

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

Programa Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.



IRATI
PRUDENTÓPOLIS

1992

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

LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINERAIS DOS MUNICÍPIOS DE
IRATI E PRUDENTÓPOLIS

Curitiba
1992

553
(8/6 213)
- 624/2

MINEROPAR, MINERAIS DO PARANÁ S.A. COORDENADORA DE DESENVOLVIMENTO MINERAL.
M 544 LEVANTAMENTO DAS POTENCILIDADES MINERAIS DOS MUNICÍPIOS DE IRATI E PRUDENTÓPOLIS, CURITIBA, 1992.
30 P. + 4ANEXOS

1. GEOLOGIA ECONÔMICA-PARANÁ. 2. POTENCILIDADES MINERAIS - IRATI. 3. POTENCILIDADES MINERAIS - PRUDENTÓPOLIS. 4. CRUZ, JOÃO DE SOUZA. 5. TÍTULO.

CDU 553 (816.211)

PERMITIDA A REPRODUÇÃO TOTAL, OU PARCIAL, DESDE QUE CITADA A FONTE.

MINERAIS DO PARANÁ S.A. MINEROPAR
RUA CONSTANTINO MAROCHI, 888
TELEFONE, 341-252-7944
48.358-368 - CURITIBA-PR

Registro n. 4492



Biblioteca/Mineropar

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRATI

Alfredo Van Der Neut
Prefeito Municipal

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRUDENTÓPOLIS

Wilson Santini
Prefeito Municipal

**LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINÉRAIS DOS MUNICÍPIOS DE
IRATI E PRUDENTÓPOLIS**

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

APOIO

Técnico em Mineração Gildemar Rodrigues Fernandes
Estagiário de Geologia Luiz Fornazzari Neto

PARTICIPAÇÃO

SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná
COPEL - Companhia Paranaense de Energia
PETROBRÁS (NEXPAR) - Petróleo Brasileiro S/A

DIGITAÇÃO

Irema Maria dos Santos Melo

DESENHO

Roseneide Ogleari Gonçalves

BIBLIOTECA

Bibliotecária Marlene Mengarda Martelli

SUMÁRIO

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	7
5.1 - Aspectos Geomorfológicos	7
5.2 - Hidrografia	8
5.3 - Relevo	10
5.4 - Clima e Vegetação	11
5.5 - Aspectos Litoestratigráficos	12
5.5.1 - O segundo Compartimento ou Segundo Pla- nalto Paranaense	14
5.5.1.1 - Litoestratigrafia Local	16
5.6 - Aspectos Estruturais	21
6 - NOÇÕES BÁSICAS SOBRE LEGISLAÇÃO MINEIRA E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO	22
6.1 - Legislação Mineira	22
6.2 - Recuperação Ambiental na Mineração	26
6.3 - Compensação Financeira pela Exploração de Recur- sos Minerais	28
7 - PERFIL DO SETOR MINERAL DOS MUNICÍPIOS	30
7.1 - Áreas Requeridas ao DNPM até agosto de 1991	34
8 - POTENCIALIDADES MINERAIS INVESTIGADAS	36
8.1 - Argilas	36
8.1.1 - Aproveitamento de Argila na Indústria Ce- râmica	38
8.1.2 - Argilas Investigadas	41

8.2 - Calcário	43
8.2.1 - Pureza dos Corretivos	44
8.2.2 - Especificações	45
8.2.3 - Velocidade de Reações dos Corretivos nos Solos	45
8.2.4 - Os Índices PRNT e PN de Qualidade de Calcário	46
8.2.5 - Legislação Sobre Produção e Comércio de Calcário Utilizado como Corretivo de Acidez de Solos	47
8.2.6 - Calcários Usualmente Utilizados como Corretivo de Acidez de Solo	49
8.2.7 - Calcários Investigados	50
8.3 - Brita, Pedras de Talhe e Cantaria	51
8.4 - Areias	52
8.4.1 - Areias Investigadas	53
8.5 - Água Mineral	54
8.6 - Outros Minerais	55
8.6.1 - Gipsita	55
8.6.2 - Ágata, Ametista e Quartzo	55
8.6.3 - Rocha para Revestimento de Estradas	56
8.6.4 - Caulim	56
9 - OUTRAS POTENCIALIDADES	57
9.1 - Identificação de Locais Promissores para Construção de PCHS nos Municípios de Irati e Prudentópolis - COPEL	57
9.1.1 - Irati	57
9.1.2 - Prudentópolis	58
9.2 - Sinopse Hidrogeológica dos Municípios de Irati e Prudentópolis - SANEPAR	63
9.2.1 - Aspectos Quantitativos	64
9.2.2 - Qualidade da Água	65
9.2.3 - Prospeção Hidrogeológica (Critérios para Locação de Poços)	65
9.2.4 - Ações a Desenvolver	66
9.3 - Caracterização Geoquímica dos Óleos Biodegradados da Formação Rio do Rasto - Área de Jaciaba - Prudentópolis - CENPES - PETROBRAS	67
9.3.1 - Introdução	67
9.3.2 - Discussão dos Resultados	67
9.3.3 - Conclusões	71
9.3.4 - Referências Bibliográficas	72

10 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	72
10.1 - Conclusões	72
10.2 - Recomendações	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	78
ANEXOS	

FIGURAS

- 01 - Mapas de Localização dos Municípios de Irati e Prudentópolis
- 02 - Cronograma de Execução dos Trabalhos
- 03 - Regiões Geográficas Naturais do Paraná
- 04 - Os Grandes Compartimentos Geológicos no Estado do Paraná
- 05 - Mapa Geológico (parcial) do Estado do Paraná
- 06 - Formação Rio do Rasto - Betume das Fraturas
- 07 - Formação Rio do Rasto - ABNT/SAT
- 08 - Formação Rio do Rasto - Óleo Extraído

TABELAS

- 01 - Pessoal Ocupado e Número de Estabelecimentos no Setor Mineral no Município de Irati - Maio/91
- 02 - Pessoal Ocupado e Número de Estabelecimentos no Setor Mineral no Município de Prudentópolis - Agosto/91
- 03 - Produto Mineral - Produção e Distribuição no Mercado Consumidor - Irati - Maio/91
- 04 - Produto Mineral - Produção e Distribuição no Mercado Consumidor - Prudentópolis - Agosto/91
- 05 - Classificação Preliminar de Argilas para uso Cerâmico com base nas Cores Apresentadas a Seco/110 C e Após Queima
- 06 - Parâmetros Físicos Mínimos Exigidos para Alguns Produtos do Grupo de Cerâmica Vermelha ou Estrutural

QUADROS

- 01 - Situação Legal das Áreas Mineradas até Ago/91 Irati
- 02 - Situação Legal das Áreas Mineradas até Ago/91 Prudentópolis

ANEXOS

- I - Ensaios Tecnológicos de Argilas
- II - Análises Químicas de Calcário
- III - Análises Físico/Químicas e Bacteriológicas de Água
- IV - Análises Granulométricas de areia
- V - Perfis de Afloramentos
- VI - Mapas Geológicos de Irati e Prudentópolis, 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 Irati e Prudentópolis 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 Irati e Prudentópolis, 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.

JOSÉ HENRIQUE POPP

Diretor Presidente da
Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR

ALFREDO VAN DER NEUT
Prefeito Municipal de
Irati

WILSON SANTINI
Prefeito Municipal de
Prudentópolis

INTRODUÇÃO

Os municípios de Irati e Prudentópolis fazem parte da mesma microregião, dentro do contexto político e econômico do Estado.

Situam-se geograficamente na região centro-sul do Paraná e sua economia sempre foi fundamentada na agropecuária, principalmente no extrativismo de madeira e erva-mate, além da agricultura.

Com o crescente desenvolvimento sócio-econômico e o consequente 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 ao mesmo contexto geológico, onde predominam rochas sedimentares, essencialmente argilosas e calcíferas.

A MINEROPAR, dentro do Programa "Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios", em convênio firmado com as prefeituras Municipais de Irati e Prudentópolis, realizou projeto de prospecção e pesquisa geológica, objetivando a descoberta e aproveitamento dos bens minerais ali existentes, dentro de parâmetros capazes de se obter desenvolvimento em harmonia com a natureza.

Os minerais industriais são tidos mundialmente como o termômetro do desenvolvimento econômico, visto que um país só é considerado desenvolvido quando a produção dos minerais industriais supera a dos minerais metálicos.

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 revestimento, areia, água mineral, etc.

Neste sentido, constatou-se que o potencial apresentado supera aquele já anteriormente conhecido, podendo os municípios serem beneficiados com o aproveitamento de bens minerais dos quais são considerados carentes, de grande necessidade e onerados em sua maior parte pelo preço do transporte rodoviário. Este seria o caso do calcário agrícola e da areia para construção civil, entre outros.

Posicionados estrategicamente nos umbrais da região sudoeste, estes municípios encontram-se em posição privilegiada para a exportação de telhas, tijolos e todos os produtos da cerâmica vermelha, além de calcário agrícola e material para construção, abastecendo a micro-região e todas as grandes cidades do sudoeste paranaense.

1 - OBJETIVOS

O presente projeto objetivou o levantamento ordenado de informações de caráter geológico dos municípios de Irati e Prudentópolis, 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.

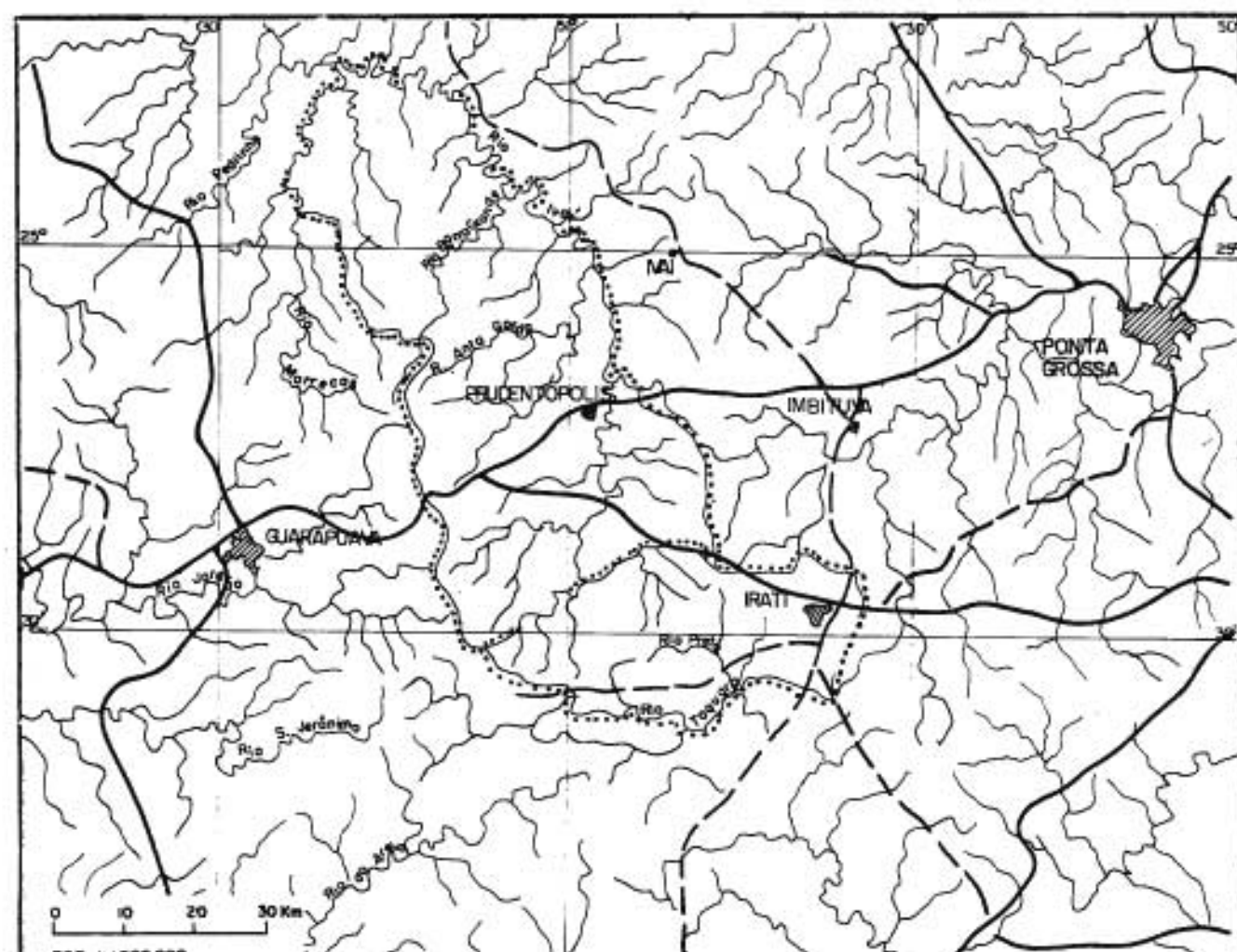
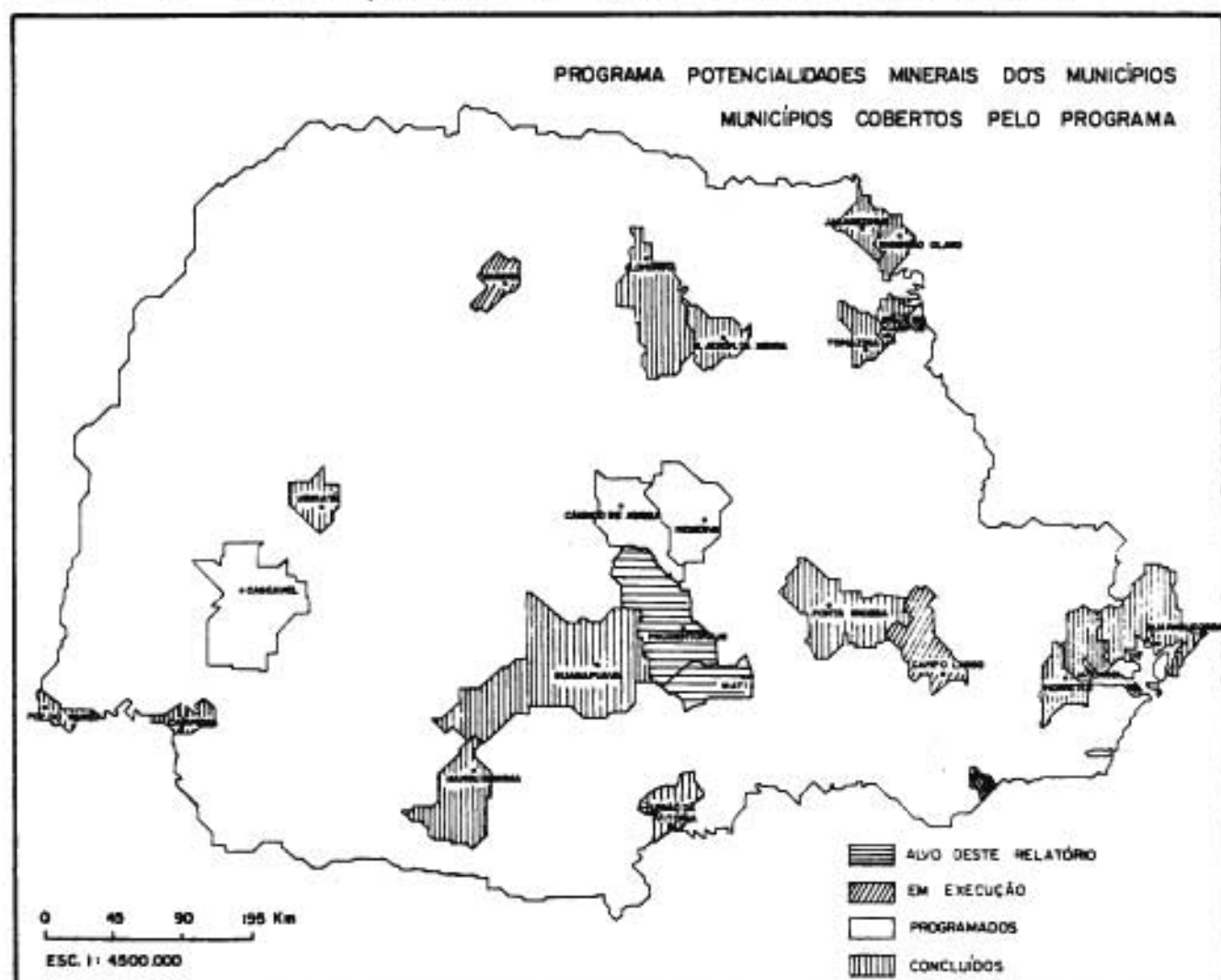
O conhecimento do solo e subsolo sobre os quais se assentam a vida vegetal e animal, as obras e as atividades de extração mineral, é elemento essencial para garantir o melhor uso do meio físico e minimizar os impactos decorrentes de seu uso.

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.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE IRATI E PRUDENTÓPOLIS



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 obter 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.
- Trabalhos de laboratório, com análises físicas e ensaios tecnológicos para cerâmica.

- Integração de dados geológicos/geomorfológicos e analíticos.
- Confeção de mapas geológicos/seções e perfis.
- Elaboração de relatórios.
- Apresentação e discussão dos resultados com a municipalidade e empresários.

Os trabalhos foram executados a nível de reconhecimento geológico, em escala 1:100.000 e fotografias aéreas em escala 1:25.000.

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. Os resultados são apresentados através de documentos dirigidos aos governos municipais, a empresários do setor e ao público em geral.

4 - TRABALHOS REALIZADOS

Os trabalhos relativos à determinação das potencialidades minerais dos municípios de Irati e Prudentópolis, perfazendo cerca de 3.330 km², foram efetuados nos meses de abril a dezembro/91, por 01 geólogo tempo integral, 01 técnico de mineração em tempo parcial e 01 estagiário em geologia, em tempo parcial (Fig. 02).

Os estudos de escritório 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 possíveis depósitos minerais existentes 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 percorridos 750 km de estradas, estudando-se centenas de afloramentos, tendo sido coletadas 110 amostras das quais 91 foram objeto de determinações analíticas em laboratórios.

Entre as análises realizadas, 55 amostras foram para teste cerâmico; 22 para calcário; 02 para água mineral, 08 para areia.

CRONOGRAMA DE EXECUCAO - 1991/92

FIG. 02

MESES ATIVIDADES	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
LEVANTAMENTO BIBLIOGRAFICO	■	■	■	■					
LEVANTAMENTO DOS MERCADOS CONSUMIDOR/PRODUTOR		■	■	■	■	■			
LEVANTAMENTO DE PROBLEMAS ESPECIFICOS			■	■	■	■	■		
INTERPRETACOES DE FOTOGRAFIAS AEREAS		■	■	■	■	■	■		
TRABALHO DE CAMPO E AMOSTRAGEM			■	■	■	■	■		
LABORATORIOS							■	■	
INTERPRETACAO DE DADOS								■	■
CONFECCAO DE MAPAS									■
RELATORIO FINAL									
APRESENTACAO E DISCUSSAO DOS RESULTADOS									■

* RELATORIO FINAL - TERMINO EM ABRIL /92
APRESENTACAO

Com auxílio de técnicos da COPEL, foram realizados estudos sobre a potencialidade hidráulica dos rios, para aproveitamento energético através de pequenas centrais hidroelétricas; da SANEPAR, levantamento da capacidade e potencialidade da água subterrânea; e da PETROBRÁS (NEXPAR), estudos sobre ocorrências de "betume" detectadas em Jaciaba, norte de Prudentópolis.

Todas as informações obtidas foram registradas em bases cartográficas, nas escalas 1:50.000, além de fotografias aéreas em escala 1:25.000.

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. 03).

Os municípios de Irati e Prudentópolis encontram-se posicionados em sua grande parte no Segundo Planalto e secundariamente, em uma parte do Terceiro Planalto, cobrindo apenas as suas escarpas.

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 os derrames basálticos da Serra Geral.

O Segundo Planalto apresenta-se como patamar intermediário das grandes fácies geomorfológicas paranaenses, limitando-se a leste pelas escarpas devonianas de São Luiz do Furunã 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 cujo topo é representado pelos arenitos Pirambóia e Botucatu, já de idade mesozóica e expostos na escarpa do Terceiro Planalto (Serra da Esperança).

No presente trabalho os intervalos litoestratigráficos que merecem destaque são aqueles pertencentes ao Grupo Guatá, topo da

Formação Palermo; Grupo Passa Dois, englobando as formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto, além das Formações Pirambóia e Botucatu, que formam a escarpa do Terceiro Planalto.

O Terceiro Planalto representa a região dos grandes derrames de lavas básicas, constituídas pelos basaltos, cuja expressão topográfica é a Serra da Esperança, ao leste, com altitudes de 1.100 a 1.1250 metros, chegando ao oeste com 200 metros na calha do rio Paraná.

Esta sequência forma no relêvo um plano inclinado que se organiza em terraços, marcados pela erosão diferencial dos derrames superpostos.

Geomorfologicamente, os limites dos municípios de Irati e Prudentópolis coincidem com a escarpa leste do Terceiro Planalto, localmente denominado de Serra da Esperança.

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 de leste para 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 Iguçu.

Os municípios de Irati e Prudentópolis, pela sua posição geográfica e seu contexto geomorfológico, fazem parte de três grandes e distintas bacias hidrográficas, que são: bacia do Tibagi, representada pelas nascentes do rio das Antas, que corta a cidade de Irati; bacia do Iguçu, representada pelas nascentes dos rios Corrente e Preto, ainda em Irati e a bacia do Ivaí, que nasce no município de Irati, representada pelos rios do Couro e dos Patos, continuando pelo município de Prudentópolis, com os rios dos Patos, São João, Barra Grande e São Francisco, rio Marrecas e rio Belo, todos afluentes da margem esquerda do rio Ivaí.

A capacidade hidráulica destes rios é de grande importância para os municípios e para o Estado, contando com um potencial

hidráulico significativo, já com duas pequenas centrais hidroelétricas em funcionamento (vide capítulo 9).

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 e o mais baixo, nas barrancas do rio Paraná, em Foz do Iguaçu.

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.

O ponto mais elevado é o Pico Paraná, no município de Antonina, com 1.992 metros de altitude.

As cotas de 300 a 600 metros abrangem 37% do território paranaense, de 600 a 800 metros, equivalem a 27%, acima de 800 metros, a 26% e somente 10% encontram-se abaixo de 300 metros.

É importante observar a influência que o relevo exerce sobre todas as espécies naturais, culturais e mesmo de ordem econômica.

Existem estreitas relações entre zonas de mesma altitude, mesma temperatura, mesmo índice pluviométrico e cobertura florestal.

Nos municípios estudados há uma predominância de cotas entre 600 a 1.000 metros, sendo que em Irati predominam os valores em torno de 800 a 1.000 metros e em Prudentópolis, os valores entre 600 a 1.000 metros, com cotas inferiores a 600 metros, na parte norte, no vale do rio Ivaí, e superior a 1.000, subindo a Serra da Esperança, na estrada para Guarapuava.

Esta forma de relevo faz com que as nascentes dos principais rios que cortam os municípios, encontrem-se dentro de seus próprios territórios, formando inúmeros "saltos" com grande potencialidade para usinas hidroelétricas.

5.4 - Clima e Vegetação

A situação geográfica do estado do Paraná, já fazendo parte do Cone Sul, banhado pelo oceano Atlântico e cortado pela linha do Trópico de Capricórnio (latitude 23º 27'S) 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 quase toda a extensão do Segundo Planalto, região onde estão situados os municípios de Irati e Prudentópolis, predomina clima do tipo Cfb (Koeppen) subtropical úmido sem estação seca, mesotérmico, com verões frescos e com ocorrências de geadas severas e frequentes, onde nos meses mais quentes a média é superior a 22ºC e nos meses mais frios, inferior a 18ºC.

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 reduzidos.

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.

Na região estudada, devido ao clima subtropical úmido mesotérmico com altitudes médias em torno de 600 a 800 metros, predominam florestas de araucária angustifolia com ocorrência de pinheiros, associados a madeira de lei, como imbuia, cedro, erva-mate, e muitas outras.

A ocupação do homem e o desenvolvimento sócio-econômico local fez com que toda floresta nativa desaparecesse, dando lugar a extensas "capoeiras" e pequenas matas secundárias, intercaladas a áreas ocupadas com pastagens e agricultura.

Incentivos fiscais do governo federal fizeram com que grandes áreas fossem reflorestadas, principalmente com pinus, que hoje constituem um dos sustentáculos da economia madeireira da região.

5.5 - Aspectos Litoestratigráficos

O arcabouço geológico do Paraná é um dos mais complexos possíveis 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. 04):

- 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 seguintes sequências litoestratigráficas: Complexo Pré-Setuva e Serra Negra, com gnaisses, migmatitos e granulitos, Grupos Açungui e Setuva, com xistos, mármore, quartzitos e

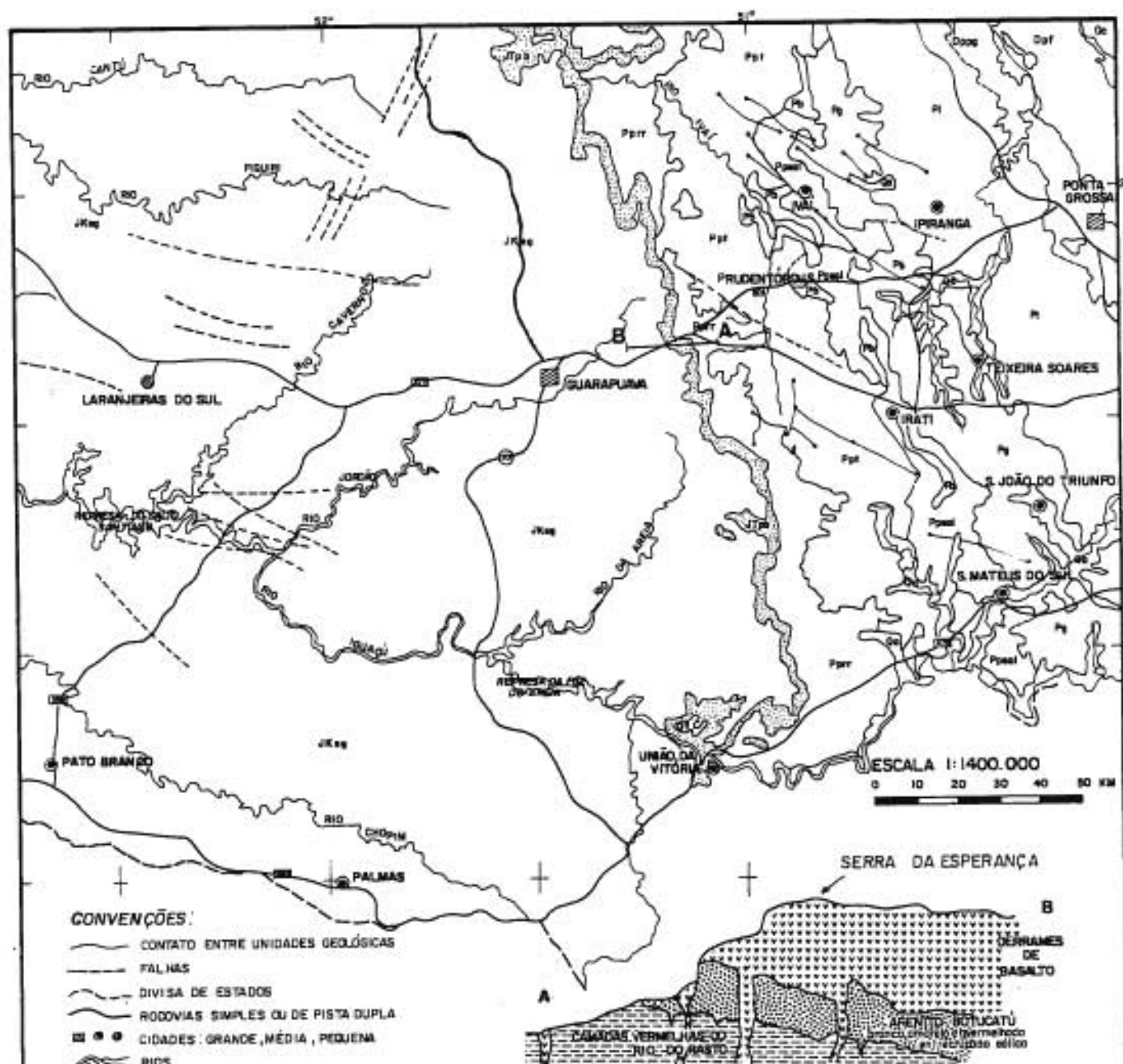


FIGURA 05 - MAPA GEOLÓGICO (PARCIAL) DO ESTADO DO PARANÁ

ESQUEMA ESTRATIGRÁFICO					
ERA	CONVENÇÃO	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	ROCHAS (PRINCIPAIS FÓSSIS)
CENÓZOICA	Qm	QUATERNÁRIO			Aluviões
	Qn				Sedimentos marinhos inconsolidados
	Qg			QUADRUTUBA	Argilitos, areolitos, margos, areias e cascalhos
MESOZOICA	Kga	CRETÁCIO	NAPU	ADAMANTINA	Arenitos finos, siltes marcos
	Kba			SANTO ANASTÁCIO	Arenitos e lutas
	Kca			CAJÁ	Arenitos arenosos (Therapsida)
	Kga	JURÁSSICO TRIASSICO	SÃO BENTO		Diques basálticos e plutões sieníticos, basálticos e carboníticos
	Jkg			SERRA GERAL	Dioritos e siltos de basaltos e "andesitos"
	Jtpa			PRADO E BOTUCATU	Arenitos e siltes com rochas conglomeradas (Ostracodites e Therapsida)
PALEOZOICA	Pb	PERMIANO	PARANÁ DO SUL		Intrusões gábricas com diferenciados diabásicos
	Ppr			RIO DO RASTO	Siltos e arenitos verdes ou vermelhos e calcarenitos (Enderbakkia, Laticia, Teretopora, Phyllopora e Colanites)
	Ppt			TERESINA	Siltos e calcários (Piscinella neotropica)
	Ppsl			SERRA ALTA	Lutas e foliões (Mecilia, Tholoneus, Aspidolite)
	Pg			IRATI	Argilitos e foliões proterozoicos (Heterospora brasiliensis)
	Pg			PRADO	Siltos arenosos (Cordocorys e Cordocorys)
	Pg		QUATÁ	RIO BONITO	Arenitos, siltes, foliões, calcários e calcários de corais (Piscinella sp., Sanguinolites brasiliensis, Globospora e Gomphospira)
	Pg			RIO DO SUL	Foliões e siltes arenosos, calcários (Chonetes sp., Lingula bithovenensis, Merthis sp., Heterospora carbonica)
	Pg			NATIA	Arenitos, siltes e foliões (Enderbakkia gaudinensis)
	Pg		ITAPORÉ	CAMPO DO TENENTE	Arenitos grossos, siltes, diatomitos
	Pg			PONTA GROSSA	Foliões e siltes arenosos (Australospora bithovenensis, Heterospora bithovenensis)
	Pg			PURUS	Arenitos e siltes (Rosaella Purus)
PRÉ-CAMBRIANA	De	DEVONIANO	PARANÁ		Siltos, arenitos, calcários, conglomerados, siltes finos e foliões rutilos, fósseis de animais
	De				

metabasitos, culminando com as intrusões graníticas; Formação Guaratubinha e Grupo Castro, já do final do Proterozóico Superior.

