MINEROPAR Minerais do Palana S/A. BIBLIOTÉCA

### MINERAIS DO PARANA S/A - MINEROPAR

# CALCÁRIO AGRÍCOLA NO SEGUNDO PLANALTO PROSPECTO TERESA CRISTINA

CURITIBA OUT/92



MINEROPAR. Minerais do Paraná S.A. Coordenadoria de Desenvolvimento Mineral.

M 664 Calcário Agrícola do 2º Planalto, Pros-I pecto Teresa Cristina - Paraná, 1992, I 18 p.

> Calcário Agrícola - 2g Planalto Teresa Cristina - Paraná. I. CRUZ, Adão Souza. II. Título.

> > CDU

Permitida a reprodução total, desde que citada a fonte.

Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR Rua Constantino Marochi, 800 Telefone: (041) 252-7844 80.030-360 - Curitiba-PR



### CALCÁRIO AGRICOLA NO SEGUNDO PLANALTO PROSPECTO TERESA CRISTINA

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Roberto Requião de Mello e Silva Governador

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

Adhail Sprenger Passos Secretário

**HINERAIS DO PARANÁ S/A - HINEROPAR** 

José Henrique Popp Diretor Presidente

Antonio Manuel de Almeida Rebelo Diretor Técnico

Noé Vieira dos Santos Diretor Administrativo Financeiro

### CALCÁRIO AGRÍCOLA NO SEGUNDO PLANALTO PROSPECTO TERESA CRISTINA

### COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO MINERAL - CODEM -

**ELBIO PELLENZ** 

Coordenador

### **EXECUÇÃO**

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

DIGITAÇÃO

Irema Haria dos Santos Helo

DESENHO

Ronseide Ogleari Gonçalves

## SUHARIO

APRESENTA	ÇÃO	,
	0 1	
	ANA GEOLÓGICO DA ÁREA	
	Aspectos Geomorfológicos	
ů.	i.i.i - Hidrografia	2
1.2 -	Aspectos Litoestratigráficos 4	1
62	1.2.1 - Formação Teresina	,
UTILI	LAÇÃO SOBRE PRODUÇÃO E COMÉRCIO DE CALCÁRIO ZADO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO5	
3 - CALCA DE SO	RIO USUALMENTE UTILIZADO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ	
	RIO DE TERESA CRISTINA 8	
4.1 -	Potencialidades do Calcário	
<u>a</u>	Calcário 1	
5 - CONCL	USÕES 1	2
REFERÊNCI	AS BIBLIOGRÁFICAS	
DOCUMENTA	ÇÃO FOTOGRÁFICA	
ANEXOS		

# 

### FIGURAS

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

### **ANEXOS**

- I ... Análises Químicas de Calcário
- II Perfis de Afloramento de Calcário
- III Mapa Geológico da Área de Teresa Cristina

### **APRESENTAÇÃO**

O presente volume é apresentado pela Coordenadoria de Desenvolvimento Mineral - CODEM da MINEROPAR como parte de um projeto maior denominado de Calcário Agricola no Segundo Planalto.

Os serviços foram executados nos municípios de Cândido de Abreu e Reserva buscando esclarecer, definitivamente, as potencialidades econômicas das ocorrências de calcário desde há muito registradas nesta porção do Estado do Paraná.

Espera-se assim atingir os meios de melhor definir as políticas setoriais do governo estadual, bem como incentivar a pesquisa e a produção de calcário agrícola em outras áreas da bacia sedimentar do Paraná (Segundo Planalto Paranaense).

José Henrique Popp Biretor Presidente

### INTRODUÇÃO

A MINEROPAR, dentro do Programa "Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios" e "Calcário Agrícola no Segundo Planalto" realizou projeto de prospecção e pesquisa geológica, objetivando a descoberta e caracterização de calcário para corretivo de acidez de solo, nos municípios de Cândido de Abreu, Reserva e áreas contíguas.

Nas regiões pesquisadas a área que se mostrou mais promissora à existência de camadas contínuas de calcário, foi aquela junto ao distrito de Teresa Cristina, porção sudeste do município de Cândido de Abreu, margem direita do rio Ivai.

O arcabouço geológico existente é aquele constituido por formações litoestratigráficas da Bacia Sedimentar do Paraná. Entre estas foramções sedimentares, as Formações Irati e Teresina são as que mais oferecem condições deposicionais para conter camadas calcíferas, com níveis economicamente viáveis, de calcário dolomítico e calcítico, respectivamente.

O calcário de Teresa Cristina é conhecido há algumas décadas, porém sem trabalhos de pesquisa geológica definidos, o que levou a presente equipe a tentar resolver todas etapas de pesquisa possíveis para se chegar a conclusões adequadas sobre sua real potencialidade.

Este bem mineral é nos dias de hoje, o principal insumo para agricultura. A instalação de uma mina de calcário traria para a região, benefícios e desenvolvimento imediatos, através da produtividade agrícola crescente de até 100% apòs 3 a 5 anos de uso continuado, além de baixar os preços, pela eliminação do transporte, o que mais onera os custos finais do calcário.

Os trabalhos de campo foram realizados no período de fevereiro a julho de 1992, tendo o reconhecimento regional sido realizado pela equipe compreendida pelo geólogo Luciano Cordeiro de Loyola e o técnico Roberto Eustáquio dos Anjos Santiago.

A parte concernente aos trabalhos de detalhe, foi desenvolvida pelo autor do presente relatório.

### 1 - PANORAHA GEOLÓGICO DA AREA

### 1.1 - 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. 01)

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

Este planalto apresenta-se como patamar intermediário das grandes feições geomorfológicas, limitando-se a leste pelas escarpas devonianas de São Luiz do Purunã e a oeste pela escarpa arenito-basáltica da Serra Geral.

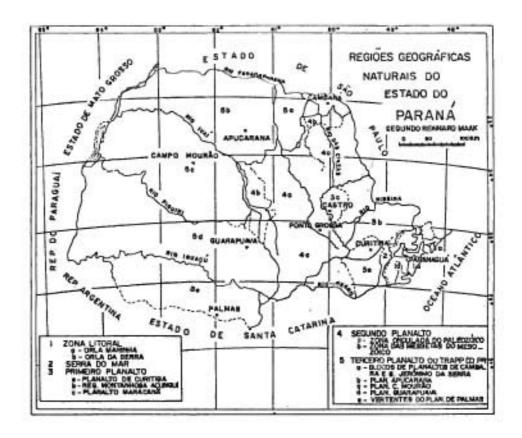
Esta faixa é constituída por sedimentos paleozóicos da Bacia Sedimentar do Paraná, em cuja base ocorre o arenito Furnas e no topo é representado pelos arenitos Pirambóia e Botucatu, já de idade mesozóica e expostos na escarpa do Terceiro Planalto.

No presente trabalho os intervalos litoestratigráficos que merecem destaque são aqueles pertencentes ao Grupo Passa Dois, representado pelas Formações Irati, Serra Alta, Teresina, Rio do Rasto, sendo que a camada de calcário detectada encontra-se intercalada na Formação Teresina, que será descrita mais detalhadamente (vide Quadro 1).

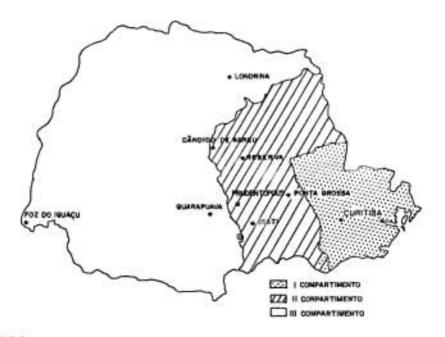
### 1.1.1 -Hidrografia

Em função de sua geomorfologia, o Paraná apresenta dois diferentes conjuntos de bacias hidrográficas: aquelas que demandam ao litoral e desaguam no oceano Atlântico, e aquelas 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 Iguacu.



# OS GRANDES COMPARTIMENTOS GEOLÓGICOS NO ESTADO DO PARANÁ



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 pelos rios Ivaizinho, rio do Peixe e rio Haria Flora e, bacia do Tibagi, representada pelo rio Imbaú.

### 1.1.2 -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 e o mais baixo, nas barrancas do rio Paraná.

Este aspecto geral de inclinação é interrompido 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.

