO ITARARÉ	Indiferenciado	600 800	Diamictito cinza médio de matriz siltica com seixos esparsos de tamanho e litologia diversa. Folhelho e argilitos cinza escuro de aspecto várzea. Arenito esbranquiçado com estratificações plano paralela e cruzada. Argilito castanho com laminação plano-paralela.	Marinho Continental com influência glacial	
	CARBONÍFERO SUPERIOR					

FIG. 03

Este pacote sedimentar tem sido objeto de inúmeros trabalhos de pesquisa, sendo os mais importantes aqueles realizados pela Petrobrás e Paulipetro, que com o objetivo de encontrar reservas de hidrocarbonetos, realizaram furos de sondagem atravessando toda a sequência.

Resumidamente, uma coluna estratigráfica representando todo o pacote sedimentar da bacia inclui as seguintes unidades:

Grupo Paraná - representado pelas formações Furnas e Ponta Grossa, constituídas de arenitos grosseiros, finos e folhelhos marinhos

Grupo Itararé - caracteriza-se pela presença de sedimentos glaciais e é dividido em quatro formações: Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul, com argilitos, arenitos, argilitos várvidos e diamictitos

Grupo Guatá - constituído pelas formações Rio Bonito e Palermo. A Formação Rio Bonito, de origem flúvio-deltáica, caracteriza-se por arenitos e siltitos com intercalações de carvão mineral. A Formação Palermo consiste de siltitos e folhelhos marinhos.

Grupo Passa Dois - representado pelas formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto. As três primeiras compõem-se de clásticos finos de origem marinha, com intercalações de folhelhos pirobetuminosos na Formação Irati e, calcário nas Formações Irati e Teresina. A Formação Rio do Rasto constitui-se de siltitos, arenitos e argilitos de cores variadas, alternadamente depositados.

Formação Pirambóia - consiste de arenitos de origem fluvial e areias litorâneas em formas de dunas.

Grupo São Bento - com as formações Botucatu, Serra Geral e Caiuá. A formação Botucatu, constitui-se de arenitos eólicos; a Formação Serra Geral, de derrames de lavas basálticas toleíticas e Formação Caiuá, de arenitos de origem fluvial.

5.5.1.1 - Litoestratigrafia Local

As rochas que ocorrem nos municípios estudados pertencem às formações da Bacia Sedimentar do Paraná, denominadas de Formação Rio do Sul (Grupo Itararé), rio Bonito e Palermo (Grupo Guatá), Irati, Serra Alta, Teresina e rio do Rasto (Grupo Passa Dois), além de arenitos da Formação Botucatu e lavas basálticas e diabásios (Grupo São Bento).

Grupo Itararé

Esta unidade apresenta-se na área com uma menor espessura e caráter mais arenoso e continental que suas correlatas em São Paulo e Santa Catarina. Mostra também uma marcante variação litológica, tanto na vertical como na horizontal. Na região de Reserva, encontra-se representada pela sequência sedimentar superior, a Formação Rio do Sul.

A base desta formação é fundamentalmente pelítica, constituída por folhelhos e argilitos cinza escuros, denominados no Paraná como "Folhelho Passinho".

O topo da sequência é representado por argilitos, ritmitos, arenitos finos e diamictitos.

Esta sequência sedimentar representa depósitos essencialmente marinhos com intercalações de diamictitos, ritmitos e arenitos gerados por escorregamentos subaquosos e correntes de turbidez, de material proveniente de geleiras e acumulado nas bordas da bacia.

Grupo Guatá

Compreende as Formações Rio Bonito e Palermo, sendo a primeira subdividida por SCHNEIDER et alii em três intervalos: basal, médio e superior, denominados respectivamente Membros Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis, sendo que este último não ocorre no Estado do Paraná.

Formação Rio Bonito

a) Membro Triunfo

A porção basal da Formação Rio Bonito, predominantemente clástica, encerra arenitos de granulação fina, média e grosseira. Subordinadamente, ocorrem conglomerados, arenitos arcoseanos e intercalações de siltitos, pelitos carbonosos e leitos de carvão.

As associações litológicas encontradas no Membro Triunfo caracterizam uma sedimentação em ambientes fluvial, flúvio-deltáico, lagunar e de planícies de maré.

b) Membro Paraguaçu

Esta porção da Formação Rio Bonito constitui-se de siltitos argilosos e arenosos com intercalações de areias maduras e leitos de rochas carbonáticas.

O ambiente de sedimentação dessa sequência é marinho-litorâneo. Sedimentos pelíticos originados em planícies de maré são muito frequentes. Os depósitos de clásticos podem representar sedimentação em praias, dunas eólicas e barras distais.

Formação Palermo

Esta formação compõe-se predominantemente de siltitos e arenitos finos e subordinadamente argilas e folhelhos cinza e calcários cinza-claros.

Os siltitos arenosos e arenitos finos são predominantes em toda sua espessura e apresentam uma coloração cinza-médio e cinza-claro, micáceos, localmente calcíferos.

Apresenta na porção basal intercalações de camadas de siltitos e arenitos finos, de coloração cinza-esverdeada e aspecto maciço. Sua espessura média é de 90 metros, apresentando contato concordante com a Formação Irati, sobreposta.

Suas características litológicas e sedimentares indicam um ambiente de sedimentação de origem marinha rasa, abaixo do nível das ondas.

Formação Irati

Consiste de intercalações de argilitos e folhelhos cinza-escuros e folhelhos cinza-escuros a pretos, pirobetuminosos associados a níveis de rochas carbonáticas.

Esta formação ocorre em todo o Estado, em forma de arco com concavidade para sudeste, com 40 metros de espessura em média.

As principais características desta formação são a presença de fósseis de "Mesosaurus brasilienses", camadas pirobetuminosas, onde a Petrobrás extrai óleo, em São Mateus do Sul, e uma camada de calcário dolomítico, com aproximadamente 3,5 metros de espessura, comercializada como corretivo de solos em Goiás, São Paulo e Sapopema no Paraná, e jazidas em Guapirama e em São Mateus do Sul-PR.

Outra característica importante, no sentido de identificar esta formação, é a presença de "sill's" ou soleiras de diabásio, que ocorrem no topo da Formação Irati.

Estas soleiras e diques são predominantes na região de Reserva, onde possivelmente substituíram as camadas de calcário na Formação Irati.

Formação Serra Alta

Constitui-se de uma sequência bastante uniforme de argilitos, além de intercalações de folhelhos e siltitos cinza-médios e delgadas lentes calcíferas de cor cinza-claro.

Observa-se uma espessura em torno de 70/80 metros, apresentando contato de natureza concordante e gradacional com formação Teresina sobreposta.

As características litológicas e estruturas sedimentares refletem um ambiente marinho de águas calmas e relativamente profundo.

Devido ao caráter essencialmente argiloso de sua litologia, esta formação é a que apresenta maior favorabilidade no fornecimento de matéria-prima para cerâmica vermelha.

Formação Teresina

Este intervalo consiste de uma seção siltica/argilosa de cor cinza-claro a cinza-esverdeado, às vezes escuro, com intercalações de camadas de calcários.

A denominação Teresina foi dada por Moraes Rego (1930) ao desenvolver estudos geológicos às margens do rio Ivaí, na localidade de Teresina, hoje Teresa Cristina - município de Cândido de Abreu.

Esta formação apresenta-se bastante espessa, variando de 200 a 300 metros, sendo caracterizada por uma alternância de argilitos e folhelhos cinza-esverdeados, com siltitos, arenitos muito finos e níveis de calcário calcítico. Os calcários normalmente posicionam-se na sua porção superior e chegam até 3 metros de espessura, com alternâncias de até 10 metros.

Suas características litológicas e estruturas sedimentares indicam uma transição de ambiente marinho profundo (Formação Serra Alta) para um ambiente raso e agitado de planície de marés.

Formação Rio do Rasto

Constitui-se de sedimentos essencialmente clásticos, de cores variadas, situando-se estratigraficamente logo acima da Formação Teresina.

De modo geral, a base está constituída por siltitos e arenitos esverdeados e arroxeados e, mais precisamente no topo, encontram-se os argilitos e siltitos avermelhados, com várias intercalações de lentes de arenitos.

Esta formação foi dividida em 2 membros, a saber:

- membro Serrinha, na base, compreendendo as intercalações de argilitos, arenitos finos e bancos calcíferos, em camadas plano-paralelas.
- Membro Morro Pelado, no topo, constituído por argilito e siltitos avermelhados com intercalações de corpos lenticulares de arenitos.

A Formação Rio do Rasto marca o início da transição de ambiente marinho raso de planícies de marés (Membro Serrinha) para depósitos continentais fluviais do Membro Morro Pelado, em condições altamente oxidantes, com arenitos vermelhos.

Esta formação é uma das mais espessas da bacia, chegando a 500 metros. Na sua porção de alteração superficial, estão contidas as cerâmicas existentes em Cândido de Abreu.

Formação Botucatu

Compõe-se de arenitos vermelhos, finos a médios, quartzosos, friáveis, com grãos foscos e bem arredondados, com níveis de arenitos grosseiros, na base, posiciona-se logo abaixo da Formação Serra Geral.

Sua espessura média é de 100 metros e suas características indicam uma deposição eólica em ambiente desértico, além de depósitos fluviais, localizados.

Atribui-se a esta formação, por relações estratigráficas, idade juro-cretácea.

Devido às suas características litológicas, a Formação Botucatu é por excelência uma formação aquífera, sendo a mais procurada pelos órgãos governamentais e empresas que trabalham com poços artesianos.

Formação Serra Geral

Fruto de intenso magmatismo de fissura ocorrido no Juro-Cretáceo, a formação Serra Geral compreende as rochas ígneas básicas de caráter toleítico que ocorrem sob a forma de diques e soleiras de diabásio. São tipos de coloração cinza escura a negro, com texturas finas e localmente grosseiras.

Regionalmente, os diques de maior possança estão predominantemente orientados na direção NW com mergulhos verticais a sub-verticais, enquanto que as soleiras são geralmente sub-horizontais.

5.6 - Aspectos Estruturais

A relativa proximidade da área em estudo com a estrutura regional denominada Arco de Ponta Grossa, determina a necessidade de se estabelecer algumas considerações sobre a sua evolução e as influências diretas no quadro tectônico atual observado em regiões contíguas.

Reativações posteriores de alinhamentos estruturais antigos promoveram a formação de grandes arqueamentos, flexuras e lineamentos regionais que tiveram uma participação direta na caracterização litofaciológica e paleoambiental de muitas unidades estratigráficas.

Dentro desse contexto, insere-se o Arco da Ponta Grossa, estrutura alongada de caráter epirogênico, com eixo orientado segundo NW-SE, mergulhando para o interior da bacia.

No final do Permiano, os movimentos epirogênicos ascendentes teriam se dissipado, resultando um cenário tectônico evidenciado principalmente por falhas normais de tensão e de gravidade (LOCZY, 1975).

Durante o Mesozóico, uma nova reativação das linhas tectônicas pré-Cambriana provocou uma ascensão epirogênica do embasamento, originando novas falhas e reativando as estruturas paleozóicas, através das quais ocorreu a ascensão de magma básico sob movimentos tensionais. Dessa maneira, falhas e fraturas de alívio foram preenchidas, formando-se numerosos diques e "sills" de diabásio. Esse estágio de "injeção" magmática é responsável pelo basculamento de blocos e a formação conspícua de estruturas tipo "horsts" e "grabens", caracterizando um tectonismo do tipo germanótipo (LOCZY).

Nas áreas de flanco do Arco de Ponta Grossa coincidindo com a porção norte da área estudada, observa-se o "exame" de espessos diques de diabásio orientados paralelamente ao eixo NW-SE dessa estrutura, refletindo zonas estruturais de maior fraqueza, originadas talvez pelos movimentos epirogênicos do Paleozóico.

Assim, ao que parece, o quadro tectônico atual nesta região apresenta-se como um resultado da superposição de eventos epirogênicos ascendentes oriundos de reativações sucessivas de linhas tectônicas profundas do embasamento.

6 - NOÇÕES BÁSICAS SOBRE LEGISLAÇÃO MINERAL E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO

6.1 - Legislação Mineira

O direito minerário brasileiro foi regulamentado pelo Decreto Lei 62.934 de 02/07/1968, sendo aplicado o direito comum às propriedades mineiras, salvo as restrições impostas pelo Código de Mineração.

É de competência do governo federal a administração dos bens minerais e para pesquisar ou explorar um depósito mineral é necessário possuir a autorização da União (Art. 176 da Constituição Federal).

De acordo com a lei vigente, o proprietário da área não é o dono dos bens minerais nela contido, cabendo-lhe uma relativa preferência às jazidas minerais de uso imediato na construção civil, às argilas destinadas à indústria de cerâmica vermelha e aos calcários utilizados como corretivo de solos, explorados em regime de licenciamento.

Portanto, uma área mineralizada poderá ser pleiteada junto ao Ministério das Minas e Energia, em terrenos próprios ou de terceiros, independentemente da autorização do superficiário, salvo aqueles bens sujeitos ao regime de licenciamento. A propriedade cabe, salvo, exceções àquele que primeiro a requerer ao DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, órgão encarregado na execução do Código de Mineração e na fiscalização das atividades concernentes à produção, ao comércio e à industrialização das matérias-primas minerais.

Do ponto de vista legal, as jazidas minerais brasileiras classificam-se em oito classes, a saber:

- Classe I - jazidas de substâncias minerais metalíferas; por exemplo ouro, prata, ferro;
- Classe II - jazidas de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil; exemplo: areia, saibro, argila, etc.
- Classe III - jazidas de fertilizantes; exemplo: salitre, fosfato, ...;
- Classe IV - jazidas de combustíveis fósseis; exemplo: carvão, turfa, ...;

- Classe V - jazidas de rochas betuminosas e pirobetuminosas;
- Classe VI - jazidas de gemas e pedras ornamentais;
- Classe VII - jazidas de minerais industriais, não incluídos nas classes precedentes, exemplo: talco, mármore, basalto britado;
- Classe VIII - jazidas de águas minerais.

Atualmente os regimes de exploração e aproveitamento das substâncias minerais definidas pelo Código de Mineração, são quatro:

- Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra
- Licenciamento
- Permissão de Lavra Garimpeira
- Monopólio

- Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra

A Autorização de Pesquisa pode ser outorgada a pessoa física ou jurídica, enquanto a Concessão de Lavra somente a pessoa jurídica registrada como empresa de mineração.