Suas idades são compreendidas desde faixas superiores a 2,5 bilhões até 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 ele será detalhado 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, riodacitos e riolitos.

Estes derrames deram origem às "terras roxas" fundamentais para o desenvolvimento 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

Dentro de todo o contexto geológico do Estado, este compartimento geomorfológico é o de maior relevância para o presente trabalho, pois nele estão assentados os municípios ora investigados.

Toda a sequência faz 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 5.000 metros de sedimentos paleozóicos, mesozóicos, cenozóicos e lavas basálticas. (Fig. 05).

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 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; e formação Aquidauana que é essencialmente arenosa.

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

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 Palermo, Irati, Serra Alta, Teresina, Rio do Rasto, Pirambóia, Botucatu e Serra Geral.

Estas formações, excluindo parte das Formações Palermo e Rio do Rasto, e a totalidade das Formações Botucatu/Pirambóia e Serra Geral, são essencialmente argilosas e apresentam um manto de alteração de espessura significativa, fornecendo matéria-prima de excelente qualidade para cerâmica, principalmente a cerâmica estrutural.

Formação Palermo

Esta formação compõe-se predominantemente de siltitos e arenitos finos e subordinadamente argilas e flhelhos 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, com laminações paralelas e irregulares, além de bioturbações verticais.

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 contatos concordantes com a Formação Irati, sobreposta.

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

No município de Irati, encontra-se apenas a parte superior da Formação, nos limites com os municípios de Teixeira Soares e Imbituva, onde apresenta um espesso manto de alteração "in situ", formando um material argiloso, denominado localmente de "taguá", com excelente aproveitamento para uso cerâmico (olaria João Maria).

Em Prudentópolis, não afloram sedimentos da Formação Palermo.

Formação Irati

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

A secção tipo desta formação situa-se na cidade homônima, num corte da estrada de ferro.

Esta formação ocorre em todo o Estado, em forma de arco com concavidade para sudeste, em concordância com Arco de Ponta Grossa em faixa de aproximadamente 50 km de largura e 40 metros de espessura.

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, com minas já conhecidas em Goiás, São Paulo e jazidas em Sapopema e São Mateus do Sul, no Paraná.

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, dando origem a áreas com solos espessos, vermelho-escuro, próprios para a agricultura. Por outro lado, estas soleiras destroem e substituem toda a camada de calcário.

Este fato é observado no município de Irati, onde as soleiras de diabásio são mais evidentes. (Fotos 01 e 02).

No município de Prudentópolis não afloram rochas desta formação.

Formação Serra Alta

Esta formação é constituída de uma sequência bastante uniforme de argilitos, além de intercalações de folhelhos e siltitos cinza-médio 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.

Em Irati, a matéria-prima para as cerâmicas locais são provenientes de alteração, "in situ", da parte basal desta formação e topo da Formação Irati, dando como resultado elementos cerâmicos de alta qualidade.

Em Prudentópolis, esta formação só está presente nos limites com o município de Ibituva, a leste, onde várias olarias estão estabelecidas.

Formação Teresina

Este intervalo litoestratigráfico consiste de uma secção síltica argilosa de cor cinza-claro a cinza-esverdeado às vezes escuro, apresentando laminações "flaser" e intercalações de camadas de calcários e algumas coquinóides.

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

Esta formação apresenta-se bastante espessa, variando de 200 a 300 metros de espessura, caracterizada por alternância de argilitos e folhelhos cinza-esverdeados com siltitos e arenitos muito finos.

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.

Os calcários normalmente posicionam-se na sua porção superior e chegam até 3 metros de espessura, com alternâncias de até 10 metros.

Na região, principalmente em Prudentópolis devido provavelmente a efeitos tectônicos, ocorreu um intenso fenômeno de alteração, apresentando um manto de latossolo superior a 10 metros, o qual é

explorado como matéria-prima para cerâmica, com a denominação de "taguá", sendo o elemento fundamental para o crescimento do setor mineral local.

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.

Litoestratigraficamente esta formação foi dividida em 2 membros, a saber:

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

Estratificações cruzadas acanaladas, laminações cruzadas e paralelas são as estruturas sedimentares mais comuns.

A parte inferior, Membro Serrinha, apresenta-se concordante com a Formação Teresina, porém a parte superior, topo do membro Morro Pelado, encontra-se discordante com a Formação Pirambóia.

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

Esta formação é uma das mais espessas da bacia, chegando a espessura superior a 500 metros.

Sobre o membro Serrinha, mais argiloso, concentra-se grande parte das cerâmicas de Prudentópolis. O Membro Morro Pelado é bem caracterizado próximo à subida da serra para Guarapuava e estrada de Inácio Martins - amostra AC-366. (Foto 03).

Formação Pirambóia

Constitui-se de arenitos esbranquiçados, amarelados e avermelhados, médios a finos, às vezes silticos, com grãos polidos, subangulares e subarredondados. Localmente, apresenta arenitos conglomerados e "galhas" de argila.

Estratificações cruzadas, planares e acanaladas, de médio a grande porte e altos ângulos, são comuns nesta Formação. (Fotos 04 e 05).

Esta formação, juntamente com a formação superior, denominada Botucatu, são potencialmente fornecedoras de areias para construção civil.

Formação Botucatu

Consiste de arenitos vermelhos, finos a médios, quartzosos, friáveis, com grãos foscos e bem arredondados. Localmente ocorrem níveis de arenitos grosseiros, na base. Apresentam abundantes estratificações cruzadas e posicionam-se logo abaixo da Formação Serra Geral.

Sua espessura média é em torno de 100 metros e apresentam características que 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.

Nos municípios estudados, esta formação encontra-se nos contrafortes da Serra da Esperança, nos limites com Guarapuava e Inácio Martins.

Formação Serra Geral

Sobrepostas aos arenitos Botucatu, ocorrem lavas da Formação Serra Geral, que foram originadas por rifteamento da crosta resultando em intenso magmatismo de fissura.

A Formação Serra Geral compreende uma sequência de derrames de lavas basálticas, toleíticas, de textura geral afanítica, cor cinza-escura e preta com tonalidades esverdeadas, amigdalóides no topo dos derrames, com desenvolvimento de juntas horizontais e verticais. Na parte basal são comuns intercalações de camadas arenosas da Formação Botucatu.

Este pacote de lavas basálticas possui de 50 a 200 metros de espessura na Serra da Esperança, chegando a 1.500 m no centro da bacia.

Na área estudada, a borda da serra basáltica coincide com os limites dos municípios.

5.6 - Aspectos Estruturais

A área do presente trabalho situada no flanco sul do Arco de Ponta Grossa, apresenta estrutura regional do tipo homoclinal, fortemente assimétrica com camadas sedimentares mergulhando em torno de 10 para SW.

As feições estruturais mais comuns são falhas normais de gravidade tidas como resposta ao basculamento de grandes blocos. Estas falhas em geral são de pequenos rejeitos e induzem à morfologia de extensos alinhamentos.

O sistema de falhamento mais proeminente da área mapeada possui direção N50W e via de regra acha-se preenchido por diques de diabásio de idade juro-cretácea.

Soleiras de diabásio com espessura variando de poucos decímetros até dezenas de metros ocorrem em toda área mapeada, com maior ênfase na região entre as cidades de Irati e Prudentópolis.

Estas soleiras destacam-se no relevo local, sendo bem visíveis em fotografias aéreas e mapas topográficos. Sua alteração

superficial : desenvolve um espesso manto de solo avermelhado, próprio para agricultura.

Localmente, as estruturas que mais se destacam são as falhas de Engenheiro Gutierrez e Rio dos Patos, que dividem a região de Irati em blocos com basculamento para NE e a falha da Água Suja, já ao norte de Prudentópolis.

Situada a NW da cidade de Prudentópolis, observa-se uma grande estrutura em forma circular, com seu perímetro preenchido por diques de diabásio sem maiores informações sobre sua origem ou controles por falta de trabalhos suplementares.

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

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 os regimes 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 corretivo de solos. Vale ressaltar que recente decreto-lei excluiu a brita deste regime, transferindo-a para o regime anteriormente descrito.

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado ao proprietário do solo ou a quem tiver expressa autorização deste. Depende da obtenção, pelo interessado, de licença específica expedida pela autoridade administrativa municipal e de efetivação do competente registro no DNPM. A autoridade municipal deve exercer vigilância para assegurar que o aproveitamento da substância mineral só se efetive depois de apresentado ao órgão competente o título de licenciamento (registro do DNPM com publicação no DOU).

Ademais, é relevante ressaltar que as Prefeituras Municipais não podem obter Registro de Licenciamento, conseqüentemente não podem extrair qualquer substância mineral útil, mesmo para construção de obras públicas, salvo os trabalhos de movimentação de terras e de desmonte de materiais "in natura" que se fizerem necessários à abertura de vias de transporte e obras gerais de terraplanagem. A obtenção desse título é reservado somente às pessoas físicas e às sociedades devidamente organizadas no país. Se for interesse do município, a Prefeitura pode criar uma empresa de mineração, após regularizada junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral, para explorar e aproveitar qualquer substância mineral.

Quando se tratar do aproveitamento de bens minerais em áreas situadas em terrenos da Marinha, terrenos reservados nas margens das correntes públicas de uso comum, bem como canais, lagoas e lagos da mesma espécie e leitos dos cursos d'água navegável ou flutuáveis, deverá ser encaminhado um ofício ao Ministro da Marinha, solicitando consentimento para o aproveitamento dos bens minerais pleiteados. Tal requerimento deverá ser acompanhado de uma cópia da Planta de Detalhe e uma Planta de Localização (situação) da área.

- Permissão de Lavra Garimpeira

Recentemente foi implantado o regime de Permissão de Lavra Garimpeira, que vem substituir o antigo Regime de Matrícula. Este regime aplica-se ao aproveitamento imediato de jazimento mineral que por sua natureza, localização e utilização econômica possa a ser lavrado, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios do DNPM.

Considera-se garimpagem a atividade de aproveitamento de substâncias minerais garimpáveis executada em áreas estabelecidas para este fim. São considerados minerais garimpáveis, o ouro, o diamante, a columbita, a tantalita e wolframita, exclusivamente nas formas aluvionar e coluvial. A scheelita, o rutilo, o quartzo, o berilo, a muscovita, a ametista, a ágata e outras, em 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".

A recuperação ambiental é necessária porque a mineração de superfície altera a topografia, os solos, os cursos d'água e a vegetação.

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 readquira 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.

O correto e menos dispendioso é o aproveitamento das horas ociosas de máquinas e empregados das mineradoras para a recuperação ambiental, que deve ser contínua, durante toda a vida útil da mina. O processo de recuperação não deve ser deixado

para o final das atividades, pois existe o risco de que este procedimento se torne economicamente inviável.

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, cujo texto transcrevem-se a seguir:

O Diretor do Departamento Nacional da Produção Mineral, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 9º. do Decreto nº. 35 de 11 de fevereiro de 1991, e tendo em vista o disposto nas leis ngs. 7.990 de 28 de dezembro de 1989, e 8.001 de 13 de março de 1990, regulamentadas pelo Decreto nº. 01 de 11 de janeiro de 1991, resolve:

Art. 1º. Aprovar o modelo da Guia de Recolhimento, que faz parte integrante desta Portaria, para Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM.

I - A Guia de Recolhimento será preenchida, datilografada ou em letra de forma, sem emendas ou rasuras, de acordo com as instruções de preenchimento constantes no seu próprio verso.

II - Para cada substância, em cada município, caberá o preenchimento de uma Guia em quatro vias, que terá a seguinte destinação, após o seu recolhimento: a primeira via ficará com o Banco do Brasil S.A. que após processamento encaminhará a Divisão de Planejamento e Economia Mineral do DNPM, em Brasília-DF; a segunda via se constitui em documento de caixa do Banco do Brasil S.A.; a terceira via ficará com o contribuinte; a quarta via será encaminhada pelo contribuinte à sede do município.

III - Entende como município produtor, aquele no qual ocorre a extração da substância mineral. Caso a operação de extração abranja território de mais de um município, deverá ser preenchida

uma Guia de Recolhimento para cada município, observados os valores proporcionais à produção efetivamente ocorrida em cada um deles.

IV - A Compensação Financeira pela Exploração de Substâncias Minerais será lançada pelo devedor, em escrituração contábil, contendo: a descrição da operação que deu origem ao lançamento, em parcelas destacadas; o produto a que se referir o respectivo cálculo; a quantidade; o valor da operação na ocorrência do fato gerador; a discriminação das deduções efetivas para obtenção do faturamento líquido; o valor do faturamento líquido, o valor da CFEM; o período da apuração e a origem da produção.

V - O recolhimento da CFEM deverá ser efetuado em qualquer agência do Banco do Brasil S.A. até o último dia útil do 2o. (segundo) mês subsequente àquele em que se deu o fato gerador, devidamente corrigido pela variação da taxa de Referência (TR), ou parâmetro de atualização monetária que venha substituí-la, conforme disposto no Art. 3o da lei no. 8.001 de 13 de março de 1990.

Art. 2o. - Os formulários referentes à Guia de Recolhimento estarão à disposição do contribuinte nas agências do Banco do Brasil S.A.

Art. 3o - O Banco do Brasil S.A. procederá a distribuição dos recursos oriundos da CFEM, de conformidade com o previsto no parágrafo 2o do Art. 13, do decreto no. 01, de 11 de janeiro de 1991.

Art. 4o Fica o Banco do Brasil SA autorizado a confeccionar os formulários da Guia de Recolhimento, a que se refere o Art. 1o. desta Portaria, podendo acrescentar campos imprescindíveis à viabilização da prestação dos serviços em referência.

Art. 5o. O Departamento Nacional da Produção Mineral e o Banco do Brasil S.A. indicarão uma comissão mista para acompanhar e avaliar, no prazo de 90 dias, a sistemática adotada para o recolhimento e distribuição da CFEM, propondo aperfeiçoamento, se for o caso, observando os interesses dos estados e municípios produtores.

Art. 6o Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

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 Irati e Prudentópolis 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 diabásio, no município de Irati, e argila, diabásio e areia no município de Prudentópolis.

Em Irati, a indústria cerâmica é representada por quatro olarias que fornecem como produto tijolos (maciço, 2, 4 e 6 furos), lajotas (pré-laje), elementos vazados e telha estilo francesa, colonial e goiva.

Em maio/91, estas olarias geravam 125 empregos diretos, sendo 115 na produção e 10 na administração. (Vide Tabela 01).

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 750 milheiros, correspondendo a 0,39% da produção do estado. (Vide Tabela 03).

**TABELA 01: PESSOAL OCUPADO E NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
NO SETOR MINERAL NO MUNICÍPIO DE IRATI MAIO/91**

PRODUTO	PESSOAL OCUPADO		N. DE ESTABELECIMENTO
	PRODUÇÃO	ADMINISTRAÇÃO	
BASALTO PARA CALÇAMENTO	02	01	01
ARGILA	115	10	04
BASALTO PARA PEDRA BRITA	06	06	02
TOTAL	123	14	07

**TABELA 02: PESSOAL OCUPADO E NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS
NO SETOR MINERAL NO MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS
AGOSTO/91**

PRODUTO	PESSOAL OCUPADO		N. DE ESTABELECIMENTO
	PRODUÇÃO	ADMINISTRAÇÃO	
AREIA	06	02	02
ARGILA	355	54	52
BASALTO	11	01	01
TOTAL	372	57	55

Do montante, 15% são consumidos no próprio município, 77,3% exportados para outros municípios paranaenses e 7,7% para outros Estados. (Vide Tabela 03).

A produção de pedra brita é representada por uma única empresa que opera alternadamente em duas pedreiras. Absorve 09 empregados na produção e administração. Os principais problemas que afetam o desenvolvimento das jazidas estão relacionados com matéria-prima, cobertura de estéril muito elevada e dificuldades com excesso de água na frente de lavra. Sua produção atual é de 2.600 m³/mês, dos quais 40% são consumidos em Irati e 60% em outros municípios, (Vide Tabelas 01 e 03).

Existe ainda a produção de basalto para calçamento de ruas e estradas, que funciona precariamente aproveitando período de entressafras e empregando mão-de-obra ociosa. Sua produção média é de 2.000 unidades/mês, com vendas locais (Tabelas 01 e 03).

Em Prudentópolis a produção mais expressiva é no ramo de cerâmica estrutural, fornecendo como produto principal tijolos (maciço, 2, 4 e 6 furos), além de alguns elementos vazados, e lajotas (pré-laje).

O número de estabelecimentos é superior a 52, pois além dos cadastrados na pesquisa feita pela Mineropar, alguns se recusaram a dar informações.

A produção média das 52 olarias cadastradas é de 3.400 milhares/mês, sendo que 19% são consumidas no município, 80% em outros municípios, principalmente sudoeste e, 1% para outros Estados. Esta produção, segundo dados do SINCEPAR, corresponde a 1,75% da produção Estadual. (Vide Tabelas 02 e 04).

Este setor emprega, segundo pesquisa, 429 pessoas em funções diretas, tanto na parte de produção como na administração. (Vide Tabela 02).

Os principais problemas enfrentados são quanto a extração e beneficiamento da matéria-prima. Muitas olarias compram a argila de terceiros, dificultando e onerando os custos finais. A energia utilizada é a lenha, que cada vez fica mais rara e cara além de provocar conflitos ambientais. As estradas e vias de acesso às cerâmicas em muitos casos são precárias.

Como se trata do aproveitamento da alteração superficial das rochas, utilizando-se o "taguá", muitas vezes a obtenção de água torna-se problema, obrigando os proprietários a fazer poços. Finalmente, a mão-de-obra é local e não-especializada.

Além do uso imediato em cerâmica locais, alguns proprietários fornecem argila para olarias de Chopinzinho e Laranjeiras, entre outras.

A produção de pedra brita é representada por uma única pedreira da prefeitura que absorve 12 funcionários, com uma produção de 1.500 m³/mês, sendo totalmente consumidos no município. (Tabelas 02 e 04).

Muito precária e inexpressiva é a extração de areia, com dois estabelecimentos, que empregam diretamente oito pessoas. Sua produção é de 150 m³/mês e 80% é vendida fora do município. (Tabelas 02 e 04).

A produção mineral nos municípios é quase que em sua totalidade representada pelo setor cerâmico chegando a 2,14% da produção do estado, porém não é de grande expressividade dentro do setor econômico local, correspondendo a 2% em Irati e 3,8% em Prudentópolis, conforme a composição do valor adicionado do índice de participação do ICMS de 1990.

**TABELA 03: PRODUTO MINERAL - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO NO
MERCADO CONSUMIDOR - MUNICÍPIO DE IRATI
MAIO/91**

PRODUTO DESTINO DA PRODUÇÃO	BASALTO				ARÉILA	
	CALÇAMENTO UN/MES		BRITA M ³ /MES		CERÂMICA VERMELHA MIL/MES	
	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%
PRÓPRIO MUNICÍPIO	2.000	100	1.040	40	112	15
OUTROS MUNICÍPIOS	-	-	1.560	60	590	77,3
OUTROS ESTADOS	-	-	-	-	58	7,7
TOTAL	2.000	100	2.600	100	750	100

Obs. Os principais estados importadores de material cerâmico são:
SANTA CATARINA, RIO GRANDE DO SUL, SÃO PAULO E MATO GROSSO DO SUL.
Produção estadual de tijolos: 195.000 mil/mes.

**TABELA 04: PRODUTO MINERAL - PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO NO
MERCADO CONSUMIDOR - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS
AGOSTO/91**

PRODUTO DESTINO DA PRODUÇÃO	BASALTO		AREIA		ARÉILA	
	BRITA (M ³ /MES)		CONSTRUÇÃO CIVIL (M ³ /MES)		CERÂMICA VERMELHA (MIL/MES)	
	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%
PRÓPRIO MUNICÍPIO	1.500	100	30	20	646	19
OUTROS MUNICÍPIOS	-	-	120	80	2.720	80
OUTROS ESTADOS	-	-	-	-	34	1
TOTAL	1.500	100	150	100	3.400	100

Obs. O forte do mercado consumidor é o sudoeste paranaense.
Apresenta vendas esporádicas para outros estados como
SANTA CATARINA E MATO GROSSO DO SUL. Produção estadual
de tijolos: 195.000 milheiros/mes.

7.1 - Áreas Requeridas ao DNPM até Agosto/91

Apesar do grande número de estabelecimentos que utilizam bens minerais como matéria-prima, o número de áreas requeridas junto ao DNPM é contrastante, não ultrapassando a algumas unidades, conforme pode ser observado nos quadros 01 e 02:

Obs.: Vale registrar o Artigo 43 - 8to das disposições constitucionais transitórias - "Na data da promulgação da lei que disciplina a pesquisa e lavra de recursos e jazidas minerais, ou no prazo de 1 ano a contar da data 05.10.88, torna-se sem efeito as autorizações, e demais títulos atributivos de direitos minerários, caso os trabalhos de pesquisa ou de lavra não hajam sido comprovadamente iniciados nos prazos legais ou estejam inativos".

Como podemos verificar, em Irati existe uma pedreira em situação legal, isto é, com autorização para funcionamento e duas outras áreas com pedido de pesquisa aguardando parecer analítico do órgão federal competente que é o DNPM.

Em Prudentópolis, a situação ainda é pior. Dos 55 estabelecimentos que utilizam bens minerais como matéria-prima, apenas 01 aguarda parecer do DNPM, 03 já ficaram com seus pedidos de licenciamento sem efeito e 51 funcionam sem vínculo de regulamentação junto aos órgãos competentes.

As cerâmicas locais encontram-se devidamente registradas junto às prefeituras e órgãos estaduais, no que se refere ao beneficiamento e venda do produto final (tijolos, telhas, etc) porém, no que tange ao uso e ocupação do subsolo, não existe controle pelos órgãos competentes, no caso do DNPM na parte de prospecção, pesquisa e lavra e SUREHMA sobre controle do meio ambiente.

Em muitos casos, os proprietários desconhecem seus deveres e obrigações para com a lei em vigor, em outros não regularizam devido a falta de fiscalização e cobrança pelos órgãos competentes, o que de certo modo contribui para a lavra predatória e/ou ambiciosa, com a consequente degradação ambiental.

Conforme a Constituição, as prefeituras municipais também tem competência sobre esta fiscalização, de acordo com o Art. 23,

QUADRO 01: SITUAÇÃO LEGAL DAS ÁREAS MINERADAS ATÉ AGOSTO DE 1991 EM IRATI

PROCESSO	REQUERENTE	SUBSTÂNCIA	LOCAL	TÍTULO	ÁREA/HA	ÚLTIMO EVENTO
87/821.010	BOSCARDIN E CIA	BASALTO	RIOZINHO	LICENCIAMENTO	50	LIC. PUBL. EM 13.03.90
88/820.152	MINERAÇÃO CASTELHANOS	ROCHA PI-ROBETUMINOSA	B. PRETO CAMPINAS	REQ. PESQUISA	2.000	PED. PESQ. EM 22.04.88
89/826.302	LUIZ A. BOSCARDIN	SABRO	PINHO DE BAIXO	REQ. PESQUISA	3.190	PED. PESQ. EM 11.11.89

QUADRO 02: SITUAÇÃO LEGAL DAS ÁREAS MINERADAS ATÉ AGOSTO DE 1991 EM PRUDENTÓPOLIS

PROCESSO	REQUERENTE	SUBSTÂNCIA	LOCAL	TÍTULO	ÁREA/HA	ÚLTIMO EVENTO
86/820.612	CERÂMICA HEY LTDA	ARGILA	SÍTIO SÃO JOÃO	LICENCIAMENTO	8,09	SEM EFEITO ART. 43 EM 21.12.90
86/820.711	ALDO L. T. BUDIC	ARGILA	SÍTIO SOL NASCENTE	LICENCIAMENTO	3,28	LICENCIAMENTO PROT. EM 23.09.86
86/820.731	CLEDA F. ANNES	AREIA	RIO SÃO JOÃO	LICENCIAMENTO	2,11	LIC. ESELOTADO PRAZO EM 04.02.91
86/820.916	A. DE OLIVIERA	AREIA	RIO SÃO JOÃO	LICENCIAMENTO	2,14	TORNADO SEM EFEITO EM 21.12.90 ART. 43

inciso XI, que diz: "É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, registrar, acompanhar, fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios".

Em seu parágrafo único, reza que para tanto deverá existir lei complementar, o que poderá ser substituído por convênios firmados entre as prefeituras e os órgãos estaduais e federais competentes.

Com esta fiscalização, as prefeituras poderão exigir os títulos supramencionados em conjunto com as licenças ambientais a cada área de extração, viabilizando a harmonia entre as glebas minerais e os interesses da comunidade, garantindo uma melhora na qualidade de vida às gerações futuras.

Além disso, com a necessidade que as empresas produtoras de bens minerais tem de pagarem "royalties" pela sua produção, espera-se que a municipalidade motive-se para exigir que as empresas regularizem sua situação, aumentando assim a receita do município, que é credora de 65% do total da compensação financeira devida pela atividade de extração mineral.

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, tais como: pegmatitos, granitos, gnaisses, basaltos andesíticos, vulcânicas alcalinas, e de modo geral, em todas as rochas ígneas ácidas, ricas em feldspatos e pobres em ferro, dando origem a argilas brancas, de maior interesse econômico. As rochas ígneas escuras, básicas, dão origem a argilas ricas em ferro, não apresentando maior interesse para a indústria.

Dentre as rochas formadoras de argilas, ainda existem as rochas sedimentares, que por intemperismo dão origem às argilas secundárias.

Os depósitos de argilas formados por intemperismo, em diferentes tipos de rochas, são denominados de depósitos residuais e transportadas.

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. As argilas residuais 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 foram removidas do local original de formação e são conhecidas também como argilas secundárias ou sedimentares. O transporte dos argilo-minerais pode ser feito por água, geleira ou pelo ar, com deposição em rios de baixo gradiente, lagos, pântanos e mares, sendo que seu transporte se dá sempre por suspensão e nunca em solução, de modo que sua deposição só ocorre por sedimentação mecânica e não por precipitação. Os depósitos de argila sedimentares podem ser classificados como: marinhos, de estuários, lacustre, de pântanos e fluviais, sendo que cada denominação representa o ambiente no qual foi formado o depósito.

As argilas de Irati e Prudentópolis são oriundas do manto de alteração superficial de sedimentos marinhos argilosos, pertencentes a pacotes litoestratigráficas de formações sedimentares da Bacia do Paraná.

Esta alteração dá origem aos depósitos de argilas residuais, sendo que em Irati predominam os depósitos do tipo "banhado" com argilas plásticas de cor cinza-escuro a preta, macias e maleáveis, litoestratigraficamente coincidentes com o topo da Formação Irati e base da Formação Serra Alta, formando depósitos "in situ", isto é, sem transporte.