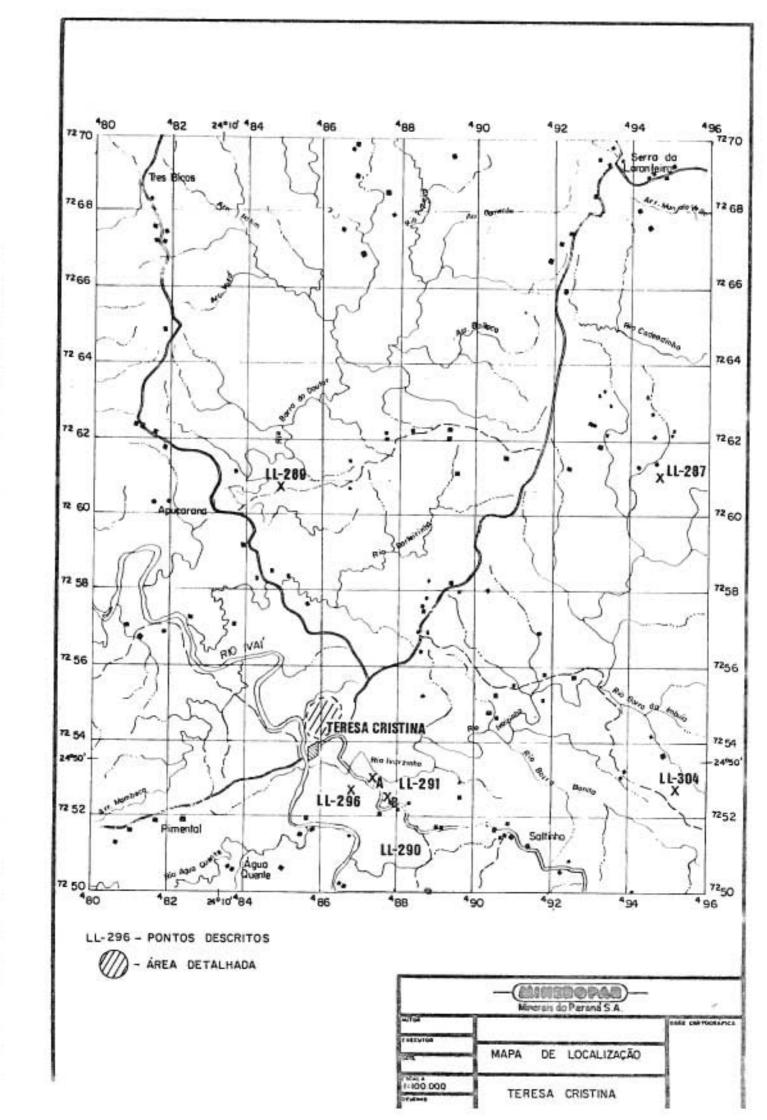
Na região predomina um relevo acidentado, intensamente "dobrado", com vales profundos, esculpidos em rochas sedimentares predominantemente argilo/arenosas da Bacia do Paraná, fazendo com que predominem locais de criação de gado de corte e agricultura de subsistência.

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

### 1.1.3 -Clima e Vegetação

A situação geográfica do Estado do Paraná, já fazendo parte do Cone Sul, banhado pelo Oceâno Atlântico e cortado pela linha do Trópico de Capricórnio (latitude 23027'S) faz com que seu território sofra influência de quatro fatores macroclimáticos: migração de massas de ar da zona atlântica, em direção ao sul, no verão; infiltração de massas de ar frio da frente polar, no inverno; interferência dos ventos alísios de sudeste e correntes marítimas quentes do Brasil, tornando o ar do mar mais úmido e temperatura mais elevada.

Fatores naturais que mais interferem nas condições climáticas são a cobertura vegetal e a altitude. A região do presente trabalho predomina clima do tipo Cfa (Koeppen) subtropical úmido



mesotermico, com verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida. A média de temperatura dos meses mais quentes é superior a 22gC e os dos meses mais frios é superior a 18gC.

Há algumas décadas, a região possula 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.

### 1.2 - Aspectos Litoestratigráficos

### 1.2.1 -Eormação Ieresina

Este intervalo litoestratigráfico constitui-se essencialmente de alternâncias de argilitos e folhelhos cinza esverdeados com siltitos e arenitos muito finos cinza claros. (Quadro 01)

Ocorrem, intercalados, níveis de calcários, por vezes oolíticos e leitos de coquina. Estes calcários, encontram-se às vezes silicificados.

A denominação Teresina foi dada por Horaes Rego (1930) ao desenvolver seções litofaciológicas as margens do rio Ivaí, na localidade de Teresina, hoje Teresa Cristina - município de Cândido de Abreu.

A alternância de folhelhos com siltitos e arenitos muito finos em lâminas e finas camadas descontínuas dá origem à laminação "flaser". Nas camadas calcíticas é frequente a ocorrência de oolitos e estruturas estromatolíticas produzidas por organismos algálicos.

Apresenta espessuras variando de 200 a 300 metros.

CRONO ESTR.	L	LITOESTRATIGRAFIA		ESPES- SURA (m)	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	AMBIENTE PREDOMINANTE	
õ	_	_	و در	-	Depósito areno-argilloso inconsolida- do.	Fluvial	
		FM NIO DO MASTO		350	Camadas argilo-siltosas, delgadas intercalações de arenitos finos e calcários.  Apresentam cores cinza-esverdeadas e arroxeados. Estruturas paroletas microcruzadas e ferticulares.	Transição de Planicie de marés para Continental	
	PASSA DOIS	FM TERESINA		340	Siltito cinza esverdeado com es- trutura flaser e gretas de con- tração. Arendo fina cinza clara com microestratificação cruzada. Calcário aplítico,	Planicie de marés	
. "	GRUPO	FU SERRA		70	Folhelho cinza escuro com fraturo conchoidaL	Marinho	
PERMIANO		P.M. IRATI		40	Falheiho cinza escura betuminosa com intercalações de calcário e siles nodular.	Marinho	
PE	GUATÁ	FM. PALERMO		90	Siltito arenoso cinza, bioturbado, com laminações irregulares e indistinta.  Argilito cinza escura, compacto, maciço.  Nível de silex.	Marinho neritico raso	
	GRUPO	FM, RIG SONITO		100	Situto cinza esverdeado, arroxeado e marrom com laminações paro- tela, tenticular, andulado. Calcário bege, argitoso. Arenito muito fino, cinza esbran- quipado com lominação cruzado. Folheihos carbonosos e leitos de  carvão Conglomerado cinzo de ma- triz areno-argitosa com seixos polim.	Fluvio	
CARBONÍFERO SUPERIOR	GRUPO ITARASÉ	Indiferenciado		600       800	Diamictito cinza media de ma- triz siltica com seixos esparsos de tamanho e litalogía diversa. Fothelho e argilitos cinza escuro de aspecto várvico. Arendo esbranquigado com estra- fificações plano paralela e cru- zada. Argilito castanho com laminação plano-paralela.	Marinho Continental com influên-	

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

### 1.2.2 - Geologia Local

Localmente, a área estudada encontra-se representada por uma topografia bastante acidentada, com vales profundos e morros abaulados, devido a constituição da rocha siltica/argilosa. (vide Foto 01).

Geologicamente, posicina-se na Formação Teresina, unidade litoestratigráfica pertencente a Bacia Sedimentar do Paraná.

O calcário, pesquisado é de natureza calcítica, de coloração cinza claro a bege, pouco argiloso e às vezes silicoso, com aproximadamente 2,00 metros de espessura e variações laterais, ora bifurcando-se em 2 níveis mais delgados, ora sendo inteiramente substituido por camada arenosa.

Na base do calcário, observa-se uma camada de areia fina, calcífera, seguida por siltitos e arenitos finos, cinza esverdeados e folhelhos. Sequências de folhelhos e siltitos semelhantes, ocorrem também no topo. (Vide Perfil de Afloramento)

Na camada de calcário, observa-se níveis milimétricos de sílex e níveis com coquinas e laminações algálicas.