São estes regimes os mais adequados à exploração de todas as substâncias minerais, com exceção das enquadradas nos regimes de licenciamento e de monopólio. Através desta autorização é reservado ao requerente o direito de pesquisar e comprovar perante ao DNPM a existência de uma jazida, ou seja, um depósito mineral com valor econômico.

Aprovado o relatório da pesquisa, o minerador ou titular da autorização terá o prazo de um ano para requerer a concessão de lavra ou negociar o seu direito.

- Licenciamento

É o regime para a exploração de minerais de emprego imediato na construção civil como areia, saibro, cascalho, argila para cerâmica vermelha (telhas, tijolos, lajotas, etc.) e calcário para correlivo de solos. Vale ressaltar que recente decreto-lei excluiu a brita deste regime, transferindo-a para o regime anteriormente descrito.

tipos de ocorrências indicadas pelo DNPM. O local em que ocorrer a extração destes minerais será genericamente denominado garimpo.

A Permissão de Lavra Garimpeira depende do prévio licenciamento concedido pelo órgão ambiental competente. Quando em área urbana, a permissão dependerá ainda do assentimento da autoridade administrativa do município onde se situar o jazimento mineral

Esta permissão será outorgada a brasileiro ou cooperativa de garimpeiros autorizada a funcionar como empresa de mineração, pelo prazo de até cinco anos, renováveis sucessivamente a critério do DNPM, em área não superior a 50 hectares. Ao proprietário do solo caberá uma participação nos resultados da lavra, segundo o que está estabelecido em lei.

Assim como o Regime de Autorização de Pesquisa, o requerimento de lavra garimpeira é dirigido ao DNPM, num processo preparado por profissionais habilitados, constituídos por diversos documentos e mapas. Sua regulamentação ocorreu com a Portaria no. 10, de 25/07/91 do DNPM.

- Regime de Monopólio

Pelo Regime de Monopólio, a União explora indiretamente determinadas substâncias minerais, tais como petróleo e minerais radioativos.

6.2 - Recuperação Ambiental na Mineração

Nos últimos anos, o governo e a sociedade tem demonstrado preocupação com a qualidade do meio ambiente e, com isso criado leis e regulamentos para a indústria, onde se inclui a recuperação de áreas mineradas. A Constituição Federal, através do seu artigo 225, parágrafo 2o. diz: "Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei".

Os objetivos da recuperação são: evitar que seus efeitos atinjam as áreas circunvizinhas; recuperar a área minerada para algum uso utilitário, ou ainda, devolvê-la às condições anteriores à lavra. Em casos excepcionais, pode até melhorar o estado inicial, como o reflorestamento em áreas que não tinham cobertura vegetal, por exemplo:

A lógica de uma área recuperada é que readquirir a produtividade anterior à mineração, que não contribua para o desequilíbrio ambiental da região, não represente perigo para os futuros usuários e seja esteticamente aceitável.

Os usos potenciais para as áreas recuperadas podem ser:

- a) cultivo/pastagem;
- b) reflorestamento;
- c) área residencial ou urbana;
- d) parques e áreas de recreação;
- e) áreas para a conservação da fauna;
- f) áreas para criação de peixes;
- g) áreas para obtenção de recursos hídricos;
- h) depósitos de lixo ou resíduos de esgoto.

Os principais problemas a serem abordados, no que se refere a mineração e meio ambiente, são: a sedimentação e erosão de rejeitos de lavras; o corte e replantio da vegetação e, o aspecto visual (estético) da lavra de um modo geral.

A sedimentação e erosão causadas pela exploração mineral tem influência sobre os recursos hídricos e dependem do tipo de solo, da cobertura vegetal, grau de declividade, dimensões do declive, quantidade de precipitação, clima, distância do curso de água à fonte de sedimentação e efeitos de infiltração no curso de água.

As técnicas para evitar um possível impacto ambiental causado pelos efluentes oriundos da mineração são várias. Entre elas temos: a instalação de represas ou lagoas para a deposição de sedimentos; a recuperação progressiva das áreas já mineradas; a colocação de vegetação temporária ou morta, sobre a área desnudada a fim de conter a erosão; evitar a deposição de rejeitos nos cursos de água; não modificar o leito original dos rios; construir terraços compactados e cobertos com vegetação na base das escavações; etc.

Além disso, nas lavras onde os rejeitos são ricos em minerais que podem formar águas ácidas (enxofre, por exemplo), devem ser colocados obstáculos para que estas não atinjam os cursos d'água. As barreiras podem ser as mesmas citadas anteriormente.

No caso da vegetação devem ser observadas com maior cuidado as encostas e taludes íngremes. O corte de vegetação, dependendo das condições locais, causa maior ou menor degradação ambiental, no que se refere a impacto visual, erosão, instabilidade de taludes, sedimentação de rejeitos em fundo de vale, etc. Os

cuidados principais, neste caso, referem-se a suavização progressiva dos cortes e aterros das áreas já mineradas. Cuidados estes, tomados antes e durante a fase de lavra.

Posteriormente, para o replantio de espécies nas áreas em recuperação, é preciso verificar entre outras coisas a necessidade de nivelamento e gradagem de terreno, a formação de terraços em áreas com declive grande e o tipo de vegetação a ser replantado. A camada de solo superior deve ser armazenada sem compactação e coberta com vegetação morta ou palha para que não perca, por erosão hidráulica, a matéria orgânica. Os montes devem ter cerca de 1,5 m de altura.

O substrato que vai receber o solo deve ter a superfície áspera e úmida, porém não saturada. Dependendo do tipo de vegetação a ser replantada, de gramíneas até árvores, a camada de solo varia de 5 a 10 cm. Neste caso é possível compactá-la para protegê-la da erosão. Se porventura o solo ficar com pH ácido em demasia ou pobre em micronutrientes, deve ser corrigido.

E, por último, as frentes de lavra costumam ter um aspecto estético desagradável. A técnica neste caso, é a de se plantar uma cortina vegetal ao seu redor, que servirá, inclusive, para absorver a poeira levantada pelo tráfego de caminhões.

O caráter estético pode prevalecer dependendo do destino final a ser dado para a área minerada.

6.3 - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais

A Constituição Federal de 1988 institui a participação dos estados e municípios nos resultados da exploração dos recursos naturais sob a forma de compensação financeira (erradamente chamada de "royalties"), cuja operacionalização, no setor mineral, se deu a partir da Portaria nº. 06/91 do DNPM, publicada no Diário Oficial de União de 22/03/91.

As alíquotas aplicáveis, variam de 0,2% a 3% sobre o faturamento líquido dependendo da classe do bem mineral. Para os bens minerais produzidos nos municípios de Cândido de Abreu e Reserva a alíquota é de 2%. Do total recolhido, 23% são repassados ao estado, 12% à União e 65% para o município.

7 - PERFIL DO SETOR MINERAL DOS MUNICÍPIOS

O setor de extração de bens minerais é representado pela lavra e beneficiamento de argila e areia, no município de Cândido de Abreu e Reserva, e diabásio no município de Reserva.

- ↘ Em Cândido de Abreu, a indústria cerâmica se faz presente através de quatro olarias que fornecem como produto tijolos (2, 4 e 6 furos), lajotas (pré-laje), elementos vazados.

Em junho/92, estas olarias geravam 56 empregos diretos, sendo 51 na produção e 5 na administração.

- ↘ Neste setor as principais dificuldades existentes estão relacionadas com a deficiência das vias de acesso às jazidas e indústria (olaria) dificultando o transporte, principalmente do produto acabado, e falta de mão-de-obra especializada, sendo o pessoal treinado pela própria indústria.

- ↘ Estima-se uma produção mensal em torno de 670 milheiros, correspondendo a 0,34% da produção do estado. Do montante, 15% são consumidos no próprio município e 85%, nos municípios vizinhos.

- ↘ Além da produção de tijolos, Cândido de Abreu exporta argila "in natura" para os municípios vizinhos de maior população e maior consumo deste bem mineral como por exemplo, podemos destacar a cidade de Campo Mourão.

- ↘ Cândido de Abreu, consta ainda com (01) um porto de areia nas margens do rio Ivai, divisa com Ivaiporã, com produção mensal de 400 m³, dos quais 40% são consumidos em Cândido de Abreu e 60% em cidades vizinhas.

A mão-de-obra empregada neste empreendimento consta diretamente de 5 pessoas, sendo 4 na produção e 01 na administração.

Em Reserva, apesar de inúmeros trabalhos de pesquisa geológica, principalmente sobre minerais energéticos, existem atualmente apenas duas pedreiras em funcionamento. A pedreira localizada em Imbaú, limite com o município de Telêmaco Borba, para onde se destina 80% da produção, produz mensalmente 1.500 m³ de brita.

Além dos empregos indiretos decorrentes do fator multiplicativo, esta pedreira emprega 20 pessoas, sendo 18 na produção e 02 na administração.

Já a pedreira da Prefeitura Municipal, tem pequena produção de pedras irregulares.

7.1 - Áreas Requeridas Junto ao DNPM até abril/92

Em Cândido de Abreu existem 5 requerimentos de licenciamento, 01 para argila e 04 para areia, sendo que até a data acima citada, nenhum deles havia sido liberado.

Em Reserva, não existe nenhum registro sobre áreas de pesquisa junto ao DNPM.

8 - POTENCIALIDADES MINERAIS INVESTIGADAS

8.1 - Argilas

Os principais fatores responsáveis pela formação de argilas são as alterações hidrotermais e o intemperismo, que atuam em rochas pré-existentes.

Os tipos de depósitos podem ser residuais "in situ" e transportados. Dependendo da qualidade, as argilas podem ser utilizadas em cerâmica vermelha e branca, na fabricação de produtos refratários, agregados leves e como cargas minerais.

As argilas residuais são aquelas que permanecem "in situ" devido às condições topográficas, climáticas e à natureza da rocha matriz, tendo como exemplo grande número de depósitos de caulim e bentonita. São o resultado de ação do intemperismo normal, em que tomam parte a água, o oxigênio, o anidrido carbônico, ácidos húmicos, etc.

↓ As argilas transportadas são aquelas que se acumulam pela ação de agentes como a água e o vento. São conhecidas como os "barreiros de várzea" e portanto tais depósitos geralmente estão próximos ou associados a rede de drenagem.

Na região de Cândido de Abreu e Reserva, devido aos vários afloramentos de formações argilosas que ali ocorrem, alguns dos quais em exploração, o potencial de argilas para uso cerâmico já é de alguma forma conhecido, muito embora não em toda sua abrangência e qualificação.

As formações geológicas Palermo, Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto, aflorantes nos dois municípios, são fontes de argila utilizadas por cerâmicas em diversos municípios do Paraná.

↓ A formação Rio do Rasto, já é utilizada desta forma em Cândido de Abreu, onde se aproveita sua porção alterada, de coloração vermelha, e a parte fresca, de coloração arroxeada, que entra na mistura na função de argila plástica. Esses mesmos materiais já são utilizados há mais tempo em Santo Antonio da Platina. Nesta região, inclusive, houve proposta para a utilização deste material para a fabricação de pisos tipo grês. No distrito de Tamarana, em Londrina, este material vem sendo lavrado para entrar na massa de pisos cerâmicos.

A formação Teresina, em sua porção argilosa, apresenta siltitos, que também podem ser utilizados pela cerâmica vermelha, como ocorre em Irati e Prudentópolis.

Já, o folhelho da formação Irati, é usado normalmente como argila plástica, principalmente aquela porção que aflora na parte encharcada do solo.

A formação Palermo, tem um silito marrom-avermelhado, bastante utilizado em cerâmica vermelha em Irati e Siqueira Campos. É um material quase que utilizado diretamente na fabricação das peças cerâmicas, sem a necessidade de adicionar outro tipo de argila.

O folhelho da formação Serra Alta é utilizado no estado de São Paulo, como fonte de argila para a fabricação de pisos monoporosos. Em alguns locais, como em um afloramento na cidade de Siqueira Campos, este material apresenta, após queima, expansão pirolástica, ou seja, apresenta um "inchamento", devido aos gases que saem durante seu aquecimento. É um material potencial para a fabricação de agregado leve.

As variações na qualidade das argilas destas formações, deve-se a processos de alteração superficial que às afetam, lixiviando elementos como o ferro e fundentes.

A quantificação, delimitação e caracterização de possíveis jazidas, desses materiais, deve ser norteadada pelo tipo de peça cerâmica que se pretenda produzir.

8.1.1 - Aproveitamento de Argilas na Indústria Cerâmica

O termo "cerâmica" abrange todos os derivados minerais não-metálicos insolúveis encontrados na crosta terrestre e todos os compostos inorgânicos insolúveis e não-metálicos que o homem já sintetizou, sendo portanto um ramo da Química Inorgânica que trata dos compostos formados em temperaturas elevadas.