Em Prudentópolis, as argilas predominantes são derivados de manto de alteração superficial, originando material argiloso, às vezes oxidado, com cores avermelhada, cinza-claro e bege, localmente denominado de "taguá". (Foto no. 10).

O fenômeno responsável por esta alteração, tem abrangência em rochas da Formação Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto, posicionadas entre duas falhas regionais.

8.1.1 - Aproveitamento de Argilas na Indústria Cerâmica

Os primeiros resultados positivos a respeito do emprego sistemático de pesquisa sobre material cerâmico existem há cerca de 200 anos, os quais serviram de base para grande indústria cerâmica inglesa da atualidade.

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, que é de importância relevante para o setor industrial. (Tabela 05).

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.

As argilas são classificadas como silicatos hidratados de alumínio, de cores variadas em função dos óxidos associados, constituídos por partículas cujos diâmetros são inferiores a 0,002 mm.

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.

Diz-se que uma argila sinterizou quando depois de queimada apresenta um aspecto vítreo. A palavra sinterização é usada para explicar o processo pelo qual duas ou mais partículas se aglutinam pelo efeito do aquecimento, a uma temperatura inferior à de fusão.

Quando um corpo de prova chegar à proximidade do seu ponto de fusão diz-se que ele "queima", originando cores muito escuras a negras. Ao atingir o ponto de fusão, adquire cor marrom escura e começa a derreter como se fosse um material plástico.

As características físicas dos corpos de prova também são verificadas nos testes cerâmicos. Assim, um maior nível de sinterização representa uma maior retração linear (encolhimento dos corpos) e um maior módulo de ruptura representa uma menor porosidade e consequentemente menor absorção d'água com volume total diminuído, além do aumento da densidade aparente, pois na estrutura as partículas estão mais próximas. Estas características, aliadas às cores de queima, permitem um diagnóstico preliminar das argilas em termos de produtos específicos, dentro de cada grupo.

Como pode ser visto na Tabela 06 o fato de argilas adquirirem cores vermelhas após queima a 950°C não prova que estas sirvam ao fabrico de tijolos, telhas ou ladrilhos, visto que as exigências técnicas para cada um desses produtos são diferenciados.

TABELA 05: CLASSIFICAÇÃO PRELIMINAR DE ARGILAS PARA USO CERAMICO COM BASE NAS CORES APRESENTADAS A SECO (110°C) E APOS QUEIMA:

GRUPO CERAMICO	CORES DOS CORPOS DE PROVA A			
	110°C	350°C	1.250°C	1.450°C
CERAMICA VERMELHA	VERMELHA, MARROM, VIOLACEA, CREME, CINZA, OUTRAS CORES, EXCETO BRANCA, VERMELHO-ALARANJADO, MARROM-AVERMELHADA, PRETA, CINZA-AVERMELHADA	VERMELHA COM DIVERSAS TONALIDADES, AMARELA, MARROM-CLARA,	CREME AMARELADO, VERMELHA, VERMELHO-ESCURO, MARROM-ESCURO, MARROM-CLARA E PRETA. (S.Q)*	MARROM-ESCURO, PRETA, COM OU SEM PERDA DE FORMA, CINZA-ESVERDEADA (S.Q.) CINZA-ESCURO, MARROM-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, MARROM-AMARELADO.	BRANCA, CREME-CLARA (S.Q.), CINZA-ESVERDEADA (S.Q.) CINZA-ESCURO, CINZA MM
PRODUTOS REFRATARIOS	BRANCA, CREME-CLARA, CINZA-CLARA, CINZA-ESCURO, PRETA.	BRANCA, ROSA-CREME-CLARA, MARROM-CLARA, BRANCA-CREMO-SA, BRANCA-RO-SADA.	AMARELA-CLARA, CREME, CREME-CLARA, CINZA-CLARA	BRANCA, CINZA-CLARA, CREME-CLARA, CINZA-ESCURO, MARROM-ESCURO SEM PERDA DE FORMA.

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

* S.Q. Superqueima, isto é, os corpos de prova apresentam isolada ou simultaneamente as seguintes alterações: a) uma mudança brusca da cor vermelha para marrom-escuro ou preta; b) aparecem bolhas intensas ou superficiais; c) os corpos de prova aderem entre si e não podem ser separados; d) os corpos de prova incham ou expandem devido à formação de bolhas internas ("bloating");

e) os corpos de prova se fundem nas arestas ou totalmente.

** Os filitos e materiais fundentes apresentam-se vitrificados a 1.250o.C, fundidos e havendo perda da forma dos corpos de prova a 1.450oC.

Notas: 1) a classificação em um dos grupos baseia-se nas cores apresentadas nas temperaturas. Nesta classificação, uma argila plástica para cerâmica branca pode ser também argila refratária, ou seja, uma argila pode pertencer simultaneamente a duas classes.

2) Dentro do grupo de cerâmica vermelha, algumas argilas que adquirem cor marrom-escura ou preta a 1.250oC podem superqueimar com ou sem expansão pirolástica nessa temperatura, fundindo com perda de forma a 1.450oC. As argilas que expandem devem ser estudadas para obtenção de agregados leve para concreto.

3) Os corpos de prova podem trincar e empenar, mas não devem perder a forma original nem arredondar as arestas.

4) Materiais que produzem corpos de prova pintalgadas de escuro (manchas pretas) ou cheios de vazios, devido à fusão de grãos de um determinado mineral, devem ser rejeitados ou submetidos a um beneficiamento para diminuir o teor desse constituinte fusível.

5) As argilas de maior refratariedade ou cone pirométrico equivalente mais elevado a 1.450oC geralmente apresentam cores ou até a cor de camurça ("buff-burning"). As argilas de menor refratariedade ou menor cone pirométrico equivalente, às vezes chamadas "semi-refratárias", apresentam cores bem escuras, marrom ou preta sem indício de fusão nas arestas.

**TABELA 06: PARAMETROS FISICOS MINIMOS EXIGIDOS PARA ALGUNS
PRODUTOS DO GRUPO DE CERAMICA VERMELHA OU ESTRUTURAL**

MASSA CERAMICA (MANUAL, EXTRU- DADA PRENSADA)	PARA TIJOLOS DE ALVENARIA	PARA TIJOLOS FURADOS	PARA TELHAS	PARA LADRILHOS DE PISOS VER- MELHOS
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 APÓS A QUEIMA (MINIMA)	20 KGF/CM ²	55 KGF/CM ²	65 KGF/CM ²	-
ABSORCAO DE AGUA DA MASSA APÓS A QUEIMA (MAXIMA)	-	25,0%	20,0%	ABAIXO DE 1,0%

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

8.1.2 - Argilas Investigadas

Na região de Itatí e Prudentópolis existem inúmeras ocorrências de argilas, onde muitas delas encontram-se em exploração, evidenciando uma área potencialmente produtora, de caráter expressivo junto à produção estadual e com 100% de aproveitamento para indústria de cerâmica vermelha ou estrutural, principalmente tijolos, telhas e pré-laje.

Para o presente trabalho foram coletadas amostras que representassem os diferentes tipos de argilas existentes, principalmente junto às indústrias em funcionamento, sendo realizados ensaios tecnológicos buscando as características dos

corpos de prova a seco (110°C) e após queima a 950°C e 1.250°C, dando portanto indicação preliminar sobre a qualidade da argila e seus possíveis usos na indústria cerâmica.

Informações mais apuradas sobre certas amostras que sobressaíram nos testes preliminares poderão ser realizados em trabalhos posteriores ou a pedido de interessados.

Todas as amostras analisadas em Irati apresentaram resultados favoráveis ao uso na indústria cerâmica, sendo que 40% poderiam ser utilizadas na fabricação de cerâmica branca e 60% na cerâmica vermelha, como atualmente.

Em Prudentópolis, 88% são próprias para cerâmica vermelha, 7% poderiam ser utilizadas em cerâmica branca e 5% das amostras revelaram não ser própria para uso cerâmico.

As amostras foram coletadas nas frentes de lavra e nos depósitos, junto às indústrias. Muitas delas constituíram-se de mistura de argilas, pré-definidas pelos proprietários.

Em Irati, todas as indústrias cerâmicas apresentam material argilosos com características indicativas para possíveis usos na cerâmica branca, isto é, para pisos e azulejos.

As amostras AC-300 e AC-301, indicadas para uso em cerâmica branca, correspondem a dois níveis de argilas utilizadas pela Olaria Marilena Ltda. A amostra AC-300 corresponde a argila cinza-claro, plástica, maleável, apresentando intercalações de material mais consistente, levemente amarelado, encontrado no topo da sequência e denominada localmente de argila "magra" utilizada para fabrico de tijolos. A amostra AC-301, da base da sequência, é compreendida por argila preta, muito plástica, macia e muito maleável, denominada de argila "gorda". (Foto 11).

A amostra AC-304, indicada para uso em cerâmica branca, é uma sequência de argila tida como especial, utilizada pela olaria Santa Maria, apenas como mistura para dosagem em argilas menos nobre, para o fabrico de telhas. É uma argila preta, muito plástica e maleável, denominada de argila "gorda" no jargão das olarias.

As amostras AC-308 e AC-309 fazem parte da mesma sequência. A amostra AC-308 provém do topo, com 2 metros de espessura, formado por argila plástica, cor preta, pouco consistente. A AC-309 representa 4 metros da base, construída de argila muito plástica, cor preta-brilhante, com aspecto graxo. São denominadas pela

olaria São Francisco de "preta" e "gorda", respectivamente e são utilizadas em "mistura" para tijolos e telhas.

Já na amostra AC-312, coletada da "mistura" utilizada na olaria João Maria, detectou-se material excelente para cerâmica branca e até mesmo como refratários. Este fato se deve ao material adicionado ao "taguá" utilizado, que possivelmente deve ser caulim. A amostra coletada no "barranco" AC-311 revelou-se própria para cerâmica vermelha.

No município de Prudentópolis, onde a formação argilosa se destina mais para o fabrico de tijolos, apenas 03 amostras indicaram material com características próprias para cerâmica branca. (Foto 12).

A amostra AC-335 compreende um material siltico-argiloso, de coloração avermelhada, com pequenos níveis ferruginosos, coletada na olaria Lori João Dries, demonstrou ser própria para uso em cerâmica branca.

De modo semelhante, constatou-se que uma amostra coletada na olaria Lachovicz Sobrinho, a AC-340, apresenta características semelhantes à AC-335. Ambas pertencem ao manto argiloso, "in situ" que ocorre em toda a região. Estes dois pontos devem ter apresentado características diferenciadas, devido a alteração locais.

A amostra AC-348, que também queimou com cor clara, a 1.250°C, foi coletada na olaria Mario Hrenchem. É uma argila de "banhado", com cor preta, muito plástica, apresentando alguns nódulos ferruginosos. Apresenta uma espessura de aproximadamente 3 metros.

8.2 - Calcário

O desenvolvimento agrícola depende da perfeição 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.

O aspecto da acidez dos solos deve ser considerado sob dois pontos de vista de grande importância. O primeiro diz respeito ao solo, tendo em vista os fatores de sua fertilidade, recuperação, preservação ou conservação. O segundo fator é a própria cultura a ser considerada. Esses dois fatores não podem ser considerados isoladamente, mas como um todo, pois são dependentes um do outro.

Um solo ácido não pode ser fértil. As partículas coloidais do solo, estando carregadas de hidrogênio, detêm muito pouco cátions que serão aproveitados pelas culturas, para sua nutrição. O potássio, o cálcio, o magnésio e o sódio, são substituídos no colóide pelo hidrogênio e passam para a solução do solo, sendo daí levados pelas águas de percolação. Com o aumento da acidez inúmeros micro-nutrientes vão se insolubilizando, restando no solo quantidades mínimas. Os micro-organismos do solo são grandemente reduzidos, sendo bastante prejudicada a decomposição da matéria orgânica, não ocorrendo o desenvolvimento das bactérias fixadoras do nitrogênio do ar atmosférico, que vivem em simbiose com as raízes das leguminosas e que irão beneficiar grandemente o solo pelo seu enriquecimento nesse elemento.

Além de aumentar o pH, o uso de corretivo melhora a estrutura do solo, aumenta o seu poder de retenção de umidade e aumenta toda e qualquer espécie de vida presente no solo, particularmente a das bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico.

8.2.1 - Pureza dos Corretivos

A pureza química ou mineralógica do corretivo não é essencial, mas, os de alta percentagem em carbonatos ou alcalinos são mais eficazes do que peso igual de carbonatos ou alcalinos contidos em rochas mais impuras. A influência se faz sentir mais no que afeta o custo do corretivo, pois quanto maior percentagem de estéril tiver a rocha, mais custará a unidade de corretivo "efetivo" posta no solo. Considerando a calagem como uma questão econômica, há casos em que é mais barato a utilização de Calcários ou dolomitos de baixo teor, mas de fontes próximas, do que o uso de calcário ou dolomitos mais puros originários de regiões mais distantes. Daí a necessidade de conhecer até que ponto é permitida a presença dos constituintes não-carbonatados sem que seja inibida a ação corretiva da rocha.

8.2.2 - Especificações

Toda a produção de corretivo deve obedecer, pelo menos, a um mínimo de requisitos determinados pela prática agrícola. Daí a existência de especificações e normas de recebimento versando principalmente sobre composição química e granulometria. São esses dois fatores, na falta de estudos mais indicativos, os elementos tomados como base de seleção de corretivos e como orientação dos esquemas industriais. Na composição, fixam-se os teores mínimos dos alcalinizantes presentes na rocha, isto é, os teores mínimos de óxido de cálcio e magnésio. Na granulometria, determina-se a finura ou distribuição granulométrica do corretivo, que condiciona a maior ou menor velocidade de assimilação do grão de carbonato. Realmente, esses são os dois critérios de escolha que se apresentam ao analisar os fatores que influenciam a ação de calagem dos corretivos. Porém, há muita controvérsia sobre o assunto e, na verdade, ele é muito mais complexo do que se imagina. Na realidade, o que se deve examinar é o custo por unidade de área do corretivo "efetivo" posto no solo, isto é, útil ao solo nos prazos determinados. Entretanto, cada caso de calagem deve ser examinado isoladamente, de acordo com suas premissas, pois, "efetividade" ou utilidade de um corretivo para um dado tipo de solo é condicionada a muitos fatores.

8.2.3 - Velocidade de Reações dos Corretivos nos Solos

O calcário em pó muito fino, a cal virgem e a cal apagada reagem com o solo rapidamente: se bem misturado com o solo, reagem completamente e portanto corrigem a acidez, em cerca de um a dois meses, desde que o solo esteja úmido.

Contudo, os calcários comerciais geralmente não são moídos o suficiente para que todas as partículas sejam um pó muito fino. Isto encareceria demais o preço do calcário devido ao elevado custo da moagem. Os calcários agrícolas tem geralmente partículas de vários tamanhos, desde pó muito fino até partículas de 2 mm de diâmetro (a legislação tolera no máximo 5% de partículas com diâmetros maiores que 2 mm). Quanto maior o diâmetro das partículas de calcários, tanto maior é o tempo que leva para reagirem com os ácidos dos solos.

As pesquisas têm mostrado que, em média, cerca de 40% do calcário com partículas de diâmetros entre 0,3 mm (peneira 50) e 2,0 mm (peneira 10) reagem no solo em dois a três anos. As partículas de calcário menores que 0,3 mm de diâmetro (partículas que passam

na peneira 50) reagem completamente (100%) no solo, dentro deste período de tempo. Estas percentagens (40% e 100%) são chamadas de Eficiência Relativa (ER) e dependem do tamanho das partículas. A ER de partículas maiores que 2 mm de diâmetro é zero.

Dispondo-se de uma análise granulométrica do calcário pode-se determinar a sua ER. Por exemplo, tem-se um calcário com as seguintes características:

60% passa na peneira 50 (ER = 100%)

39% passa na peneira 10, mas é retido na peneira 50 (ER=40%)

1% é retido na peneira 10 (ER = 0,%)

A ER deste calcário é a soma das eficiências das três frações e se calcula do seguinte modo:

$$ER = \frac{60\% \times 100}{100} + \frac{39\% \times 40}{100} + \frac{1\% \times 0}{100} = 75,6\%$$

Esta ER 75,6% indica a percentagem do calcário que reage com o solo num período de dois a três anos.

Calcário moídos finamente, de modo a passar totalmente em peneira 50, são comercializados com o nome de "filler". Este tipo de calcário é recomendável quando se necessita de uma ação imediata do corretivo, pois reage rapidamente com o solo. Contudo, seu preço é geralmente muito alto devido aos custos da moagem maior em relação aos calcários comuns. Deve-se ter em mente que todos os calcários apresentam certa quantidade de partículas muito finas que reagem com o solo. O calcário "filler" por ser muito fino, é de mais difícil aplicação na lavoura, é sujeito a perdas em dias de vento.

8.2.4 - Os Índices ERNI e PN de Qualidade de Calcário

A qualidade do calcário é afetada tanto pelas suas características representadas pelo PN (ou $ECaCO_3$) como pelas suas características físicas, ou grau de moagem, representadas pela ER. A quantidade final do calcário como corretivo de acidez do solo é dada pela combinação do seu PN e da sua ER, no índice conhecido como Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT), de acordo com a fórmula.

$$PRNT = \frac{PN \times ER}{100}$$

$$100$$

Por exemplo, se um calcário tem PN = 87% e ER = 75,6%, o seu PRNT será:

$$\text{PRNT} = \frac{87 \times 75,6}{100} = 65,8\% \approx 66\%$$

O PRNT de 66% indica que uma tonelada deste calcário terá, em dois a três anos, o mesmo efeito de correção da acidez do solo que 660 kg de CaCO₃, puro finamente moído. O PRNT portanto, indica a proporção do total do calcário que efetivamente corrige, a acidez do solo num período de dois a três anos. Assim, para se corrigir a acidez de um solo, deve-se usar mais calcário quanto menor for o seu PRNT. Por exemplo, para corrigir a mesma acidez de um solo que uma tonelada de calcário com PRNT = 100% corrige, são necessárias 1,25 toneladas de calcário com PRNT = 80% ou 1,67 toneladas de calcário com PRNT = 60%.

O PN é expresso em ECaCO₃ e é determinado em laboratório através de uma reação rápida com ácido diluído, cujo objetivo é de certa forma imitar a reação que o calcário apresenta no solo. Assim, partículas grossas que reagem pouco no solo, também reagiriam pouco com o ácido diluído no laboratório e partículas finas, que reagem completamente no solo, também reagiriam completamente no laboratório. O PN é portanto um índice químico e o PRNT é um índice químico e físico. Pela fórmula acima citada, conclui-se que para calcário bem moído o PN é semelhante ao PRNT porém para calcários grosseiros o PN deve ser maior que o PRNT.

8.2.5 - 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:

Material 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: $PRNT (\%) = \frac{PN \times ER}{100}$, 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 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.

8.2.6 - Calcários Usualmente Utilizados 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 MgO
- 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 metamórfico e do Pré-Cambriano e sim sedimentar, pertencente à Formação Irati.

Desde 1985 que 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 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 de muito boa qualidade.

Estas duas Formações, Irati e Teresina, fornecem calcários dolomíticos e calcítico, respectivamente, tão bons quanto àqueles do embasamento cristalino, porém sem tradição de uso, ao contrário do que acontece em Goiás e São Paulo.

Na área do presente trabalho, ocorrem estas duas formações, sendo o nome da primeira derivada da cidade de Irati e a segunda do distrito de Teresa-Cristina, antiga Teresina, caracterizando-se como uma região altamente potencial para este mineral, principalmente devido a carência existente e à distância rodoviária entre a fonte produtora e as áreas de consumo.

8.2.7 - Calcários Investigados

Para o desenvolvimento dos trabalhos, percorreram-se estradas e drenagens, descrevendo afloramentos, pedreiras, grutas e todos os aspectos geomorfológicos que pudessem indicar ocorrências de bens minerais.

Observou-se que a Formação Irati na região não preservou sua camada de calcário, sendo a mesma substituída pelo "sill" de diabásio (Vide Foto no. 01).

Procurou-se, no entanto, pesquisar a camada superior, Formação Teresina, na qual ocorrem níveis de calcário calcítico.

Em Irati, foram coletadas e analisadas 14 amostras de calcário, sendo que das quais 07 se mostraram negativas do ponto de vista químico e 07 apresentaram parâmetros físicos-químicos próprios para o emprego como corretivo de acidez de solo.

Estas amostras fazem parte de um mesmo contexto geológico, porém em situações geográficas distintas, estando a amostra AC-320 posicionada na estrada principal para Itaparã, aproximadamente 2,5 km após rio do Couro. Apresenta resultados químicos muito bons, porém possui apenas 20 cm de espessura, tornando inviável qualquer empreendimento.

As amostras AC-364 e AC-384, localizam-se em duas grutas, em propriedade do senhor Eduardo Demski, em Alvorada, linha 13, próximo à pedreira da Prefeitura.

Estes dois afloramentos apresentam-se em forma de gruta, onde o teto é sustentado pela camada de calcário com apenas 80 cm de

espessura e uma cobertura estéril elevada. Os resultados analíticos são excelentes (Vide análise químicas -AC-364 e AC-384), seu posicionamento é muito bom, próximo ao asfalto, com continuidade lateral invejável, porém, inviável devido à sua espessura pequena e grande cobertura estéril espessa (Foto nº 06).

Uma terceira ocorrência situa-se na região de Água Quente, a 5 km de Guamirim. Estão representadas pelas amostras AC-342-A e AC-343-A. Apresentam um excelente resultado analítico, com $\text{CaO} = 46,8\%$, $\text{MgO} = 0,72\%$, resíduo insolúvel = $10,0\%$ e $\text{PN} = 84,4\%$. Sua espessura é de 3 a 3,5 metros, com uma cobertura estéril razoável, merecendo trabalhos mais detalhados no local (Vide perfil e resultado de análise química anexos).

Em Prudentópolis foram analisadas 05 amostras, das quais uma revelou-se negativa e 04 demonstraram-se positivas. Estas 04 últimas análises são representadas pelas amostras AC-407 em Barra Seca; AC-408 em Rio Erval - Barra da canoa; AC-411 em São Sebastião (antiga mina de cal) e AC-416 em São Sebastião - próximo à ponte do rio Barra Grande. Entre elas a que apresentou melhores resultados analíticos e maior espessura com 1,20 metros, foi a AC-416.

Esta espessura não é expressiva, e aliada à espessa cobertura estéril, faz com que a ocorrência se torne inviável para uma exploração comercial.

8.3 - Brita, Pedras de Talhe e Cantaria

Denomina-se brita o agregado resultante da cominuição de rochas duras, obtidas após o desmonte 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 desmonte pode ser feito através de explosivos ou, dependendo da intensidade de fraturamento de rocha, por meio de alavancas. Ao contrário das britas, o material é simplesmente cortado ou talhado com técnicas rudimentares à base de marretas, cunhas, talhadeiras, etc., formando produtos que são utilizados largamente no revestimento e calçamento de construção, na aforma de paralelepípedos, "petit pavet", lajotas, etc.

Na região estudada, ocorrem diques e soleiras de diabásio, a partir das quais esta matéria-prima é explorada (Fotos no. 01 e 02).

Na produção de brita para construção civil, atuam em Irati a empresa Boscardim e Cia, com uma pedreira em Riozinho (Foto no. 01) e outra na BR-277 km 262, com fornecimento para o município e regiões limítrofes. Na produção de pedras de talhe para calçamento atua Molinari Calçamentos S/C Ltda, com fornecimento para o município.

Em Prudentópolis, uma pedreira da Prefeitura atua nos dois setores, fornecendo material para o município (Foto no. 02).

Outro setor que vem se destacando na produção mineral é aquele das pedras polidas para revestimentos, que genericamente denominam-se de Mármore e Granitos, porém abrange uma grande variedade de rochas.

Entre estas rochas, as mais procuradas nos últimos tempos são aquelas que fornecem uma cor escura a preta, que são denominadas de "preto total", servindo principalmente para exportação para países orientais. Dentre elas, no Paraná, destacam-se os gabros e os diabásios. Pesquisas de campo, revelaram que os diabásios da região estudadas são excelentes quanto à cor e o polimento, porém não apresentam blocos consistentes, de tamanho adequado e sem fraturas.

Trabalhos anteriores, realizados pela MINEROPAR em Tomazina revelaram a presença deste material, próprio para o consumo como pedra ornamental e já está sendo explorado por empresas do ramo.

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 Irati, não há registro de produção de areia. Tudo que é utilizado no setor provém de lavras do leito e das várzeas do rio Iguaçu, em São Mateus do Sul, que dista 60 km, onerando assim a construção civil local.

Em Prudentópolis, existe uma certa produção, porém, grande parte é proveniente do rio Tibagi em Ponta Grossa.

8.4.1 - Areias Investigadas

Pela descrição anterior, verificou-se que as formações arenosas da Bacia do Paraná são a Formação Furnas, que forma as escarpas de São Luiz do Purunã, a Formação Rio Bonito, que passa aproximadamente pelos municípios de São João do Triunfo, Teixeira Soares e Imbituva e as formações Pirambóia e Botucatu, nas escarpas do Terceiro Planalto.

Na área referente ao presente trabalho, encontram-se as duas últimas formações arenosas, muito evidenciadas, sendo que em Irati posiciona-se nas proximidades do último viaduto sobre a estrada de ferro, na rodovia Irati-Inácio Martins, 12 km após Água Clara (AC-367). Em prudentópolis, esta sequência encontra-se na subida da serra para Guarapuava, com continuidade para o norte (Foto 04 e 05).

Foram estudados mais de uma dezena de afloramentos de arenitos, com coletas de amostras, entre as quais 07 foram analisadas através de ensaios de fracionamento granulométrico, indicando o "módulo de finura" das mesmas (Vide Fichas anexas).

Através destes resultados, verificou-se que se trata de areias finas, entretanto, não deixando de ocorrer nível com areias médias e grosseiras.

Em Prudentópolis existe um local de extração de "areia de barranco" e, em outros locais, como por exemplo em Tamarana, no município de Londrina, esta atividade existe há 25 anos, fornecendo matéria-prima para a construção civil.

Estudos específicos e de detalhe poderão trazer evidências a respeito da utilidade destas areias, podendo viabilizar jazidas potenciais e economicamente viáveis.

8.5 - Água Mineral

Segundo o Código de Água Mineral, diz-se que uma água é mineral quando provém de fontes naturais ou de fontes artificiais captadas, que possua composição química ou propriedade física ou físico-química distintas das águas comuns, com características que lhes confiram uma ação medicamentosa.

Em seu Artigo 30., o Código diz que água potável de mesa são as águas de composição normal, proveniente de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham, tão somente, as condições de potabilidade para região. No Paraná, a exigência da SUREHMA é quanto às análises bacteriológicas e aos resultados de nitratos, nitritos, nitrogênio amoníaco, nitrogênio orgânico e pH.

Em Irati, visitou-se 02 locais de surgência de "água mineral" já conhecidos desde o início do século.

O primeiro situa-se próximo a Itaparã (linha B), ponto AC-324. Neste local já existiu uma pequena estância para banhos de água sulfurosa, restando apenas vestígios. Não foi possível coleta de água e nem medir a vazão da mesma, pois a fratura por onde aflora a água posiciona-se em meio a um banhado (Foto no.08).

Sabe-se que exala um cheiro característico de águas sulfurosas e com pressão suficiente para elevar a mesma até um reservatório.

O segundo local, também já conhecido, situa-se entre Guamirim, Barra do Gavião e Pirapó, pertence à família Malucelli, a qual não se mostrou interessada em se fazer análises pois a água é para uso próprio e de interesse particular.

Em prudentópolis, também foram visitadas duas fontes de água, sendo uma em Nova Galícia, a 6,5 km da cidade onde já houve uma pequena estância para banhos, observando-se ainda restos de benfeitorias.

Este ponto refere-se a amostra AC-419, onde análises químicas demonstram tratar-se de uma Água Mineral Alcalina Bicarbonatada e

resultados de análises bacteriológicas dentro dos padrões exigidos, sendo negativo para coliformes fecais e tolerável, 7,8 NMP/100 ml para coliformes totais (Vide Análises).

Já a amostra AC-421, corresponde à água que abastece o distrito de Ligação, apresentou-se quimicamente potável, porém em análises bacteriológicas, revelou-se com alto grau de impurezas, imprópria para qualquer tipo de consumo, com coliformes totais de 240 NMP/100 ml, quando o tolerável máximo é 10 NMP/100 ml, e coliformes fecais de 9,3 NMP/100 ml, para os quais não existe tolerância, portanto deveria ser zero (Vide resultados anexo).

Esta contaminação se deve ao estado de abandono que se encontra a fonte sem qualquer tipo de proteção e ao alcance de toda sorte de poluentes produzidos pela ocupação antrópica.