2 - LEGISLAÇÃO SOBRE PRODUÇÃO E COMERCIO DE CALCÁRIO UTILIZADO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO

De acordo com a Portaria número 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 minimas - 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 a seguir:

Materiais	PN.	Soma	
Corretivo de Acidez	% em CaCO3	% CaO + % HgO	
Calcários	67	38	
Cal virgem agrícola	125	68	
Cal hidratada agrícola	. 94	50	
Escórias	60	30	
Calcário Calcinado Agri	cola 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% HgO
  - b) Magnesiano de 5% a 12% HgO
  - c) dolomítico acima de 12% HgO
- 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: PRNT (%) = PN x ER, sendo:

PN = poder de neutralização, expressando o equivalente em CaCO3 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 fração que passa na peneira ABNT 10 e fica retida na peneira ABNT número 20;
- c) reatividade de 60% para a fração que passa na peneira número 20 e fica retida na peneira ABNT número 50; e
- d) reatividade de 100% para a fração que passa na peneira número 50.
- 3 CALCÁRIO USUALMENTE UTILIZADO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO

Como se pode observar, os calcários para corretivo de acidez de solo apresentam a seguinte classificação, quanto à concentração de MgO:

a) calcítico - menos de 5% de MgO

- b) magnesiano de 5% a 12% de HgO
- c) dolomítico acima de 12% de MgO

O calcário produzido no Paraná é o dolomítico, com teores de MgO acima de 12%. É oriundo das faixas calcárias 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, posicionado estratificamente no Pré-Cambriano Superior.

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 é metamórfico e nem do Pré-Cambriano 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. Alguns resultados positivos já foram obtidos, entre eles destacam-se a jazida em Guapirama e a mina de Sapopema, 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 de muito boa qualidade.

Estas duas Formações, Irati e Teresina, fornecem calcários dolomíticos e calcíticos, respectivamente, tão bons quanto àqueles do embasamento cristalino, porém sem tradição de uso no Paraná, ao contrário do que acontece em Goiás e São Paulo.

Na área do presente trabalho ocorrem rochas da Formação Teresina, as quais possuem camadas de calcário calcítico, apresentando altos teores de cálcio e baixos teores de magnésio, porém com soma dos óxidos superior a 40%, sendo uma área prospectável para este bem mineral, principalmente pela sua posição geográfica e situação estratégica, junto às áreas consumidoras.

### 4 - CALCARIO DE TERESA CRISTINA

Há algumas décadas fala-se sobre o calcário de Teresa Cristina, comenta-se sobre esta ocorrência em meios políticos, econômicos, agrícolas, etc., sendo que os moradores locais, em épocas passadas iniciaram lavras e beneficiamentos para obtenção de cal para construção civil, atividades estas as quais não foram documentadas.

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 com o objetivo de sanar todas as dúvidas ainda pendentes sobre o assunto, analisando-se a camada de calcário existente, caracterizando-a física e quimicamente, dando ênfase ao seu uso como corretivo de acidez de solo.

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

Os trabalhos consistiram em percorrer todas as estradas, dando-se ênfase aquelas perpendiculares à direção das camadas, onde podese 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 Ivai, 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.

Esta área, coincide com aquela já conhecida e reinvindicada pela população local, objeto que gerou a presente pesquisa.

A princípio, a área de ocorrência de calcário de interesse seria de aproximadamente 800.000 m2, com camadas aparentemente contínuas, onde apesar da grande espessura de estéril, poderia conter reserva geológica superior a 4.000.000 de toneladas de calcário.

Os trabalhos de detalhe, 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 espessuras da camada de calcário entre 2.00 e 0,80 metros, sendo a melhor área definida e demonstrada entre os pontos Ti, T2 e T3, com 2.00 metros de espessura. No ponto 13, observa-se 1,00 m, no ponto 15 1.20 e no ponto 11 0,80 metros. Nos pontos 10 e 12 a espessura não alcança a 1,00 metro e o calcário apresenta-se bastante silicificado, prejudicando completamente seu aproveitamento.

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

Variações faciológicas ocorrem, tanto lateral, como verticalmente, podendo ser detectadas em superfície, onde a camada de calcário passa a ser representada por camada de arenito, na faixa pontilhada entre os pontos T2 e T3 e quando a mesma camada se bifurca em duas de menore espessura, com espaçamento superior a 10 metros entre elas e com teores analíticos inferiores ao exigido por lei. Este fenômeno pode ser observado nos pontos de 10 a 15 (vide mapa).

Com todos estes fatores, mesmo sem considerar a grande cobertura estéril (sempre superior a 20 metros), a área que se mostra com maior favorabilidade é aquela situada entre os pontos T1, T2 e T3, hachurados no mapa, diminuindo consideravelmente a reserva de 4.000.000 toneladas de calcário inicialmente estimadas para algo em torno de 465.000 toneladas.

### 4.1 - Potencialidade de calcário aproveitável

Fazendo-se tratamento dos dados obtidos, definiu-se que 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.

Conforme a região hachurada (vide mapa) delimitou-se duas áreas, perfazendo um total de 93.000 m2 de superfície com camada de calcário continua. 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%).

 $= \{ (a,b) \in \mathcal{A}_{\mathcal{A}} \cap \mathcal$ 

4.2 - Fatores Econômicos Indispensáveis a uma Hina de Calcário

O fator que mais onera o preço do calcário, é o frete. Muitas vezes o preço do calcário colocado na lavoura é 10 vezes maior que o valor gasto na mina e no seu beneficiamento, dependendo da distância entre mina/lavoura.

Do ponto de vista da distância de transporte o calcário de Teresa Cristina estaria numa posição estratégica em relação às minas existentes e a região consumidora, porém, parâmetros geológicos, topográficos e técnicos de modo geral, aliados a elementos econômicos, inviabilizam qualquer esforço de investimento na área em apreço.

A camada de 2,00 metros de espessura torna-se bastante delgada em relação a uma área reduzida de 93.000 m2 e uma cobertura sempre espessa de material estéril superior a 20 metros (capeamento, bota fora, etc), o que inviabiliza qualquer empreendimento, devido aos altos custos de extração do calcário.

Entretanto, uma mina subterrânea poderia eventualmente ser viabilizada pois sabe-se que em São Paulo existem minas de calcário com exploração subterrânea, em casos de espesso capeamento, onde custos foram reduzidos em até 50%, com investimentos iniciais baixos e rápida produção. São locais de alta rotatividade agrícola e preços elevadissimos de área superficial, o que não é o caso, em particular.

Na lavra subterrânea, o método empregado é de "camara e pilares", onde grande parte do volume do bem mineral permanece no local, servindo como colunas e pilares de sustentação da mina. Neste caso, há um inconveniente, o volume a ser retirado, teria que ser reduzido em até 1/3 (um terço), diminuindo consideravelmente a vida útil da jazida, tornando-a desinteressante.

Para uma lavra a céu aberto em Teresa Cristina, com uma pequena produção média de 30.000 toneladas/ano, na jazida ora cubada, os custos estimados de extração, beneficiamento e amortização dos investimentos seriam excessivamente altos, devido ao espesso pacote de cobertura. Nestas condições o custo por tonelada de calcário produzido seria de cerca de US\$ 20, inviabilizando o empreendimento.

Para aquisição dos equipamentos indispensáveis para uma mina a céu aberto, seria necessário um investimento inicial de US\$ 400.000, com aquisição de:

01	trator de esteiraCr\$	640.000.000
01	pá carregadeiraCr\$	620.000.000
01	caminhão basculante	300.000.000
	britador, moinho, correia, etc	
	infraestrutura, balança, etc	300.000.000

Aliando-se o baixo volume de calcário existente aos excessivos custos de produção devido ao capeamento de estéril elevado, conclui-se que seria <u>economicamente inviável</u> a implantação de uma unidade de beneficiamento de calcário em Teresa Cristina.

### 5 - CONCLUSTES

Pelos trabalhos realizados e resultados obtidos, conclui-se o seguinte sobre o calcário existente em Teresa Cristina e seu eventual aproveitamento como corretivo de solos.

- os calcários existentes, encontram-se posicionados na Formação Teresina, em forma de delgadas camadas, distribuidas em várias posições estratigráficas, principalmente na parte superior;
- o calcário delimitado e detalhado em Teresa Cristina, apresenta espessura máxima de 2.00 metros, cobertura estéril superior a 20,00 metros e uma variação lateral facilmente identificável, diminuindo consideravelmente a reserva do mesmo.
- analiticamente o calcário apresenta-se com teores de CaO=45% e MgO menor que 1,0%, tendo sido caracterizado como calcário calcítico, portanto de acordo com as especificações requeridas para corretivo de solos.
- sua posição geográfica, situação topográfica, cobertura de estéril, espessura e volume constituem fatores negativos ao seu aproveitamento econômico, tornando-se inviável economicamente a montagem de instalações industriais para aproveitamento do calcário, devido ao seu alto custo de produção em torno de US\$ 20 a tonelada.