Os materiais cerâmicos se distinguem pelo seu emprego diversificado, sendo a princípio divididos em três grupos fundamentais, que são: cerâmica branca, empregada para fabricação de pisos, azulejos e louça de mesa; cerâmica vermelha, também conhecida como cerâmica estrutural, onde a argila é utilizada na fabricação de materiais para construção civil, tais como tijolos, telhas, ladrilhos, manilhas, etc, e a produção de materiais refratários, todos de importância relevante para o setor industrial. (Tabela 01)

O processo de fabricação de artefatos cerâmicos depende das propriedades básicas do material argiloso. estas fundamentam-se na plasticidade e no endurecimento. São plásticas e moldáveis devido à sua capacidade de retenção de água, rígidas quando secas e possuindo um aspecto vítreo quando queimadas em temperaturas adequadas. (Tabela 02)

TABELA 01: CLASSIFICACAO PRELIMINAR DE ARGILAS PARA USO CERAMICO COM BASE NAS CORES APRESENTADAS A SECO (180C) E APOS QUEIMA

GRUPO CERAMICO	CORES DOS CORPOS DE PROVA			
	110 C	950 C	1.250 C	1.450 C
CERAMICA VERMELHA	VERMELHA; MARRON; VIOLACEA; CREME; CINZA; OUTRAS CORES; EXCETO BRANCA; VERMELHO-ALARANJADA; MARRON-AVERMELHADA; PRETA; CINZA-AVERMELHADA	VERMELHA COM DIVERSAS TONALIDADES; AMARELA; MARRON-CLARA.	CREME AMARELADA; VERMELHA; VERMELHO-ESCURO; MARRON-ESCURO; MARRON-CLARA E PRETA. (S.Q)*	MARRON-ESCURO; PRETA; COM OU SEM PERDA DE FORMA; CINZA-ESVERDEADA (S.Q) CINZA-ESCURO; MARRON-ESCURO; PRETA; COM FUSAO
CERAMICA BRANCA	BRANCA; CREME-CLARA; CREME-ESCURO; ROSA-CLARA; ROSA-ESCURO; AMARELO-CLARA; CINZA-CLARA; CINZA-ESCURO; PRETA.	BRANCA; CREME-CLARA; ROSA-CLARA; ROSA-ESCURO; AMARELO-CLARA.	BRANCA-CREME; CREME-ESCURO; CINZA-CLARA; CINZA-ESCURO; MARRON-AMARELADA.	BRANCA; CREME-CLARA (S.Q.); CINZA-ESVERDEADA (S.Q.) CINZA-ESCURO; CINZA**
PRODUTOS REFRATARIOS	BRANCA; CREME-CLARA; CINZA-CLARA; CINZA-ESCURO; PRETA.	BRANCA; ROSA-CREME-CLARA; MARRON-CLARA; BRANCA-CREMO-SA; BRANCA-RO-SADA.	AMARELA-CLARA; CREME; CREME-CLARA; CINZA-CLARA.	BRANCA; CINZA-CLARA; CREME-CLARA; CINZA-ESCURO; MARRON-ESCURO SEM PERDA DE FORMA.

FONTE: PERSIO DE SOUZA SANTOS - TECNOLOGIA DE ARGILAS; APLICADAS AS ARGILAS BRASILEIRAS - 1975

TABELA 2: PARAMETROS FISICOS MINIMOS EXIGIDOS PARA ALGUNS PRODUTOS DO GRUPO DE CERAMICA VERMELHA OU ESTRUTURAL

MASSA CERAMICA (MANUAL; ESTRUDADA PRENSADA)	PARA TIJOLOS DE ALVENARIA	PARA TIJOLOS FURADOS	PARA TELHAS	PARA LADRILHOS DE PISOS VERMELHOS
TENSAO DE RUP-TURA DA MASSA SECA A 110 C (MINIMA)	15 KGF/CM ²	25 KGF/CM ²	30 KGF/CM ²	-
TENSAO DE RUP-TURA DA MASSA APOS QUEIMA (MINIMA)	20 KGF/CM ²	55 KGF/CM ²	65 KGF/CM ²	-
ABSORCAO DE AGUA DA MASSA APOS A QUEIMA (MAXIMA)	-	25.0%	20.0%	ABAIXO DE 1.0%

FONTE: PERSIO DE SOUZA SANTOS - TECNOLOGIA DE ARGILAS; APLICADA AS ARGILAS BRASILEIRAS - 1975

8.2 - Calcário

O desenvolvimento agrícola depende da adequação com que se soluciona o seu problema primário relativo à correção de acidez, gerada pelo uso continuado do solo sem obediência aos preceitos de conservação do mesmo. A acidez reflete a condição química em que se encontra o solo e da qual dependem as reações químicas e físico-químicas que se processam para a manutenção da vida dos vegetais. A elevação do pH, símbolo que mede a acidez, empresta às terras a característica fundamental da fertilidade básica para as etapas seguintes de boa prática agrícola. Não pode o solo, que é utilizado por gerações para a produção agrícola, dispensar a presença de corretivos adequados e bem dosados.

8.2.1 - Legislação sobre Produção e Comércio de Calcário Utilizado como Corretivo de Acidez do Solo

De acordo com a Portaria no. 03 de 12 de junho de 1986, da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, a legislação sobre produção e comércio do calcário como corretivo de acidez de solo, deve obedecer o seguinte.

Os corretivos de acidez do solo deverão possuir as seguintes características mínimas - passar 100% em peneira de 2 mm, ABNT-10; 70% em peneira 0,84 mm, ABNT-20, e 50% em peneira de 0,30 mm, ABNT 50; sendo permitida tolerância de 5% na peneira ABNT-10.

Os corretivos de acidez passarão a ser comercializados de acordo com suas características próprias e com os valores mínimos constantes do quadro abaixo:

Materiais Corretivo de Acidez	PN % em CaCO ₃	SOMA % CaO + % MgO
Calcários	67	38
Cal virgem agrícola	125	68
Cal hidratada agrícola	94	50
Escórias	60	30
Calcário Calcinado Agrícola	80	43
Outros	67	38

Ficam estabelecidos os valores mínimos de 67 a 45 para PN e PRNT, respectivamente.

Os corretivos de acidez passam a ter as seguintes classificações:

- 1 - Quanto à concentração de MgO:
 - a) Calcítico - menos de 5% MgO
 - b) Magnesiano - de 5% a 12% MgO
 - c) Dolomítico - acima de 12% MgO

- 2 - Quanto ao PRNT:
 - A - PRNT entre 45,0 a 60,0%
 - B - PRNT entre 60,1 a 75,0%
 - C - PRNT entre 75,1 a 90,0%
 - D - PRNT superior a 90,0%

O PRNT será calculado por:
$$\text{PRNT (\%)} = \frac{\text{PN} \times \text{ER}}{100}$$
 sendo:

PN = poder de neutralização, expressando o equivalente em CaCO_3 do corretivo determinado conforme o método analítico da legislação vigente.

ER = reatividade das partículas do corretivo, calculada por:

- a) reatividade zero para a fração retida na peneira ABNT - 10;
- b) reatividade 20% para a fração que passa na peneira ABNT 10 e fica retida na peneira ABNT no. 20;
- c) reatividade de 60% para a fração que passa na peneira no. 20 e fica retida na peneira ABNT no. 50; e
- d) reatividade de 100% para a fração que passa na peneira no. 50.

8.2.2 - Calcários Usualmente Utilizados como Corretivo de Acidez de Solo

O pó calcário produzido no Paraná é o dolomítico, com teores de MgO acima de 12%. É oriundo das faixas calcárias antigas denominadas de Capiru (Rio Branco, Almirante Tamandaré, Colombo, etc) e Itaiacoca (Ponta Grossa e Castro).

Este calcário, é fornecido para todo o Estado e para outros estados vizinhos, sendo tradicionalmente conhecido e aprovado por todos. É denominado de "calcário metamórfico".

Em outros estados, como em Minas Gerais, o calcário utilizado é o calcítico. Em Goiás, Mato Grosso e São Paulo o calcário tradicionalmente utilizado é o dolomítico, porém não metamórfico e sim sedimentar, pertencente à Formação Irati da Bacia Sedimentar do Paraná.

Desde 1985 a MINEROPAR vem rastreando esta camada, que se dispõe em forma de arco, desde o norte (São Paulo) até o sul (Santa Catarina), passando por regiões estratégicas para a agricultura, como por exemplo Reserva. Alguns resultados positivos já foram obtidos, entre eles destacam-se as jazidas em Guapirama, Sapopema e em São Mateus do Sul, além de inúmeras ocorrências cadastradas, aguardando trabalhos de detalhe.

Paralela, e em posição sobreposta à Formação Irati, existe a Formação Teresina, onde ocorre igualmente uma camada de calcário calcítico.

Estas duas Formações, Irati e Teresina, fornecem calcários dolomíticos e calcítico, respectivamente, tão bons quanto do os "metamórficos", porém sem tradição de uso, ao contrário do que acontece em Goiás, São Paulo e Minas Gerais.

Na área do presente trabalho, afloram estas duas formações, sendo o nome da primeira derivada da cidade de Irati e a segunda do distrito de Teresa-Cristina, antiga Teresina, com potencial para este bem mineral.

8.2.3 - Calcários Investigados

Na Formação Irati na região de Reserva não foi observada a camada de calcário, sendo a mesma substituída por "sills" de diabásio e recortada por diques da mesma litologia.

As pesquisas concentraram-se então na Formação Teresina, na qual ocorrem níveis de calcário calcítico, estando os mais expressivos, no município de Cândido de Abreu (Teresa Cristina). (Figura 04)

Há algumas décadas comenta-se sobre o calcário de Teresa Cristina, em meios políticos, econômicos e agrícolas, sendo que os moradores locais, em épocas passadas chegaram a desenvolver atividades para obtenção de cal para construção civil, atividades estas sem registros documentais.

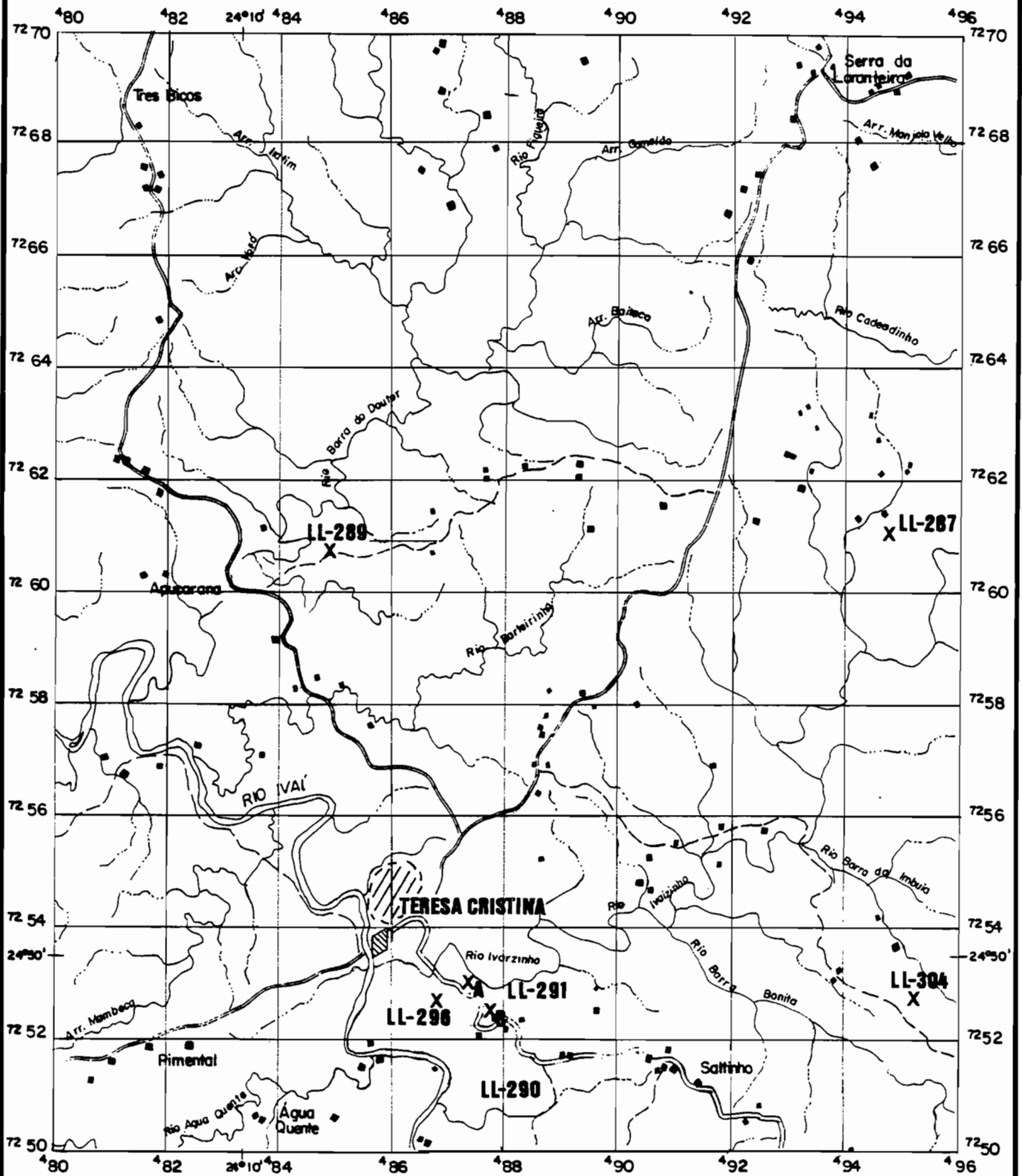
Na década de 70 houve pesquisa de calcário na área, em 800 ha, com requerimento registrado junto ao DNPM, sem alcançar resultados satisfatórios.

No presente trabalho, realizou-se pesquisas detalhadas com o objetivo de sanar todas as dúvidas ainda pendentes sobre o assunto, analisando-se a camada de calcário existente, avaliando-se suas reservas e caracterizando-a física e quimicamente, tendo em vista seu possível uso como corretivo de acidez de solo

Além de suas reservas e propriedades físico-químicas, foram analisados itens sobre sua origem, deposição, distribuição lateral, espessura, cobertura de estéril e outros fatores que pudessem influenciar direta ou indiretamente sobre a viabilidade econômica para seu aproveitamento.

Os trabalhos consistiram inicialmente em percorrer todas as estradas, dando-se ênfase aquelas perpendiculares à direção das camadas, onde pode-se observar com maior exatidão as espessuras e distribuição dos níveis de interesse.

Os resultados dos pontos descritos e analisados indicaram como área de maior concentração e de maior interesse, aquela situada entre o rio Ivaí, e a estrada que liga Teresa Cristina a Cândido de Abreu, na porção norte/nordeste da sede do Distrito de Teresa Cristina, conforme pode-se observar em mapa anexo.



LL-296 - PONTOS DESCRITOS

 - ÁREA DETALHADA

FIG. - 04

MINEROPAR Mineração do Paraná S.A.	
MAPA DE LOCALIZAÇÃO	<small>CORRE CARTOGRAFICA</small>
1:100.000	TERESA CRISTINA

Esta área, coincide com aquela já conhecida e reivindicada pela população local, objeto que deu origem a presente pesquisa.

A princípio, a área de ocorrência de calcário de interesse seria de aproximadamente 800.000 m², com camadas aparentemente contínuas.