8.6 - Outros Minerais

8.6.1 - Gipsita

Conhecida pela MINEROPAR desde 1982, existe em prudentópolis junto às margens do rio Barra Grande - São Sebastião - sítio do senhor Estefano Reitar, uma ocorrência de gipsita de aspecto fibroso, acetinado, disposta em finos veios que preenchem fraturas em siltito calcífero da Formação Teresina. São designados como evaporitos, comum no nordeste brasileiro.

A gipsita é muito utilizada na fabricação de gesso, indústria de cimento, bebidas e cerâmicas.

Nesta ocorrência, AC-410, verificou-se uma pequena presença do material (gipsita) sendo insuficiente para justificar seu aproveitamento, até mesmo para implantação de uma pesquisa detalhada.

8.6.2 - Ágata, Ametista e Quartzo

Apesar de se ter encontrado apenas indícios, sob o ponto de vista da geomorfologia da região, não se pode descartar a existência de ágata, ametista e quartzo em geral, nas bordas das escarpas do Terceiro Planalto Paranaense, nos limites dos municípios estudados com Guarapuava.

Na região dos basaltos, principalmente no sudoeste, são explorados estes bens minerais com resultados econômicos compensador.

8.6.3 - Rocha para Revestimento de Estradas

Existem, abundantemente, em toda a área rochas para uso "in natura", como revestimento primário de estradas municipais.

Tais ocorrências se constituem de argilitos, folhelhos e siltitos, ocorrentes em quase toda sequência sedimentar aflorante na área de estudo, que tem a finalidade de garantir o tráfego durante a estação mais chuvosa, em face de seu comportamento granular. A facilidade de se obter estes materiais mediante o desmonte sem utilização de explosivos, se contrapõe à pequena durabilidade dos mesmos, que submetidos a ciclos de molhagem e secagem e ao tráfego perdem o comportamento granular (Foto 09).

8.6.4 - Caulim

Durante as investigações de campo e contato com o pessoal da região, tomou-se conhecimento da existência de uma ocorrência de caulim em Rio do Couro-Irati.

Em visita feita ao local, constatou-se que se trata de apenas ocorrência de arenito fino a médio com matriz rica em caulim, apresentando uma coloração branca.

De modo geral, a ocorrência é composta por arenito de cor amarelada, oxidada, com pequenas intercalações de arenitos finos, friáveis, com matriz caulinítica.

Além de não se tratar de caulim propriamente dito, estas intercalações apresentam-se em pequenas quantidades dispersas, não justificando o seu aproveitamento econômico.

Análises realizadas, determinaram características diferentes daquelas esperadas para caulim, sem uso para indústria de processamento cerâmico (Vide análise).

9 - OUTRAS POTENCIALIDADES

9.1 - Identificação de Locais Promissores para Construção de PCHs - COPEL

9.1.1 - Irati

O município de Irati, apresenta um potencial muito reduzido para o aproveitamento hidráulico.

A única usina existente no município é a usina de Caratuva, que está sendo desativada pela COPEL, por não ser econômica a sua operação dentro do ponto de vista de Empresa.

Os dados desta usina são os seguintes:

USINA DE CARATUVA

Concessionária: COPEL
Coordenadas: Lat.: 25º22'S
Long.: 50º30'W

Início de operação: fev/1933
Potência instalada: 240 kw
Queda bruta: 31 m

Identificamos outros dois locais onde poderiam ser instalados no micro aproveitamento que poderiam mover pequenos moinhos rurais:

RIBEIRÃO	COORDENADAS	ÁREA DE DRENAGEM	QLP* m ³ /s	QUEDA m	EXTENSÃO m	POTENCIA kw
Nascente dos Patos	25º 30,2'S 51º 07'0 W	10	0,19	40	300	50
Cachoeira	25º 25'S 50º 55'W	18	0,34	10	200	20

* QLP: vazão média de longo período.

O município tem topografia ondulada, e os rios em geral tem pouca declividade e são raros locais como Caratuva, onde aparece um obstáculo rochoso que proporcione uma concentração de queda. No entanto, um sistema de irrigação constituído por pequenas barragens de 2 a 3 metros de altura represando a água que seria conduzida em longos canais acompanhando as curvas de nível, poderia proporcionar, além da vantagem de irrigação das vargens ribeirinhas, o aproveitamento de pequenas quedas no final do curso dos canais, aproveitamento este que poderia ser utilizado em aplicações rurais tais como moinhos, bombeamento de água, etc.

9.1.2 - Prudentópolis

O município de Prudentópolis apresenta condições excepcionais para implantação de PCHs.

O potencial a seguir levantado, totaliza cerca de 71 MW de pequenas usinas que podem ser instaladas aumentando consideravelmente o potencial já instalado de 10 MW, que é constituído de aproveitamentos que sub-utilizam os saltos e corredeiras existentes.

Esta constatação de que existe ainda um potencial aproveitável de cerca de 61 MW, se racionalmente utilizada pelas autoridades locais poderá servir como atração para indústria que aí queiram se estabelecer, gerando desenvolvimento, emprego e faturamento para o município.

A - USINAS EXISTENTES

A.1 - Rio dos Patos

Existem duas usinas atualmente funcionando, situadas no Rio dos Patos, abaixo relacionadas, sendo que a usina da COPEL se situa a cerca de 1 km a montante da usina Salto Rio Branco (Foto nº13).

DADOS	US. RIO DOS PATOS	US. DE SALTO DO RIO BRANCO
Proprietário	COPEL	Ind.Theóphilo Cunha S/A
Coordenadas	50º 56' W 25º 10' S	50º 56' W 25º 10' S
Início de Operação	1946	1955
Potência Instalada	2,2	1,98
Queda Bruta	22	59
Engolimento m3/S	10,65	4,00
Capacidade de geração MWh/ano	10.000	13.000

Como podemos notar a usina de Salto do Rio Branco está sub motorizada aproveitando apenas uma parcela da energia disponível no local. Visando otimizar estas duas usinas, a COPEL desenvolveu um projeto denominado "usina Nova dos Patos", unificando ambas as existentes, para a qual foram estudadas 5 alternativas.

A melhor das alternativas estudadas para esta "Usina Nova dos Patos" seria ALT.D, com uma potência instalada de 20 MW e com uma capacidade de gerar 104.000 MW/ano, cerca de 4,5 vezes mais do que a capacidade atual de geração das duas usinas existentes.

A.2 - Usina Pertencente a IBEMA

A IBEMA - Cia Brasileira de Papel é proprietária de 2 usinas construídas próximas uma da outra na localidade de Marrecas dos Índios, a seguir discriminadas:

US. DA IBEMA	US. DE SÃO JANUÁRIO DE NÁPOLI	US. DE BOA VISTA
Rio	Cachoeira	Marrecas
Área de drenagem km ²	345	455
Vazão Média m ³ /S	6,55	8,64
Altura de Queda M	98	53
Potência Instalada	2.950 kw	2.873 kw

Ambas as usinas aproveitam parcialmente duas quedas de cerca de 180 m de altura existentes nos rios Cachoeira e Marrecas.

Após a confluência dos rios existe ainda uma queda de cerca de 80 m num trecho de 4 km ainda não aproveitado.

B. USINAS PROJETADAS

Além do projeto já citado da Usina Nova dos Patos, a COPEL através da SEA/DPPE elaborou o projeto de mais duas usinas, aproveitando quedas notáveis existentes no município cujos principais dados estão mostrados no quadro seguinte:

	US. DO SALTO SÃO JOÃO	USINA DO SALTO SÃO FRANCISCO	USINA NOVA DOS PATOS
Coordenadas	50º 00' W 25º 06' S	51º 18' W 25º 04' S	50º 56' W 25º 10' S
Potência Instalada (kw)	19,150	2.880	20.000
Engolimento (m3/s)	14,30	1,50	21,50
Queda Bruta (m)	167,8	233	110
Capacidade de geração (MWh/ano)	97.930	13.120	91.000

C. OUTROS LOCAIS LEVANTADOS ONDE EXISTE POTENCIAL PARA EXECUÇÃO DE PCH's

C.1 - Folhas SGE - SG22JI-1 - Prudentópolis
Folhas SGE - SG22XC-1-3 - Gonçalves Junior

RIBEIRÃO	COORDENADAS	ÁREA DE DRENAGEM km2	QLP* m3/s	QUEDA m	EXT. m	PROVÁVEL kw	OBS.
Arroio Manduri	25º 10,5'S 50º 55' W	67	1,272	20	400	200	Moinho
Arroio Manduri	25º 12'S 50º 52' W	6	0,114	100	1500	80	Próximo à pedra
Guami-ranga Lageadão	25º 08'S 50º 48' W	45	0,855	40	500	270	Moinho Munic. Ivai
Lageadão	25º 07'S 50º 49' W	50	0,95	80	1500	500	Munic. Ivai
Barreiro	25º 16'S 50º 47,5W	9,5	0,18	80	1200	100	
TOTAL						1150 kw	

* QLP = vazão média de longo período.

C.2 - Folhas SGE - SG22-V-D-III - Guarapuava

RIBEIRÃO	COORDENADAS	ÁREA DE DRENAGEM km ²	QLP* m ³ /s	QUEDA m	EXT. m	PROVAVEL kw	OBS.
Esperança	25º 24,5'S 51º 10' W	8	0,152	120	2000	110	
Xaxim	25º 21'S 51º 10' W	15	0,285	200	2000	340	
São João	25º 20'S 51º 11' W	26	0,494	280	2000	830	Nascente
Tigrinho	25º 19,5'S 51º 03,5' W	5	0,095	200	2000	100	
Cachoeira Branca	25º 17,3'S 51º 12,6' W	16	0,304	240	100	510	
Barra Grande	25º 09,2'S 51º 13,8' W	25	0,475	280	2000	900	Inclui o Arroio Fazenda Grande
Carqueada	25º 17,8'S 51º 03,5' W	10	0,190	160	2000	180	
TOTAL						2970 kw	

*QLP: vazão média de longo período

**C.3 - Folhas SGE - SG22VB-VI - Cândido de Abreu
Potencial à Jusante das Usinas da IBEMA**

RIO	COORDENADAS	ÁREA DE DRENAGEM km ²	QLP* m ³ /s	QUEDA m	EXTENSÃO m	PROVÁVEL kw
Harrecas	25º 23,5'S 24º 55' W	455	8,64	130	500	7.800
Harrecas	51º 23,6'S 24º 54' W	807	15,3	80	4000	7.300
Cachoeira	51º 23,6'W 24º 55' S	345	6,55	90	1000	4.100
TOTAL						19.200

* QLP = vazão média de longo período

A COPEL, através da SEA/DPPE, sendo solicitada pelas autoridades municipais, pode colaborar no dimensionamento de pequenos projetos desta natureza, beneficiando pequenas comunidades rurais.

**9.2 - Sinopse Hidrogeológica dos Municípios de
Irati e Prudentópolis - SANEPAR**

Os municípios de Irati e Prudentópolis constituem uma das regiões de menor conotação hidrogeológica do Estado do Paraná. Nestes observa-se a ocorrência generalizada de aquícludes da sequência paleozóica da Bacia do Paraná, notadamente: 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.

As formações geológicas Serra Alta e Irati também fazem parte do contexto acima. Não merecem, entretanto, serem aqui diagnosticadas porque apresentam estreitas faixas de afloramentos e pequenas espessuras.

Quanto à constituição litológica destes aquícludes, constata-se através da amostragem de calha dos poços tubulares profundos perfurados na região, 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 do paleozóico da Bacia do Paraná, sendo caracterizada pela deposição cíclica de clásticos finos e grosseiros (fácies prodelta e de frente deltaica).

9.2.1 - Aspectos Quantitativos

A avaliação dos aspectos quantitativos e hidráulicos das unidades hidrogeológicas ocorrentes nos municípios em estudo foram fundamentadas somente através das informações obtidas a partir da perfuração dos poços constantes do programa de saneamento rural do Paraná. O número de informações disponíveis é muito em relação a dimensão da área a ser avaliada, mas o grau de consistência e os critérios geológicos aplicados na locação dos poços são fatores que asseguram, introdutoriamente, a abordagem regional das potencialidades hidrogeológicas ocorrentes nos municípios de Prudentópolis e Irati.

Das informações catalogadas, destacam-se os dados dos perfis litológicos e hidráulicos dos seguintes poços:

(A) Irati: Gonçalves Junior, Engenheiro Gutierrez, Guaramirim, Linha "B" e Rio do Couro.

(B) Prudentópolis: Papanduva de Cima, Cachoeirinha, Barra Bonita, Jaciaba, Baixo Barra Grande, Linha Paraná e Barra da Areia.

Considerando-se somente a média dos rebaixamentos máximos disponíveis dos poços produtores, ora observados, chega-se a obter para condições de bombeamento contínuo, vazões da ordem de 4,8 m³/h. O índice de improdutividade para as condições atuais de conhecimento da área em estudo é de 50%.

9.2.2 - Qualidade da água

Em função das condições do meio de circulação da água, observa-se que embora o clima da região exerça um papel importante do fácies hidrogeoquímicos, o equilíbrio dos íons em solução é também fortemente influenciado pela composição mineralógica das sequências sedimentares (alto conteúdo de matriz e cimento). Assim sendo o conteúdo dos STD - Sólidos Totais Dissolvidos sobrepuja os valores observados naquelas áreas onde ocorrem as demais unidades hidrogeológicas do paleozóico da bacia do Paraná (240 mg/l a mais de 500 mg/l).

Para as contribuições localizadas em sequências de siltitos com intercalações centimétricas de arenitos muito finos, as águas são do tipo $\text{HCO}_3^- \text{Ca}^{2+} \text{Na}^+$. Na. Em sequências de folhelhos carbonosos, fraturados, intercalados com delgadas chamadas camadas carbonáticas, as águas são do tipo $\text{HCO}_3^- / \text{SO}_4^{--} / \text{Na}^+ / \text{Ca}^{++}$. Neste último caso não é raro a ocorrência de teores de Fe total acima do valor de 0,5 mg/l.

9.2.3 - Prospeccão Hidrogeológica (Critérios Para locação de Poços)

Em função das características litoestratigráfica e estrutural da região dos municípios de Prudentópolis e Irati, anteve-se que a prospeccão de áreas relativamente mais produtoras está condicionada aos seguintes aspectos.

(A) - As áreas contíguas às falhas preenchidas ou não por intrusões de diabásio, que seccionam a região com direções noroeste, devem propiciar melhores condições para armazenamento e circulação da água subterrânea.

(B) - As áreas de bordo das soleiras de diabásio fraturada merecem ser pesquisadas porque se afiguram como regiões de conotação hidrogeológica.

(C) - Para exploração do aquífero Rio Bonito (confinado), sugere-se local os poços, preferencialmente, junto aos blocos soerguidos das falhas que ocorrem no extremo leste das áreas em estudo.

9.2.4 - Ações a Desenvolver

O modelo de gerenciamento de recursos hídricos praticados no país, onde seja considerado o aproveitamento de todas as fontes alternativas disponíveis é ainda incipiente. Geralmente, as técnicas de otimização aplicadas na gestão de aquíferos se limitam tão somente ao desenvolvimento de estudos introdutórios. Os elementos da matemática financeira, aplicados à exploração dos recursos hídricos, não são geralmente considerados na implementação das soluções alternativas.

Diante das considerações acima, urge-se equacionar, fundamentalmente, a avaliação dos fenômenos frente ao atendimento de uma demanda. Assim, o aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis deve ser desenvolvido sob a forma de princípios uniformes, considerando os aspectos jurídicos e os mecanismos e instrumentos econômicos de cada região.

Para que se possa caracterizar e identificar as unidades aquíferas, ocorrentes, em cada município paranaense e, sobretudo, elaborar **planos diretores** onde sejam avaliados, de forma integrada, os recursos hídricos disponíveis de cada região, recomenda-se:

-Cadastrar todos os poços tubulares profundos perfurados no município, registrando-se: perfis contrutivo e litológico e condicionamento hidráulico de cada obra (nível estático, nível dinâmico, vazão e regime operacional) e qualidade da água.

Dentre as vantagens e os benefícios que serão alcançados com esse procedimento, destacam-se os seguintes aspectos:

- (a) - definição de uma política de programação para o uso da água subterrânea a longo prazo, tendo em conta a sua ocorrência, aproveitamento atual, situação e avaliação segura de seu potencial no Estado.
- (b) - Estabelecimento de normas e diretrizes para construção de dispositivos de captação subterrânea, tendo em conta os diversos aquíferos que estão sendo explorados.
- (c) - Assistência técnica na manutenção e operação dos sistemas ora existentes.
- (d) - Acompanhamento da hidrodinâmica dos aquíferos e controle da qualidade da água.
- (e) - Prospeccção de áreas relativamente mais produtoras.

Maiores informações podem ser obtidas na Superintendência de Saneamento Rural e Hidrogeologia/SANEPAR responsável pela elaboração do texto acima.

9.3 - Caracterização Geoquímica dos Óleos Biodegradados da Formação Rio do Rasto, área de Jaciaba - prudentópolis/ PETROBRÁS

9.3.1 - Introdução

Uma amostra de arenito da Formação Rio do Rasto (permiano), coletada em superfície na região de Jaciaba - prudentópolis, foi analisada pelo setor de Geoquímica do CENPES.

Deste arenito obteve-se duas amostras de betume sólido uma que preenchia fratura e outra adjacente a mesma, além de uma amostra do óleo que estava presente nos poros da rocha e mais distante da fratura. Estas amostras foram submetidas às análises de cromatografia líquida e gasosa, espectrometria de massas para determinação dos isótopos estáveis do carbono e cromatografia gasosa acopladas à espectrometria de massas para o estudo dos esteranos e terpanos.

9.3.2 - Discussão dos Resultados

Através da cromatografia gasosa verificou-se que todos os compostos saturados lineares e ramificados, nas amostras do betume sólido que preenchiam as fraturas e os poros adjacentes a ela, foram destruídos pela biodegradação e "waterwashing" (Figuras 6 e 7). Já a amostra de óleo obtida através da lavagem com solvente, das partes do arenito a alguns centímetros da zona visivelmente saturada pelo betume, apresentou alcanos normais predominando na faixa de C-23 a C-27 (Figura 8). Estes resultados indicam que os betumes preenchendo a fratura e os poros adjacentes apresentaram biodegradação e "waterwashing" mais intensa, pela maior facilidade de percolação da água por estas áreas.

O óleo obtido através da lavagem com solvente orgânico do arenito a maior distância da fratura, deve ter sido preservado de serem percoladas pela água. Situação semelhante já foi registrada na Bacia do Paraná, onde arenitos fraturados da Formação Rio Bonito foram preenchidos por óleo correlacionável ao extrato orgânico da Formação Irati, Cerqueira (1988).

FIGURA 6

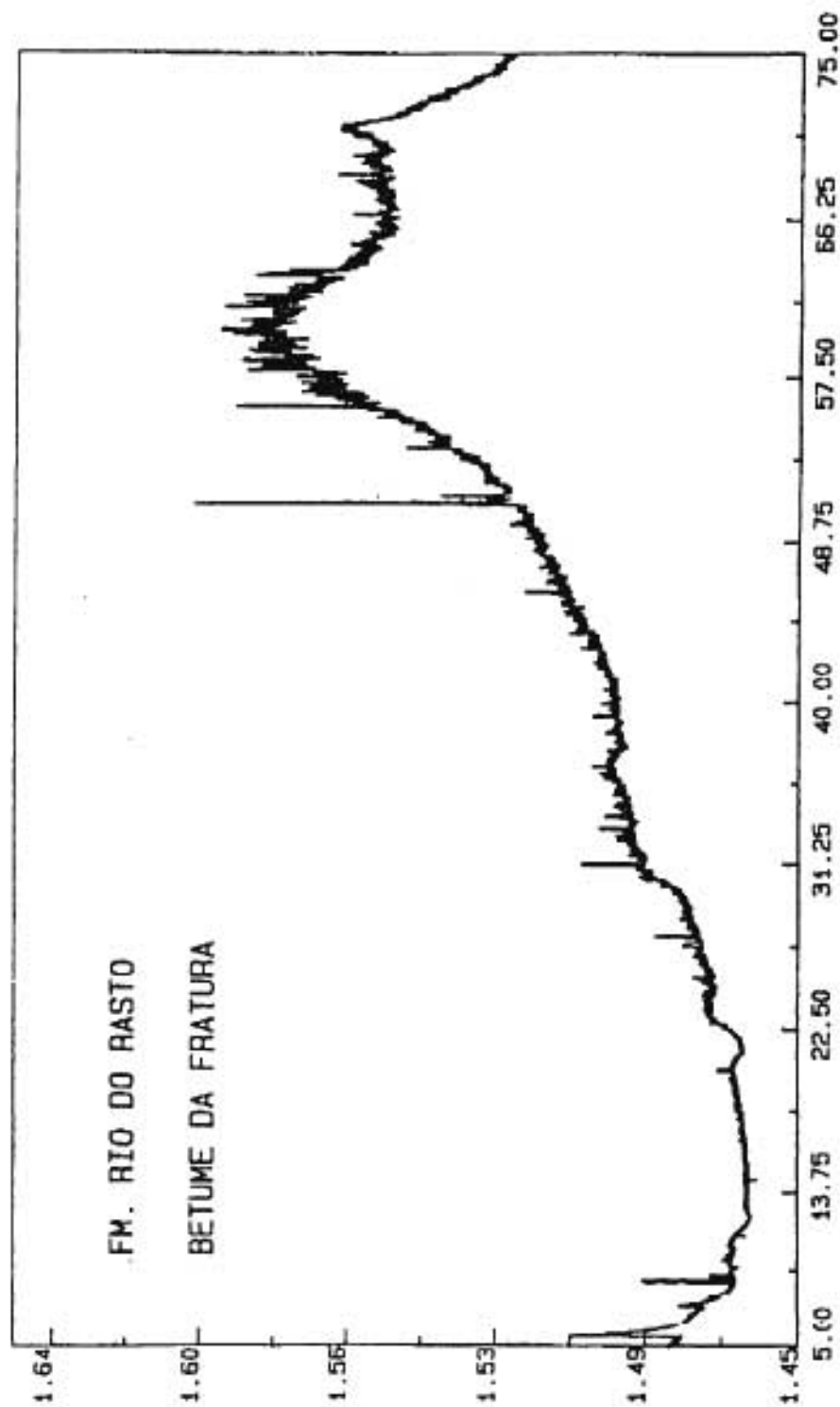


FIGURA 7

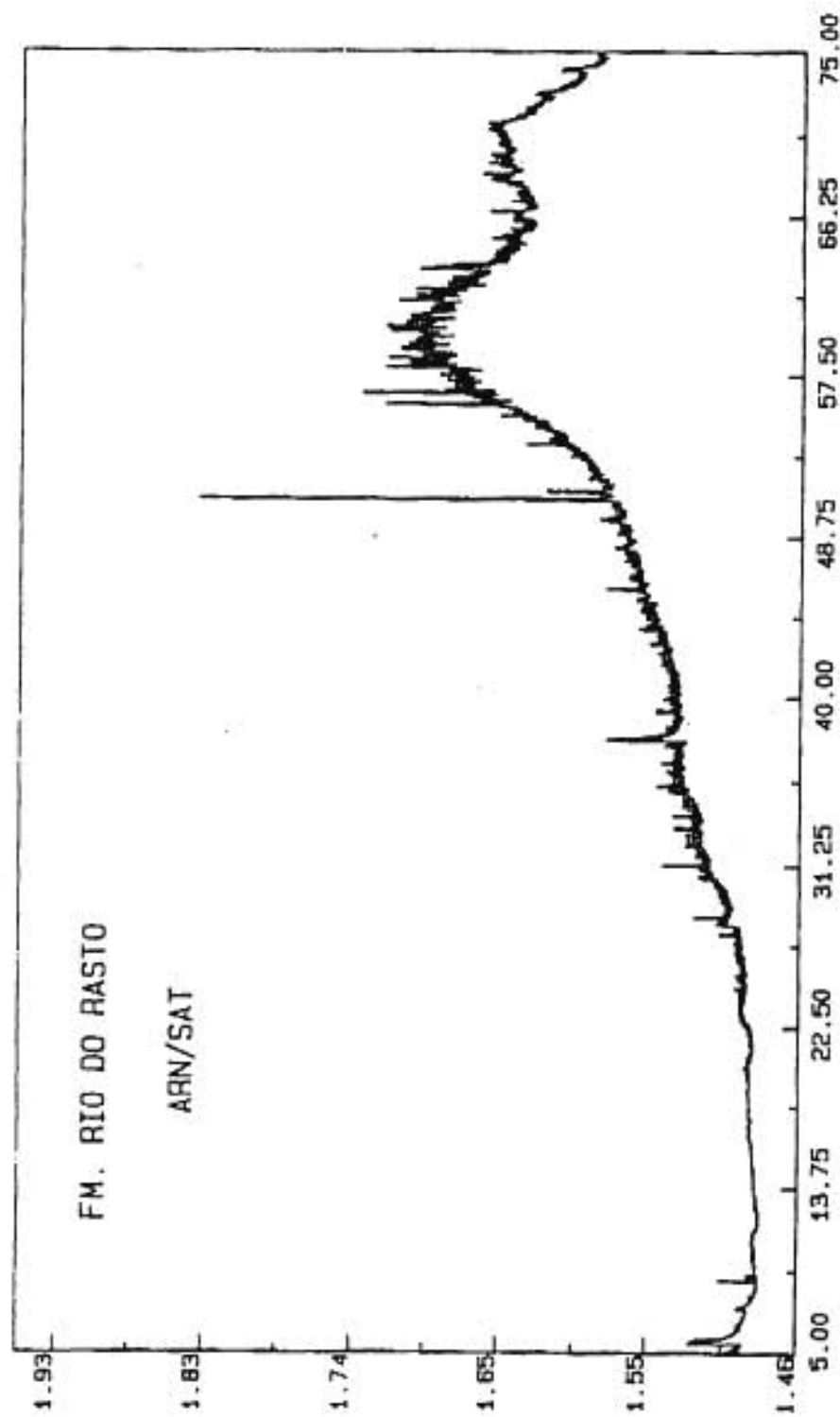
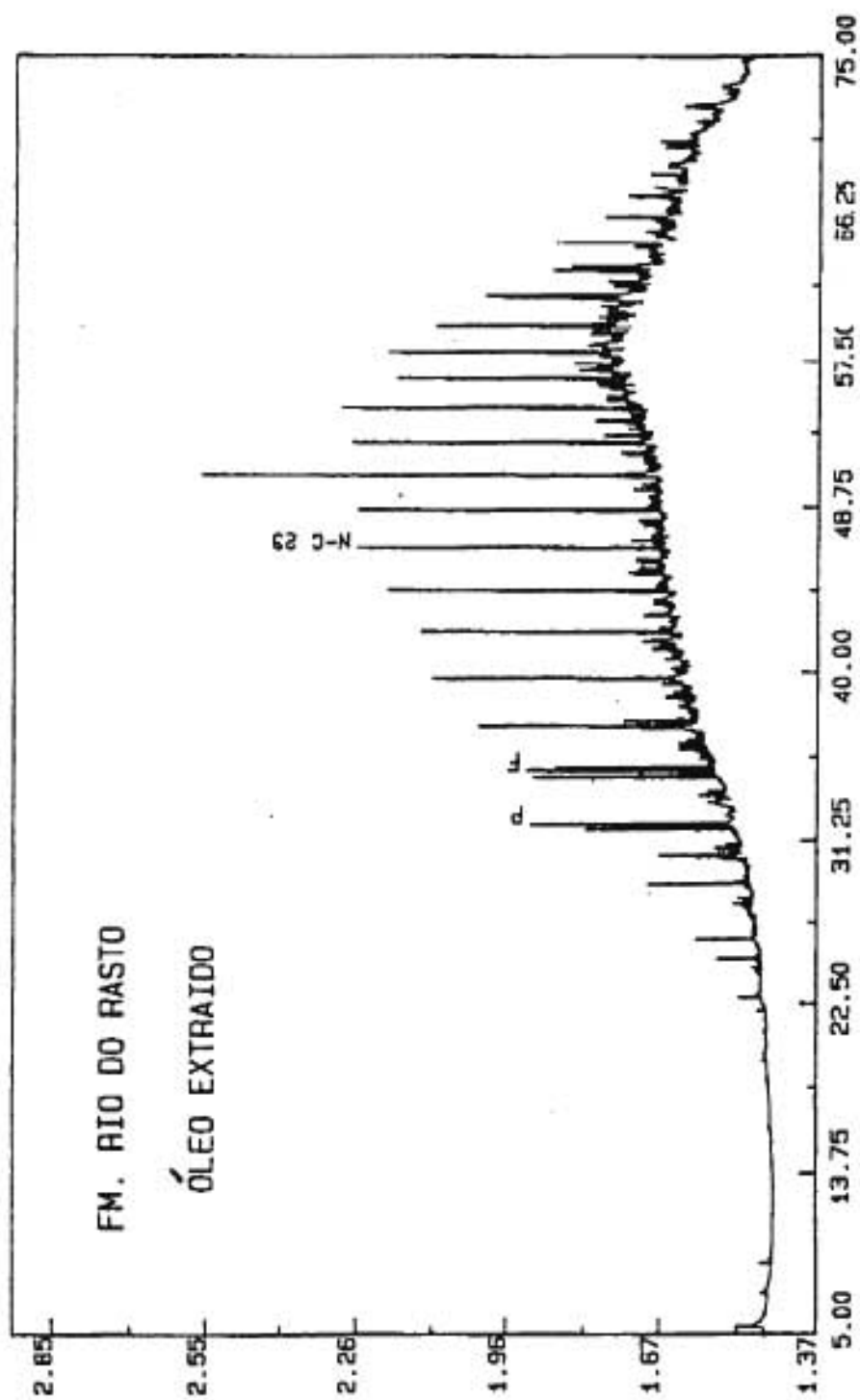


FIGURA 8



A tipologia destas ocorrências sugere um regime de tensão (compressão negativa) na bacia. Tal regime não permite que o óleo sature volumes significativos dos arenitos, principalmente aqueles de granulometria fina e argilosa, pois, a pressão de poro é maior que a pressão necessária para o óleo fluir ao longo da fratura, Rouchet (1981). Exemplos destes tipos de betume foram encontrados na Bacia de Uinta (Utah, E.U.A.) e sudeste da Turquia; Hunt et al (1954), Rouchet (op.cit.).