ADÃO DE SOUZA CRUZ Geólogo - CREA-PR-5937-D

 $(0.04\pm$ 

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ABOARRAGE, A. Michel, JORGE, Honofre. <u>Projeto carvão</u> 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 Earaná. São Paulo: USP,1970. 133 p. Tese (Doutoramento) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1970.
- 4 CRUZ, Adão de Souza. Acgilas de São Mateus do Sul.
  Relatório de etapa. Curitiba: MINEROPAR, 1990. 29 p.
  Anexos. Inédito.
- 5 --- calcário de Sapopema. Relatório final. Curitiba : MINEROPAR, 1986. 44p. Anexos. Inédito.
- 6 --- et al. <u>Projeto Irati</u>. Mapeamento geológico. Curitiba NUCLEBRAS, 1981. 5 v. Convênio MINEROPAR/NUCLEBRAS.
- DAEMON, Roberto Ferreira, ABOARRAGE, Antonio Michel. Belatório integrado dos erojetos: carvão no extreno norte de Santa Catarina, prospecção de carvão no Paraná II, carvão no Estado de São Paulo. São Paulo: CPRM, 1976. v.1. Convênio DNPH/CPRM.
- 8 INSTITUTO DE TERRAS CARTOGRÁFICAS E FLORESTAS. Atlas do Estado do Paraná. Curitiba : ITCF, 1987. 73 p.
- 9 REBELO, Antonio Manuel de Almeida, LOYOLA, Luciano Cordeiro de, CHIAPIN FILHO, Luiz. Levantamento das potencialidades minerais de Londrina = PR Curitiba : HINEROPAR, 1990. 61 P.
- 10 TOMMASI, Edino, RONCARATI, Hélio. Geologia de semi-detalhe do nordeste de Santa Catarina e sudeste do Paraná. Ponta Grossa: PETROBRÁS, 1970. 42 p. anexos.



0

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.



Foto 2: Escavação realizada com trator de esteira expondo a camada de calcário em local de maior espessura - Ponto Ti.





Foto 3: Ponto T2 - Detalhe de amostragem da camada de calcário, realizada pelo técnico de mineração. Abertura realizada com auxílio de trator.



Foto 4: Ponto T3 - área exposta com auxílio de trator, mostrando sua distribuição e espessura (2,00 metros).



Foto 5 : Detalhe de amostragem do nível de calcário no ponto 11 - descendo a estrada, próximo a Teresa Cristina.



C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80.035-050 — UNID./BAIRRO JUVEVĒ — CURITIBA — PARANA — BRASIL Rua Prof. Algary: Muriboz Mader, 7400 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 — PARANA — BRASIL

RELATORIO DE ENSAIO № 3121 - 8528A/92

MINEROPAR Minerais do Palaná S/A.

MATERIAL

ROCHA - Amostra AC-425 - ACH 850 - Metao e L6世紀といりまさん

Setor CODEM - Área: Calcário Agrícola

(Data de Entrada 23.07.92 - A/R)

Ponto T1 de 1.5-2.0 m

REMETENTE

PROCEDENCIA

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.

### Análise Química

Resíduo insolúvel: 18,4 Óxido de Cálcio (CaO): 43,8% Óxido de Magnésio (MgO): 0,49% Oxido de Alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): 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., Anals Associação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992

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

#FCR0/9a 09200022 Gerente da Divisão Química



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
Bira Pref. Algary: Musiliar Madur, 7400 — Irl 346-1141 — C.P. 157 — Ialex (41) 33143 — Iax (041) 247 (1786
CGC 77.964.393-0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANA — BRASIL

RELATORIO DE ENSAIO № 3121-8528B/92

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)

Ponto T1 de 1.0-1.5 m

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:

8,54%

Óxido de Cálcio (CaO):

49,4%

Óxido de Magnésio (MgO):

0,41%

Úxido de Alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):

0,17%

Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT 80

Metodología

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

Quim.CRQ/9a 09200022



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. Algaryr Muniory Marier, 2000 — 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 № 3121-8528C/92

MATERIAL

ROCHA - Amostra AC-427 - ACH 852 - Memo e Lote 24/92 -

Setor CODEM - Area: Calcário Agrícola

(Data de Entrada 23.07.92 - C/R)

PROCEDENCIA

MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.

Ponto T1 de 0.5-1.0m

ENDEREÇO

REMETENTE

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:

8,06%

Óxido de Cálcio (CaO):

49,4%

Óxido de Magnésio (MgO):

0,57%

Úxido de Alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):

0,21%

Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa peneira ABNT-80

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

Howtaulli.

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

CARLOS ANTONIO FIOR

Gerente da Divisão Química

Inorgânica

Quim.CRQ/9a 09200022



Rua dos Funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6711 — 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 — PARANA — BRASIL Rua Prof. Alguryi Muniboz Mader, 2400 — Let +10-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788 CGC 77.964 393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANA — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO № 3121 - 8528D/92

MATERIAL

ROCHA - Amostra AC-428 - ACH 853 - Memo e Lote 24/92 -

Setor CODEM - Area: Calcário Agrícola

(

(Data de Entrada 23.07.92 - D/R)

Ponto T1 0.0-0.5 m

REMETENTE

PROCEDÊNCIA

MINEROPAR - MINERAIS DO PARANA 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:

15,0%

Úxido de Cálcio (CaO):

45,7%

Úxido de Magnésio (MgO):

0,41%

Oxido de Alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):

0,24%

2. Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT - 80.

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

theuteuelli

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

Quim.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química



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. Algazyr 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 - 8528R/92

MATERIAL

ROCHA - AC 429 - ACH 854 - Lote e memo: 24/92

Setor: CODEM - Ārea: Calārio Agrīcola

(Data de entrada: 23/07/92 - R/R)

PROCEDENCIA

Ponto T1 de 0.0-2.0m

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÃ 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

### ANALISE QUÍMICA

Resīduo insolūvel:	13,0%
Óxido de Cálcio (CaO):	47,0%
Oxido de Magnésio (MgO):	0,49%
Oxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> 0 <sub>3</sub> ):	0,13%

### OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

Abertura quimica: Acido Cloridrico.

### METODOLOGIA

Vogel. Analise Inorganica Quantitativa, 40 Edição, Editora Guana bara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

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

Curitiba, 31 de julho de 1992.

Afoutaculli

LEA CARMEN L. FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083 CARLOS ANTONIO FIOR Quim.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

THE RESTRICT STREET STREET STREET STREET STREET STREET



Rua dos funcionários, 1357 — Tel (041) 252-6711 — 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. Algacy: Municir 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

MATERIAL

ROCHA - AC 429 - RX - Memo e Lote: 24/92 - Setor: CODEM

(Data de entrada: 23/07/92)

Ponto T1 de 0.0-2.0m

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.

### ANĂLISE QUÍMICA

Aluminio (Al): Ferro (Fe):	manon d		0,277
Enxofre (S): Cobre (Cu): Zinco (Zn):	menor o	que	0,107 106 ppn 37 ppn
Molibdenio (Mo):	menor o	que	
Cobalto (Co):	menor o		20 ppn
Niquel (Ni):		100	50 ppn
Cromo (Cr):			30 ppn
Chumbo (Pb):	menor o	que	
Cādmio (Cd):		que	10 ppn

### OBSERVAÇÕES

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

### METODOLOGIA

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofotome tria de Absorção Atômica. Kawakami, A., Curtius, A.J., Anais da Assoc ação Brasileira de Química, XXIX, 51, 1978.

Curitiba, 31 de julho de 1992.

LEA CARMEN L. FONTANELLI Tec. Qu'im. CRO/9a 09400083

CARLOS ANTONIO FIOR Quim. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química



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. Algaryr Munitor 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

RELATORIO DE ENSAIO Nº 3121-8528E/92

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

Ponto T2 1.5-2.0m

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.

Análise Química

Resíduo insolúvel:

28,4%

Óxido de Cálcio (CaO):

38,6%

Óxido de Magnésio (MgO):

Menor que 0,01%

Óxido de Alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):

0,34%

Observações

Material como recebido

Granulometria de análise Química: Passa peneira ABNT 80

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

Houtaulli

LEA CARMEN L. FONTANELLI Téc.Quím.CRQ/9a 09400083 CARLOS CANTONIO FIOR

Gerente da Divisão Química



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. Algacyr Munitoz Mader, 2400 — Tel 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — I'ax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANÁ — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO № 3121 - 8528F/92

MATERIAL

ROCHA - AC 431 - ACH 856 - Memo e Lote 24/92 -

Setor CODEM - Area: Calcário Agrícola

(Data de Entrada 23.07.92 - F/R)

PROCEDÊNCIA.