Os trabalhos de detalhe que se seguiram, consistiram de levantamento de seções nas estradas e em todas as drenagens, inclusive com abertura de trincheiras em pontos estratégicos, com auxílio de trator de esteira. Estes trabalhos permitiram a definição de uma área menor, com espessura da camada de calcário entre 2,00 e 0,80 metros.

Variações de qualidade ocorrem, tanto lateral, como verticalmente, podendo ser detectadas em superfície, onde a camada de calcário passa a ser representada por camada de arenito, e quando a mesma camada se bifurca em duas de menor espessura, com espaçamento superior a 10 metros entre elas e com teores de óxidos inferiores ao exigido por lei. Este fenômeno pode ser observado nos pontos de 10 a 15 (vide mapa).

Os melhores resultados analíticos, aliados à espessura de 2,00 metros e continuidade física lateral da camada de calcário, ocorrem nos pontos T1, T2, T3, com a soma dos óxidos (CaO + MgO) superior a 45%, quando o mínimo necessário para sua utilização como corretivo de solos é 38%.

O calcário em questão é um calcário calcítico, com CaO = 45%, MgO menor que 1,0%, Al₂O₃ menor que 1,00%, insolúveis em HCl, incluindo sílica maior que 15,0%, PN (poder de neutralização) igual a 80% e, se apresenta com uma espessura média de 2,00 metros, para a área selecionada.

Este calcário encontra-se dentro das especificações exigidas para uso como **corretivo de acidez de solo**. Já para uso industrial, os teores de sílica aparentemente são elevados (insolúveis maior que 15%), necessitando de análises específicas para cada interesse, as quais não foram realizadas devido ao baixo volume do material existente.

Após análises de todos estes fatores, a área que se mostrou com maior favorabilidade foi aquela situada entre os pontos T1, T2 e T3 onde, conforme a região hachurada (vide mapa) delimitou-se duas áreas, perfazendo um total de 93.000 m² de superfície com camada de calcário contínua. Como esta camada tem 2,00 metros de espessura, pode-se afirmar que o volume de rocha calcária é de 186.000 m³. Tomando-se como densidade média do calcário

sedimentar o valor de 2,5, diz-se que a área contém uma reserva medida de 465.000 toneladas de calcário, com soma dos óxidos (CaO + MgO = 45% e PN = 80%.

A camada de 2,00 metros de espessura relacionada a uma área reduzida, de 93.000 m², e uma cobertura de material estéril sempre espessa, superior a 20 metros, são elementos negativos para uma lavra a céu aberto, mesmo tomando-se como base um empreendimento de pequeno porte, com uma produção média em torno de 30.000 t/ano, os custos estimados de extração, beneficiamento e amortização dos investimentos seriam excessivamente elevados, com valores em torno de US\$ 20 a tonelada, inviabilizando qualquer iniciativa econômica, para o momento.

8.3 - Brita, Pedras de Talhe e Cantaria

\ Denomina-se brita o agregado resultante da cominuição de rochas duras, obtidas após o desmorte por explosivos e britagem, permitindo sua utilização misturada a outros insumos (cimento, areia, etc), principalmente na construção civil e na pavimentação de estradas.

\ As pedras de talhe e cantaria têm a mesma natureza das rochas que originam as britas. Na jazida, o desmorte pode ser feito através de explosivos ou, dependendo da intensidade de fraturamento de rocha, por meio de alavancas. Ao contrário da obtenção de brita, o material é simplesmente cortado ou talhado com técnicas rudimentares utilizando-se marretas, cunhas, talhadeiras, etc., formando produtos para revestimento e calçamento, na forma de paralelepípedos, "petit pavet", lajotas, etc.

\ Na região estudada, ocorrem diques e soleiras de diabásio, a partir das quais estes produtos são obtidos.

Em Reserva, existem duas pedreiras em funcionamento, uma situa-se em Imbaú, limite com município de Telêmaco Borba, de onde são produzidos 1.500 m³/mês de brita para construção civil. A outra da Prefeitura Municipal, próxima à cidade, produz apenas pedras para calçamento.

Esta matéria prima é amplamente distribuída nos dois municípios, apresentando grande potencial para obtenção de pedra-brita, pedra para calçamento, petit-pavet", etc.

8.4 - Areias

Areia, no sentido amplo, é um composto de minerais granulares, dentre os quais predominam o quartzo. O tamanho dos grãos varia de 0,2 a 2,0 mm. Tradicionalmente, as areias são obtidas em depósitos aluvionares e/ou leitos ativos de rios, porém sabe-se que atualmente se pode obter a areia a partir de formações sedimentares antigas e também artificialmente pela moagem de rochas duras, como granitos, gnaisses, basaltos, etc.

As principais características das areias são a granulometria, formato dos grãos e composição mineralógica. Sua maior aplicação é na construção civil, porém outros segmentos industriais a utilizam segundo especificações muito rígidas, dependendo de sua aplicação.

Em Cândido de Abreu, existem portos de areia no rio Ivaí, zona limítrofe com os municípios de Manuel Ribas e Ivaiporã.

Estas areias são originárias da Formação Botucatu, localmente cortada pelo rio Ivaí e seus afluentes. Esta formação ocorre a sudoeste e ao norte do município de Cândido de Abreu.

As areias dessa formação são, de maneira geral, de granulometria fina. Em algumas regiões, como no distrito de Tamarana, em Londrina, são lavradas há dezenas de anos. Seu uso principal é no reboco e argamassa. Já, para o uso em concreto, não tem a granulometria adequada.

Existe a possibilidade da ocorrência de níveis de areia mais grosseira porém sua localização e verificação da possibilidade de lavra e aproveitamento econômico, dependem de pesquisas mais aprofundadas.

As areias finas, quando de coloração clara, são potenciais para uso na indústria, como matéria-prima para fabricação de vidros, fundição, etc., servindo como fonte de sílica, constituinte essencial nessas indústrias.

Em Jacarezinho, Londrina, Faxinal e Marilândia do Sul, é lavrada uma porção da Formação Botucatu, onde o arenito tem alta resistência mecânica. São retirados paralelepípedos para arruamento, pátios de posto de gasolina e também, pedras para revestimento, substituindo a pedra-ferro (basalto), com vantagem de serem desdobrados (cortados) com muito mais facilidade.

TAVES

8.5 - Minerais Energéticos

No final dos anos setenta e início da década de oitenta, vários trabalhos de prospecção e pesquisa de minerais energéticos foram realizados na região em apreço, principalmente no município de Reserva, na porção leste

Dentre outras empresas, pode-se relacionar a MINEROPAR e CPRM com pesquisa para carvão, NUCLAM com pesquisa para urânio e PETROBRAS com pesquisa de hidrocarbonetos.

Junto ao bloco de Cândido de Abreu, várias etapas de trabalhos já foram realizadas, na tentativa de se descobrir áreas potenciais para exploração de petróleo, com trabalhos desenvolvidos pela Paulipetro e Petrobrás.

Em 1981, a TECNOTEMA realizou para a MINEROPAR, trabalhos geológicos de mapeamento de detalhe, escala 1:5.000, objetivando a definição do comportamento e economicidade das ocorrências de carvão mineral existente na região da Fazenda Marçal. Além deste detalhamento aquela empresa contou também com dados de sub-superfície, através de 08 (oito) furos de sondagens, realizados pela MINEROPAR e NUCLAM, cujos resultados obtidos levaram à conclusão de que a reserva de carvão na área estudada é da ordem de 700.000 toneladas

Posteriormente em campanha específica de atividades conclusivas de uma jazida mineral e estudos de pré-viabilidade econômica, através de lavra experimental a céu aberto, visando a abertura de galerias de meia encosta, com exploração de aproximadamente 100 toneladas de carvão para testes industriais, a MINEROPAR foi surpreendida com a proibição de ingresso na área da Fazenda Marçal, por parte do Exército Brasileiro (5a. Região Militar), proprietário de 90% da área da jazida.

Tal impedimento inviabilizou a continuidade dos estudos, motivo pelo qual a MINEROPAR foi obrigada a encerrar as pesquisas na área.

9 - OUTRAS POTENCIALIDADES

9.1 - Locais Promissores para Construção de PCHs - COPEL

(Transcrição do documento da COPEL)

9.1.1 - Município de Cândido de Abreu

O município de Cândido de Abreu, situa-se na margem direita do rio Ivaí. Está prevista pela COPEL a construção em futuro próximo da usina de Ariranha, que fará a regularização do rio Ivaí, permitindo melhor aproveitamento de seus recursos hídricos. O nível do reservatório desta usina está previsto na cota 480, que de modo algum atingirá a cidade de Cândido de Abreu situada acima da cota 520

O relevo do município é bastante acidentado, no entanto sua rede de drenagem se caracteriza por ribeirões com bastante declividade a qual se concentra nas cabeceiras dos córregos formadores, onde justamente existe pouca vazão, o que não torna atrativa a implantação de pequenas usinas

No levantamento que se segue procuramos mostrar inicialmente o potencial teórico remanescente dos principais cursos de água que cortam o município, de acordo com a publicação "Reavaliação do Potencial Hidro Elétrico Remanescente do estado do Paraná" COPEL/SPE. Em seguida, apresentamos alguns locais detectados nas plantas do Serviço Geográfico do Exército onde seriam possíveis alguns aproveitamentos.

1 - Afluentes do Ivaí no Município de Cândido de Abreu

Potencial Teórico remanescente

RIO/RIBEIRÃO	COMPRIMENTO KM	ÁREA DE DRENAGEM KM ²	VAZÃO MÉDIA NA FOZ M ³ /S	ENERGIA FIRME TEÓRICA KW(2)	ÍNDICE KW/KM
Ubazinho	84,5	430	6,71	2.330	27,6
Arroio Lageado(1)	20	215	3,29	1.070	53,3
Jacaré	17,5	74	1,23	360	20,6
Ranchinho	11,5	29	0,47	130	11,3
João Manuel	16,5	50	0,78	250	15,2
Barra do Doutor	28	132	2,04	780	27,9
Tigre	28	108,5	1,63	540	19,3

NOTAS

a) o arroio Lageado, afluente do Ubasinho pela margem direita é o que apresenta a melhor possibilidade de aproveitamento econômico deduzido de seu relativamente alto índice de kw/km

b) a energia firme teórica seria a obtida se o rio em estudo fosse dividido desde a nascente até a foz em trechos aproveitáveis de 20 m de queda considerando-se a vazão no período crítico (sêca)

2 - Alguns locais pesquisados no mapa do Serviço Geográfico de Exército.

Examinamos a folha de Cândido de Abreu do SGE (SG.22VB.VI). A escala muito reduzida 1:100.000 e a equivalência das curvas de nível (cada 40 m) não permite identificar a existência de saltos localizados ou corredeiras que seriam os locais mais indicados para aproveitamento do potencial dos rios e ribeirões. Identificamos no entanto alguns locais promissores, listados a seguir:

RIO/RIBEIRÃO	COORDENADAS	ÁREA DE DRENAGEM KM ²	VAZÃO MÉDIA M ³ /S	QUEDA M	EXTENSÃO DA CORREDEIRA KM	POTÊNCIA INSTALÁVEL KW
Ranchinho	24º42', 51º22,5'	16	0,27	80	1,5	140
Ranchinho	24º42,3', 51º22,8'	22	0,37	40	1,2	100
Arroio Lageado	24º30,4', 51º19'	51	0,87	40	1,8	240
Arroio João Manuel	24º42,5', 51º17'	10	0,17	200	1,3	200
Arroio Iratim	24º44', 51º09'	14	0,24	80	0,70	130
Jacaré (1)	24º21', 51º39'	20	0,34	200	6,0	350
Tigre	24º25,3', 51º20,5'	47	0,80	50	1,0	270

NOTAS (1) considerando os rios Jacaré e seu afluente Arroio Fundo interligados por um canal de 6 km à meia encosta

Os demais rios que drenam o município como o rio Barra do Doutor e seus formadores, o rio do Tigre e seus formadores além dos ribeirões Areião, Vergonha, etc., apresentam-se com bastante declividade, notadamente próximo as suas cabeceiras devendo aí se localizar uma série de quedas onde será possível instalar pequenos aproveitamentos destinados a mover moinhos, bombeamento de água para irrigação e outros micro aproveitamentos rurais, que interessem a comunidade local.

A COPEL, através da sua Superintendência de Energias Alternativas, pode auxiliar no desenvolvimento destes aproveitamentos

Para tanto, faz-se necessário que o interessado forneça os levantamentos de dados de campo tais como: localização exata, altura de queda, extensão do trecho em desnível, etc

9.1.2 - Município de Reserva

O município de Reserva possui um relevo relativamente íngreme, as regiões oeste e sul do município drenam para a bacia do rio Ivaí, enquanto que as regiões norte e leste drenam para a bacia do rio Tibagi

Apresentamos a seguir o resumo dos principais rios que drenam o município, de acordo com a publicação "Reavaliação do Potencial" Hidráulico Remanescente do Estado do Paraná" - COPEL/SPE.

Salientamos que, os rios Alonzo ou Peixes, Ivaizinho e Imbaú, tem apenas parte de seus cursos dentro do município de Reserva.

A energia firme teórica é calculada dividindo o rio em quedas de 20m ao longo de seu curso e admitindo o aproveitamento destas quedas com a vazão do período crítico de seca

O índice kw/km dá uma idéia de viabilidade relativa de aproveitamento de determinado rio

1 - Rios que drenam o município de Reserva.