Através da cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas foi constatado que os terpanos e os esteranos sofreram, severa destruição característica de intenso processo de biodegradação. Características semelhantes foram descritas em asfaltos das áreas de Val de Travers e de Saint Aubin (Suíça), Connan (1984).

Foram obtidas as seguintes razões para os isótopos estáveis do carbono ($\delta^{13}C$):

Amostra	$\delta^{13}C$ (‰)
betume sólido, da fratura	- 24,5
betume sólido, próximo à fratura	- 24,6
óleo extraído com solvente orgânico longe da fratura	- 24,2

Estes valores de $\delta^{13}C$ são muito próximos, indicando uma origem comum e graus de biodegradação não muito diferenciados.

9.3.3 - Conclusões

As características geoquímicas presentes nos betumes e óleo analisados mostraram severa biodegradação/"waterwashing". Tal alteração foi tão intensa que destruiu os marcadores biológicos indicadores de origem e de evolução térmica, impedindo uma correlação segura com qualquer extrato orgânico, para identificação de sua rocha geradora.

A presença de alcanos normais na amostra de óleo obtida nas partes mais distantes da fratura do arenito, sugere que somente a fração mais leve ou de menor tamanho molecular, teve condições de atingir as partes da rocha com menor porosidade, consequentemente foi mais protegida da percolação das águas e da alteração.

9.3.4 - Referências Bibliográficas

CERQUEIRA, J.R. 1988 - Análises geoquímicas em amostras de óleo extraídas de testemunhos do furo SNR-10 da Cia Carbonífera Santa Catarina S/A. Relatório Interno CENPES.

CONNAN, J.1984 - Biodegradation of crude oils in reservoirs. Advances in Petroleum Geochemistry, vol. 1 p. 299-335.

ROUCHET, J.1981 - Stress fields, a key to oil migration. AAPG Bull. vol., p. 74-85.

O capítulo acima foi elaborado a partir da comunicação técnica 016/910 do Setor de Geoquímica do CENPES/PETROBRÁS, em outubro de 1991.

10 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

10.1 - Conclusões

De acordo com o arcabouço geológico da área trabalhada, os bens minerais passíveis de serem encontrados são principalmente aqueles pertencentes à classe dos minerais industriais, tais como argilas, brita e areia para construção civil, além de calcário para corretivo de acidez de solos.

- Em Irati, a maioria das cerâmicas trabalham com argilas plásticas de banhado produzindo material diversificado, dentre aqueles pertencentes à cerâmica estrutural, utilizando matéria-prima extraída de depósitos "in situ" posicionados entre as formações Irati e Serra Alta.
- As reservas de diabásio e basalto existentes são suficientes para abastecer toda a micro-região com pedra brita e pedra para calçamento.
- As formações arenosas, Pirambóia e Botucatu, encontram-se bem evidenciadas, apresentando grande volume de areias capazes de serem aproveitadas na construção civil.

- Por desinformação, ou talvez por falta de fiscalização, as empresas cerâmicas de Irati e Prudentópolis, funcionam sem autorização do DNPM e órgãos de fiscalização ambiental, acarretando de certa forma prejuízos de ordem física e econômica. Sistematizando o uso do solo e subsolo, trabalhando-se com depósitos e qualidades definidas, elas poderão garantir uma lavra com operacionalidade e desenvolver-se sem agressão ao meio ambiente.
- Quanto ao setor energético, o município de Prudentópolis apresenta grande potencialidade para construção de usinas hidroelétricas com aproveitamento de queda d'água, já pré-dimensionadas pela COPEL, própria para fornecimento de energia para grandes empresas, gerando assim empregos e desenvolvimento econômico para a região.
- Apesar do nível de calcário da Formação Irati ter sido substituído por "sill's" de diabásio, existem na área, posicionados na Formação Teresina, ocorrências de calcário calcítico com teores dentro dos padrões exigidos para uso como corretivo de solo, com espessura e dimensões razoáveis, podendo apresentar volumes suficientes para serem economicamente viáveis.
- Resultados analíticos e ensaios tecnológicos para cerâmica demonstraram a existência de níveis argilosos, que hoje são usados para cerâmica vermelha, com características próprias para aproveitamento em cerâmica branca.
- Em Prudentópolis, ocorrem extensas áreas com manto de alteração "in situ", cobrindo superficialmente as formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto, com material argiloso, denominado "taguá" ou "argila de barranco". Já em Irati, predominam cerâmicas que utilizam argila plástica, denominada "argilas de banhado".
- A região estudada, como visto anteriormente, é composta por rochas essencialmente argilosas e siltosas, sendo portanto a pior ambiência para a obtenção de reservatórios de águas subterrâneas, salvo em camadas muito profundas (Formação Rio Bonito, a mais de 300 metros) tornando-se inviável o seu aproveitamento como fonte alternativa de abastecimento hídrico.
- Ao norte de Jaciaba existe uma ocorrência de betume (petróleo) preenchendo fratura em arenitos da Formação Rio do Rasto. Esta ocorrência faz parte do denominado bloco de Cândido de Abreu, local onde a Petrobrás vem pesquisando sistematicamente há alguns anos, através de programas de geofísica. Amostras coletadas deram origem ao relatório da Petrobrás anexo.

10.2 - Recomendações

Diante dos trabalhos realizados e dos resultados obtidos, recomenda-se o seguinte:

- Dar continuidade aos trabalhos de pesquisa, a nível de detalhe, na região do Rio Quente - Guamirim-Irati, junto à ocorrência de calcário que apresentou, em resultados físicos e químicos, elementos capazes de justificar investigações geológicas de detalhe.
- Em Prudentópolis, estas investigações poderão ser a nível de semi-detalhe, na região de São Sebastião, Barra Grande, Barra Seca, etc, onde foram detectadas as melhores ocorrências.
- Dar continuidade às pesquisas junto às áreas que ocorrem nas formações Pirambóia e Botucatu, em ambos os municípios, com indicação de especialista em materiais para construção, visando seu aproveitamento como areia para construção civil e possivelmente para empregos mais nobres, como indústrias de vidros e fundição.
- Quanto à indústria cerâmica, cabe às Prefeituras Municipais, orientar todas as empresas em operação, como também todos aqueles que direta ou indiretamente estão ligados ao setor, da necessidade urgente de se regularizarem perante o DNPM e órgãos ambientais estaduais, que dirigem e fiscalizam a produção mineral e o meio ambiente. Caso contrário, poderá ocorrer em futuro próximo um colapso total no setor cerâmico dos municípios ora investigados, em consequência das lavras desordenadas e do uso indevido do solo e subsolo.
- Que as Prefeituras Municipais orientem a todos os interessados quanto a necessidade de investimento em reflorestamento, principalmente de espécies precoces e que se adaptem facilmente à região, para aproveitamento como fonte de energia para os fornos à lenha utilizados nas cerâmicas locais, antes do esgotamento das reservas de vegetação nativa.
- Conscientizar a todos os empresários do setor cerâmico da necessidade de se organizarem quanto à qualidade do produto, dentro dos padrões exigidos pela SINCEPAR, a respeito do tamanho, resistência e identificação da origem destes elementos atendendo aos seguintes padrões.

Tijolos de 4 furos: 9,0 cm x 9,0 x 19,0 cm - com utilização de 50 unidades por 1,00 m².

Tijolos de 6 furos: 9,0 cm x 14,00 cm x 19,00 cm - com utilização de 33 unidades por 1,00 m².

Tijolos de 8 furos: 9,00 cm x 19,00 cm x 19,00 cm - com utilização de 25 unidades por 1,00 m².

Quanto à resistência: suportar 15 kg/m² e quanto à origem, colocar o nome do fabricante impresso em relevo no produto final.

- Dar continuidade aos trabalhos de pesquisa sobre a fonte de água natural de Nova Galicia - Prudentópolis (água Mineral Alcalina Bicarbonatada) visando o seu aproveitamento como área de recuperação e lazer, ou mesmo como estância hidromineral de maiores proporções.
- Divulgar através dos meios de comunicação, a potencialidade hidráulica existente em Prudentópolis, visando atrair classe empresarial, incentivando instalações de pequenas e médias usinas hidroelétricas e proporcionando, assim, maior desenvolvimento sócio-econômico.

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. Tes. (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 Saqueema. 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 = EB. 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 potencialidades minerais do município de Marauquinhos - PB. Curitiba : MINEROPAR, 1990. 63 p.

- 12 POPP, José Henrique. E 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 - PB 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-detalhe 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.

FOTOGRAFIAS



Foto 01: Pedreira Boscardim - Riozinho - Irati: Sill ou soleira de diabásio, com 9 metros de espessura, posicionado entre Formação Irati (base) e Formação Serra Alta em substituição ao nível de calcário .



Foto 02: Vista da Pedreira da Prefeitura de Prudentópolis, com extração de rocha (diabásio) para brita, pedras irregulares para calcamento e "petitt pavê". Esta sequência faz parte das soleiras de diabásio do topo da Formação Irati.



Foto 03: Afloramento típico da Formação Rio do Rasto (Mb Morro Pelado), com alternâncias de siltitos avermelhados e arenitos finos. AC-366 - trecho Guamirim - Inácio Martins.



Foto 04: Ocorrência de areias finas a média com níveis grosseiros, pertencentes à Formação Pirambóia. Apresentam-se em forma de dunas litorâneas com ângulo de até 25°. AC-367 - Corte de estrada Iratí-Inácio Martins, junto a ferrovia.



Foto 05: Pacote de areias litorâneas, com granulometria fina e média e níveis grosseiros. Apresenta estratificações cruzadas truncadas - idem anterior. AC-367 - Formação Pirambóia - Prudentópolis.



Foto. 06: Detalhe do nível de calcário calcítico contido na Formação Teresina, com 80 cm de espessura - AC-384 - Irati.



Foto 07: Detalhe do nível de calcário calcítico da Formação Teresina com 70 cm de espessura - São Sebastião - Prudentópolis.



Foto 08: Detalhe da fonte de água mineral de Itaparã. Construção em ruínas e nascentes em local alagado sem condições de amostragem.



Foto 09: Vista geral da pedreira utilizada para retirada de saibro e para revestimentos de estradas secundárias. Atenção para os níveis de calcário, sempre com espessura delgadas e espessa cobertura. AC-318 Formação Teresina.



Foto 10: Vista parcial da frente de "lavra de barranco", típica da região de prudentópolis. Observa-se o espesso manto de solo argiloso denominado de "taguá", matéria prima. Formação Teresina.



Foto 11: Olaria Marilena - Construção típica das olarias na região de Irati.



Foto 12: Construção típica das olarias da região de Prudentópolis.



Foto 13: Vista parcial da usina Salto Rio Branco no rio dos Patos, com 59 metros de queda. Esta diferença abrupta de Cota com formação de escarpas é devido a presença de sill's de diabásio.

ANEXOS

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

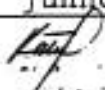
ARGILAS DO
MUNICÍPIO DE IRATI

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-300 - Argila magra - Olaria MarilenaPROJETO Geologia dos Municípios**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 16,00%retração linear 1,99%módulo de ruptura 35,04 kgf/cm²densidade aparente 1,78 g/cm³cor cinza-escuro/5YR 4/1***b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,69	4,65	191,52	15,06	27,78	1,84	pêssego 5YR 8/4
1250	7,06	10,29	307,12	3,28	7,15	2,17	bege 10YR 7/4
1450	corpos de prova deformados, com presença de bolhas.						

* manual comparativo de cores utilizado: "Rock color chart"

Recomendações: Uso provável em cerâmica branca.

Curitiba 28 de junho de 19 91Ass.  Di. Macke
C. B. S. S. O.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC-301 - Argila gorda - Olaria Marilena

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 13,74%

retração linear 0,16%

módulo de ruptura 5,72 kgf/cm²

densidade aparente 1,74 g/cm³

cor cinza-escuro/SYR 4/1*

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear [%]	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	10,86	5,64	259,20	16,28	29,49	1,81	pêssego SYR 8/4
1250	11,03	11,79	427,02	1,94	4,30	2,21	bege 10YR 7/4
1450	corpos de prova parcialmente fundidos, ricos em bolhas.						

* manual comparativo de cores utilizado: "Rock color chart"

Recomendações: Uso provável em cerâmica branca.

Curitiba 28 de junho de 19 91

Coel. *[Assinatura]* Norma Siolecki
CPLA 0412-0

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-304 - Argila gorda - Olaria Santa MariaPROJETO Geologia dos Municípios**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 13,37%retração linear 0,49%módulo de ruptura 14,62 kgf/cm²densidade aparente 1,71 g/cm³cor cinza escura/5YR 2/1***b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	9,50	3,15	104,43	18,11	31,29	1,70	pêssego 5YR 8/4
1250	9,61	6,64	218,11	10,74	20,57	1,91	bege 10YR 7/4
1450	corpos de prova parcialmente fundidos, ricos em bolhas						

* manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart"

Recomendações Uso provável em cerâmica branca.

Curitiba 28 de junho de 19 91Geol. Xaio Forma Niedlowski
CREA 2412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº AC-308 - Argila preta - Olaria São Francisco

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 16,21%

retração linear 1,32%

módulo de ruptura 1,14 kgf/cm²

densidade aparente 1,60 g/cm³

cor negra/5YR 2/1*

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	16,56	10,63	249,72	11,50	21,77	1,89	manteiga 10YR 8/2
1250	17,00	14,78	436,99	2,28	4,80	2,10	bege 10YR 7/4
1450	corpos de prova deformados, parcialmente fundidos, mostrando entumescimento provocado por desprendimento de gases.						

* manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart"

Recomendações Uso provável em cerâmica branca.

Curitiba 28 de junho de 19 91

Quil. Xátia Lima Siedlechi
CREA 6-12-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC - 309 - Argila gorda - Olaria São FranciscoPROJETO GEOLOGIA DO MUNICÍPIO - IRATI**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 21,03%retração linear 3,48%módulo de ruptura 10,70 Kgf/cm²densidade aparente 1,58 g/cm³cor * 5 YR 2/1 - Cinza chumbo**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	14,05	10,96	125,33	12,77	21,73	1,70	*5YR 8/4 Pêssego
1250	14,23	15,28	240,65	3,06	6,15	2,00	*10YR 7/4 Bege
1450	Corpos de prova apresentaram empenamento, bolhas e forte retração.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações: Uso provável em cerâmica estrutural e cerâmica branca.

Curitiba 30 de agosto de 19 91Geól. *Kátia Helena Siednacki*
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC-312 - Mistura - Olaria João Maria

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 11,38%

retração linear —

módulo de ruptura 24,88 kgf/cm²

densidade aparente 1,88 g/cm³

cor castanho-clara/5R6/2*

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	7,43	0,66	48,03	19,88	34,87	1,75	rôsea 10R 6/6
1250	7,53	3,32	83,11	13,70	25,69	1,87	rosa clara 5YR 8/4
1450	7,55	5,14	139,31	9,44	18,75	1,98	castor 5YR 5/6

*manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart"

Recomendações: Uso provável em cerâmica estrutural, branca e refratária.

Curitiba 28 de junho de 19 91
Gal. Xátia Ferreira Siedlowski
 CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-312 - Mistura - Olaria João MariaPROJETO Geologia dos Municípios**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 11,38%retração linear -módulo de ruptura 24,88 kgf/cm²densidade aparente 1,88 g/cm³cor castanho-clara/5R6/2***b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,43	0,66	48,03	19,88	34,87	1,75	rôsea 10R 6/6
1250	7,53	3,32	83,11	13,70	25,69	1,87	rosa clara 5YR 8/4
1450	7,55	5,14	139,31	9,44	18,75	1,98	castor 5YR 5/6

*manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart"

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural, branca e refratária.

Curitiba 28 de junho de 19 91Geól. *Xátia Ferreira Siedle*
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC-302 - Mistura - Olaria Marilena

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 14,81%

retração linear 0,49%

módulo de ruptura 39,41 kgf/cm²

densidade aparente 1,80 g/cm³

cor cinza escura/5YR 4/1*

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	9,46	5,64	312,95	14,12	26,94	1,90	telha 5YR 6/4
1250	9,57	11,29	490,62	2,00	4,47	2,24	telha escura 5YR 5/6
1450	corpos de prova parcialmente fundidos, ricos em bolhas.						

* manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart"

Recomendações: Uso provável para cerâmica estrutural e branca.

Curitiba 28 de junho de 1991

Geol. Roberto Lima Pinheiro
12.12.91

SOLICITAÇÃO DE ANÁLISENÚMERO: 49DATA: 27.10.91FORNECEDOR: MINEROPAR S.A.MATERIAL — DENOMINAÇÃO: CAUIM RIO DO COURO - AC 383DESENHO N.º — 1 — E. M. N.º 207-R

I — QUADRO DE AVALIAÇÃO

LABORATÓRIO RESPONSÁVEL: _____

N.º	DIMENSÃO/CARACTERÍSTICA	ESPECIFICADO	FORNECEDOR	ENCONTRADO
1	1			
2	TEMP. DO FUSO	1200 135%		342%
3	RESIST. → 120	1100 121%		2413%
4	" " → 30.5	1000 301%		31.43%
5	GR. APÓS SUPRIM.	BRANCA		RENTE/RESER.
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

OBSERVAÇÕES: TESTES → LENTIF.

Material com características diferentes de
cauim. Sem uso, no momento na LPI P.
Resultado válido apenas para amostra
enviada.VISTO DO LABORATÓRIO RESPONSÁVEL: DADATA 30/10/91

II — PARECER TÉCNICO, SE NECESSÁRIO:

VISTO DO DEPTO. EMITENTE DA ESPECIFICAÇÃO: _____

DATA — / — / —

III — CONCLUSÃO FINAL

- () — APROVADO, ATENDE NA ÍNTEGRA OS REQUISITOS RELEVANTES
() — APROVADO COM RESTRIÇÕES, LIBERADO APÓS CORREÇÕES.
(X) — REJEITADO, IMPEDIDO O FORNECIMENTO NESTAS CONDIÇÕES.

VISTO DA ENGENHARIA DA QUALIDADE: _____

DATA — / — / —

VISTO DE SUPRIMENTOS (DEFOR): _____

DATA 01/11/91

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-383 CAULIM - RIO DO COUROPROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 9,64%retração linear -0,66%módulo de ruptura 2,88 kgf/cm²densidade aparente 1,64 g/cm³cor Cinza - *5GY 6/1**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	4,77	-0,66	14,99	22,92	35,89	1,56	Creme *5YR 8/1
1250	3,87	29,73	277,79	1,80	4,01	2,22	Bege clara *5Y 7/2
1450	Fusão dos corpos de prova a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Uso provável em cerâmica branca.Curitiba 02 de outubro de 1991Geol. Kátia Norma Siodachi
CREA 9412-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-303 - Topo - Olaria Santa MariaPROJETO Geologia dos Municípios**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 13,94%retração linear 0,49%módulo de ruptura 19,08 kgf/cm²densidade aparente 1,78 g/cm³cor cinza-oliva/5Y 4/1***b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (kgf/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	6,16	1,49	120,97	17,33	29,84	1,79	telha 5YR 6/4
1250	6,23	9,63	353,66	3,47	7,82	2,25	ocre 10R 3/4
1450	corpos de prova totalmente fundidos						

* manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart"

Recomendações: Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 28 de junho de 19 91Geol. *Kátia Norma Siodacki*
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº AC - 305 - Mistura - Olaria Santa Maria

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - IRATI

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 12,30%

retração linear 0,49%

módulo de ruptura 25,44 Kgf/cm²

densidade aparente 1,80 g/cm³

cor *10 YR 2/2 - CINZA

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,49	2,49	78,27	13,83	26,76	1,79	*5YR 6/5 Telha
1250	7,83	8,80	204,52	0,98	2,16	2,18	*10YR 4/2 Castanho
1450	Corpos de prova totalmente fundidos						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Material recomendável para emprego em cerâmica estrutural.

Curitiba 30 de agosto de 19 91

Geól. R. J. ...
CREA 9412-D



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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 - BR/SIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 61443 A/83207

MATERIAL ÁGUA - Amostra AC419 - (Nº Lab. 648-A)
PROCEDÊNCIA Nova Galicia - Prudentópolis
REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ
ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

RESULTADOS

Aspecto in natura:	Límpida incolor
Aspecto após fervura:	Límpida incolor
Cheiro:	Não perceptível
Sólidos em suspensão:	Negativo
Turbidez em FTU:	0,9
Condutividade elétrica a 25°C em micromho/cm:	381,60
Concentração iônica do hidrogênio (pH):	9,13
Densidade a 15°C:	1,0018
RESULTADOS POR LITRO NA ÁGUA NÃO FILTRADA:	
Resíduo de evaporação a 103°110°C:	0,2052 g/l
Matéria volátil:	0,0464 g/l
Resíduo fixo ao rubro sombrio:	0,1588 g/l
Matéria orgânica em oxigênio consumido em meio ácido:	0,0006 g/l
Nitrogênio amoniacal em NH_3 :	Negativo
Nitrogênio albuminóide em NH_3 :	Negativo
Nitritos em NO_2 :	Negativo
Nitratos em NO_3 :	Negativo
Sílica SiO_2 :	0,0228 g/l
Ferro Fe:	0,00003 g/l
Alumínio Al:	menor que 0,0002 g/l
Óxido de cálcio CaO :	0,0031 g/l
Cálcio Ca:	0,0022 g/l
Óxido de magnésio MgO :	0,0006 g/l
Magnésio Mg:	0,0004 g/l
Óxido de potássio K_2O :	0,0006 g/l
Potássio K:	0,0005 g/l



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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 61444 A 83207

MATERIAL **ÁGUA - Amostra AC 419 - (Nº Lab. 648-A)**
PROCEDÊNCIA **Nova Galicia - Prudentópolis**
REMETENTE **MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ**
ENDEREÇO **Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR**

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

Cont. Certificado Oficial nº 61443-A

Óxido de sódio Na_2O :	0,0921 g/l
Sódio Na:	0,0684 g/l
Amônio NH_4 :	Negativo
Cloro Cl:	0,0021 g/l
Gás sulfídrico H_2S :	Negativo
Sulfatos SO_4 :	0,0034 g/l
Gás carbônico livre CO_2 :	Negativo
Bicarbonatos HCO_3 :	0,1525 g/l
Carbonatos CO_3 :	0,0150 g/l
Dureza total em graus franceses:	0,8

COMPOSIÇÃO PROVÁVEL:

Sílica SiO_2 :	0,0228 g/l
Sulfato de cálcio CaSO_4 :	0,0048 g/l
Carbonato de cálcio CaCO_3 :	0,0020 g/l
Carbonato de magnésio MgCO_3 :	0,0014 g/l
Carbonato de sódio Na_2CO_3 :	0,0226 g/l
Bicarbonato de sódio NaHCO_3 :	0,2100 g/l
Cloreto de sódio NaCl:	0,0027 g/l
Cloreto de potássio KCl:	0,0009 g/l

CONCLUSÃO: Conforme revela a análise acima sob o ponto de vista químico, trata-se de uma Água Mineral Alcalino Bicarbonatada de acordo com o Decreto-Lei nº 7841 de 08 de agosto de 1945. Recomendamos o Exame Bacteriológico.

Curitiba, 25 de outubro de 1991


CLOVIS OSCAR LENZ

Téc. Quím. CRQ/9a 09403342


RENATO S. GASPAR

Eng. Quím. CREA/PR 10.203/D

Respondendo p/ Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 62101 A

MATERIAL Agua (AC 419) 53/42 83208
PROCEDÊNCIA Curitiba - PR - Nova Galicia - Prudentópolis
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.

RESULTADO

Contagem de coliformes totais (NMP/mL): 7,8
Contagem de coliformes fecais (NMP/mL): Negativa

OBS.: - Contagem de coliformes totais
 . Até 2,0 NMP/100mL : Potável
 . De 2,0 a 10,0 NMP/100mL : Tolerável
 . Acima de 10,0 NMP/100mL : Não Potável
- Contagem de coliformes fecais
 . Ausência de NMP/100mL.

Curitiba, 05 de novembro de 1991.

Carmen Etsuko Kataoka Higaskino
CARMEN ETSUKO KATAOKA HIGASKINO
Fam. Bioq Ind CRF/9 - 2481
Técnico Responsável

Ivete Kleir S. Coimbra
IVETE KLEIR S. COIMBRA
Med. Vet. CRMV/3 - 0900
Chefe Div. A. Biológicas

**CERTIFICADO OFICIAL Nº 61440 A/83207**

MATERIAL ÁGUA - Amostra AC421 - (Nº Lab.649-A)

PROCEDÊNCIA Ligação - Prudentópolis 53/41

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

RESULTADOS

Aspecto in natura:	Límpida opalescente
Cheiro:	Não perceptível
Sólidos em suspensão:	Negativo
Turbidez em FTU:	13,00
Condutividade elétrica a 25°C em micromho/cm:	42,40
Concentração iônica do hidrogênio (pH):	4,58
Densidade a 15°C:	1,0007
RESULTADOS POR LITRO NA ÁGUA NÃO FILTRADA:	
Resíduo de evaporação a 100°-110°C:	0,0888 g/l
Matéria volátil:	0,0212 g/l
Resíduo fixo ao rubro sombrio:	0,0676 g/l
Matéria orgânica em oxigênio consumido em meio ácido:	0,0018 g/l
Nitrogênio amoniacal em NH_3 :	Negativo
Nitrogênio albuminóide em NH_3 :	Negativo
Nitritos em NO_2 :	Negativo
Nitratos em NO_3 :	Negativo
Sílica SiO_2 :	0,0254 g/l
Ferro Fe:	0,0035 g/l
Alumínio Al:	0,0016 g/l
Óxido de cálcio CaO :	0,0034 g/l
Cálcio Ca:	0,0023 g/l
Óxido de magnésio MgO :	0,0012 g/l
Magnésio Mg:	0,0007 g/l
Óxido de potássio K_2O :	0,0021 g/l
Potássio K:	0,0017 g/l
Óxido de sódio Na_2O :	0,0078 g/l

-segue-



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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 61441 A | 83207

MATERIAL: ÁGUA - Amostra AC421 - (Nº Lab. 649-A)
PROCEDÊNCIA: Ligação - Prudentópolis 53/01
REMETENTE: MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ
ENDEREÇO: Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

Cont.Certificado Oficial nº 61440-A

Sódio Na:	0,0058 g/l
Amônio NH_4 :	Negativo
Cloro Cl:	0,0024 g/l
Gás sulfídrico H_2S :	Negativo
Sulfatos SO_4 :	Negativo
Gás carbônico livre CO_2 :	0,0220 g/l
Bicarbonatos HCO_3 :	0,0244 g/l
Carbonatos CO_3 :	Negativo
Dureza total em graus franceses:	0,9

COMPOSIÇÃO PROVÁVEL:

Sílica SiO_2 :	~0,0254 g/l
Bicarbonato de cálcio $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$:	0,0093 g/l
Bicarbonato de magnésio $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$:	0,0042 g/l
Bicarbonato de sódio NaHCO_3 :	0,0191 g/l
Cloreto de sódio NaCl :	0,0015 g/l
Cloreto de potássio KCl :	0,0031 g/l

CONCLUSÃO: Conforme revela a análise acima sob o ponto de vista químico, trata-se de uma água Potável. Recomendamos o Exame Bacteriológico.

Curitiba, 25 de outubro de 1991

CLOVIS CESAR LENZ
Téc.Quím.CRQ/9a 09400342

RENATO S. GASPAR
Eng.Quím.CREA/PR 10.203/D
Respondendo p/Divisão Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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 **62102 A**
53/91 83208

MATERIAL Água (AC 421)
PROCEDÊNCIA Curitiba - PR - Ligação - Prudentópolis
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.