Ponto T2 1.0-1.5m

REMETENTE

MINEROPAR - MINERAIS DO PARANA 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:

14,3%

Oxido de Cálcio (CaO):

45,7%

Óxido de Magnésio (MgO):

0,49%

Oxido de Alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):

0,33%

Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT-80

Metodologia

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

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

Curitiba, 31 de julho de 1992

Hawlamlli

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

CARLOS ANTONIO FIOR

Gerente da Divisão Química



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. Algazyr Munitoz 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 - 8528C/92

Ponto T2 0.5-1.0m

MATERIAL

ROCHA - AC 432 - ACH 857 - Memo e Lote 24/92 -

Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola

PROCEDENCIA

(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 e emitido em 1 via original, respondendo o instituto apenas pela veracidado desta via.

Análise Química

Resíduo insolúvel:

10,6%

Óxido de Cálcio (CaO):

47,6%

Oxido de Magnésio (MgO):

0,57%

Oxido de Alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):

0,16%

Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT 80

Metodologia

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

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

Curitiba, 31 de julho de 1992

Howtandi

LEA CARMEN L.FONTANELLI Téc.Quím.CRQ/9a 09400083 CARLOS ANTONIO FIOR
Quím.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química



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 — CURITIRA — PARANA — BRASIL flux Prof. Algacys Mandor Maries, 2400 — Int. 146-3141 — C.P. 357 — Letex (41) 33143 — Lax (041) 247-6788 — CGC 77.964.393/0001-88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANA — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO № 3121 - 8528H/92

MATERIAL

ROCHA - AC 433 - ACH 858 - Memo e Lote 24/92 -

Setor: CODEM - Área: Calcário Agrícola

(Data de Entrada 23.07.92 H/R)

Ponto T2 de 0.0-0.5m

REMETENTE

PROCEDENCIA

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%

Úxido de Cálcio (CaO):

48,6%

Úxido de Magnésio (MgO):

0,16%

Oxido de Alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):

0,28%

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

Hontaulli

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

CARLOS-ANTONIO FIOR CQuim.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

Inorgânica

clm. -



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. Algacyr Munima 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

RELATORIO DE ENSAIO № 3121 - 8528 I/92

MATERIAL

ROCHA - AC 434 - ACH 859 - Memo e Lote 24/92 -

Setor: CODEM - Area: Calcário Agrícola

PROCEDÉNCIA

(Data de Entrada 23.07.92 I/R)

Ponto T2 de 0.0-2.0m

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.

### Análise Química

 Resíduo insolúvel:
 15,2%

 Óxido de Cálcio (CaO):
 45,9%

 Óxido de Magnésio (MgO):
 0,24%

 Óxido de Alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):
 0,30%

Observações

Material como recebido

Granulometria de Análise Química: Passa Peneira ABNT 80

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

HADWALLINE

LEA CARMEN L. FONTANELLI Téc.Quím.CRQ/9a 09400083 CARUDS ANTONIO FIOR Quim.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química



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. Algaryr 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

RELATORIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528J/92

MATERIAL

ROCHA - AC 435 - ACH 860 - Lote e memo: 24/92

Setor: CODEM - Ārea: Calcārio Agrīcola

(Data de entrada: 23/07/92 - J/R)

Ponto T3 de 0.0-2.0 m

REMETENTE

PROCEDÉNCIA

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÃ S/A

ENDERECO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

A presente analise 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.

### ANĂLISE QUÎMICA

Residuo insoluvel:	18,2%	
Óxido de Cálcio (CaO):	43,9%	
Öxido de Magnésio (MgO):	0,33%	
Oxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> 0 <sub>3</sub> ):	0,312	

### 2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

### METODOLOGIA

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

Determinação de componentes principais de silicatos por Espectrofoto metria 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. Qu'im. CRQ/9a 09400083

CARLOS ANTONIO FIOR Quim. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química



Rua dos Funcionarios, 1357 — Tei (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 — PARANA — 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 — PARANA — BRASIL

RELATORIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528L/92

MATERIAL

ROCHA AC 436 - ACH 861 - Lote e memo: 24/92

Setor: CODEM - Ārea: Calcario Agricola

(Data de entrada: 23/07/92 - L/R)

PROCEDENCIA

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÃ S/A

Ponto 14

ENDEREÇO

REMETENTE

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

### ANALISE QUIMICA

Residuo insoluvel: 15,7% Oxido de Calcio (CaO): 45.9% Oxido de Magnesio (MgO): menor que 0,01% Oxido de Aluminio (Al203): 0,07%

### OBSERVAÇÕES

Material como recebido. Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

### METODOLOGIA

Vogel. Analise Inorganica Quantitativa, 40 Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

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

Curitiba, 31 de julho de 1992.

LEA CARMEN L. FONTANELLI Tec. Qu'im. CRO/9a 09400083

Louteul

¿Qu'im. CRQ/9a 09200022 Gerente da Divisão Química

Inorganica



Rua dos Funcionarios, 1357 — Tei (041) 252-6211 — C.P. 357 -C.G.C. 77.964.393/0001-88 — CEP 80.035-050 — UNID /BAIRRO JUVEVĒ — CURITIBA — PARANĀ — BRASIL Prof. Algary: Munitor Mader, 2000 Fel 346-3141 C.P. 357 Felex (41) 33143 Fax (041) 247-CGC 77-964 393/0001 88 — CEP 81310-020 — UNID./BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANA — BRASIL Rue Prof. Algery: Monlinz Mader, 2600

RELATORIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528M/92

MATERIAL

ROCHA - AC 437 - ACH 862 - Lote e memo: 24/92 Setor: CODEM - Ārea: Calcario Agricola

(Data de entrada: 23/07/92 - M/R)

PROCEDÊNCIA

Ponto 11 de 0.5-1.0m

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANA SA

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

### ANĂLISE QUÎMICA

Residuo insoluvel:	49,6%
Ōxido de Cálcio (CaO):	24,9%
Oxido de Magnésio (MgO):	1,05%
Oxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> 0 <sub>3</sub> ):	0,24%

### OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

### METODOLOGIA

Vogel. Anālise Inorgânica Quantitativa, 49 Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

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

Curitiba, 31 de julho de 1992.

LEA CARMEN L. FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083 Quim.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química



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. Algacy: Munhoz Marier, 2400 — Tel 246-3141 — 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

RELATORIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528N/92

MATERIAL

ROCHA - AC 438 - ACH 863 - Lote e memo: 24/92

Setor: CODEM - Ārea: Calcario Agricola

(Data de entrada: 23/07/92 - N/R)

Ponto 11 de 0.0-0.5m

REMETENTE

PROCEDENCIA

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÃ 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.

### ANÁLISE QUÍMICA

Resīduo insolūvel:	37,8%
Ōxido de Calcio (CaO):	33,5%
Oxido de Magnésio (MgO):	0,40%
Oxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> 0 <sub>3</sub> ):	0,20%

### OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

### METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 40 Edição, Editora Guanabara Dois, Río de Janeiro, RJ, 1981.

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

Curitiba, 31 de julho de 1992.

LEA CARMEN L. FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083

Soutanel

CARLOS ANTONIO FIDR Quim.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

NAME OF THE PRODUCTION OF THE PARTY OF THE P

Inorganica



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 — PARANA — BRASIL Rua Prof. Algacyr Munitoz 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 — PARANA — BRASIL

RELATÓRIO DE ENSAIO - 3.121 - 85280/92

MATERIAL

ROCHA - AC 439 - ACH 864 - Lote e memo: 24/92

Setor: CODEM - Ārea: Calcario Agricola

(Data de entrada: 23/07/92 - 0/R)

Ponto 11A

REMETENTE

PROCEDÊNCIA

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÃ S/A

ENDERECO

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 veracidado desta via.

### ANĂLISE QUÎMICA

Residuo insoluvel:	15,8%
Oxido de Cálcio (CaO):	45,7%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,49%
Oxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> 0 <sub>3</sub> ):	0,02%

### 2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

### METODOLOGIA

Vogel. Analise Inorgânica Quantitativa, 49 Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

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

Curitiba, 31 de julho de 1992.