1.1 - Afluentes da bacia do Tibagi Potencial teórico remanescente

RIO/ RIBEIRÃO	COMPRI- MENTO KM	ÁRE DE DRENAGEM KM ²	VAZÃO NA FOZ M ³ /S	MÉDIA M ³ /S	ENERGIA FIRME TEÓRICA MW	ÍNDICE KW/KM	OBS
Imbaú	91,20	745	9,00		2,35	25,77	(1)
Charqueada	28,50	94	1,17		0,25	8,77	
Imirim	25,50	101	1,28		0,27	10,58	
Maromba	27	114,7	1,46		0,24	8,88	
Reserva	13	16,5	0,21		0,04	3,07	
Bonito	26	96,1	1,23		0,20	7,69	

**1.2 - Afluentes da Bacia do Ivaí
Potencial Teórico Remanescente**

RIO/ RIBEIRÃO	COMPRI- MENTO KM	ÁRE DE DRENAGEM KM2	VAZÃO MÉDIA NA FOZ M3/S	ENERGIA FIRME TEORICA MW	ÍNDICE KW/KM	OBS
Rio do Peixe/Alonzo	164,5	1724	27,09	6,95	42,25	(1)
Cascudo	22	72	1,06	0,32	14,54	
Botucudos	17	85	1,26	0,33	19,41	
Faca	50	224	3,29	0,87	17,40	
Marrecas	19	37	0,56	0,16	8,42	
Três Barras	21	54,80	0,81	0,21	10,00	
Lageado/ Barreiro	33,50	122	1,80	0,38	11,34	
Sabugueiro	10,50	24	0,36	0,04	3,80	
Ivaizinho	25	382	5,92	1,90	(1)	

(1) Rios que tem parte de seus cursos no município de Reserva

**2 - Alguns locais pesquisados nos mapas do Serviço
Geográfico do Exército**

2) Foi possível ainda examinando com mais detalhe os mapas da SGE selecionar alguns locais a seguir relacionados, totalizando 4550 kw

Para um destes locais, no rio Ivaizinho, foi realizado o projeto de uma usina que se encontra no Catálogo de PCHs da COPEL.

Existem ainda certamente numerosos locais com quedas d'água principalmente junto as cabeceiras dos arroios formadores onde será possível a instalação de micro aproveitamento.

A COPEL, através de sua Superintendência de Energias Alternativas, pode auxiliar no desenvolvimento destes aproveitamentos.

Município de Reserva
Locais Identificados no mapa do SGE

RIO/RIBEIRÃO	COORDENADAS	ÁREA DE DRENAGEM KM ²	VAZÃO MÉDIA M ³ /S	QUEDA M	EXTENSÃO DO CANAL KM	POTÊNCIA INSTALAÇÃO KW
Peixe	24º26'5S 50º59,8W	415	7,37	50	4,00	2600
Maromba	24º26,5S 50º50,5W	57	1,08	80	1,50	500
Lageadão	24º32,9S 50º56,8W	97	1,72	40	1,50	350
Ivaizinho	24º49,S 50º58'W	81	1,44	100	1,40	1000
Sabugueiro	24º35'5S 50º59'5	11,4	0,20	80	0,80	100
TOTAL						4550

9.2 - Sinopse Hidrogeológica dos Municípios de Cândido de Abreu e Reserva

Os municípios de Cândido de Abreu e Reserva constituem uma das regiões de menor conolação hidrogeológica do Estado do Paraná. Nestes observa-se a ocorrência generalizada de aquícludes da sequência paleozóica da Bacia do Paraná, notadamente: Irati, Serra Alta e Teresina e Rio do Rasto. Esta ocorrência configura à área um potencial de aproveitamento muito limitado, necessitando, entretanto, de estudos mais aprofundados para sua melhor compreensão.

Quanto à constituição litológica destes aquícludes, constata-se que ~~os mesmos são de natureza~~ essencialmente argilosa. No contexto, em geral, ocorrem folhelhos carbonosos e argilosos com intercalações centimétricas de siltitos e arenitos muito finos que não chegam a configurar transmissividade ao pacote sedimentar. As contribuições d'água estão relacionadas a fraturamentos localizados e/ou a presença de níveis de calcários oolíticos.

Diante do quadro acima diagnosticado, restaria como alternativa a pesquisa do aquífero Rio Bonito que, em função do condicionamento geométrico e estrutural da Bacia do Paraná ocorre na região em questão sob condições de grande confinamento. Esta formação geológica se constitui numa das unidades hidrogeológicas mais produtoras de água da Bacia do Paraná, sendo caracterizada pela deposição cíclica de clásticos finos e grosseiros (fácies prodelta e de frente deltáica). Em Cândido de Abreu, esta posição litoestratigráfica seria quase que inatingível, com espessura superior a 1.000 metros.

Em Reserva, esta situação seria um pouco diferente, com a Formação Rio Bonito aflorando na porção sul, (Fazenda Marçal e Marins) e ao norte, em José Lacerda, sendo que nas proximidades da sede do município, este aquífero já se encontra com profundidade razoável, acima de 200 metros.

Outro grande aquífero encontrado na Bacia do Paraná, é aquele constituído por sedimento arenosos da Formação Botucalu, o qual está posicionado na porção W/SW de Cândido de Abreu

Devido tais fatos, a melhor solução para problemas, relacionados a abastecimento de água potável para áreas rurais nestes municípios, e em municípios "sui generis" seria a construção de pequenas barragens em nascentes de córregos perenes, com tratamento sistemático da água, antes da distribuição.

Com esta sistemática de captação, os proprietários e os próprios moradores, além de contar com água potável e sadia, seriam obrigados a preservar as nascentes e de certo modo manter os mananciais livres de agressões ambientais.

10 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

10.1 - Conclusões

→ Tendo em vista o arcabouço geológico da área pesquisada, os bens minerais passíveis de serem encontrados são principalmente aqueles pertencentes à classe dos minerais industriais e energéticos, tais como argilas, brita e areia para construção civil, além de calcário para corretivo de acidez de solos e carvão mineral.

- Em Reserva, trabalhos anteriores delimitaram áreas contendo reservas de carvão mineral, da ordem de 700.000, toneladas. Uma lavra experimental foi iniciada em 1985, sem conclusão, devido impedimento por parte do Exército (Fazenda Marçal).

- Coincidente com as camadas de carvão, existem anomalias de urânio, que na Fazenda Marçal, foram alvo de pesquisas em sub-superfície, por parte da NUCLAM (Nuclebrás Auxiliar de Mineração) na década de setenta, sem contudo, ter gerado resultados significativos.

→ - Na região de Reserva existem grandes áreas de ocorrência de diabásios, na forma de "diques" e "soleiras", gerando áreas de solo vermelho, próprio para agricultura. Estes diques e soleiras, encerram larga quantidade de material próprio para obtenção de produtos para revestimento de estradas, asfaltos e brita para construção civil.

- Em Cândido de Abreu a ocorrência mineral de maior evidência é a de calcário calcítico de Tereza Cristina (Formação Teresina), conhecida desde a época da colonização francesa na área, datada do século passado. Nesta ocorrência de calcário, observou-se uma distribuição lateral completamente irregular e uma cobertura de estéril muito espessa, impossibilitando a lavra e beneficiamento economicamente viáveis, para o momento.

→ As argilas extraídas da Formação Rio do Rasto, sem dúvida abastecem a maior parte das olarias locais, apresentando ainda grande potencial, devido a sua extensão superficial e proximidade com o mercado consumidor, podendo inclusive, permitir a fabricação de produtos de maior valor agregado que tijolos e telhas.

→ A produção de areia para construção civil é derivada do leito do Rio Ivaí, que apesar de seu pequeno porte, produz material suficiente para abastecer os municípios e cidades limítrofes.

- A região estudada, como visto anteriormente, é composta por rochas essencialmente argilosas e silteosas, sendo portanto a pior ambiência para a obtenção de reservatórios de águas subterrâneas, salvo em camadas arenosas muito profundas (Formação Rio Bonito) tornando-se inviável o seu aproveitamento como fonte alternativa de abastecimento hídrico

↘ O "Bloco de Cândido de Abreu" é reconhecidamente potencial para ocorrência de petróleo, região onde a Petrobrás vem pesquisando sistematicamente há alguns anos.

10.2 - Recomendações

↘ Recomenda-se às Prefeituras municipais, maior controle e fiscalização sobre as empresas que exploram bens minerais em seus limites, no sentido de que as mesmas se regularizem perante aos órgãos competentes (Prefeitura Municipal, DNPM, IAP, etc) para que além do controle ambiental, uso adequado do solo, e arrecadação do ICMS, haja maior arrecadação sobre os "royalties", ou melhor, sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, onde 65% da arrecadação, pertence de direito à Prefeitura em cujos limites municipais o bem mineral está sendo extraído

- Que os trabalhos realizados sobre o calcário de Teresa Cristina sejam divulgados junto aos meio políticos, educacionais e empresariais da região, no sentido de que tomem conhecimento da realidade quanto as suas possibilidades técnicas e econômicas.

- Que sejam concluídos os trabalhos de pesquisa mineral, junto à jazida de carvão mineral situada na Fazenda Marçal (Reserva), de modo a dirimir todas as dúvidas quanto sua economicidade. Estas atividades foram suspensas nos meados da década de 80, por intervenção do Exército Brasileiro (5a. Região Militar), superficiário de 90% das terras onde está contida a jazida, atitude inteiramente contrária às normas vigentes, previstas em Lei - Código de Mineração.

↘ Devido à impossibilidade de conter reservatórios de água subterrânea em rochas de caráter argiloso e silteoso da região, praticamente sem porosidade, recomenda-se a captação de água superficial, através de pequenas barragens construídas em leitos de córregos e nascentes perenes, com tratamento

↙ adequado ao consumo humano, destinado à população rural.
Este método de captação é o mais viável para a região.
Apesar de exigir uma manutenção onerosa, pode ser compensado pelo baixo custo inicial, comparando-se com perfurações de poços artesianos, com vazões insuficientes para o abastecimento local

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ABOARRAGE, A. Michel, JORGE, Honofre. Projeto carvão energético no Estado do Paraná. Relatório final texto e anexos. São Paulo : CPRM, 1981. v. 1. Convênio DNPM/CPRM
- 2 ABREU, Sylvio Fróes. Distribuição geográfica das argilas no Brasil. Cerâmica, São Paulo, v.12, n.47/48, p. 6-11, set/dez. 1986.
- 3 BERG, Egon Antonio Torres. Estudos tecnológicos de argilas do Estado do Paraná. São Paulo : USP, 1970. 133 p. Tese (Doutoramento) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1970
- 4 CRUZ, Adão de Souza. Argilas de São Mateus do Sul. Relatório de etapa. Curitiba : MINEROPAR, 1990. 29 p Anexos. Inédito.
- 5 --- calcário de Sapopema. Relatório final. Curitiba : MINEROPAR, 1986. 44 p. Anexos. Inédito.
- 6 --- Projeto diamante, reconhecimento regional. Relatório de fase. Curitiba : MINEROPAR, 1985. 28 p. Anexos Inédito.
- 7 --- et al. Projeto Irati. Mapeamento geológico. Curitiba NUCLEBRÁS, 1981. 5 v. Convênio MINEROPAR/NUCLEBRÁS.
- 8 DAEMON, Roberto Ferreira, ABOARRAGE, Antonio Michel. Relatório integrado dos projetos : carvão no extremo norte de Santa Catarina, prospecção de carvão no Paraná II, carvão no Estado de São Paulo. São Paulo : CPRM, 1976. v 1. Convênio DNPM/CPRM.
- 9 GLIR, Emílio Humberto, MACHADO, Rosiney Gondolfo. Levantamento das potencialidades minerais do município de União da Vitória - PR. Curitiba : MINEROPAR, 1991. 50 p
- 10 INSTITUTO DE TERRAS CARTOGRAFIAS E FLORESTAS. Atlas do Estado do Paraná. Curitiba : ITCF, 1987. 73 p.

- 11 NAGALLI, João Tadeu. Levantamento das potencialidade minerais do município de Mangueirinha - PR. Curitiba : MINEROPAR, 1990. 63 p.
- 12 POPP, José Henrique. fácies ambientais e carvão na Formação Rio Bonito, no sul do Estado do Paraná: uma análise estratigráfica. Porto Alegre : UFRGS, 1982. 195 p. Tese (Doutoramento em geologia) - Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1982
- 13 REBELO, Antonio Manuel de Almeida, LOYOLA, Luciano Cordeiro de, CHIAPIN FILHO, Luiz. Levantamento das potencialidades minerais do município de Londrina - PR. Curitiba : MINEROPAR, 1990. 61 p
- 14 SANTOS, Pérsio de Souza. Tecnologia de argilas aplicadas às argilas brasileiras. São Paulo: Edgard Blücher/USP, 1975. 2 v
- 15 TIJOLOS por milheiro ou por quilo? Tribuna do Paraná. Curitiba, 30 de set. 1991. p. 8.
- 16 TOMMASI, Edino, RONCARATI, Hélio. Geologia de semi-detalle do nordeste de Santa Catarina e sudeste do Paraná. Ponta Grossa : PETROBRAS, 1970. 42 p. anexos.
- 17 TRICART, Jean. Précis de géomorphologie. Paris : Société D'Édition D'Enseignement Supérieur, 1968. 3 v.



Foto 1: Vista geral da morfologia da região de Teresa Cristina, vendo-se a sede do Distrito e o rio Ivai. Foto tirada do alto da ocorrência de calcário calcítico intercalado à Formação Teresina, com espessura máxima de 2,00 metros. Observa-se a grande irregularidade na topografia.



Foto 2: Escavação realizada com trator de esteira expondo a camada de calcário em local de maior espessura (2,00 metros).
- Nível de calcário calcítico da Formação Teresina.
Teresa Cristina - Cândido de Abreu - Ponto T1.



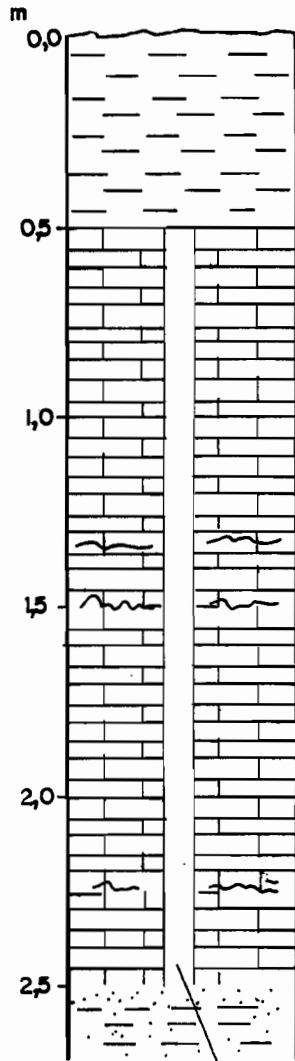
Foto 3: Ponto T2 - Detalhe de amostragem da camada de calcário realizada pelo técnico de mineração. Abertura realizada com auxílio de trator. (espessura 2,00 metros).
- Calcário calcítico da Formação Teresina.
Teresa Cristina - Cândido de Abreu.