R E S U L T A D O

Contagem de coliformes totais (NMP/100mL): 240
Contagem de coliformes fecais (NMP/100mL): 9,3

OBS.: - Contagem de coliformes totais
 . Até 2,0 NMP/100mL: Potável
 . De 2,0 a 10,0 NMP/100mL: Tolerável
 . Acima de 10,0 NMP/100mL: Não Potável
- Contagem de coliformes fecais
 . Ausência de NMP/100mL.

Curitiba, 06 de novembro de 1991.

Carmen Etsuko Kataoka Higaskino
CARMEN ETSUKO KATAOKA HIGASKINO
Farm Bioq Ind CRF/9 - 2481
Técnico Responsável

Ivete Keiko S. Coimbra
IVETE KEIKO S. COIMBRA
Med. Vet. CRMV/3 - 0900
Chefe Div. A. Biológicas

ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS DE AREIA

AREIAS DO MUNICÍPIO DE IRATI

FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

AMOSTRA AC - 365 - IRATI

FRAÇÃO	%RETIDA	%ACUMULADA
32 #	8,68	8,68
60 #	16,28	24,96
150 #	64,90	89,86
250 #	3,37	93,23
FUNDO	6,75	99,98

MÓDULO DE FINURA = 1,23

Curitiba, 10 de outubro de 1.991.

Kátia Norma Siedlecki
Kátia Norma Siedlecki

Kátia Norma Siedlecki

FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

AMOSTRA AC - 367 - IRATI

FRAÇÃO	%RETIDA	%ACUMULADA
16 #	2,59	2,59
32 #	9,45	12,04
60 #	13,38	25,42
150 #	67,08	92,50
FUNDO	7,49	99,99

MÓDULO DE FENURA = 1,32

Curitiba, 10 de outubro de 1.991.

Katia Norma Siedlecki
 Geol. Katia Norma Siedlecki
 C.R.S. 42.10

Katia Norma Siedlecki

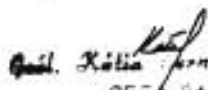
FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

AMOSTRA AC - 367 A - IRATI

FRAÇÃO	%RETIDA	%ACUMULADA
16 #	1,76	1,76
32 #	10,81	12,57
60 #	32,65	45,22
150 #	41,95	87,17
250 #	6,51	93,68
FUNDO	6,29	99,97

MÓDULO DE FINURA = 1,46

Curitiba, 10 de outubro de 1.991.


 Prof. Kátia Norma Siedlecki
 CREA 9412-D

Kátia Norma Siedlecki

FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

AMOSTRA AC - 367 - B - IRATI

FRAÇÃO	%RETIDA	%ACUMULADA
16 #	4,33	4,33
32 #	18,29	22,62
60 #	62,53	85,15
150 #	13,24	98,39
250 #	0,82	99,21
FUNDO	0,77	99,98

MÓDULO DE FINURA = 2,10

Curitiba, 10 de outubro de 1.991.

Katia
 Geól. Kátia Norma Siedlecki
 CREA 9412-D

Kátia Norma Siedlecki

FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

IRATI (CAULIM) - RIO DO COURO
AMOSTRA AC - 383 (BRUTA)

FRAÇÃO	%RETIDA	%ACUMULADA
60 #	22,07	22,07
150 #	28,64	50,71
250 #	22,84	73,55
FUNDO	26,43	99,98

MÓDULO DE FINURA = 0,72

Curitiba, 10 de outubro de 1.991.

Geól. Kátia  Norma Siedlecki
CREA 9412-D

Kátia Norma Siedlecki

FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

IRATI (CAULIM) - RIO DO COURO
AMOSTRA AC 383 (LAVADA)

FRAÇÃO	%RETIDA	%ACUMULADA
60 #	0,02	0,02
150 #	6,00	6,02
250 #	34,34	40,36
FUNDO	59,63	99,99

MÓDULO DE FINURA = 0,06

Curitiba, 10 de outubro de 1.991.

Genl. R. Siedlecki
J. S. Siedlecki

Kátia Norma Siedlecki

AREIAS DO MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS

FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

AMOSTRA AC - 396 A
PRUDENTÓPOLIS

FRAÇÃO	%RETIDA	%ACUMULADA
16 #	11,79	11,79
32 #	11,05	22,84
60 #	15,82	38,66
150 #	51,16	89,82
250 #	3,75	93,57
FUNDO	6,43	100,00

MÓDULO DE FINURA: 1,63

Curitiba, 10 de outubro de 1.991.

Kátia Norma Siedlecki
Kátia Norma Siedlecki

Kátia Norma Siedlecki

FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

AMOSTRA AC - 396 - B
PRUDENTÓPOLIS

FRAÇÃO	%RETIDA	%ACUMULADA
16 #	5,69	5,69
32 #	15,15	20,84
60 #	49,96	70,80
150 #	27,62	98,42
250 #	1,05	99,47
FUNDO	0,52	99,99

MÓDULO DE FINURA = 1,95

Curitiba, 10 de outubro de 1.991.

Kat
Enl. Kátia Norma Siedlecki
CREA 9412-D

Kátia Norma Siedlecki

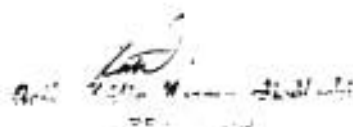
FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

PRUDENTÓPOLIS-RIO SÃO JÓAO
AMOSTRA TN-80

FRAÇÃO	% RETIDA	% ACUMULADA
16	0,36	0,36
32	2,38	2,74
60	32,15	34,89
100	56,20	91,09
250	8,41	99,50
FUNDO	0,47	99,97

MÓDULO DE FINURA: 1.29

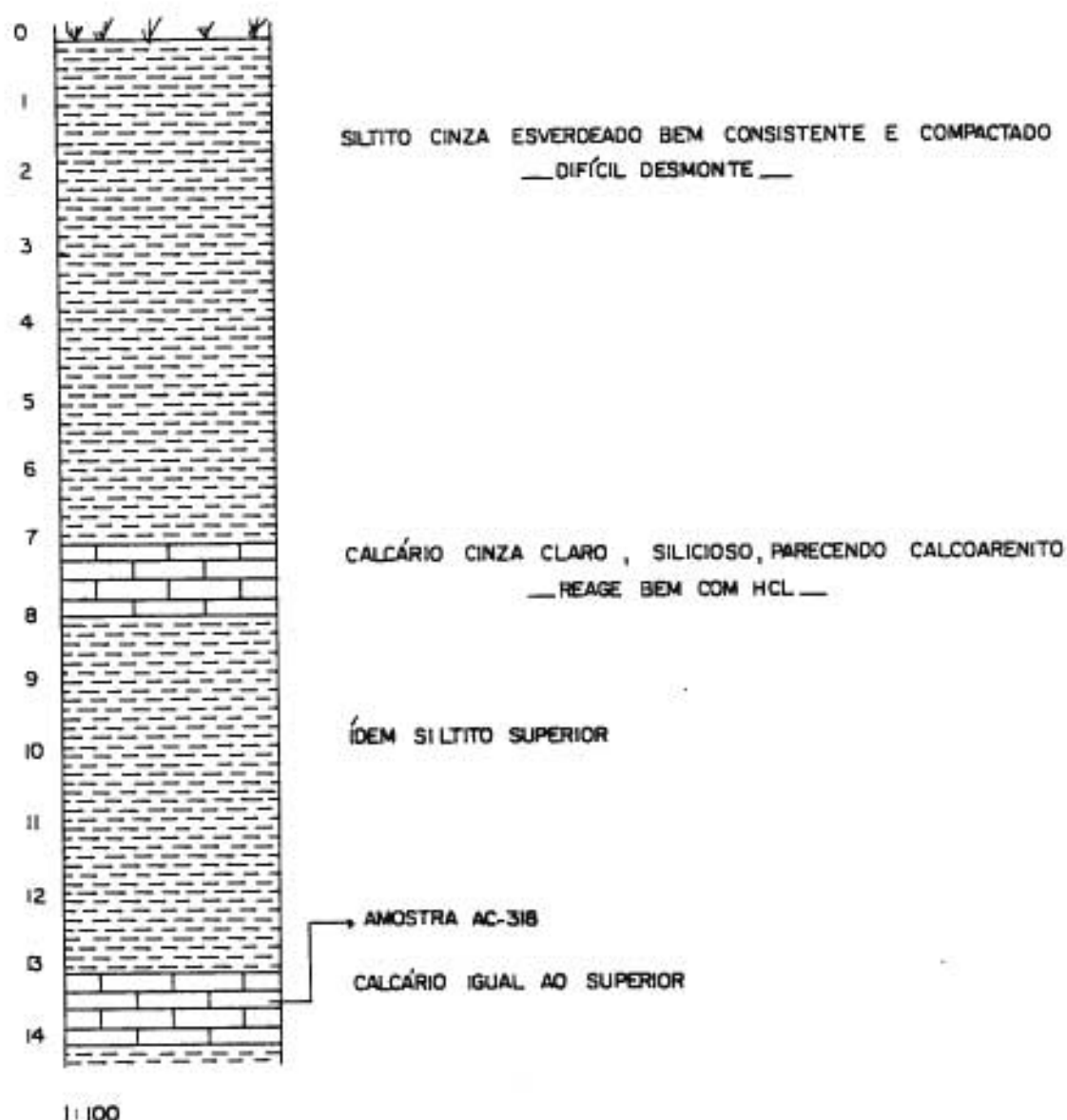
Curitiba, 10 de setembro de 1.991.



Geóloga Kátia Norma Siedlecki

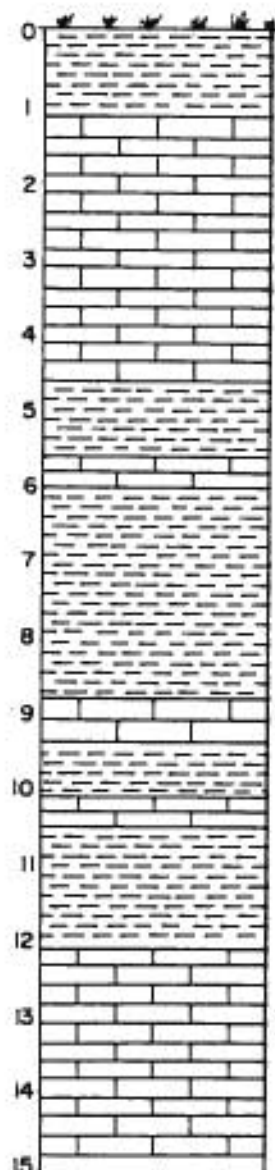
PERFIS DE AFLORAMENTOS

PERFIS DE AFLORAMENTOS DE
CALCÁRIO - MUNICÍPIO DE IRATI



RESULTADOS ANALÍTICOS %					
CaO	MgO	Al ₂ O ₃	R INS	PN	OBS
34,8	1,88	1,1	31,4	65,5	NEGATIVO

MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.		
ACTOR	FORMAÇÃO TERESINA PEDREIRA EM CAMPINA (RAT)	BASE CARTOGRÁFICA
EXECUTOR		
DATA		
ETIQUETA		
PERFIL DE AFLORAMENTO		
AC 310		



SILTITO CINZA CLARO, LAMINADO.

ALCÁRIO CINZA ESCURO, ESTRATIFICADO, COM NÍVEIS MACIÇOS $\pm$ 10 METRO E PARTES LAMINADAS. DEMONSTRA RESULTADOS ANALÍTICOS COMO CALCÁRIO CALCÍTICO.

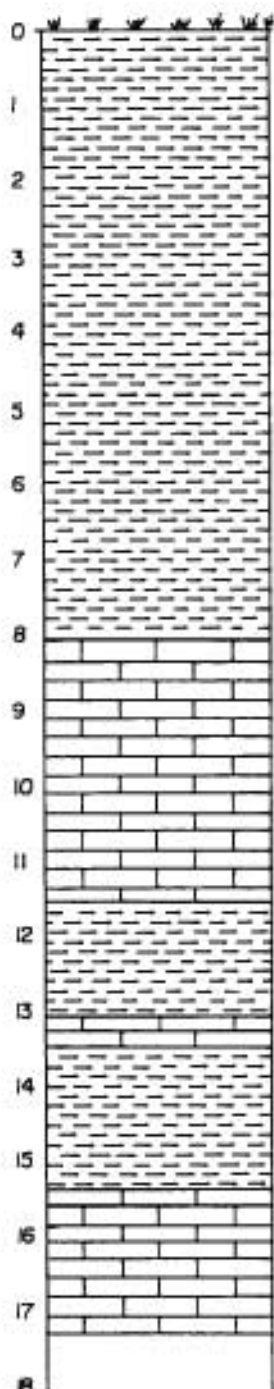
INTERVALO COMPOSTO POR SILTITOS CINZA LAMINADO, CALCÍFERO E NÍVEIS DE CALCÁRIO INTERCALADOS.

ALCÁRIO CINZA ESCURO, ÍDEM AO DO TOPO, APRESENTANDO-SE UM POUCO MAIS LAMINADO.

1:100

RESULTADOS ANALÍTICOS %						
AMOSTRAS	CaO	MgO	AL ₂ O ₃	R INS	PN	OBS
A	46,8	0,72	0,30	10,0	84,4	POSITIVO
B	41,1	0,97	0,56	20,5	73,1	POSITIVO
C	22,5	2,57	1,64	51,5	39,4	NEGATIVO

MINEROPAR Minerais do Paraná S. A.		
AUTOR EXECUTOR DATA ESCALA DESENHO	FORMAÇÃO TERESINA FOLHA RIO AZUL - 1:50.000 PERFIL DE AFLORAMENTO AC - 342 UTM-5,20 - 17,705	BASE CARTOGRÁFICA



1:100

SILTITO ARENOSO, COR CINZA AMARELADO COM ESPESSURA SUPERIOR A 8 METROS.

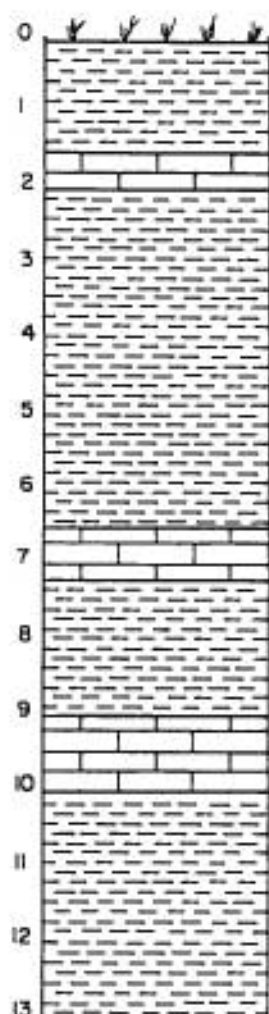
A CALCÁRIO CINZA ESCURO, MUITO BEM COMPACTADO, COM ESTALACTITES E ESTALAGMITES, EM PEQUENAS CAVERNAS (LOCAIS). IDEM PONTO 342.

B SILTITO CINZA ESCURO A AMARELADO, CALCÍFERO, COM INTERCALAÇÕES DE CALCÁRIO.

C CALCÁRIO CINZA ESCURO
IDEM TOPO

AMOSTRAS	RESULTADOS ANALÍTICOS %					OBS.
	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	R _{ins}	PN	
A	45,5	0,35	0,16	14,1	80,7	POSITIVO
B	30,5	0,32	0,34	42,1	52,9	NEGATIVO
C	7,26	3,86	0,60	74,7	14,9	NEGATIVO

MINEROPAR Mineradora do Paraná S.A.		BOMBA CARTOGRAFICA
NOME	FORMAÇÃO TERESINA	
ENDEREÇO	FOLHA RIO AZUL	
DATA	PERFIL DE AFLORAMENTO	



SILTITO CINZA ESVERDEADOS, LAMINADOS, CALCÍFERO, COM DELGADAS INTERCALAÇÕES DE CALCÁRIO.

AMOSTRA AC-364

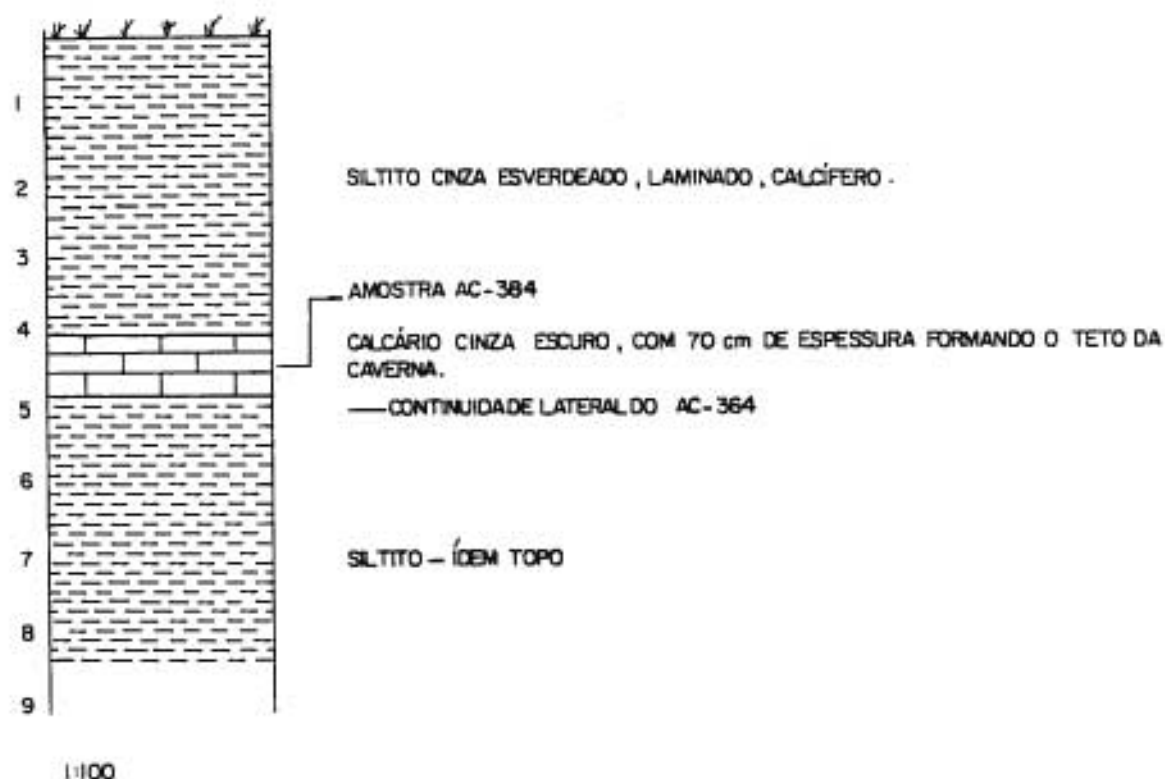
CALCÁRIO CINZA ESCURO, PRATICAMENTE MACIÇO, COMPACTADO, COM 80 cm DE ESPESSURA, FORMANDO O TETO DA CAVERNA ALI EXISTENTE.

SILTITO — IDEM AO DO TOPO.

1:100

RESULTADOS ANALÍTICOS %						
Ca O	Mg O	Al ₂ O ₃	R Ins	P N	PF	OBS.
47,9	0,72	0,69	7,53	88,0	39,8	CAMADA POUCO ESPESSA E GRANDE COBERTURA.

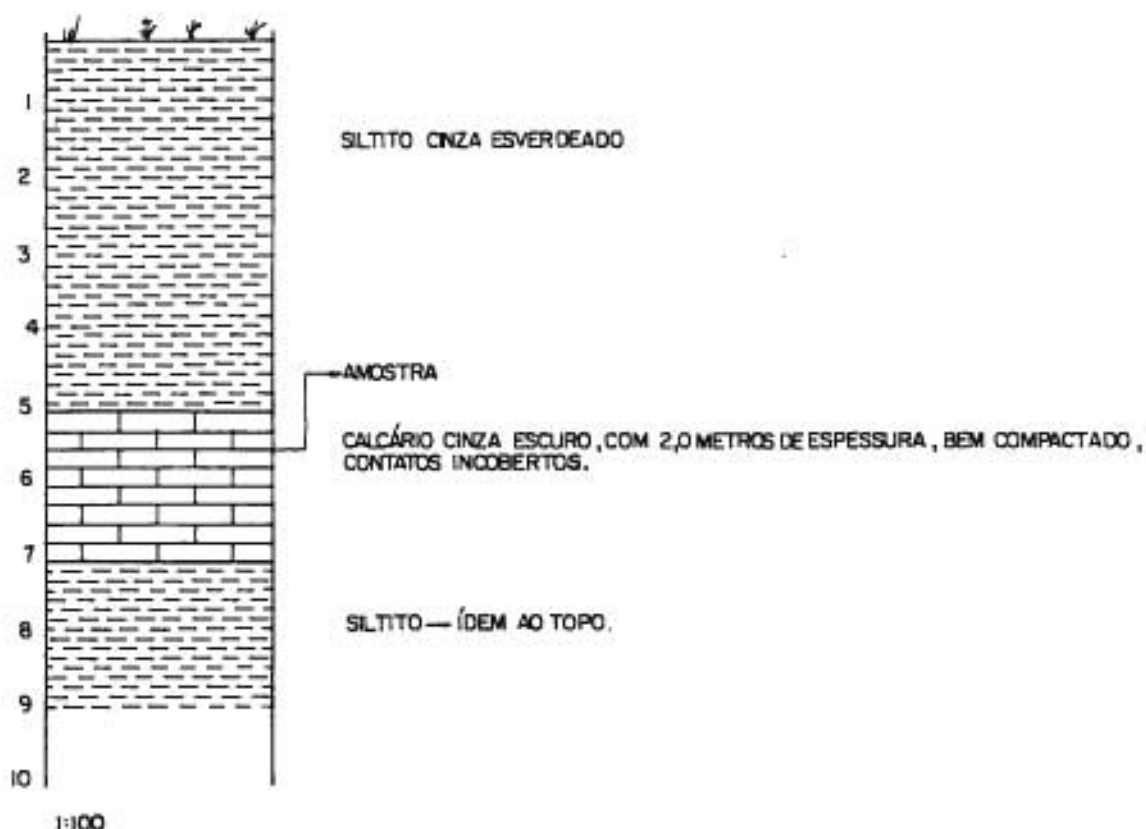
MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.		
AUTOR	FORMAÇÃO TERESINA	BASE CARTOGRÁFICA
EXECUTOR	EDUARDO DEMSKI	
DATA	PERFIL DE AFLORAMENTO	
LOCAL	AC-364	
PROJEÇÃO		



RESULTADOS ANALÍTICOS %						
Ca O	Mg O	Al ₂ O ₃	R 275	PN	PF	OBS
43,6	1,25	< 0,02	16,9	7,6		CAMADA POUCO ESPESSA E GRANDE COBER- TURA.

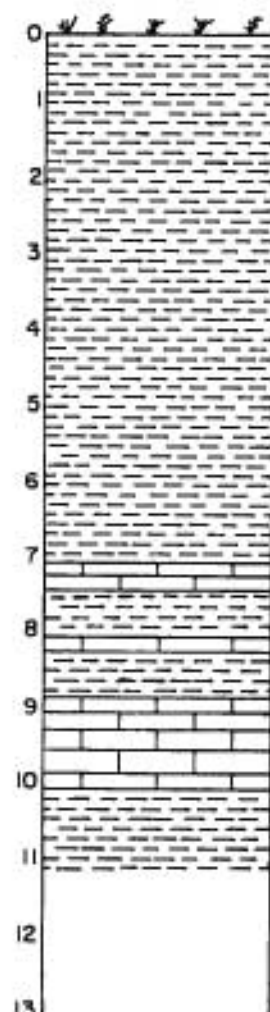
MINEROPAR Minerária do Paraná S.A.		
LOCAL	FORMAÇÃO TERESINA	NOME GEOLÓGICA
EXECUTOR	EDUARDO DEMSKI	
DATA		
ESCALA	PERFIL DE AFLORAMENTO	

PERFIS DE AFLORAMENTOS DE CALCÁRIO
DO MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS



RESULTADOS ANALÍTICOS %					
CaO	MgO	Al ₂ O ₃	R ms	PN	OBS
41,7	0,84	< 0,02	22,9	70,0	COBERTURA ESPESA

MINEROPAR Mineração do Paraná S.A.		
NOME	FORMAÇÃO TERESINA	BOM CARTOGRAFICA
EXECUTOR	SR. ELIAS — BARRA SECA	
DATA	PERFIL DE AFLORAMENTO	
ESCALA		



SILTITO CINZA ESVERDEADO, CALCÍFERO, COM INTERCALAÇÕES DE NÍVEIS DE CALCÁRIO NA BASE.

CALCÁRIO CINZA ESCURO, CALCÍFERO, COM 1,20 METROS DE ESPESSURA.

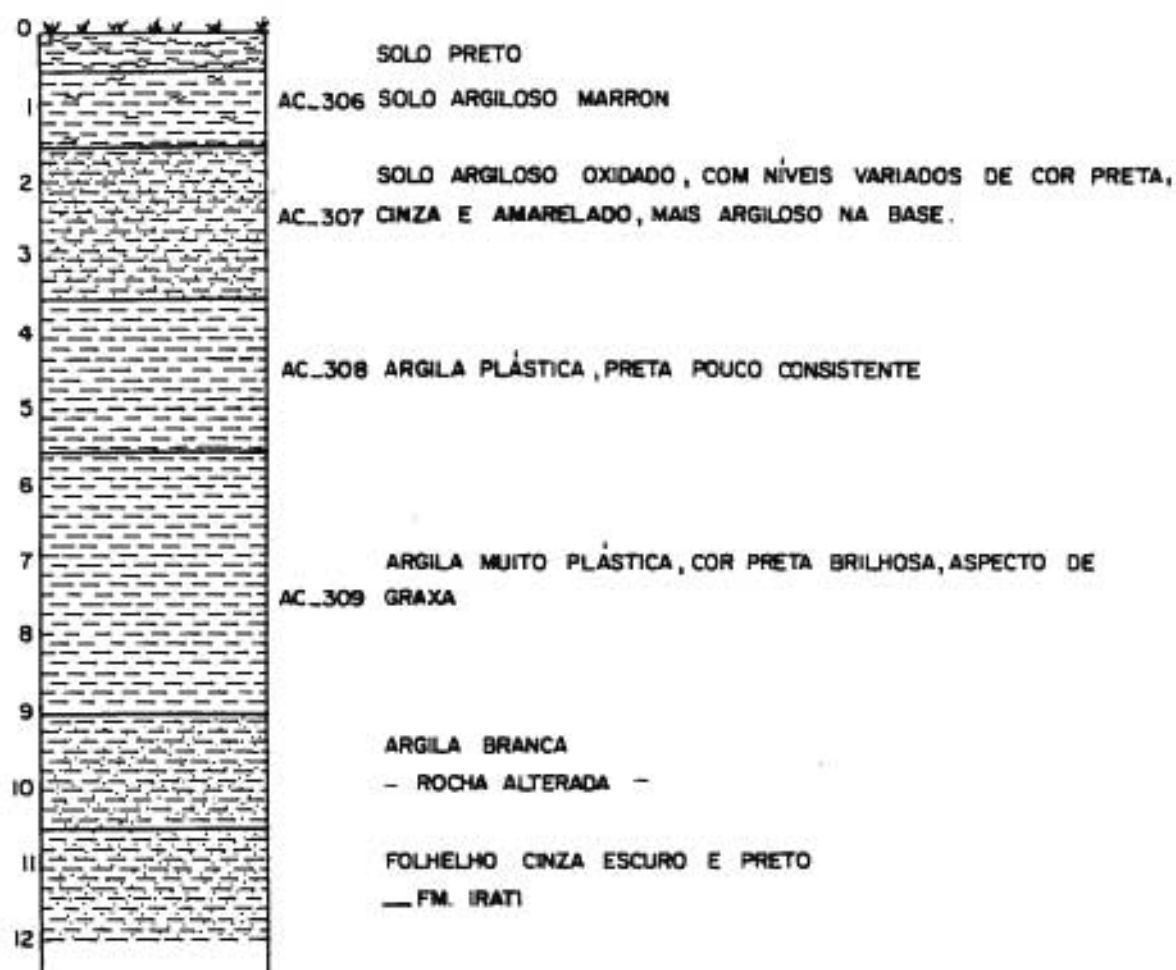
SILTITO ÍDEM TOPO.

1:100

RESULTADOS ANALÍTICOS %					
CaO	MgO	AL ₂ O ₃	R INS	PN	OBS
44,8	0,66	0,02	16,6	79,4	COBERTURA ESPESA

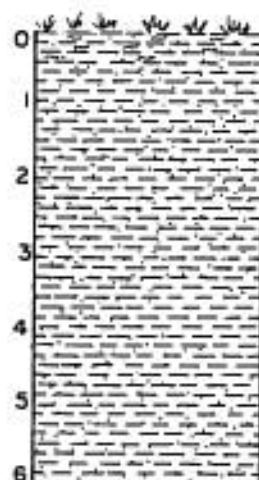
MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.		
PROJETO	FORMAÇÃO TERESINA BARRA GRANDE - PROX. PONTE PERFIL DE AFLORAMENTO AC- 416	BASE CARTOGRÁFICA
EXECUTADO		
DATA		
ESCALA		
REVISÃO		

PERFIS DE AFLORAMENTOS DE ARGILA



1:100

MINEROPAR Minerats do Paraná S.A.		
ESTADO	FORMAÇÃO TERESINA	BASE CARTOGRAFICA
MUNICÍPIO	OLARIA SÃO FRANCISCO - IRATI	
LOCAL	PERFIL ESQUEMÁTICO DO	
LEGENDA		



1:100

SOLO ARGILOSO, AVERMELHADO COM APROXIMADAMENTE 2,0 M. DE ESPESSURA, PASSANDO GRADATIVAMENTE PARA SILTITO ARGILOSO, VERMELHO, COM PEQUENAS MANCHAS BRANCAS E ÀS VEZES ES- VERDEADAS, PREDOMINANTE DA ROCHA ORIGINAL.