Howauelle

LEA CARMEN L. FONTANELLI Téc.Quím.CRQ/9a 09400083 CARLOS ANTONIO FIOR
Quim.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química



Rua dos Funcionários, 1357 — Tei (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 — PARANA — BRASIL
Rua Prof. Algacyr Munitoz Maider, 2400 — Tei 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 — PARANA — BRASIL

RELATORIO DE ENSAIO - 3.121 - 8528P/92

MATERIAL

ROCHA - AC 440 - ACH 865 - Lote e memo: 24/92

Setor: CODEM - Ārea: Calcario Agricola

(Data de entrada: 23/07/92 - P/R)

Ponto 15

320299999999

REMETENTE

PROCEDENCIA

MINEROPAR MINERAIS DO PARANA S/A

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba / PR

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

### ANÁLISE QUÍMICA

Residuo insoluvel:	19,5%
Oxido de Cálcio (CaO):	43,0%
Ōxido de Magnēsio (MgO):	0,48%
Oxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> 0 <sub>3</sub> ):	0,32%

### OBSERVAÇÕES

Material como recebido. Granulometria de análise química: passa peneira ABNT 80.

### METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 40 Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

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

Curitiba, 31 de julho de 1992.

foutuille

LEA CARMEN L. FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083

CARLOS ANTONIO FIOR Quim.CRQ/9a 09200022 Gerente da Divisão Quimica



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-BR — CEP 80 035-050 — UNID (BAIRRO RIVEVE — CIRITIBA — PARANA — BRASIL
Rua Prof. Alganyr Munimy Mader, 24011 — 1nl 346-3141 — C.P. 357 — Telex (41) 33143 — Fax (041) 247-6788
CGC 77.964.393/0001-BB — CEP 81310-020 — UNID (BAIRRO CIC — CURITIBA — PARANA — BRASIL
RELATÓRIO DE ENSAIO — 3.121 — 85280/92

MATERIAL

ROCHA - AC 441 - ACH 866 - Lote e memo: 24/92

Setor: CODEM - Ārea: Calcario Agricola

(Data de entrada: 23/07/92 - Q/R)

Ponto 13

PROCEDENCIA

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÃ S/A

REMETENTE

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.

### ANĂLISE QUIMICA

Residuo insoluvel:	34,5%
Ōxido de Cálcio (CaO):	35,4%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,32%
Oxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ):	0,32%

### 2. OBSERVAÇÕES

Material como recebido.

Granulometria de análise química; passa peneira ABNT 80.

### METODOLOGIA

Vogel. Análise Inorgânica Quantitativa, 49 Edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

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

Curitiba, 31 de julho de 1992.

Howkulli

LEA CARMEN L. FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083 CARLOS ANTONIO FIOR

- Quim.CRO/9a 09200022
Gerente da Divisão Quimica
Inorgânica



Rus dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANA - BRASIL

### CERTIFICADO OFICIAL Nº 60779 A/83910

MATERIAL

ROCHA - Amostra LL-296 - ACH 331

Memo e Lote 62/91 - Setor GFEM - Area:Pot.Min.dos Municípios

PROCEDÉNCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANA S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado 6 emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via,

### 1. ANÁLISE QUÍMICA

Perda por calcinação:	32,0%
Óxido de silício (SiO2):	26,3%
Úxido de cálcio (CaO):	39,0%
Úxido de magnésio (MgO):	0,50%
P.N. ( CaCO <sub>3</sub> ):	66,7%

### OBSERVAÇÕES:

- Granulometria da análise: Passa peneira ABNT-200
- Amostra seca a 110°C

Curitiba, 12 de dezembro de 1991

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

Quim.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química Inorgânica



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

# CERTIFICADO OFICIAL Nº 60321 A/83649

MATERIAL

CALCARIO - Amostra LL 287 - ACH 254

Memo e Lote 60/91 - Setor: GFEM - Ārea:Pot.Min.dos Municípios

PROCE DÉNCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANA S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba PR

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

A análise refere-se a material como recebido

Perda ao fogo: 30,6% Oxido de silício (SiO<sub>2</sub>): 28,8%

Oxido de calcio (CaO): 35,2%

Oxido de magnésio (MgO): 1,32%

Curitiba, 05 de dezembro de 1991

LEA CARMEN L.FONTANELLI

Téc.Quím.CRQ/9a 09400083

CARLOS CANTONED FIOR

Gerente da Divisão Química

Inorgani ca



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANA - BRASIL

### CERTIFICADO OFICIAL

Νō

60324

CALCÁRIO - Amostra LL 288 - ACH 255 Memo e Lote 60/91 - Setor: GFEM - Área:Pot.Min.dos Municípios

PROCEDÊNCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material como recebido

Perda ao fogo:

41,7%

Oxido de silício (SiO2):

4,57%

Oxido de cálcio (CaO):

50,4%

Oxido de magnésio (MgO):

0,08%

Curitiba, 05 de dezembro de 1991

LEA CARMEN L.FONTANELLI

Tec.Quim.CRQ/9a 09400083

uim. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

Inorgânica



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

# CERTIFICADO OFICIAL

Nº

60325

83649

MATERIAL

CALCARIO - Amostra LL289 - ACH 256

Memo e Lote 60/91 - Setor GFEM - Ārea:Pot.Min.dos Municipios

PROCEDENCIA.

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÃ S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi,800 - Curitiba-PR

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

A análise refere-se a material como recebido

Perda ao fogo:

2,83%

Oxido de silício (SiO2):

90,8%

Oxido de cálcio (CaO):

0,34%

Oxido de magnésio (MgO):

0,41%

Curitiba, 05 de dezembro de 1991

Soutanelli

LEA CARMEN L.FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083 CARLOS CANTENTO FLOR QUIM. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

Inorgânica



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

### CERTIFICADO OFICIAL 60326 No

CALCÁRIO - Amostra LL 290 - ACH 257 Memo e Lote 60/91 - Setor: GFEM - Ārea:Pot.Min.dos Municípios

PROCEDENCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANA S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

A analise refere-se a material como recebido

Perda ao fogo:

36,0%

A /83649

STREET SOOODDESTANDANDED DE CONTRACTOR DE CO

Oxido de silício (SiO2):

16,8%

Oxido de calcio (CaO):

43,1%

Oxido de magnésio (MgO):

0,16%

Curitiba, 05 de dezembro de 1991

LEA CARMEN L.FONTANELLI Tec.Quim. CRQ/9a 09400083 im.CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química Inorgânica

dm.-



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

### CERTIFICADO OFICIAL

No

60327

83.649

MATERIAL

CALCARIO - Amostra LL 291 - ACH 258

Memo e Lote 60/91 - Setor GFEM - Area: Port. Min. dos Municipios

PROCE DÉNCIA

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 Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o instituto apenas pela veracidade desta via.

A analise refere-se a material como recebido

Perda ao fogo:

26,0%

Oxido de silício (SiO2):

40,6%

Oxido de calcio (CaO):

30,2%

Óxido de magnésio (MgO):

0,57%

Curitiba, 05 de dezembro de 1991

LEA CARMEN L.FONTANELLI Tec.Quím.CRQ/9a 09400083

CARVOS ANTONIO 110R Quim. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

Inorganica

dm.-



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

### CERTIFICADO OFICIAL

No

60328 A /83649

MATERIAL

CALCARIO - Amostra LL 292 - ACH 259

Memo e Lote 60/91 - Setor:GFEM - Ārea:Pot.Min. dos Municipios

PROCEDENCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÃ S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi,800 - Curitiba-PR

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

A analise refere-se a material como recebido

Perda ao fogo:

23,4%

Oxido de silício (SiO2):

43,5%

Oxido de cálcio (CaO):

26,5%

Oxido de magnésio (MgO):

1,89%

Curitiba, 05 de dezembro de 1991

LEA CARMEN L.FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083

Howtaulli

CARLOS ANTONTO FIOR Outm. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

Inorganica



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

### CERTIFICADO OFICIAL Nº 62088 A/84182

MATERIAL

CALCÁRIO - Amostra LL 296 - ACH 332

Memo e Lote 63/91 - Setor GFEM - Area Pot. Min. dos Municípios

PROCEDENCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÃ S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

A analise refere-se a material seco a 1100C

Perda ao rubro: 24,8%

Insoluvel em HCl: 40,9%

Oxido de ferro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): 1,46%

Oxido de alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): 2,09%

Ōxido de manganês (MnO): 0,13%

Oxido de cálcio (CaO): 26,9%

Oxido de magnesio (MgO): 2,77%

Poder de neutralização (P.N.): 50,4%

Obs. Granulometria da análise: Passa peneira ABNT 200

Curitiba, 03 de janeiro de 1992

LEA CARMEN L. FONTANELLI Tec. Qu'im. CRQ/9a 09400083

CARLOS ANTONIO FIOR Quim. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

### CERTIFICADO OFICIAL Nº 62090 A/84182

MATERIAL

CALCARIO - Amostra LL 297 - ACH 333

Memo e Lote 63/91 - Setor GFEM - Ārea Pot.Min.dos Municīpios

PROCEDENCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

A analise refere-se a material seco a 1109C

Curitiba, 03 de janeiro de 1991

Perda ao rubro:	27,4%
Insoluvel em HCl:	35,4%
Oxido de ferro (Fe <sub>2</sub> 0 <sub>3</sub> ):	1,04%
Oxido de alumínio (Al <sub>2</sub> 0 <sub>3</sub> ):	1,17%
Oxido de manganês (MnO):	0,09%
Dxido de calcio (CaO):	31,9%
Ōxido de magnésio (MgO):	2,00%
Poder de neutralização (P.N.):	59,3%
Obs. Granulometria da analise: Passa peneira ARNT	200