Foto 4: Ponto T3 - área exposta com auxílio de trator, mostrando sua distribuição e espessura (2,00 metros).
- Calcário calcítico da Formação Teresina.
Teresa Cristina - Cândido de Abreu.

CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA

Perfil da Trincheira OI







Resultados Analíticos %

	CaO	MgO	CaO+MgO	Al ₂ O ₃	Ins	PN	Obs
AC-428	45,7	0,41	46,11	0,24	15	—	
AC-427	49,4	0,57	49,97	0,21	8,06	—	
AC-426	49,4	0,41	49,81	0,17	8,54	—	
AC-425	43,8	0,49	44,29	0,34	18,4	—	
AC-429	47,0	0,49	47,49	0,13	13,0	—	
							Espessura Total

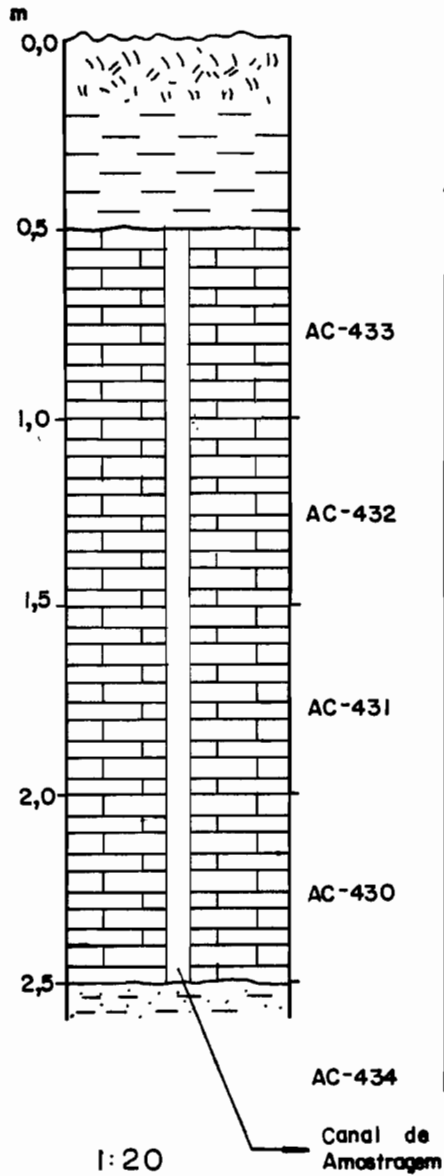
Canal de Amostragem

1:20

-  SILTITO CINZA ESVERDEADO
-  CALCÁRIO CINZA CLARO
-  ARENITO FINO, CALCÍTICO
-  NÍVEIS MILIMÉTRICOS DE SÍLEX





CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA

Perfil da Trincheira 02



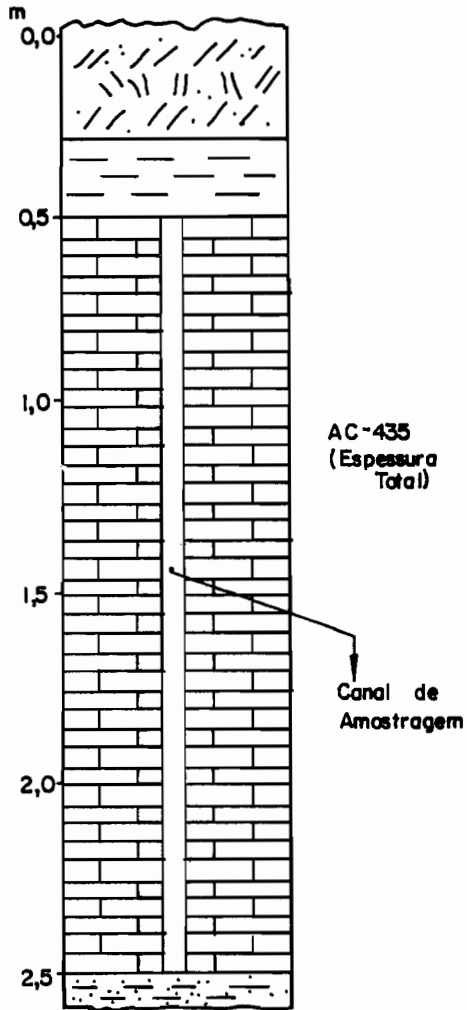
Resultados Analíticos %

	CaO	MgO	CaO+MgO	Al ₂ O ₃	Ins	PN	Obs
AC-433	48,6	0,16	48,76	0,28	9,9	—	—
AC-432	47,6	0,57	48,17	0,16	10,6	—	—
AC-431	45,7	0,49	46,19	0,33	14,3	—	—
AC-430	38,6	0,01	38,61	0,34	28,4	—	—
AC-434	45,9	0,24	46,14	0,30	15,2	—	—
							Espessura Total

-  SOLO ARENOSO, ESCURO
-  SILTITO CINZA ESVERDEADO
-  CALCÁRIO CINZA CLARO
-  ARENITO FINO, CALCÍTICO

CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA





Perfil da Trincheira 03



Resultados Analíticos %

CaO	MgO	CaO+MgO	Al ₂ O ₃	Ins	PN
43,9	0,33	44,23	0,31	18,9	—

1:20

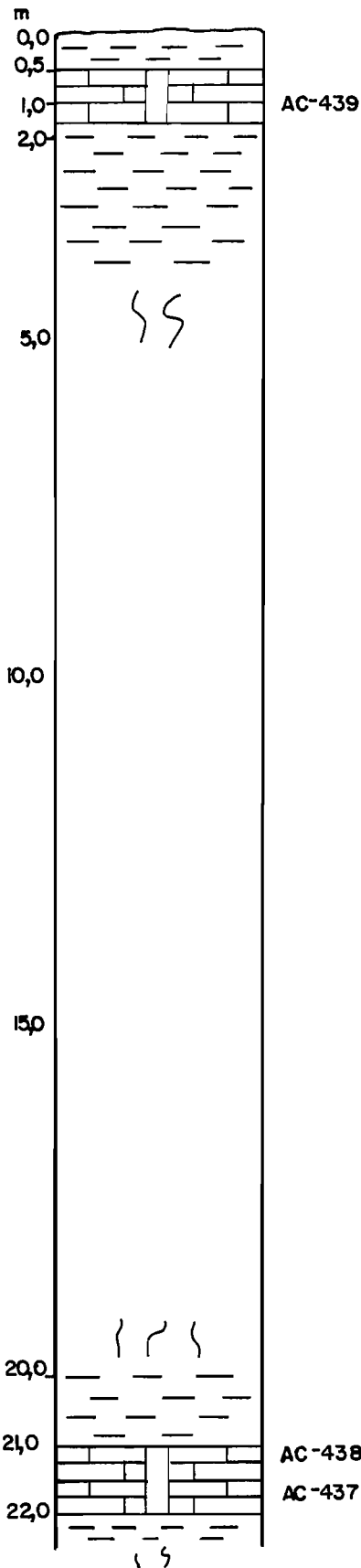
-  SOLO ARENOSO ESCURO
-  SILTITO CINZA ESVERDEADO
-  CALCÁRIO CINZA CLARO
-  ARENITO FINO, CALCÍTICO

CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA

Perfil do Ponto II e IIA - Estrada



Resultados Analíticos %

CaO	MgO	CaO+MgO	Al ₂ O ₃	Ins	PN
45,7	0,49	46,19	0,02	15,8	-



AC-438	33,5	0,40	33,9	0,20	37,8	-
AC-437	24,9	1,05	25,95	0,24	49,6	-

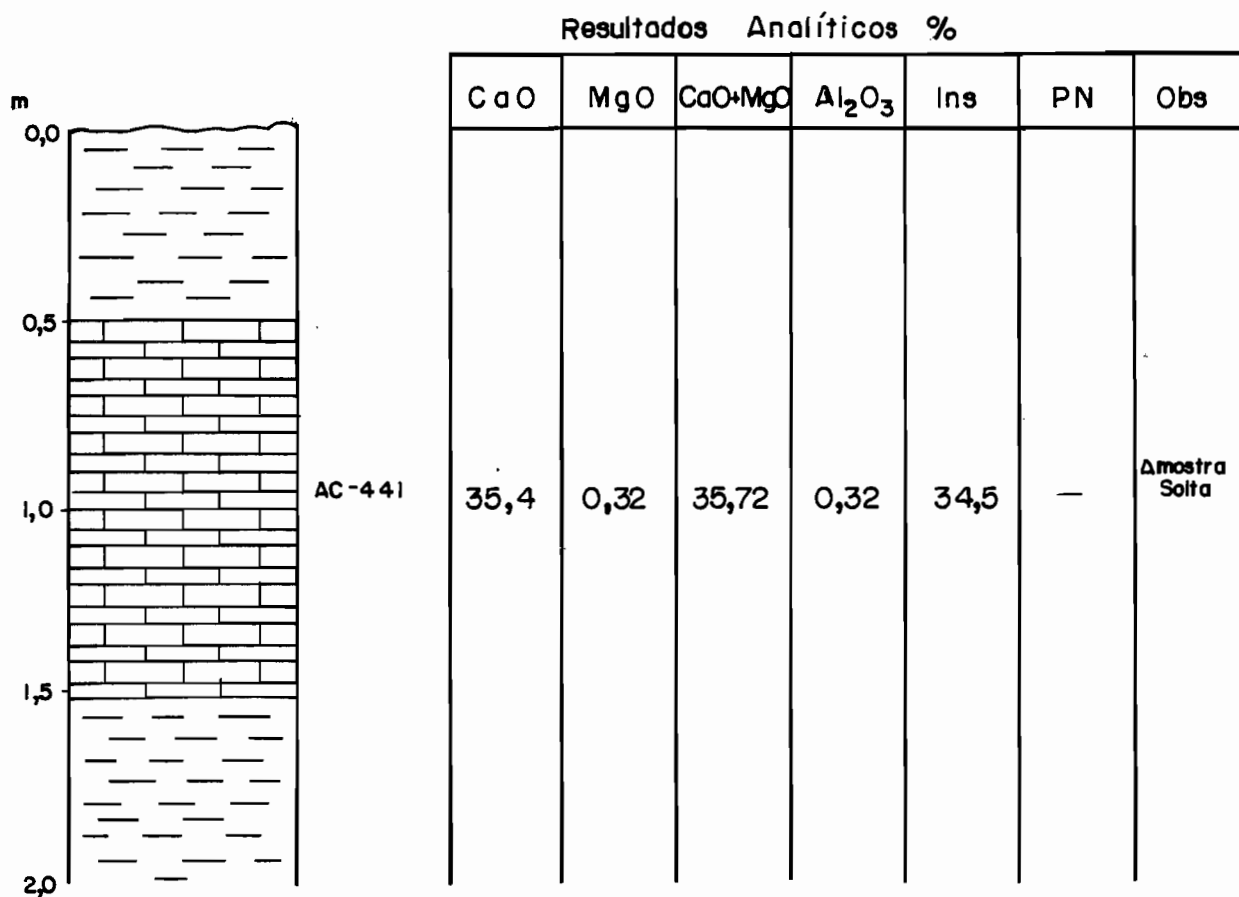
1:100

-  SILTITO CINZA ESVERDEADO
-  CALCÁRIO CINZA CLARO





CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA

Perfil do ponto 13 - AC-441



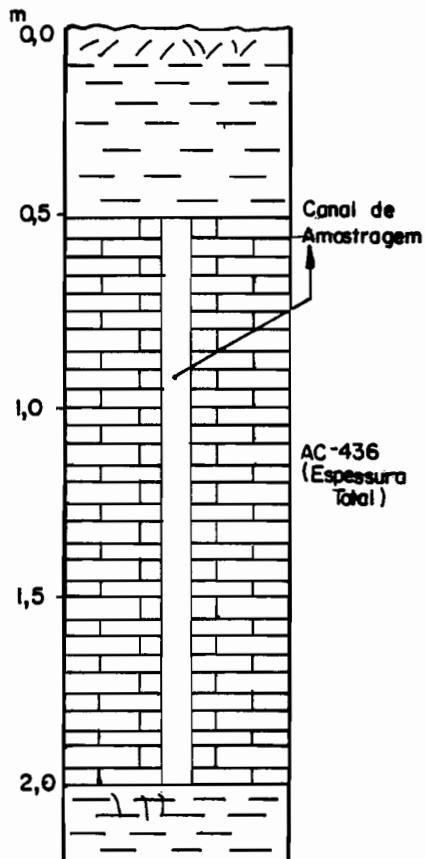
1:20

-  SILTITO CINZA ESVERDEADO
-  CALCÁRIO CINZA CLARO

X

CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA





Perfil do ponto 14 - Margem esquerda do Rio Ivai



Resultados Analíticos %

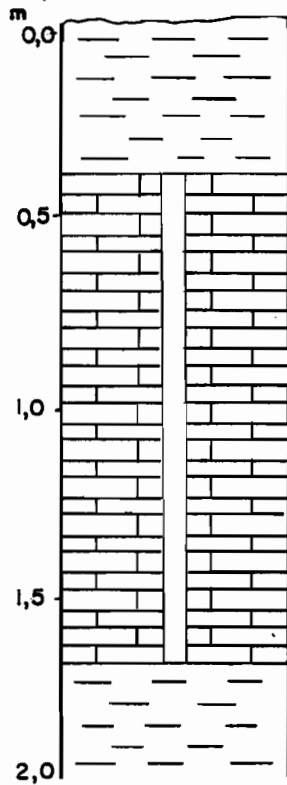
CaO	MgO	CaO·MgO	Al ₂ O ₃	Ins	PN
45,9	<0,01	45,9	0,07	15,7	—