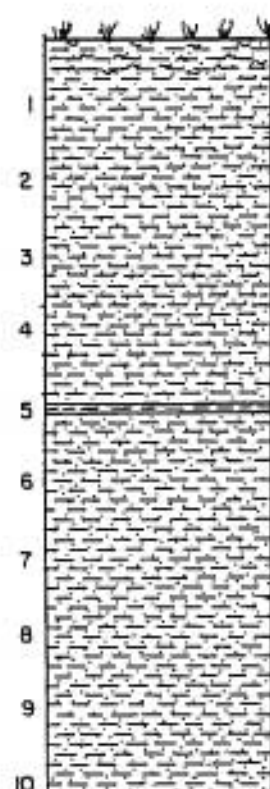
...TRATA-SE DE ALTERAÇÃO "IN SITU" DE ROCHAS DA FM. PALERMO.

CARACTERÍSTICA DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

TEMP °C	PERDA AO FOGO %	RETRAÇÃO LINEAR %	MÓDULO DE RUPTURA % Kgf /cm ²	ABSORÇÃO DE ÁGUA %	POROSIDADE APARENTE %	DENSIDADE APARENTE %	COR APÓS QUEIMA
950	10,54	0,66	79,5	17,01	30,07	1,86	ROSEA
1.250	10,56	4,98	130,77	12,08	23,76	1,96	CHOCOLATE CLARO
1.450	CORPO DEFORMADO						

OBS: USO PARA CERÂMICA ESTRUTURAL

MINEROPAR Minerai do Paraná S.A.		BASE CARTOGRAFICA
AUTOR	FORMAÇÃO PALERMO	
EXECUTOR	OLARIA JOÃO MARIA - IRATI	
DATA	FRETE DE LAVRA DE ARGILA - "TAGUA" AC - 3II	
REVISOR		



SOLO ARGILOSO, AVERMELHADO, PASSANDO GRADATIVAMENTE PARA SILTITO ARGILOSO APRESENTANDO PEQUENOS NÓDULOS OXIDADOS, TAMBÉM DE COR AVERMELHADA.

AC 331

NÍVEL CENTIMÉTRICO DE OXIDAÇÃO.

SILTITO ARGILOSO, MALEÁVEL, COM COLORAÇÃO CINZA AMARELADO.

AC 330

— TODO O PACOTE CONTÉM 10 METROS DE ESPESSURA E TRATA-SE DE ALTERAÇÃO "IN SITU" DA FORMAÇÃO TERESINA.

1:100

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

AMOSTRA	TEMP. °C	PERDA AO FOGO %	RETRAÇÃO LINEAR %	MÓDULO DE RUPTURA kg /cm ²	ABSORÇÃO DE ÁGUA %	POROSIDADE APARENTE %	DENSIDADE APARENTE %	COR APÓS QUEIMA %
AC 331	950	6,37	0,33	57,07	22,96	38,30	1,66	TELHA
	1.250	6,56	4,65	176,35	13,23	24,62	1,85	OCRE
	1.450	FUSÃO TOTAL DA ROCHA						
AC 330	950	5,95	0,33	67,43	20,0	34,02	1,70	TELHA
	1.250	6,60	3,98	204,65	11,64	23,79	2,04	BEGE
	1.450	FUSÃO TOTAL DA ROCHA						

OBS : USO PARA CERÂMICA ESTRUTURAL

MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.		
LOCAL	FORMAÇÃO TERESINA	BASE CARTOGRAFICA
EXECUTOR	OLARIA JERÔNIMO SOCOLOVSKI	
DATA	PRUDENTÓPOLIS	
FECHA	PERFIL DA FRENTE DE LAVRA DE ARGILA	
		"TRACIA"

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC - 347 - Pedro NovazadePROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 17,44%retração linear 0,33%módulo de ruptura 13,81 Kgf/cm²densidade aparente 1,77 g/cm³cor * 5 YR 3/2 - CINZA AMARRONADA**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	10,50	2,49	20,53	19,60	32,69	1,66	*10YR 8/2 Creme
1250	10,68	7,80	31,54	9,96	20,04	2,01	*10YR 7/4 Manteiga
1450	Fusão parcial dos corpos de prova.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

A baixa resistência do material à flexão não recomenda o seu emprego quer em cerâmica estrutural, quer em cerâmica branca.

Curitiba 29 de agosto de 19 91

Geól. *Luiz* *Sidleshi*
CREA 9418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-359 (AM-31A) - Argila de Banhado - Theodoro VinhoskiPROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 15,57%retração linear -0,16%módulo de ruptura 16,01 kgf/cm²densidade aparente 1,49 g/cm³cor Negra - *5YR 2/1**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	17,47	2,32	<u>15,56</u>	32,02	42,46	1,32	Creme *10YR 8/2
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações **Pelas características apresentadas, a amostra não recomenda aproveitamento.**Curitiba 02 de outubro de 19 91*Geol. Katia Norma Siedleski*
CREA 9412-D

ANALISES QUIMICAS DE CALCÁRIO

CALCÁRIOS DO MUNICÍPIO DE IRATI



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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 58564 A/81.007

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA (ACG-802 - AC 320) - Nº Lab. 320
Memorando e Lote 29/91 - Setor GFEM - Área:Potenc.Min.dos
Municípios

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 desta via.

RESULTADOS

Irati

1. Análise Química:

Óxido de cálcio (CaO):	44,9%
Óxido de magnésio (MgO):	0,94%
Óxido de alumínio (Al_2O_3):	0,46%
Resíduo Insolúvel:	15,1%
Poder de neutralização (% $CaCO_3$):	81,8%

2. Observações:

- Material seco a 110°C
- Granulometria de análise - Passa peneira ABNT-200.

Curitiba, 15 de julho de 1991


ILDA SILVA
Téc.Quím.CRQ/9a 09400086


CARLOS ANTÔNIO FIOR
Quím.CRQ/9a 09200022
Gerente da Div.Quím.Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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 58884 A/81677

MATERIAL CALCÁRIO - Amostra: ACG 938-AC 364 - Memo: 39/91 - Lote: 39/91
Setor: GFEM - Área: Pot. Min. dos Municípios

PROCEDÊNCIA Eduardo Demski - Irati

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.

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Perda ao fogo:	39,8%
Resíduo insolúvel:	7,53%
Óxido de Cálcio (CaO):	47,9%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,72%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,69%
Poder de neutralização (% equivalente de CaCO ₃):	88,0%

2. OBSERVAÇÕES:

Material seco a 110°C.

Granulometria da análise: passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 21 de agosto de 1991.

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 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 59868 A /82520

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA - Amostra ACH-051-AC-384 - Memo: 47/91 - Lote:47/9
Setor: GFEM - Área: Pot. Min. dos Municípios

PROCEDÊNCIA Eduardo Demski - Irati

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.

RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Óxido de Cálcio (CaO):	43,6%
Óxido de Magnésio (MgO):	1,25%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	menor que 0,02%
Resíduo insolúvel:	16,9%
Poder de neutralização (% de CaCO ₃):	76,0%

2. OBSERVAÇÕES:

Material seco a 110°C.

Granulometria da análise: Passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 19 de setembro de 1991.

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

CARLOS ANTÔNIO FIORI
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 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 58732 A /81212

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA - ACG 804 - AC 342A - Memo.: 30/91 - Lote: 30/91
Setor: GFEM - Área: Pot. Minerais do Municípios (Nº Lab 342-A)

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 desta via.

Guamirim - Irati

RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA:

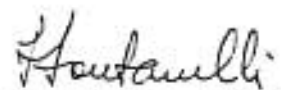
Óxido de Cálcio (CaO):	46,8%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,72%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,30%
Resíduo insolúvel:	10,0%
Poder de neutralização:	84,4%

2. OBSERVAÇÕES:

Material seco a 1109C.

Granulometria de análise - Passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 23 de julho de 1991.


LEA 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 415321-IBPT

CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 58733 A/81212

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA - ACG 805 - AC 342B
(Nº Lab.342-B)

PROCEDÊNCIA Memo e Lote 30/91 - Área: Pot.Minerais dos Municípios
Setor GFEM

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.

Guamirim - Irati

RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Óxido de Cálcio (CaO):	41,1%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,97%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,56%
Resíduo insolúvel:	20,5%
Poder de neutralização:	73,1%

2. OBSERVAÇÕES:

Material seco a 110°C.

Granulometria de análise - Passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 23 de julho de 1991.

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


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



CERTIFICADO OFICIAL Nº 58734 A/81212

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA - ACG 806 - AC 342C
(Nº Lab.342-C)

PROCEDÊNCIA Memo e Lote 30/91 - Área Pot.Minerais dos Municípios
Setor: Gfem

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.

Guamirim - Irati

RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Óxido de Cálcio (CaO):	22,5%
Óxido de Magnésio (MgO):	2,57%
Óxido de Alumínio (Al_2O_3):	1,64%
Resíduo insolúvel:	51,5%
Poder de neutralização:	39,4%

2. OBSERVAÇÕES:

Material seco a 110°C.

Granulometria de análise - Passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 23 de julho de 1991.


LEA 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 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 58735 A /81212

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA ACG 807 - AC 343A
(Nº Lab. 343-A)

PROCEDÊNCIA Memo e Lote 30/91 - Área: Pot.Minerais dos Municípios
Setor GFEM

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.

Guamirim - Irati

RESULTADOS

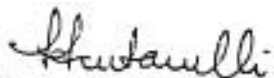
1. ANÁLISE QUÍMICA:

Óxido de cálcio (CaO):	45,5%
Óxido de magnésio (MgO):	0,32%
Óxido de alumínio Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,16%
Resíduo insolúvel:	14,1%
Poder de neutralização:	80,7%

2. Observações:

- Material seco a 110°C
- Granulometria de análise - Passa peneira ABNT 200

Curitiba, 23 de julho de 1991


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 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 58736 A /81212

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA ACG 808 - AC 343-B
(Nº Lab. 343-B)

PROCEDÊNCIA Memo e Lote 30/91 - Área: Pot.Minerais dos Municípios
Setor GFEM

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.

Guamirim - Irati

RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Oxido de cálcio (CaO):	30,5%
Oxido de magnésio (MgO):	0,32%
Oxido de alumínio (Al_2O_3):	0,34%
Resíduo insolúvel:	42,1%
Poder de neutralização:	52,9%

2. Observações:

- Material seco a 110°C
- Granulometria de análise - Passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 23 de julho de 1991

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

CARLOS ARGÊNIO FIORI
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 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 58737 A/81212

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA ACG 809 - AC 343-C
(Nº Lab. 343-C)

PROCEDÊNCIA Memo e Lote 30/91 - Área: Pot. Minerais dos Municípios
Setor GFEM

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.

Guamirim - Irati RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Óxido de cálcio (CaO):	7,26%
Óxido de magnésio (MgO):	3,86%
Óxido de alumínio (Al_2O_3):	0,60%
Resíduo insolúvel:	74,7%
Poder de neutralização:	14,9%

2. Observações:

- Material seco a 110°C
- Granulometria de análise - Passa peneira ABNT 200

Curitiba, 23 de julho de 1991

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

CARLOS ANTÔNIO FIORI
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica

ANÁLISES FÍSICO/QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS DE ÁGUA
MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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 58560 A /81.007

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA (ACG-799 - AC 313) - Nº Lab. 313
Memorando e Lote 29/91 - Setor GFEM - Área:Potenc.Min. dos
Municípios

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 desta via.

RESULTADOS Irati - Negativa

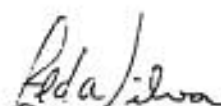
1. Análise Química:

Óxido de cálcio (CaO):	23,9%
Óxido de magnésio (MgO):	14,5%
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃):	0,19%
Resíduo insolúvel:	23,7%
Poder de neutralização (% CaCO ₃):	68,5%

2. Observações:

- Material seco a 110°C
- Granulometria de análise - Passa peneira ABNT 200

Curitiba, 15 de julho de 1991


ILZA SILVA

Téc.Quím.CRQ/9a 09400086


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



CERTIFICADO OFICIAL Nº 58562 A /81.007

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA (ACG 800-AC 318) - Nº Lab. 318
Memorando e Lote 29/91 - Setor GFEM - Área :Potenc.Min.dos
Municípios

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 desta via.

RESULTADOS Irati - Negativa

1. Análise Química:

Óxido de cálcio (CaO):	34,8%
Óxido de magnésio (MgO):	1,88%
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃):	1,1%
Resíduo insolúvel:	31,4%
Poder de neutralização (% CaCO ₃):	65,5%

2. Observações:

-Material seco a 110°C

-Granulometria de análise - Passa peneira ABNT-200.

Curitiba, 15 de julho de 1991


ILDA SILVA

Téc.Quím.CRQ/9a 09400086


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 415321-IBPT

CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 58563 A /81007

MATERIAL ROCHA.CALCÁRIA (ACG-801 - AC 319) - Nº Lab. 319
Memorando e Lote 29/91 - Setor GFEM - Área:Potenc.Min.dos
Municípios

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 desta via.

RESULTADOS Irati - Negativa

1. Análise Química:

Óxido de cálcio (CaO):	29,8%
Óxido de magnésio (MgO):	0,25%
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃):	0,75%
Resíduo insolúvel:	42,7%
Poder de neutralização (% CaCO ₃):	53,6%

2. Observações:

- Material seco a 110°C
- Granulometria de análise - Passa peneira ABNT-200.

Curitiba, 15 de julho de 1991

Elida Silva
ELIDA SILVA

Téc.Quím.CRQ/9a 09400086

Carlos Afonso Fica
CARLOS AFONSO FICA
Quím.CRQ/9a 09200022
Gerente da Divisão Química
Inorgânica



CERTIFICADO OFICIAL Nº 58565 A/81.007

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA (ACG-803 - AC 326) Nº Lab.326
Memorando e Lote 29/91 - Setor GFEM - Área:Potenc.Min.dos
Municípios

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 desta via.

RESULTADOS

Irati - Negativa

1. Análise Química:

Óxido de cálcio (CaO):	29,9%
Óxido de magnésio(MgO):	6,97%
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃):	0,75%
Resíduo insolúvel:	26,8%
Poder de neutralização (%CaCO ₃):	65,8%

2. Observações:

- Material seco a 110°C
- Granulometria de análise - Passa peneira ABNT-200.

Curitiba, 15 de julho de 1991


ILDA SILVA

Téc.Quím.CRQ/9a 09400086


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



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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 58885 A/S1677

MATERIAL CALCÁRIO - Amostra: ACG-937 - AC 360 - Memo: 39/91 - Setor: GFEM
PROCEDÊNCIA Lote: 39/91 - Área: Pot. Min. dos Municípios
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.

Irati - Negativa

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Perda ao fogo:	31,5%
Resíduo insolúvel:	27,6%
Óxido de Cálcio (CaO):	36,3%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,95%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,69%
Poder de neutralização (% equivalente de CaCO ₃):	66,0%

2. OBSERVAÇÕES:

Material seco a 110°C.

Granulometria da análise: passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 21 de agosto de 1991.

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 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 59869 A /82520

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA - Amostra ACH 052 - AC 398 - Memo:47/91-Lote:47/91
Setor: GFEM - **Área:** Pot. Min. do Municípios
PROCEDÊNCIA Prudentópolis - Negativa
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.

RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Óxido de Cálcio (CaO):	19,0%
Óxido de Magnésio (MgO):	2,38%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,70%
Resíduo insolúvel:	60,6%
Poder de neutralização (% CaCO ₃):	29,0%

2. OBSERVAÇÕES:

Material seco a 110°C.

Granulometria da análise: passa peneira ABNT 80.

Curitiba, 19 de setembro de 1991.

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 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 59870 A/32520

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA - Amostra ACH 053 - AC 407 - Memo:47/91-Lote:47/91
Setor: GFEM - Área: Pot. Min. dos Municípios

PROCEDÊNCIA Barra seca - Prudentópolis

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.

RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Óxido de Cálcio (CaO):	41,7%
Óxido de Magnésio (MgO):	0,84%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	menor que 0,02%
Resíduo insolúvel:	22,9%
Poder de neutralização (% de CaCO ₃):	70,0%

2. OBSERVAÇÕES:

Material seco a 110°C.

Granulometria da análise: passa peneira ABNT 200.

Curitiba, 19 de setembro de 1991.

LEA 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 415321-IBPT
CG 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 59871 A /82523

MATERIAL ROCHA CALCÁRIA - Amostra ACH 054 - AC 408 - Memo:47/91-Lote:47/91
PROCEDÊNCIA Setor: GFEM - Área: Pot. Min. do Municípios
Barra da Canoa - Prudentópolis
REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ LTDA
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.

RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA:

Óxido de Cálcio (CaO):	41,3%
Óxido de Magnésio (MgO):	1,37%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	menor que 0,02%
Resíduo insolúvel:	19,4%
Poder de neutralização (% de CaCO ₃):	73,0%

2. OBSERVAÇÕES:

Material seco a 110°C.

Granulometria da análise: passa peneira ABNT 200,

Curitiba, 19 de setembro de 1991.

LEA 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 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 60202 A/83487

MATERIAL CALCÁRIO - Amostra AC 411 - AC 237
(Nº Lab. 510)
PROCEDÊNCIA Lote e Memo nº 56/91 - Setor GFEM
Barra Grande - Prudentópolis (antiga mina de cal)
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.

RESULTADOS

A análise refere-se a material como recebido

Óxido de cálcio (CaO):	40,6%
Óxido de magnésio (MgO):	1,29%
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃):	0,77%
Resíduo insolúvel:	21,5%
P.N.	71,1%

Curitiba, 21 de novembro de 1991

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

CA. OS 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 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANA - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 60204 A/83487

MATERIAL CALCÁRIO - Amostra AC 416 - ACH 239 - (Nº Lab. 512)
 Lote e Memo 56/91 - Setor GFEM

PROCEDÊNCIA Barra Grande - Prudentópolis (próximo a ponte)

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.

RESULTADOS

A análise refere-se a material como recebido.

Óxido de cálcio (CaO):	44,8%
Óxido de magnésio (MgO):	0,66%
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃):	0,02%
Resíduo insolúvel:	16,6%
P.N.	79,4%

Curitiba, 21 de novembro de 1991

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

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

dm.-

Análises físico/químicas e Bacteriológicas
de Água - Município de Prudentópolis

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº AC - 339 - Cerâmica Servat

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 14,89%
 retração linear 0,16%
 módulo de ruptura 24,70 Kg/cm²
 densidade aparente 1,75 g/cm³
 cor *10 YR 4/2 - CAMURÇA

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	8,11	2,65	95,98	21,52	37,10	1,72	*5YR 6/4 Telha
1250	8,58	11,12	252,58	3,87	8,95	2,31	*5YR 5/2 Camurça
1450	Corpos de prova parcialmente fundidos, com bolhas e empenamento acentuado.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 1991

Ass. *Katia Regina da Costa*
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC - 341 - Cerâmica Dionizio Lachoviczi (topo)PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 9,17%retração linear -0,33%módulo de ruptura 5,18 Kgf/cm²densidade aparente 1,83 g/cm³cor * 5 YR 5/2 - CAMURÇA**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,03	0,83	67,18	18,58	32,65	1,75	*10R 6/6 Telha
1250	7,04	5,14	116,36	9,11	18,16	1,99	*10YR 5/4 Camurça
1450	Fusão total dos corpos de prova.						

* Manual de comparação de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91João Kátia *Kátia* Siodlenki
CREA 9418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC - 344 - Cerâmica Santo Antonio

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 12,55%
 retração linear -
 módulo de ruptura 25,64 Kg/cm²
 densidade aparente 1,83 g/cm³
 cor *10 YR 6/2 - CAMURÇA

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	8,63	2,65	72,38	18,89	34,13	1,80	*10R 6/6 Telha
1250	7,60	9,46	179,83	6,68	15,62	2,33	*10R 4/2 Ocre
1450	Fusão parcial dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

29 agosto 91
Curitiba de de 19

Ass. Rêgina Maria Sioducki
CREA 9418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC - 345 - Olaria 373 - trevo

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 9,95%

retração linear - 0,33%

módulo de ruptura 25,75 Kgf/cm²

densidade aparente 1,91 g/cm³

cor *10 R 4/2 - CHOCOLATE

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,66	2,99	145,91	14,77	28,98	1,96	*10R 6/6 Telha
1250	6,92	7,97	350,99	0,39	0,85	2,19	*10YR 2/2 Cinza Clara
1450	Fusão parcial dos corpos de prova.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91

Joel. Katia. Siedlecki
CREA 9418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC - 346 - Olaria - São PedroPROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C.**umidade de prensagem 13,08%retração linear 0,33%módulo de ruptura 23,62 Kg/cm²densidade aparente 1,79 g/cm³cor *10 YR 4/2 - CAMURÇA**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,87	1,99	80,17	17,60	30,75	1,74	*5YR 6/4 Telha
1250	8,14	9,96	182,64	4,33	9,90	2,28	*10R 4/2 Ocre
1450	Fusão total dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 20 de agosto de 19 91*Joel Kátia Regina Siodlecki*
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC - 349 Pedro Victor LukasseiviczPROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 11,83%retração linear - 0,49%módulo de ruptura 18,29 Kgf/cm²densidade aparente 1,77 g/cm³cor *10 YR 5/4 - CAMURÇA**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,52	0,83	52,41	20,25	36,23	1,78	*5YR 5/6 Telha
1250	7,79	5,98	110,02	10,03	20,44	2,03	*5YR 5/2 Castanha
1450	Fusão parcial dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91*João Kátia*
CREA 9412-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC - 350 Olaria JoidaPROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 11,25%retração linear 0,33%módulo de ruptura 20,66 Kg/cm²densidade aparente 1,82 g/cm³cor * 5 Y 3/2 - CINZA OLIVA**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,93	1,32	59,88	16,86	29,25	1,73	*5YR 8/4 Pêssego
1250	7,01	5,48	130,85	17,35	35,04	2,01	*10YR 7/4 Manteiga
1450	Fusão parcial dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91
Geol. Kátia Regina Siedlechi
 OREA 9418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-351 - (AM 23) Guilherme Carlos WerberPROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 14,50%retração linear 0,49%módulo de ruptura 29,26 kgf/cm²densidade aparente 1,79 g/cm³cor Cinza - *5YR 4/1**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,99	3,48	129,69	17,07	30,75	1,80	Telha *5YR 5/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.Curitiba 02 de outubro de 19 91*Geol. Katia Norma Siedlowski*
CREA 9412-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-352 (AM-24) Homenhok LtdaPROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 13,59%retração linear 0,66%módulo de ruptura 20,68 kgf/cm²densidade aparente 1,80 g/cm³cor Castor - *10YR 4/2**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,99	1,49	58,68	19,75	35,75	1,81	Telha *5YR 5/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart":
 Recomendações: Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Goil. Kátia Norma Siedlowski
 CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC-353 (AM-25) Homenhok Ltda (banhado)

PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 9,53%
 retração linear 0,16%
 módulo de ruptura 26,02 kgf/cm²
 densidade aparente 1,97 g/cm³
 cor Cinza-chumbo - *10YR 2/2

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,09	0,83	89,53	14,89	28,16	1,89	Telha *5YR 5/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações: Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Guil. Kátia Norma Cieslinski
CREA 9412-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-355 (AM-27) J. Joard Cruz Ltda (mistura)PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 13,72%retração linear 0,83 %módulo de ruptura 21,41 kgf/cm²densidade aparente 1,79 g/cm³cor Castor - *10YR 4/2**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,53	1,32	58,52	18,78	33,33	1,77	Telha *5YR 5/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Geol. Rátia Norma Siedlechi
CRÉA 0412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-354 (AM-26) J. Joard Cruz Ltda (banhado)PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 11,05%retração linear 0,99%módulo de ruptura 27,73 kgf/cm²densidade aparente 1,88 g/cm³cor Cinza-chumbo - *10YR 2/2**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	9,82	2,49	75,19	15,72	28,24	1,79	Manteiga *10YR 7/4
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Ainda que o ítem, cor após queima não recomende, as demais características físicas sugerem o aproveitamento deste material em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Ed. Kátia Norma Siodacki
CREA 9412-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-356 (AM-28) Brasil NovoPROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 15,73%retração linear 0,49%módulo de ruptura 27,87 kgf/cm²densidade aparente 1,72 g/cm³cor Castanho-moderada - *5YR 3/4**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	8,93	4,98	153,64	18,01	32,29	1,82	Telha *5YR 5/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".
Recomendações
Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Guil. Kátia Norma Lindlechi
CREA 5412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-357 (AM-29) M Bernadete T. KlosowskiPROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**

umidade de prensagem 14,09%
retração linear 0,99%
módulo de ruptura 29,59 kgf/cm²
densidade aparente 1,76 g/cm³
cor Cinza - * 5Y 3/2

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	9,63	1,82	57,52	21,11	35,05	1,65	Telha clara *5YR 8/4
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".
Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Edl. Kátia Norma Siedlechi
CREA 0412-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-358 (AM-31) Theodoro Vinhoski (mistura)PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 14,42%retração linear 0,33%módulo de ruptura 25,24 kgf/cm²densidade aparente 1,80 g/cm³cor Castor - *10YR 6/2**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	9,55	2,99	110,28	21,22	37,75	1,77	Telha clara *5YR 6/4
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91*Geol. Sérgio Ferreira Siodlachi*

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC-372 (AM-35A) Gerei

PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 15,14%
 retração linear -0,33%
 módulo de ruptura 17,70 kgf/cm²
 densidade aparente 1,61 g/cm³
 cor Castanho-clara - *5YR 5/6

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	12,50	-0,33	41,07	27,56	47,50	1,72	Ocre *10R 4/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Goil. Kátia Ilmaria C. Odiaski
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº AC-373 (AM-37) Construma - (mistura)

PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 13,68%

retração linear -

módulo de ruptura 28,23 kgf/cm²

densidade aparente 1,73 g/cm³

cor Bege-forte - *10YR 6/2

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	7,27	1,32	88,14	20,62	36,34	1,76	Telha clara *10R 6/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado. "Rock color chart".

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Eng. Rildo Norma Siodacki
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-374 (AM-38) Construma (banhado)PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 11,25%retração linear -módulo de ruptura 20,20 kgf/cm²densidade aparente 1,90 g/cm³cor Cinza-chumbo - *5Y 4/1**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,14	0,66	83,25	18,88	34,36	1,82	Pêssego clara *5YR 8/4
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Ainda que o item: cor após queima não recomende, as demais características físicas sugerem o aproveitamento do material em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Geil. Kátia Norma Ciodacki
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-375 (AM-39) Hladkeiy (banhado)PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 11,31%retração linear 0,33%módulo de ruptura 13,77 kgf/cm²densidade aparente 1,76 g/cm³cor Cinza-chumbo - *10YR 2/2**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	9,14	0,83	50,59	19,60	32,30	1,64	Manteiga *10 YR 8/2
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Ainda que o item: cor queima não recomende, as demais características físicas sugerem o aproveitamento do material em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Geol. Rátia Norma Siedlecki
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-376 (AM-41) Valdivino A. CruzPROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 12,53%retração linear 0,33%módulo de ruptura 19,97 kgf/cm²densidade aparente 1,81 g/cm³cor Cinza oliva - *10YR 4/2**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,42	0,83	58,64	17,52	31,23	1,78	Telha *5YR 5/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.Curitiba 02 de outubro de 19 91*Geol. Katja Kierma Siedlowski*
CREA 9412-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-377 (AM-43) Derly Agostinho (banhado)PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 6,85%retração linear 0,16%módulo de ruptura 22,27 kgf/cm²densidade aparente 2,24 g/cm³cor Cinza oliva - *5Y 4/1**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,00	0,33	54,60	15,45	28,72	1,85	Telha *5YR 5/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						

*Manual comparativo de cores: "Rock color chart".

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.Curitiba 02 de outubro de 19 91*Geol. Rômulo Norma Siadlocki*
OREA 9-412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-378 (AM-45) Cerâmica Hey (banhado)PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 13,37%retração linear 1,99%módulo de ruptura 22,36 kgf/cm²densidade aparente 1,75 g/cm³cor Cinza-chumbo - *10YR 2/2**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	10,46	2,49	92,53	19,80	31,82	1,60	Pêssego *10YR 8/2
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

recomendações

Ainda que o item, cor após queima não recomende, as demais características físicas sugerem o aproveitamento do material em cerâmica estrutural.