LEA CARMEN L. FONTANELLI Tec. Quim. CRQ/9a 09400083

CARLOS ANTONES FIOR Quim. CRO/9a 09200022 Gerente da Divisão Química

Inorgānica



Que dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

# CERTIFICADO OFICIAL Nº 62091 A /84182

MATERIAL

CALCARIO - Amostra LL 298 - ACH 334

Memo e Lote 63/91 - Setor GFEM - Ārea Pot.Min.dos Municípios

PROCEDÊNCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANA S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

A análise refere-se a material seco a 1109C

Perda ao rubro: 22,5%

Insoluvel em HCl: 46,6%

Oxido de ferro (Fe<sub>2</sub>0<sub>3</sub>): 1,24%

Oxido de alumínio (Al<sub>2</sub>0<sub>3</sub>): 1,48%

Oxido de manganês (MnO): Menor que 0,01%

Ōxido de cālcio (CaO): 25,5%

Oxido de magnésio (MgO): 1,76%

Poder de neutralização (P.N.): 44,3%

Obs. Granulometria da análise: Passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 03 de janeiro de 1992

LEA CARMEN L.FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083

CARLOS ANTONIO FIOR QUIM. CRO/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

Inorganica



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

### CERTIFICADO OFICIAL N

Nº

62093

A<sub>/84182</sub>

MATERIAL

CALCARIO - Amostra LL 299 - ACH 335

Memo e Lote 63/91 - Lote GFEM - Ārea Pot.Min.dos Municípios

PROCEDENCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANA S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado 6 emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material seco a 1109C

Perda ao rubro: 27,7%

Insoluvel em HCl: 34,5%

Oxido de ferro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): 1,62%

Oxido de alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): 1,54%

Oxido de manganês (MnO): Menor que 0,01%

Oxido de calcio (CaO): 31,3%

Oxido de magnésio (MgO): 2,40%

Poder de neutralização (P.N.): 58,4%

Obs. Granulometria da análise: Passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 03 de janeiro de 1992

Howauelli'

LEA CARMEN L.FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083 CARLOS CANTONIO FIOR Ouim. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

Inorgani ca



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

# CERTIFICADO OFICIAL Nº 62094 A/84182

MATERIAL

CALCARIO - Amostra LL 300 - ACH 336

Memo e Lote 63/91 - Setor GFEM - Ārea Pot.Min.dos Municípios

PROCEDENCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Matochi,800 - Curitiba-PR

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

A análise refere-se a material seco a 1100C

Perda ao rubro: 24,9%

Insoluvel em HCl: 39,8%

Oxido de ferro (Fe<sub>2</sub>0<sub>3</sub>): 1,29%

Oxido de alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): 1,38%

Oxido de manganês (MnO): Menor que 0,01%

Oxido de cálcio (CaO): 29,6%%

Oxido de magnésio (MgO): 1,69%

Poder de neutralização (P.N.): 54,9%

Obs.Granulometria da análise: Passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 03 de janeiro de 1992

LEA CARMEN L.FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083

Loutanelli

CARLOS ANTONIO FIOR Quim. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

Inorganica



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANA - BRASIL

### CERTIFICADO OFICIAL A/84182 Νō 62095

MATERIAL

CALCÁRIO - Amostra LL 301 - ACH 337 Memo e Lote 63/91 - Setor GFEM - Área Pot.Min.dos Municípios

PROCEDÊNCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANA S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

A analise refere-se a material seco a 1109C

Perda ao rubro:

38,3% Insoluvel em HCl:

Oxido de ferro (Fe203): 1,01%

Oxido de alumínio (Al<sub>2</sub>0<sub>3</sub>): 0,83%

Oxido de manganes (MnO): Menor que 0,01%

Oxido de calcio (CaO): 31,2%

Oxido de magnésio (MgO): 1,89%

Poder de neutralização (P.N.). 57,4%

Obs. Granulometria da análise: Passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 03 de janeiro de 1992

LEA CARMEN L.FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083

cQuim. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

25,9%

Inorgani ca



Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT CGC 77,964.393/0001-88 CEP 80,030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

# CERTIFICADO OFICIAL Nº 62096 A/84182

MATERIAL

CALCARIO - Amostra LL 302 - ACH 338

Memo e Lote 63/91 - Setor GFEM - Ārea Pot. Min.dos Municipios

**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 Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade destá via.