1:20

-  SOLO ARENOSO ESCURO
-  SILTITO CINZA ESVERDEADO
-  CALCÁRIO CINZA CLARO
-  ARENITO FINO, CALCÍTICO

CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA

Perfil do ponto 15 - AC - 440



Resultados Analíticos %

CaO	MgO	CaO+MgO	Al ₂ O ₃	Ins	PN
43,0	0,48	43,48	0,32	19,5	—

1:20



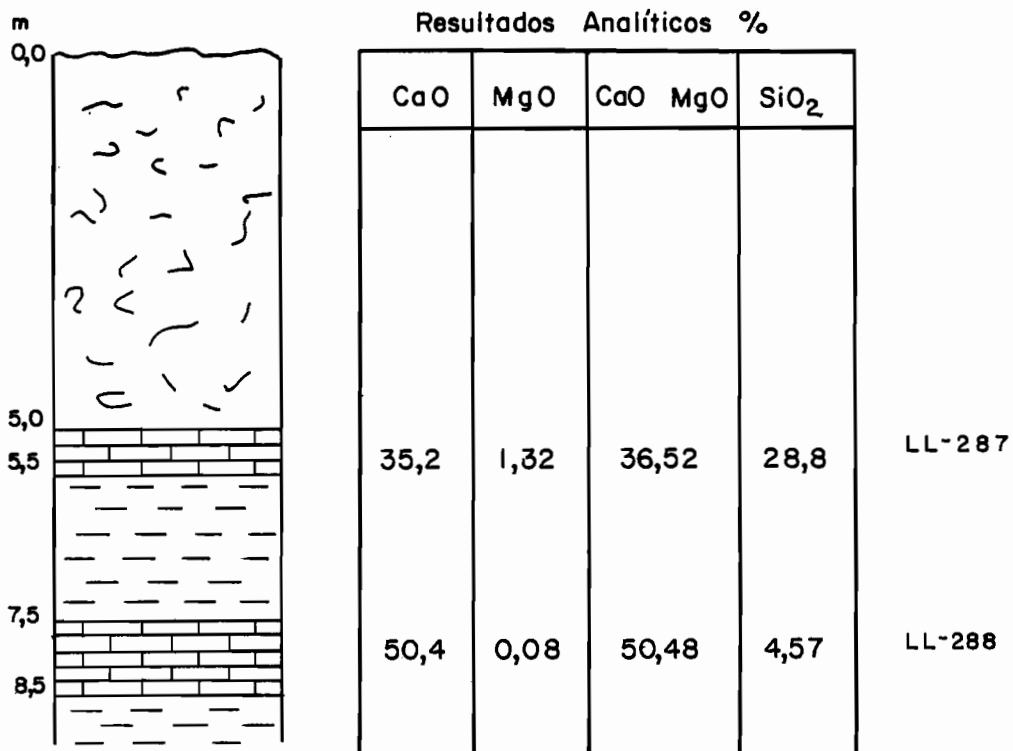
SILTITO CINZA ESVERDEADO



CALCÁRIO CINZA CLARO

CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA

Perfil do ponto de amostras LL-287 e 288



SILTITO AMARELADO



CALCÁRIO AMARELO E CINZA CLARO

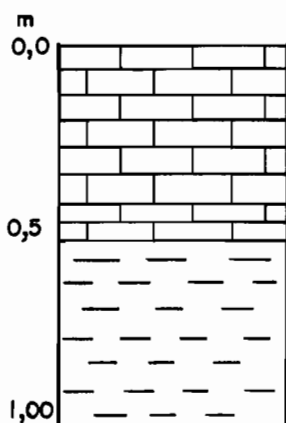


SOLO

Y

CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA

Perfil do ponto de coleta LL-290



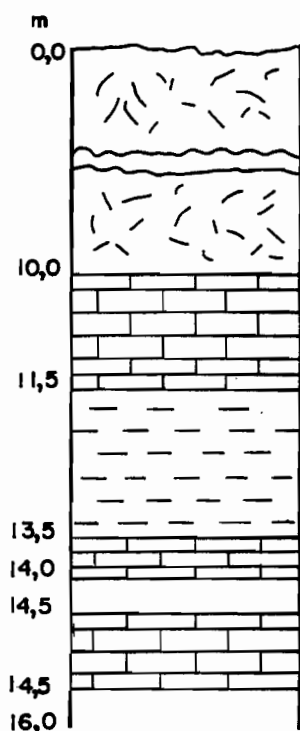
Resultado Analítico %

CaO	MgO	CaO MgO	SiO ₂
43,1	0,16	43,26	16,8

X

CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA

Perfil do ponto de Amostra LL-291



Resultados Analíticos %

	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Ins	PN
LL-296A	26,9	2,77	2,09	40,9	50,4
LL-297	31,9	2,00	1,17	35,4	59,3
LL-298	25,5	1,76	1,48	46,6	44,3
LL-299	31,3	2,40	1,54	34,5	58,4
LL-300	29,6	1,69	1,38	39,8	54,9
LL-301	31,2	1,89	0,83	38,3	57,4
LL-302	40,1	1,36	0,58	22,8	74,4
LL-292	26,5	1,89			
LL-291	30,2	0,57			



SILTITO AMARELO



CALCÁRIO CINZA CLARO E AMARELO



SOLO

Obs.: As amostras LL-296A, 297, 298, 299, 300, 301 e 302 foram compostas com todas as camadas de calcário e, coletas a cada 10m no trecho de estrada de A para B.



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÉ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Alqacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 Fax (041) 247 6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3121 - 8528D/92

T1- 0,0 - 0,50 metros

MATERIAL ROCHA - Amostra AC-428 - ACH 853 - Memo e Lote 24/92 -
Setor CODEM - Área: Calcário Agrícola
PROCEDÊNCIA (Data de Entrada 23.07.92 - D/R)
REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

486000
7254000

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

1. Análise Química

Resíduo insolúvel:	15,0%
Óxido de Cálcio (CaO):	45,7%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,41%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,24%

2. Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT - 80.

2. Metodologia


Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de Silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992

Fontanelli

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


CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÊ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Alqacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 Fax (041) 247-6788
CGC 77 964 393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3121-8528C/92 T1 - 0,50 - 1,00 metros

MATERIAL ROCHA - Amostra AC-427 - ACH 852 - Memo e Lote 24/92 -
Setor CODEM - Área: Calcário Agrícola
PROCEDÊNCIA (Data de Entrada 23.07.92 - C/R)

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

1. Análise Química

Resíduo insolúvel:	8,06%
Óxido de Cálcio (CaO):	49,4%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,57%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,21%

2. Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa peneira ABNT-80

3. Metodologia

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de Silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992

Fontanelli

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Gerente da Divisão Química
Inorgânica
Quím.CRQ/9a 09200022



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVÉ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3121-8528B/92 T1 - 1,00 - 1,5 metros

MATERIAL ROCHA - Amostra AC-426 - ACH 851 - Memo e Lote 24/92 -
Setor CODEM - Área: Calcário Agrícola
(Data de Entrada 23.07.92 - B/R)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

1. Análise Química

Resíduo insolúvel:	8,54%
Óxido de Cálcio (CaO):	49,4%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,41%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,17%

2. Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT 80

3. Metodologia

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara
Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de Silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Gerente da Divisão Química
Inorgânica
Quím. CRQ/9a 09200022

X



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVÉ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Alqacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3121 - 8528A/92 T1 - 1,50 - 2,0 metros

MATERIAL ROCHA - Amostra AC-425 - ACH 850 - Memo e Lote 24/92 -
Setor CODEM - Área: Calcário Agrícola
PROCEDÊNCIA (Data de Entrada 23.07.92 - A/R)

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

1. Análise Química

Resíduo insolúvel:	18,4
Óxido de Cálcio (CaO):	43,8%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,49%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,34%

2. Observações:

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa peneira ABNT 80

3. Metodologia

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara
Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de Silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992

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

CARLOS ANTONIO FIOR
QUÍM-CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica

X



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENVÊ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528R/92

T1 - 0,0 - 2,0 metros

MATERIAL ROCHA - AC 429 - ACH 854 - Lote e memo: 24/92
Setor: CODEM - Área: Calário Agrícola
PROCEDÊNCIA (Data de entrada: 23/07/92 - R/R)

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

1. ANÁLISE QUÍMICA

Resíduo insolúvel:	13,0%
Óxido de Cálcio (CaO):	47,0%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,49%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,13%

2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

Abertura química: Ácido Clorídrico.

3. METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

Fontanelli

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

Carlos Antonio Fior
CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÊ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 8527/92

T1 - 0,0 - 2,0 metros

MATERIAL ROCHA - AC 429 - RX - Memo e Lote: 24/92 - Setor: CODEM
(Data de entrada: 23/07/92)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

1. ANÁLISE QUÍMICA

Aluminio (Al):	0,27%
Ferro (Fe):	0,06%
Enxofre (S):	menor que 0,10%
Cobre (Cu):	106 ppm
Zinco (Zn):	37 ppm
Molibdênio (Mo):	menor que 200 ppm
Cobalto (Co):	menor que 20 ppm
Níquel (Ni):	50 ppm
Cromo (Cr):	30 ppm
Chumbo (Pb):	menor que 100 ppm
Cádmio (Cd):	menor que 10 ppm

2. OBSERVAÇÕES

- Material como recebido.
- Granulometria de análise química - passa peneira ABNT 200.
- Abertura química: fusão com Metaborato de Lítio e Carbonato de Potássio.

3. METODOLOGIA

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

Fontanelli

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

Carlos Antonio Fior

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÉ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3121 - 8528H/92 T2 - 0,0 - 0,5 metros

MATERIAL ROCHA - AC 433 - ACH 858 - Memo e Lote 24/92 -
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola
PROCEDÊNCIA (Data de Entrada 23.07.92 H/R)

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

1. Análise Química

Resíduo insolúvel:	9,91%
Óxido de Cálcio (CaO):	48,6%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,16%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,28%

2. Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT 80

3. Metodologia

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de Silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÊ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 Tel 346-3141 C.P. 357 Telex (41) 33143 Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO 3121 - 8528G/92

T2 - 0,5 a 1,00 metros

MATERIAL ROCHA - AC 432 - ACH 857 - Memo e Lote 24/92 -
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola
PROCEDÊNCIA (Data de Entrada 23.07.92 G/R)
REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

1. Análise Química

Resíduo insolúvel:	10,6%
Óxido de Cálcio (CaO):	47,6%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,57%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,16%

2. Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT 80

3. Metodologia

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de Silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÊ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Aigacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3121 - 8528F/92

T2 - 1,00 - 1,50 metros

MATERIAL ROCHA - AC 431 - ACH 856 - Memo e Lote 24/92 -
Setor CODEM - Área: Calcário Agrícola
PROCEDÊNCIA (Data de Entrada 23.07.92 - F/R)

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

1. Análise Química

Resíduo Insolúvel:	14,3%
Óxido de Cálcio (CaO):	45,7%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,49%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,33%

2. Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT-80

3. Metodologia

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de Silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVEVÊ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3121-8528E/92

T2 - 1,5 - 2,0 metros

MATERIAL ROCHA - AC-430 - ACH 855 - Memo e Lote 24/92 - Setor CODEM
Área: Calcário Agrícola (Data de Entrada 23.07.92 E/R)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

1. Análise Química

Resíduo insolúvel:	28,4%
Óxido de Cálcio (CaO):	38,6%
Óxido de Magnésio (MgO):	Menor que 0,01%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,34%

2. Observações

Material como recebido

Granulometria de análise Química: Passa peneira ABNT 80

3. Metodologia

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de Silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím.CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÉ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Alqacyr Munhoz Mader, 2400 Tel 346-3141 C.P. 357 Telex (41) 33143 Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 -- CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3121 - 8528 I/92

T2 - 0,0 a 2,00 metros

MATERIAL ROCHA - AC 434 - ACH 859 - Memo e Lote 24/92 -
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola
PROCEDÊNCIA (Data de Entrada 23.07.92 I/R)

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

1. Análise Química

Resíduo insolúvel:	15,2%
Óxido de Cálcio (CaO):	45,9%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,24%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,30%

2. Observações

Material como recebido

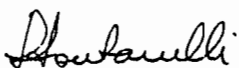
Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT 80

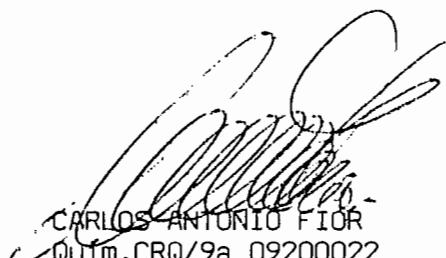
3. Metodologia

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de Silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992


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


CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica

X



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVEVÊ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Alqacyr Munhoz Mader, 2400 Tel 346-3141 C.P. 357 Telex (41) 33143 Fax (041) 247 6788
CGC 77 964 393/0001 88 CEP 81310-020 UNID./BAIRRO CIC - CURITIBA PARANÁ BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528J/92

T3 - 0,0 - 2,00 metros

MATERIAL ROCHA - AC 435 - ACH 860 - Lote e memo: 24/92
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola
(Data de entrada: 23/07/92 - J/R)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

1. ANÁLISE QUÍMICA

Resíduo insolúvel:	18,2%
Óxido de Cálcio (CaO):	43,9%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,33%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,31%

2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

3. METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÉ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algayr Munhoz Mader, 2400 Tel 346-3141 C.P. 357 Telex (41) 33143 Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528N/92

MATERIAL ROCHA - AC 438 - ACH 863 - Lote e memo: 24/92 **Ponto 11**
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola 0,0 - 0,5 metros
(Data de entrada: 23/07/92 - N/R)

PROCEDENCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

1. ANÁLISE QUÍMICA

Resíduo insolúvel:	37,8%
Óxido de Cálcio (CaO):	33,5%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,40%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,20%

2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

3. METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

Fontanelli

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

Carlos Antonio Fior
CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENVÊ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528M/92

Ponto 11

MATERIAL ROCHA - AC 437 - ACH 862 - Lote e memo: 24/92 0,50 - 1,00 metros
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola
(Data de entrada: 23/07/92 - M/R)

PROCEDENCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

1. ANÁLISE QUÍMICA

Resíduo insolúvel:	49,6%
Óxido de Cálcio (CaO):	24,9%
Óxido de Magnésio (MgO):	1,05%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,24%

2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

3. METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÊ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 Tel 346-3141 C.P. 357 Telex (41) 33143 Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 85280/92

MATERIAL ROCHA - AC 439 - ACH 864 - Lote e memo: 24/92 Ponto 11-A
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola
(Data de entrada: 23/07/92 - O/R)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

1. ANÁLISE QUÍMICA

Resíduo insolúvel:	15,8%
Óxido de Cálcio (CaO):	45,7%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,49%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,02%

2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

3. METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVEVÉ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algayr Munhoz Mader, 2400 Tel 346-3141 C.P. 357 Telex (41) 33143 Fax (041) 247 6/88
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528Q/92