Curitiba 02 de outubro de 19 91

Assinatura
 Eng. Norma Diehlke
 CREA 5412-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-379 (AM-48) Cerâmica ZazulaPROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 12,70%retração linear -0,16%módulo de ruptura 20,70 kgf/cm²densidade aparente 1,77 g/cm³cor Castanho-pálida - *10YR 6/2**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,40	4,81	141,55	15,67	28,88	1,84	Telha *5YR 5/6
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.Curitiba 02 de outubro de 19 91*Enil. Kátia Norma Dielbecki*
CREA 3412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-380 (AM-50) Cerâmica MarcondesPROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 10,17%retração linear -módulo de ruptura 23,69 kgf/cm²densidade aparente 1,87 g/cm³cor Cinza- *5YR 5/1**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	5,56	0,16	54,96	17,01	30,91	1,81	Telha clara *5YR 6/4
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.Curitiba 02 de outubro de 19 91*Geol. Kátia Norma Siodacki*
CREA 2-12-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

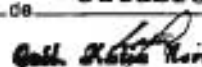
ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-381 (AM-51) Irmãos Fruta (banhado)PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 10,90%retração linear 0,33%módulo de ruptura 26,35 kgf/cm²densidade aparente 1,83 g/cm³cor Cinza - *5Y 3/1**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,80	0,66	51,72	17,23	30,83	1,78	Telha clara *5YR 8/4
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Cuntiba 02 de outubro de 19 91

 Edilberto Norma Siodachi
 CREA 8412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-382 (AM-52) Irmãos Fruta (mistura)PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 9,76%retração linear -0,49%módulo de ruptura 17,11 kgf/cm²densidade aparente 1,82 g/cm³cor Cinza oliva clara - *5Y 6/1**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	5,99	1,16	77,18	16,93	30,22	1,78	Telha clara *5YR 8/4
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.Curitiba 02 de outubro de 19 91*Geól. Kátia Norma Siodlachi*
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC-306 - Terra - Olaria São Francisco

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 16,81%

retração linear 1,32%

módulo de ruptura 32,46 kgf/cm²

densidade aparente 1,74 g/cm³

cor oliva/5Y 3/2*

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	9,12	4,31	139,69	17,49	31,21	1,80	telha intensa SYR 5/6
1250	9,31	9,80	279,84	7,35	15,74	2,14	ocre 10R 3/4
1450	corpos de prova totalmente deformados, ricos em bolhas.						

* manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".
Recomendações: Uso provável em cerâmica estrutural.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC-307 - Argila magra - Olaria São Francisco

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 18,44%

retração linear 1,49%

módulo de ruptura 17,19 kgf/cm²

densidade aparente 1,71 g/cm³

cor olivina/SY 5/2*

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	8,49	4,65	100,34	21,01	36,12	1,72	telha intensa SYR 5/6
1250	8,52	13,12	324,74	4,96	11,44	2,30	ocre 10R 3/4
1450	corpos de prova totalmente fundidos, ricos em bolhas.						

* manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart"

Recomendações: Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 28 de junho de 19 91

Geól. Xátia
CREA 9412-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC-310 - Mistura - Olaria São FranciscoPROJETO Geologia dos Municípios**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 15,74%retração linear 1,16%módulo de ruptura 4,86 kgf/cm²densidade aparente 1,69 g/cm³cor cinza-oliva/SY 3/2***b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	10,76	6,31	337,08	10,72	19,79	1,84	telha SYR 6/4
1250	10,92	10,46	437,00	4,12	8,91	2,16	ocre 10R 3/4
1450	corpos bolhas	de prova	parcialmente fundidos, deformados e				ricos em

* manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart"

Recomendações Uso provável em cerâmica vermelha.Curitiba 28 de junho de 19 91Geól. Xátia *Xátia* Lima Siodlowski
CREA 2412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC-311 - Taguá - Olaria João Maria

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 10,26%

retração linear -0,16%

módulo de ruptura 20,35 kgf/cm²

densidade aparente 1,82 g/cm³

cor chocolate/10R 4/2*

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	10,54	0,66	79,5	17,01	30,07	1,86	rôsea 10R 5/4
1250	10,56	4,98	130,77	12,08	23,76	1,96	chocolate clara 10R 6/2
1450	corpos de prova levemente deformados, ricos em bolhas.						

*manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart"

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 28 de junho de 19 91

Geól. *Xélio Nefma Siodacki*
CREA 9418-D

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC-389 - Barranco - BR 277PROJETO Potencialidades Minerais dos Municípios.**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 11,57%retração linear -0,49%módulo de ruptura 15,53 kgf/cm²densidade aparente 1,68 g/cm³cor Bege-oliva - *5Y 5/2**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,05	2,82	199,02	17,97	32,44	1,80	Telha *5YR 6/4
1250	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						
1450	Por solicitação, a amostra não foi queimada a esta temperatura.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural.Curitiba 03 de outubro de 19 91*Gen. Róger Karim Diehl*
CREA 0412-D

ARGILAS DO
MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC - 335 - Lori João DriesPROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 12,72%retração linear - 0,49%módulo de ruptura 20,20 Kgf/cm²densidade aparente 1,63 g/cm³cor *5 Y 6/1 - CINZA OLIVA.**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,67	1,16	96,41	20,62	33,61	1,68	*Pêssego 5YR 8/4
1250	6,78	6,81	220,89	7,58	14,80	1,95	*Bege 10YR 7/4
1450	Empenamento e fusão parcial dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural e cerâmica branca.

Curitiba 29 de agosto de 19 91Geól. Kátia Maria Siodachi
CREA 0418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº AC - 340 - Dionizio Lachoricz (Base)

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 12,20%
 retração linear -
 módulo de ruptura 23,00 Kgf/cm²
 densidade aparente 1,78 g/cm³
 cor * 5 Y 5/2 - CINZA OLIVA CLARA.

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	6,84	1,50	70,02	17,57	30,25	1,72	*5YR 8/4 Pêssego
1250	6,92	4,83	109,59	10,11	19,10	1,88	*10YR 7/4 Bege
1450	Fusão parcial com intenso empenamento dos corpos de prova.						

Recomendações Uso provável em cerâmica estrutural e cerâmica branca.

29 agosto 91
 Curitiba de de 19
Ass. Kátia Regina Sioducki
 CREA 9418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº AC - 348 - Mario Hrenchem

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 10,53%

retração linear 0,33%

módulo de ruptura 18,10 Kgf/cm²

densidade aparente 1,88 g/cm³

cor * 5Y 3/2 - CINZA OLIVA.

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	5,74	0,49	58,97	13,40	29,04	1,87	*5YR 8/4 Pêssego
1250	5,85	2,65	84,33	10,30	22,14	1,92	*10YR 7/4 Bege
1450	Fusão parcial dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações **Uso recomendável em cerâmica branca.**

Curitiba 29 de agosto de 19 91

Geol. Maria Helena Dias
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC - 327 - Cerâmica AMW

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

unidade de prensagem 12,08%

retração linear - 0,33%

módulo de ruptura 19,83 Kg/cm²

densidade aparente 1,78 g/cm³

cor * 10 YR 6/2 - BEGE

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	8,62	1,32	68,87	21,48	36,20	1,68	* 10 R 6/6 Telha
1250	9,08	8,63	241,52	5,95	12,68	2,13	* 10YR 4/2 Marrom claro
1450	Fusão de corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 30 de agosto de 19 91

Geol. Kátia Regina Diehl
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº AC - 328 - Cerâmica GNATA (BANHADO)

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 8,99%

retração linear 0,33%

módulo de ruptura 21,22 Kg/cm²

densidade aparente 2,04 g/cm³

cor * 10 YR 4/2 - CINZA AMARRONADA

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,75	0,83	85,68	15,79	29,66	1,87	*5YR 6/4 Telha
1250	4,84	3,65	141,98	5,99	12,42	2,07	*10YR 5/4 Bege
1450	Corpos de prova totalmente fundidos.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".
Recomendações

Uso recomendável em cerâmica estrutural.

Curitiba 30 de agosto de 19 91

Geól. Kátia Helena Diehl
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC - 329 - Cerâmica Gnata (mistura)PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 9,08%retração linear -módulo de ruptura 16,85 Kgf/cm²densidade aparente 1,84 g/cm³cor * 10 YR 4/2 - BEGE**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,48	0,99	74,38	19,17	34,25	1,78	*5YR 6/4 Telha
1250	7,75	6,81	195,60	7,43	16,24	2,18	*5YR 4/4 Marron claro
1450	Fusão de corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso recomendável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91Geol. Kátia Regina Dielowski
CREA 0418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC - 330 - Cerâmica Socolovski (base)

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 12,52%

retração linear - 0,33%

módulo de ruptura 17,29 Kgf/cm²

densidade aparente 1,81 g/cm³

cor * 5 Y6/1 - BEGE

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm³)	Cor após queima
950	5,95	0,33	67,43	20,00	34,02	1,70	*5YR 8/4 Telha
1250	6,60	3,98	204,65	11,64	23,79	2,04	*10YR 5/4 Bege acentuada
1450	Fusão dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91

Geól. *Kátia Socolovski*
CREA 8412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC - 331 - Cerâmica Socolovski (topo)PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 13,53%retração linear - 0,83%módulo de ruptura 12,18 Kgf/cm²densidade aparente 1,68 g/cm³cor *10 R 4/6 - CHOCOLATE**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,37	0,33	57,07	22,96	38,30	1,66	*10R 6/6 Telha
1250	6,56	4,65	176,35	13,23	24,62	1,85	*10R 3/4 Ocre
1450	Fusão total dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91Geól. *Katiz Socolovski*
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC - 332 - Cerâmica HladkeiyPROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 14,62%retração linear - 0,16%módulo de ruptura 20,18 Kfg/cm²densidade aparente 1,71 g/cm³cor *10 YR 6/2 - MARROM**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	9,71	2,65	77,10	21,95	36,49	1,66	*10R 6/6 Telha
1250	10,10	3,48	244,32	6,05	12,61	2,08	Ocre * 10R 3/4
1450	Fusão parcial dos corpos de prova.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91Gêol. Kátia Regina Siedlecki
CREA 0419-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC - 333 - Cerâmica AtchyPROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 11,74%retração linear - 0,66%módulo de ruptura 12,43 Kgf/cm²densidade aparente 1,67 g/cm³cor * 10 YR 6/2 - ROSA ACASTANHADA.**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,87	-0,66	48,74	21,31	33,65	1,57	*10R 6/6 Telha
1250	7,02	4,15	124,16	12,80	24,08	1,87	*10R 5/4 Ocre
1450	Fusão dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".
Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91*Geol. Kátia Regina Sienkowi*
CREA 9418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA Nº AC - 334 - Cerâmica VolskiPROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 17.17%retração linear 0,66%módulo de ruptura 17,37 Kg/cm²densidade aparente 1,64 g/cm³cor *10 YR 6/2 - CAMURÇA.**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,92	4,15	111,22	19,70	33,15	1,68	*10R 6/6 Telha
1250	7,23	12,12	271,05	3,05	6,56	2,14	*10YR 4/2 Marrom
1450	Fusão dos corpos de prova.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91*Geol. Kátia Helena Siedel*
CREA 9418-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC - 336 - Cerâmica Belin LtdaPROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 12,05%retração linear - 0,33%módulo de ruptura 17,68 Kgf/cm²densidade aparente 1,70 g/cm³cor *10 YR 4/2 - BEGE**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear [%]	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,28	1,16	71,15	20,29	34,75	1,81	*5YR 5/6 Telha
1250	7,18	5,48	189,67	6,15	12,47	2,02	*10R 3/4 ocre
1450	Fusão parcial com bolhas e empenamento dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91*Geol. Kátia Diniz*
CREA 0412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° AC - 337 - Cerâmica Schafranski

PROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS PRUDENTÓPOLIS

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

unidade de prensagem 13,09%

retração linear -

módulo de ruptura 24,86 Kg/cm²

densidade aparente 1,81 g/cm³

cor *10 YR 4/2 - CAMURÇA

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	6,62	1,99	98,66	17,78	30,06	1,69	*10R 6/6 Telha
1250	6,76	8,47	180,53	6,24	13,48	2,15	*5YR 5/2 Castanho clara
1450	Fusão completa dos corpos de prova.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91

Geol. Rêgis Siedlowski
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° AC - 338 - Cerâmica TabatingaPROJETO GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS - PRUDENTÓPOLIS**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 14,28%retração linear - 0,33%módulo de ruptura 15,89 Kgf/cm²densidade aparente 1,73 g/cm³cor *10 YR 5/4 - CAMURÇA**b) Características dos corpos de prova após queima**

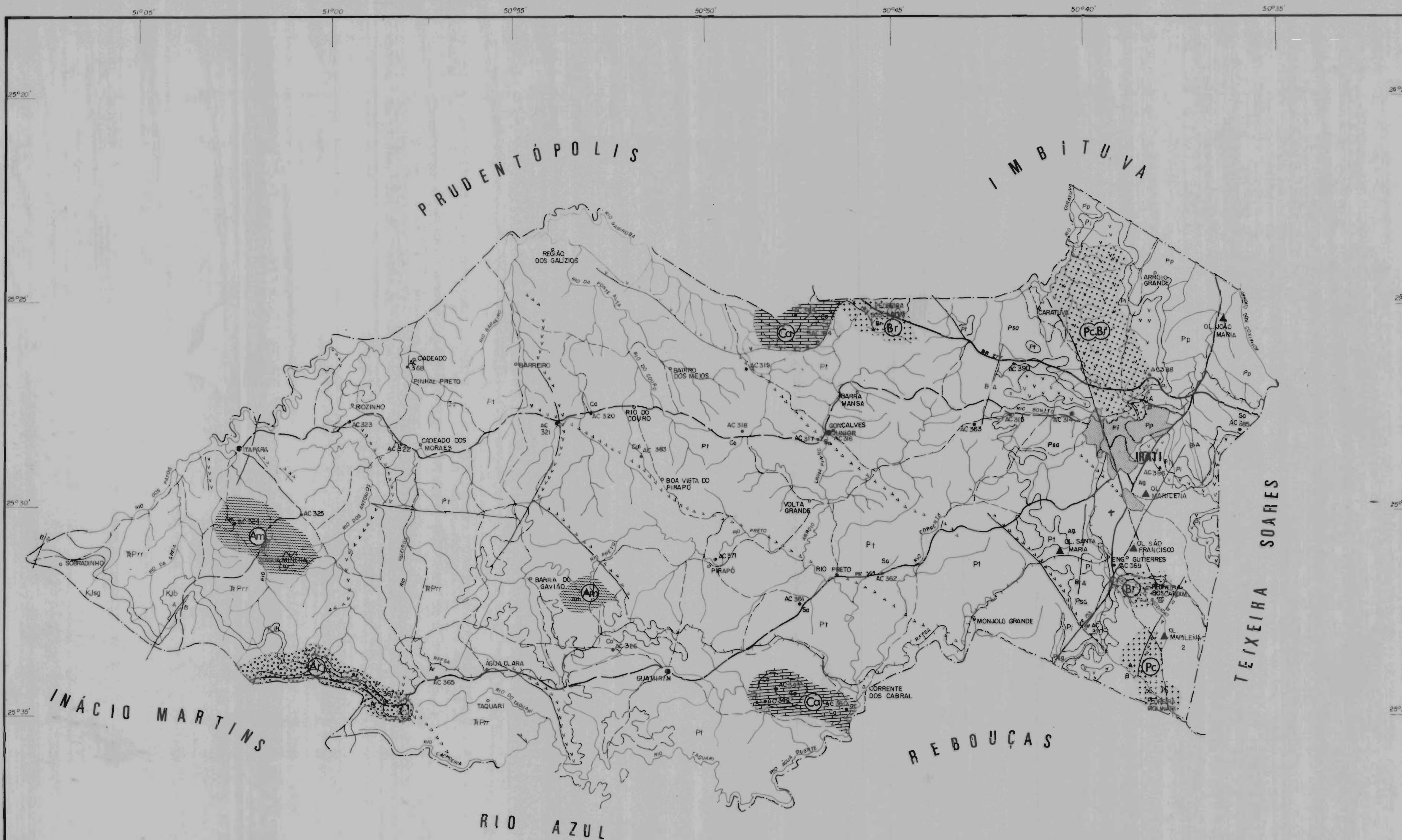
Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	8,26	1,49	75,46	23,16	39,04	1,68	*10R 6/6 Telha
1250	8,37	6,64	200,78	7,77	15,57	2,04	*5YR 4/4 Castanho
1450	Corpos de prova parcialmente fundidos, apresentando bolhas e empenamento.						

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".
Recomendações

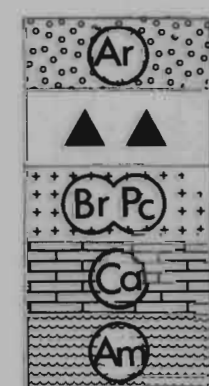
Uso provável em cerâmica estrutural.

Curitiba 29 de agosto de 19 91

Geol. Rômulo Siodlowski
CREA 9412-D



ÁREAS POTENCIAIS PARA:



- AREIA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL
- ARGILA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL
- PEDREIRA PARA BRITA (Br) E CALÇAMENTO (Pc)
- CALCÁRIO PARA CORRETIVO DE SOLO
- ÁGUA MINERAL

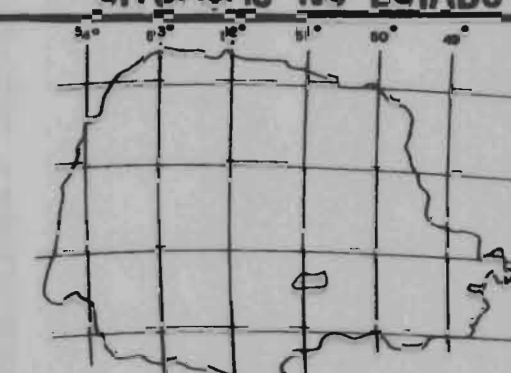
OLARIAS

- Ar - AREIA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL
- Ag - ARGILA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL E INDUSTRIAL
- B - BRITA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL
- Pc - PEDRA PARA CALÇAMENTO
- So - SAIBO PARA REVESTIMENTO DE ESTUDOS
- Co - CALCÁRIO PARA CORRETIVO DO SOLO
- Am - ÁGUA MINERAL
- Pe - PETRÓLEO
- G - GIPSITA PARA GESSO E CIMENTO
- Ca - CAULIM PARA CERÂMICA

NORTE



SITUAÇÃO NO ESTADO



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- CONTATO DEFINIDO
- CONTATO APROX.
- CONTATO INFERIDO / CONT. DUVIDOSO
- CONTATO ENCOBERTO
- SOLEIRA
- FALHA (COM PARTE ENCOBERTA)
- DIQUE DE DIABÁSIO

ESCALA GRÁFICA



CONVENÇÕES GEOGRÁFICAS

- RODOVIA PAVIMENTADA
- ESTRADA MUNICIPAL
- CAMINHOS
- ESTRADA DE FERRO
- CIGAR
- DISTRITO
- POVoados
- AEROPORTO
- CURSO D'ÁGUA
- DIVISA MUNICIPAL
- PEDREIRA
- AMPLIAMENTO DESCRITO
- GLÁRIA CADASTRADA

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ

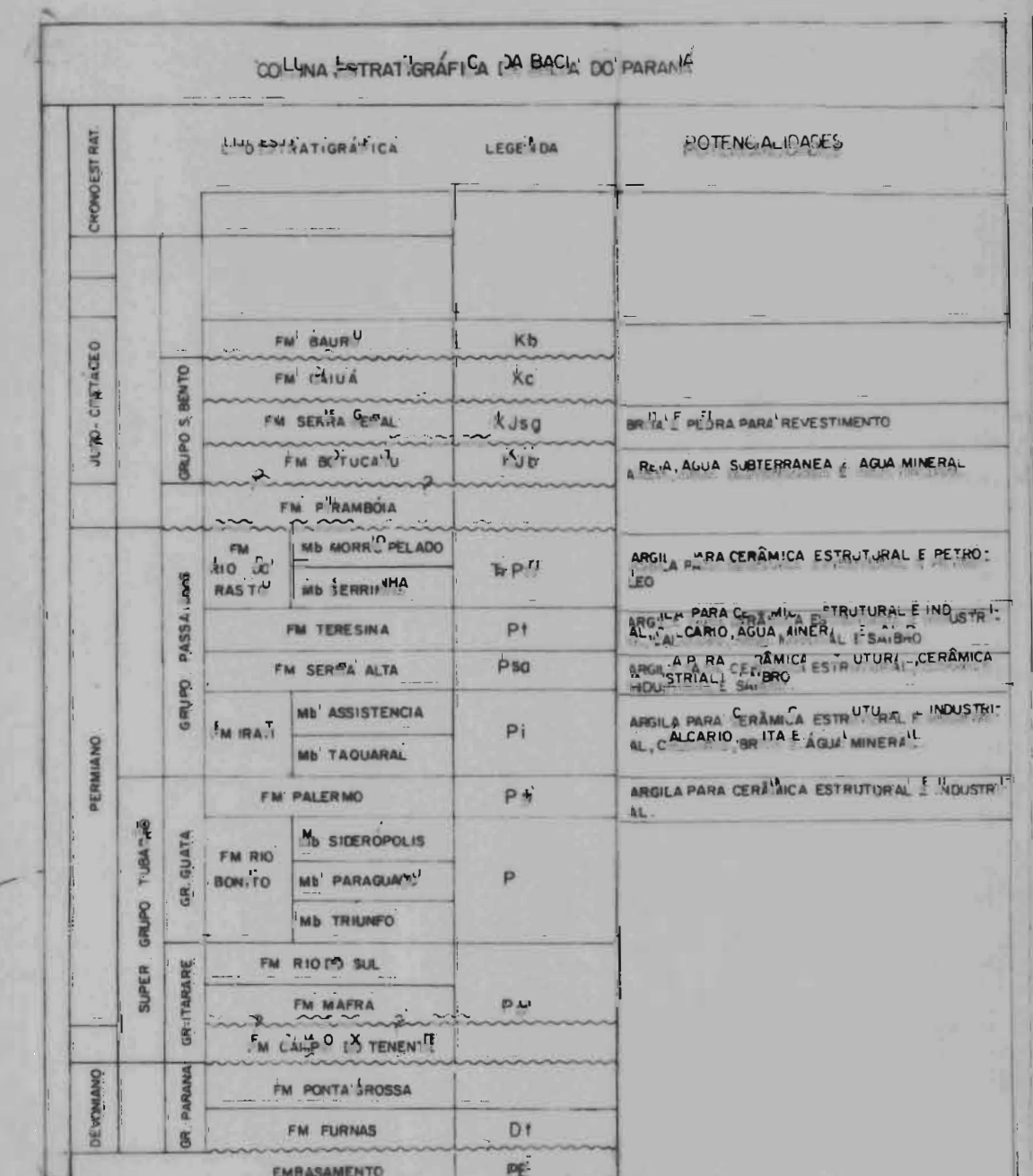
LITOESTRATIGRÁFICA	LEGENDA	POTENCIALIDADES
FM BAIUN	Kd	
FM CAIUA	Kc	
FM SERRA GERAL	KJg	BRITA E PEDRA PARA REVESTIMENTO
FM BOTUCATU	KJb	AREIA, ÁGUA SUBTERRÂNEA E ÁGUA MINERAL
FM PIRAMÓIA		
FM MORRO PELADO	Th Prr	ARGILA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL E PETRÓLEO
FM RIO DO PASO		
FM SERRINHA	Pt	ARGILA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL E INDUSTRIAL, CALCÁRIO, ÁGUA MINERAL E SAIBO
FM TERESINA	Pt	
FM SERRA ALTA	Pso	ARGILA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL E INDUSTRIAL, CALCÁRIO, BRITA E ÁGUA MINERAL
FM ASSISTÊNCIA	Pi	
FM TAQUARAL		
FM PALERMO	Pp	ARGILA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL E INDUSTRIAL
FM RIO BONITO		
FM PARAGUACU	P	
FM TRINFINO		
FM RIBOD SUL		
FM MARIA	Pcl	
FM CAMPO DO TENENTE		
FM PONTA GROSSA		
FM FURNAS	Pj	
EMBASAMENTO	Pc	

MINEROPAR

Minerais do Paraná S A

AUTOR	MUNICÍPIO DE IRATI	BASE CARTOGRÁFICA
EXECUTOR		
DATA	4/01/51	
ESCALA	1:100.000	
TÍTULO	MAPA DE POTENCIALIDADES MINERAIS	

MAPA DE POTENCIALIDADES MINERAIS



01. ATÉCHY TERNOSKÁ	MANDURI
02. ADRINACU VESPERIA JUZ	BRACATINGA
03. CERÂMICA BIELSKA	BR 373 Km98
04. CERÂMICA BELINI LTDA	BR 373 Km25 (PERD)
05. CERÂMICA BERTOLINI	BR 373 Km25
07. CERÂMICA BELIN LTDA	BR 373 Km 111
07. CERÂMICA BELIN LTDA	BR 373 Km 90
08. CERÂMICA HEY	NO D03 PARTES
09. CERÂMICA HEDDIE LTDA	PERNAMBUCO CIMA
10. CERÂMICA UFAPO CRUZ LTDA	BRACATINGA
11. CERÂMICA JOMASI LTDA	BARRA GRANDE
12. CERÂMICA OMARCOBROS	MARCONDES
13. CERÂMICA PORTER DETER LTDA	BR 373 Km 99
14. CERÂMICA TARGATA LTDA	BR 373 Km 98
15. CERÂMICA TARGATA LTDA	RIO DOS MATOS
16. CERÂMICA TARGATA LTDA	BR 373 Km 111
17. CERÂMICA VILSKA LTDA	TRUKAS RÁTIOS
18. COMMODOS LUSTINHO COMÉRCIO	SANTO
19. DETERAL CENTER DO BRASIL	BARRA GRANDE
20. DETERAL CERÂMICA LTDA - CERÂMICA	BR 373
22. DETERMO DO BRASIL	MANDURI
23. DETERMO COMERCIO DE CERAMICA	DESPERADO
24. DETERMO TECNO	BR 373
25. DETERMO LUSTINHO	BR 373 PARTES
26. DETERMO VITOL LUSTINHO VIT	BR 373 Km 104
27. CONSTRUTORA WALDORA INDUSTRIA COMERCIO DE ALTA E BAIXA	DESPERADO
28. MARABALHA DETE T. KUS OMSKI	BR 373
29. CERÂMICA JOMASI LTDA	BARRA GRANDE
30. CERÂMICA JOMASI LTDA	BRACATINGA
30. CERÂMICA JOMASI LTDA	BRACATINGA
31. P. R. PIETZ ET FILMS LTDA	BRACATINGA
32. CERÂMICA DA ZAZZULA LTDA	MARCONDES
33. CERÂMICA LUSTINHO P. APARECIDA	MARCONDES
34. CERÂMICA TARGATA E CIA LTDA	MARCONDES
35. CERÂMICA TARGATA LTDA	PORTHEIMOS
36. CERÂMICA TARGATA LTDA	BR 373 Km 99
36. CERÂMICA TARGATA LTDA	BRACATINGA
37. AM. AM. CERÂMICA INDUSTRIAL LTDA	DESPERADO
38. OMSKI	RIO DA SIBITUBA / P
39. DETERMO LUSTINHO COMÉRCIO	BR 373
40. DETERMO LUSTINHO COMÉRCIO	BR 373
41. DETERMO LUSTINHO COMÉRCIO	DESPERADO BR 373
42. DETERMO LUSTINHO COMÉRCIO	DESPERADO
43. MARIO KRENCHHEIM	DESPERADO
44. ANTONIO JULIA K	DESPERADO
45. JOSÉ PAULO KRO - SÃO JOSE	DESPERADO
46. OLARIA J. JOMI	DESPERADO
47. VAGNER BELLO	HELÓJO
48. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
49. CERÂMICA BELINI LTDA	LINHABRASIL
50. INDUSTRIA CERAMICA PORTER DETER	BARRA GRANDE
51. OLARIA DO MARCOS	BARRA GRANDE
52. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
53. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
54. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
55. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
56. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
57. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
58. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
59. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
60. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
61. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
62. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
63. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
64. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
65. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
66. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
67. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
68. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
69. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
70. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
71. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
72. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
73. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
74. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
75. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
76. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
77. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
78. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
79. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
80. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
81. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
82. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
83. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
84. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
85. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
86. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
87. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
88. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
89. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
90. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
91. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
92. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
93. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
94. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
95. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
96. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
97. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
98. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
99. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL
100. OLARIA DO MARCOS	LINHABRASIL

AREIA FINEZ CONSTRUÇÃO CIVIL

ARGILA PARA CERÂMICA ESTRUTURAL

PEDREIRA PARA BRITA (Br) E CALAMBRITO (Pc)

CALCÁRIO PARA CORRETIVO DE SOLO

ÁGUA MINERAL

PETRÓLEO

USINAS HIDRELÉTRICAS