A análise refere-se a material seco a 1109C

Perda ao rubro: 33,4%

Insoluvel em HCl: 22,8%

Oxido de ferro (Fe<sub>2</sub>0<sub>3</sub>): 0,70%

Oxido de alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): 0,58%

Oxido de manganes (MnO): Menor que 0,01%

Oxido de cálcio (CaO): 40,1%

Oxido de magnésio (MgO): 1,36%

Poder de neutralização (P.N.): 74,4%

Obs. Granulometria da análise: Passa peneira ABNT 200

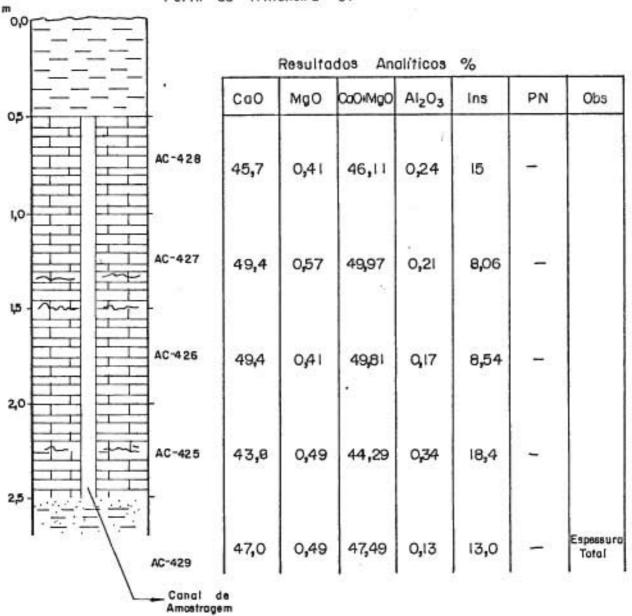
Curitiba, O3 de janeiro de 1992

LEA CARMEN L.FONTANELLI Tec.Quim.CRQ/9a 09400083 CARLOS ANTONIO FIOR Outm. CRO/9a 09200022

Gerente da Divisão Química

Inorganica

Perfil da Trincheira OI



1:20

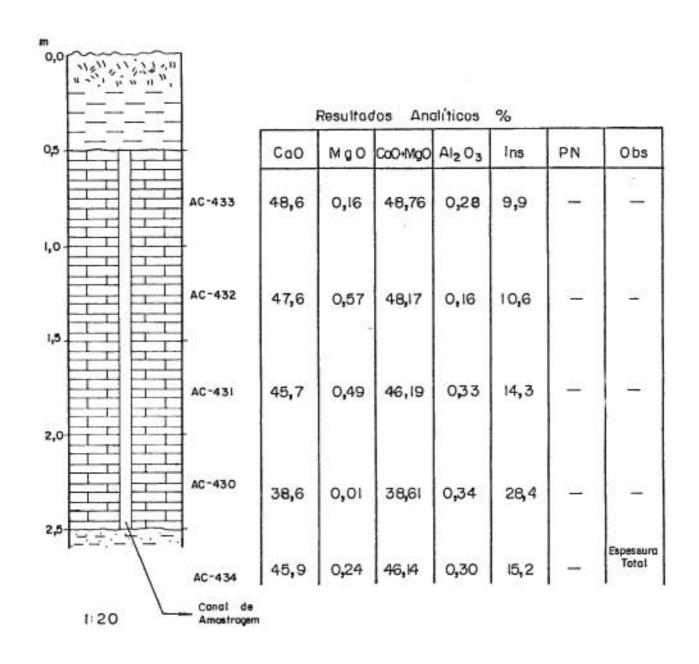
SILTITO CINZA ESVERDEADO

CALCÁRIO CINZA CLARO

ARENITO FINO, CALCÍTICO

NÍVEIS MILIMÉTRICOS DE SÍLEX

### Perfil da Trincheira 02



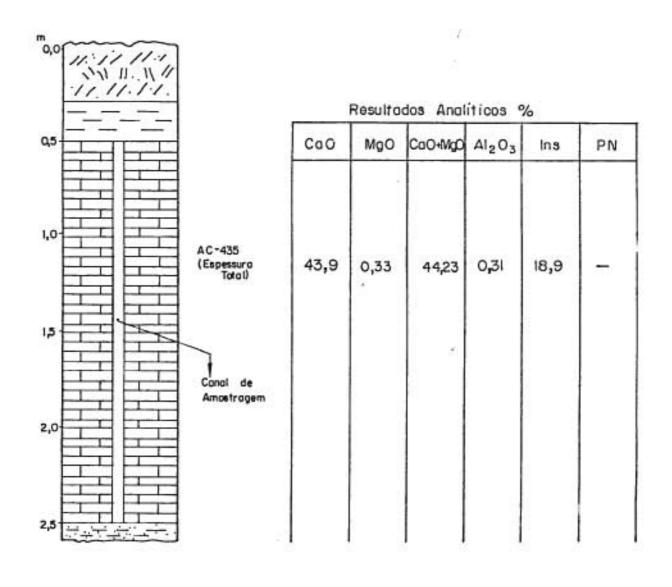
SOLO ARENOSO, ESCURO

SILTITO CINZA ESVERDEADO

CALCÁRIO CINZA CLARO

ARENITO FINO, CALCÍTICO

### Perfil da Trincheira 03



1:20

SOLO ARENOSO ESCURO

\_\_\_\_ SILTITO CINZA ESVERDEADO

CALCÁRIO CINZA CLARO

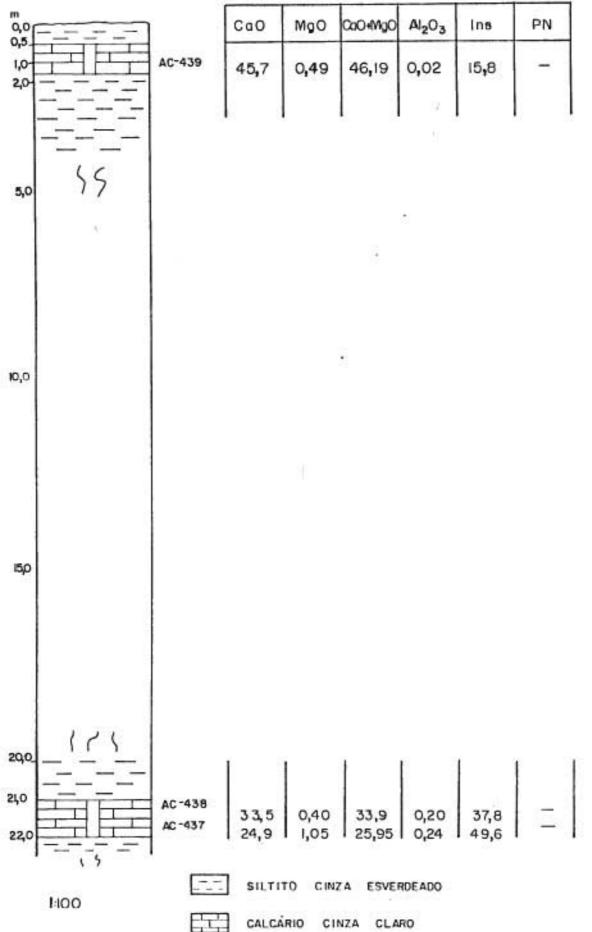
ARENITO FINO, CALCITICO

# 

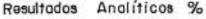
# CALCÁRIO DE TERESA CRISTINA

Perfil do Ponto II e IIA - Estrada

Resultados	Analíticos	%



Perfil do ponto 13 - AC- 441



0,0	_	_	_	~	
-10	_			- 1	
- 5			-	-	
- 8	-	_	_		
- 3				_	
05	_	-	_		
0,5	_				
3	-		T		
- 9			.1		177
- 8			-	-	
			-1-		AC-44
1,0-			-		
3		1			
- 8		-			
		-1	-		
			-		
1,5	_	-		_	
	-		-	-	
				-	
	_	_		- 1	
	-	_	_	-	
2,0	_	_			

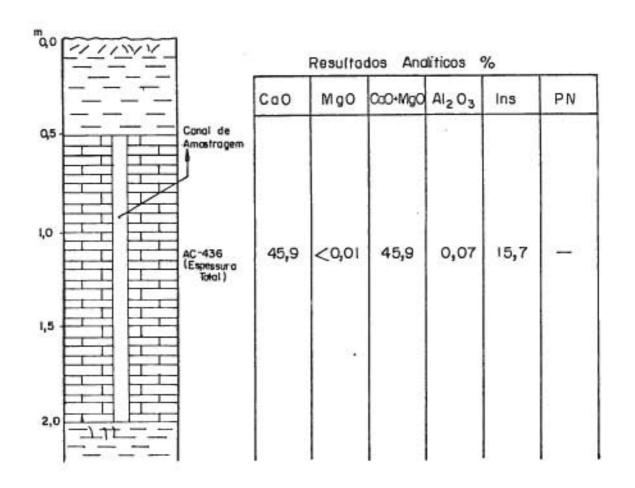
MgO	СаО+МдО	AI <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	lns	PN	Obs
0,32	35,72	0,32	34,5	_	Amostro Solta

1:20

SILTITO CINZA ESVERDEADO

CALCÁRIO CINZA CLARO

Perfil do ponto 14-Margem esquerda do Rio Ivaí



1:20

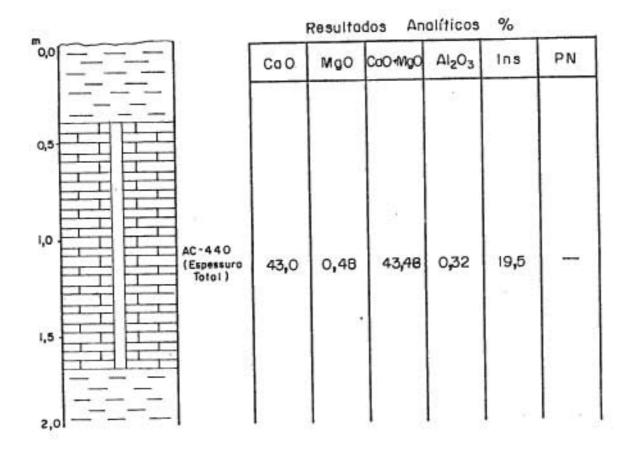
SOLO ARENOSO ESCURO

SILTITO CINZA ESVERDEADO

CALCÁRIO CINZA CLARO

### ARENITO FINO, CALCÍTICO

Perfil do ponto 15 - AC - 440

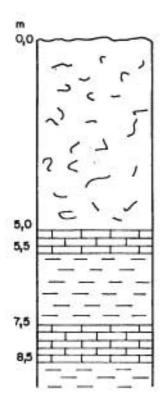


1:20

\_\_\_ SILTITO CINZA ESVERDEADO

CALCÁRIO CINZA CLARO

Perfil do ponto de amostras LL-287 e 288



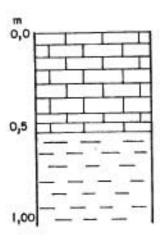
	SiO2	CaO MgO	MgO	CaO
				1000
LL-287	28,8	36,52	1,32	35,2
LL-288	4,57	50,48	0,08	50,4

\_\_\_ SILTITO AMARELADO

CALCÁRIO AMARELO E CINZA CLARO

SOLO

Perfil do ponto de coleta LL-290



Resultado Analítico %						
CaO MgO	CaO MgO	SiO <sub>2</sub>				
43,1	0,16	43,26	16,8			

Perfil do ponto de Amostro LL-291

14(2)		Resultados Analíticos %						
		CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ins	PN		
。いくこう	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	443		
5	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		
5			0.0					
	L L-292	26,5	1,89					
5		COCCAR I	1	1 /				
	L L-291	30,2	0,57	11				
		1.5	1		12	1		

SILTITO AMARELO

CALCARIO CINZA CLARO E AMARELO

100.0

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.