MATERIAL ROCHA - AC 441 - ACH 866 - Lote e memo: 24/92 Ponto 13
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola
(Data de entrada: 23/07/92 - Q/R)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

1. ANÁLISE QUÍMICA

Resíduo insolúvel:	34,5%
Óxido de Cálcio (CaO):	35,4%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,32%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,32%

2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

3. METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

Fontanelli

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica

X



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÉ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 C.P. 357 — Telex (41) 33143 Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528L/92

MATERIAL ROCHA AC 436 - ACH 861 - Lote e memo: 24/92 Ponto 14
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola Margem esquerda do rio.
(Data de entrada: 23/07/92 - L/R)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

1. ANÁLISE QUÍMICA

Resíduo insolúvel:	15,7%
Óxido de Cálcio (CaO):	45,9%
Óxido de Magnésio (MgO):	menor que 0,01%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,07%

2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

3. METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

L. Fontanelli

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

Carlos Antonio Fior
CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6211 — C.P. 357 — Telex (41) 5321 Fax (041) 253-4279
C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80 035-050 — UNID./BAIRRO JUVENÉ — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munhoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528P/92

Ponto 15

MATERIAL ROCHA - AC 440 - ACH 865 - Lote e memo: 24/92
Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola
(Data de entrada: 23/07/92 - P/R)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

1. ANÁLISE QUÍMICA

Resíduo insolúvel:	19,5%
Óxido de Cálcio (CaO):	43,0%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,48%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,32%

2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

3. METODOLOGIA

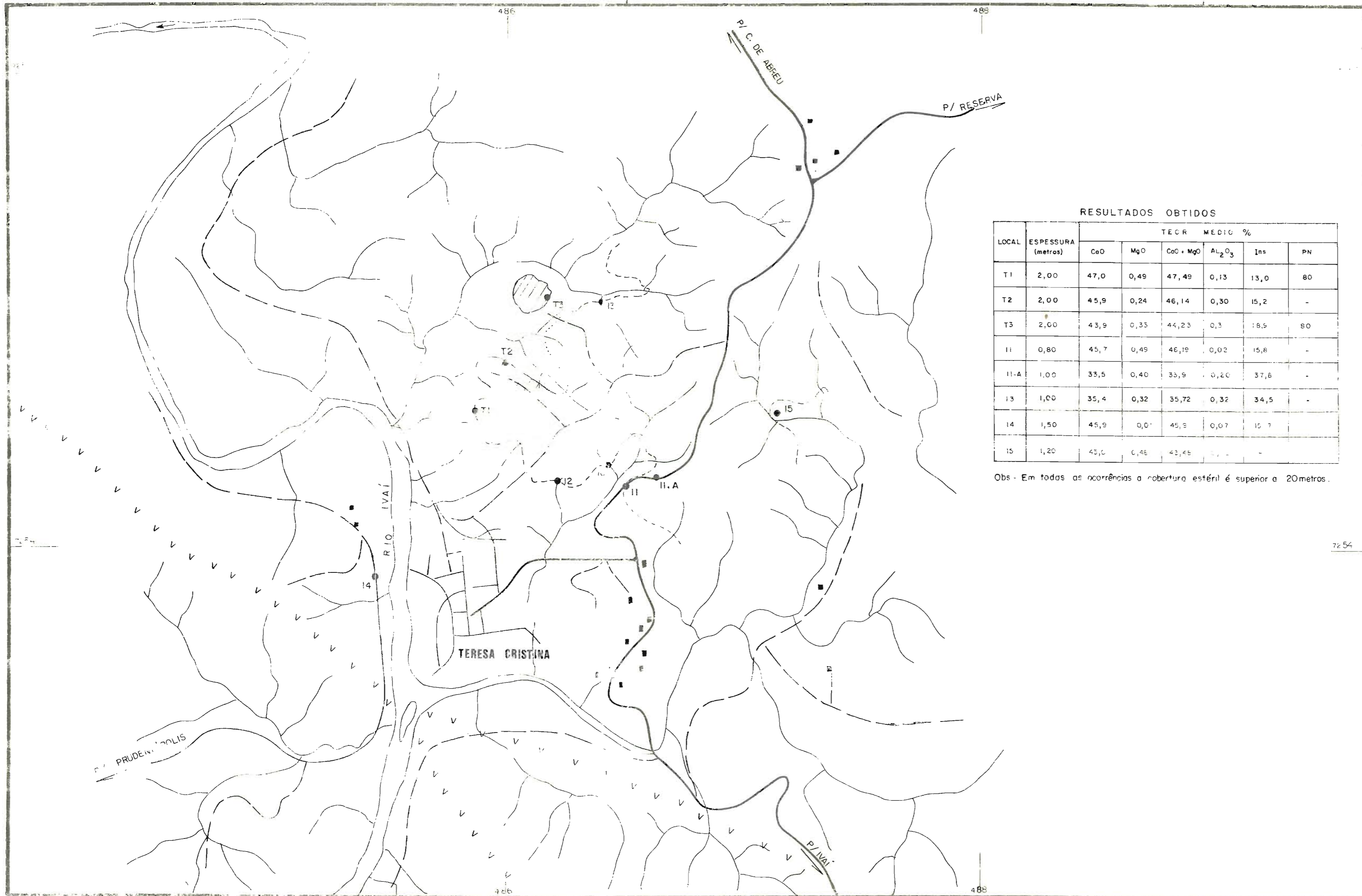
Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

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

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



RESULTADOS OBTIDOS

LOCAL	ESPESSURA (metros)	TEOR MEDIO %					
		CaO	MgO	CaO + MgO	Al ₂ O ₃	Ins	PN
T1	2,00	47,0	0,49	47,49	0,13	13,0	80
T2	2,00	45,9	0,24	46,14	0,30	15,2	-
T3	2,00	43,9	0,35	44,25	0,3	18,5	80
II	0,80	45,7	0,49	46,19	0,02	15,8	-
II-A	1,00	33,5	0,40	33,9	0,20	37,6	-
13	1,00	35,4	0,32	35,72	0,32	34,5	-
14	1,50	45,9	0,0	45,9	0,07	15,7	-
15	1,20	43,0	0,48	43,48	-	-	-

Obs - Em todas as ocorrências a cobertura estéril é superior a 20 metros.

NORTE

SITUAÇÃO NO ESTADO

SIT. NA FOLHA

ESCALA GRÁFICA

CONVENÇÕES

LEGENDA

- T1 TRINCHEIRAS ABERTAS
- T2 ALCANTARAL DE CALCÁRIO
- NÍVEL DE CALCÁRIO AFLORANTE
- - - NÍVEL DE CALCÁRIO PROVÁVEL - NÃO AFLORANTE
- VARIACÃO FACIOLÓGICA EXISTENTE
- VVVV DIQUES DE DIABÁSIO
- ~ RIOS
- ESTRADAS
- CASAS
- ▬ VILAS
- ⊖ JAZIDA CALCÁRIO

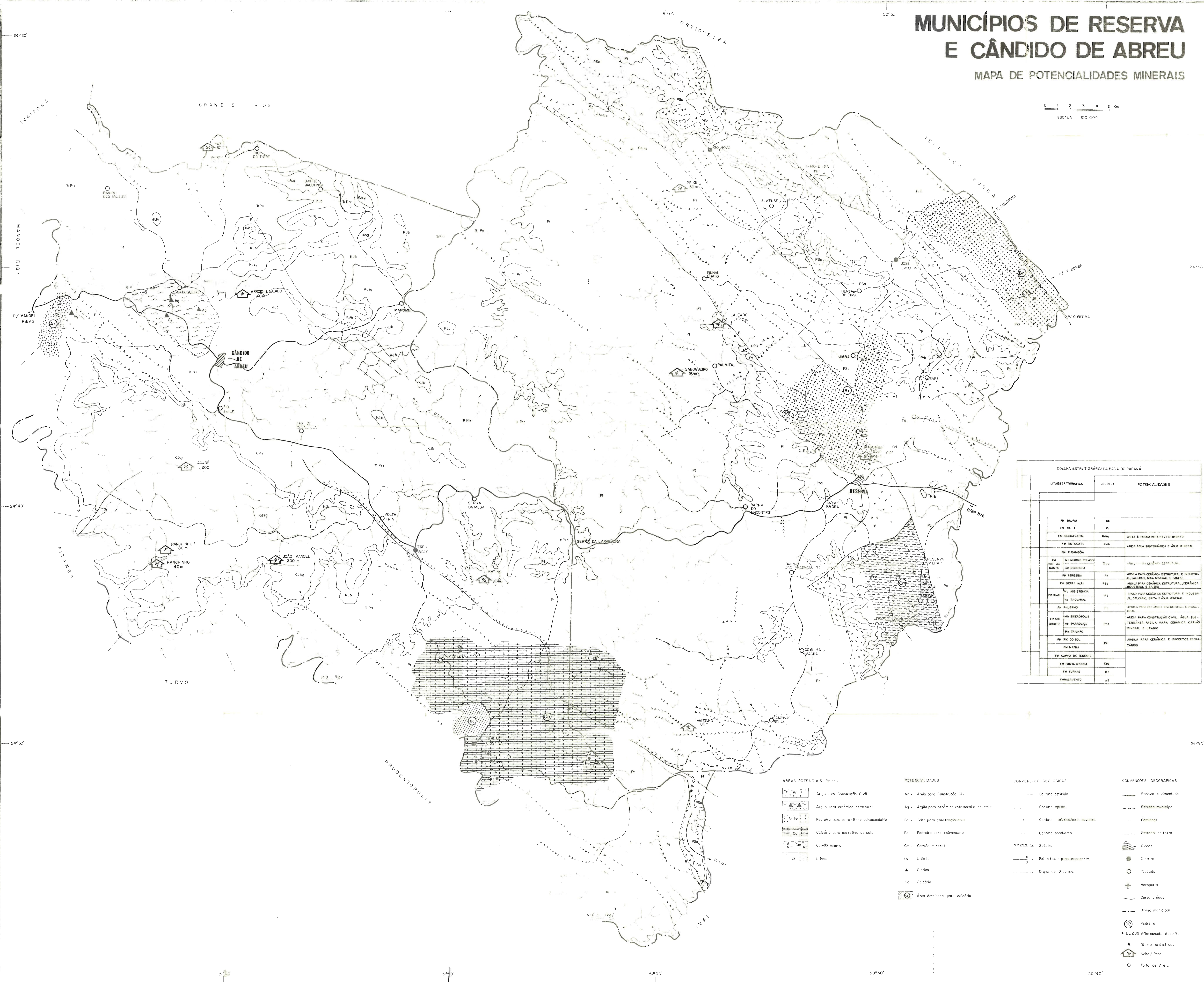
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

AUTOR	MAPA GEOLÓGICO E DE OCORRÊNCIA DE CALCÁRIO	BASE CARTOGRÁFICA
EXECUTOR		FOLHA DE CÂNDIDO DE ARREÚ
DATA	FORMAÇÃO TERESINA	1:100000
ESCALA 1:12.500		

MUNICÍPIOS DE RESERVA E CÂNDIDO DE ABREU

MAPA DE POTENCIALIDADES MINERAIS

0 1 2 3 4 5 Km
ESCALA 1:100.000



COLINA ESTRATIGRÁFICA DA BAIJA DO PARANÁ

LITOSTRATIGRÁFICA	LEGENDA	POTENCIALIDADES
FM BAURU	Kb	
FM CAIÁ	Kc	
FM SERRA GERAL	Kng	BRITA E PEDRA PARA REVESTIMENTO
FM BOTUCATU	Kbs	AREIA, ÁGUA SUBTERRÂNEA E ÁGUA MINERAL
FM PIRAMBÓIA		
FM M. MOURÃO RELAZO	P. 211	AREIA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL
FM RIO TABOÁ	M. SERRINHA	
FM TERESINA	P. 1	AREIA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL E INDUSTRIAL, CALCÁRIO, ÁGUA MINERAL E SAIBO
FM SERRA ALTA	PSG	AREIA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL, CERÂMICA INDUSTRIAL E SAIBO
FM RIATI	M. ASSISTÊNCIA M. TAGUAIÁ	AREIA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL E INDUSTRIAL, CALCÁRIO, BRITA E ÁGUA MINERAL
FM PILERMO	P. 2	AREIA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL E INDUSTRIAL
FM RIO SIDERÓPOLIS	M. SIDERÓPOLIS	
FM RIO BONITO	M. PARAGUAIÁ M. TRIUNFO	AREIA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL, ÁGUA SUBTERRÂNEA, AREIA PARA CERÂMICA, CARVÃO MINERAL E UREÂNIO
FM RIO DO SOL	P. 3	AREIA PARA CERÂMICA E PRODUTOS REFRACTÁRIOS
FM MARIA	P. 4	
FM CAMPO DO TENENTE		
FM PONTO GROSSO	P. 5	
FM FURNAS	P. 6	
FM CASAMENTO	P. 7	

- ÁREAS POTENCIAIS**
- Ar - Área para Construção Civil
 - Ag - Argila para cerâmica estrutural
 - Br - Pedra para brita (Br) e calçamento
 - Cc - Calcário para cimento de solo
 - Ca - Carvão mineral
 - Ur - Urânio
 - Co - Colúmbio
 - Área delimitada para colúmbio
- POTENCIALIDADES**
- Ar - Área para Construção Civil
 - Ag - Argila para cerâmica estrutural e industrial
 - Br - Brita para construção civil
 - Pc - Pedra para calçamento
 - Ca - Carvão mineral
 - Ur - Urânio
 - Co - Colúmbio
 - Área delimitada para colúmbio
- CONVENÇÕES GEOLÓGICAS**
- Contato definido
 - Contato opaco
 - Contato inferido/sem dúvida
 - Contato atóxico
 - Falha (com parte encoberta)
 - Dique de Diabásio
- CONVENÇÕES GEOLÓGICAS**
- Rodovia pavimentada
 - Estrada municipal
 - Comboios
 - Estrada de ferro
 - Cidade
 - Distrito
 - Fazenda
 - Aeroporto
 - Curso d'água
 - Divisa municipal
 - Fazenda
 - LL 289 Alçamento gasoso
 - Diário ciclistado
 - Salto/Pêra
 - Barra de Areia

