



**SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E
ASSUNTOS DO MERCOSUL**

MINERAIS DO PARANÁ – MINEROPAR

***Avaliação do Potencial para Minerais Industriais na
Região Central do Paraná***

RELATÓRIO FINAL

Curitiba
Setembro/2010

Ficha Catalográfica

Cruz, Adão de Souza

Avaliação do Potencial para Minerais Industriais
na Região Central do Paraná. Relatório final.

Curitiba : Mineropar, 2010.

31 p. , anexos

1. Basalto . 2. Brita. 3. Areia. 4. Argila
5. Cerâmica. 6. Geodos 7. Ametista. 8. Zeólitas.
I. Título.

CDU.553.6(816.22)c955a

Minerais do Paraná – MINEROPAR
Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3
CEP 82630-900 – Curitiba – PR
Telefone (41) 3351-6900 – Fax (41) 3351-6950
site: www.pr.gov.br/mineropar



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Orlando Pessuti
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E ASSUNTOS DO MERCOSUL

Virgílio Moreira Filho
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ - MINEROPAR

Eduardo Salamuni
Diretor Presidente

Rogério da Silva Felipe
Diretor Técnico

Manoel Collares Chaves Neto
Diretor Administrativo Financeiro



Avaliação do Potencial para Minerais Industriais na Região Central do Paraná

EQUIPE EXECUTORA

Adão de Souza Cruz

Geólogo Executor

Luciano Cordeiro de Loyola

Geólogo / Gerente

Genésio Pinto Queiroz

Prospector



Sumário

1. Introdução.....	5
2. Objetivos.....	6
3. Justificativa.....	7
4. Metas.....	7
5. Atividades e Métodos de Trabalho.....	7
6. Aspectos Geológicos e Geomorfológicos.....	10
7. Geologia da Área.....	15
7.1 Formação Teresina.....	15
7.2 - Formação Rio do Rasto.....	16
7.3. - Formação Botucatu.....	16
7.4 Formação Serra Geral.....	17
8. Resultados obtidos.....	18
8.1 - Argilas.....	18
8.1.1 Rochas Sedimentares Argilosas.....	18
8.1.1.1 Alteração das rochas sedimentares.....	19
8.1.1.2– Argilas detectadas – Formação Rio do Rasto.....	21
8.1.2 – Argilas no Basalto (Terceiro Planalto).....	22
8.1.3 – Argilas – Informações Técnicas.....	25
8.2 – Areias para construção civil e Indústria.....	27
8.3 - Zeólitas.....	29
8.4 – Brita, pedra de talhe e cantaria.....	32
8.5 – Geodos, Ametista, Ágata e Calcedônia.....	34
9. Conclusões e Recomendações.....	37
10. Referências Bibliográficas.....	39



1. Introdução

A região central do Estado do Paraná é abrangida por municípios pertencentes à Associação de Municípios do Centro Paranaense - AMOCENTRO, e à Associação dos Municípios do Vale do Ivaí - AMUVI, caracterizando-se por apresentar um baixo Índice de Desenvolvimento Humano - IDH e uma necessidade premente de novas oportunidades de atividades econômicas.

Para possibilitar que essa região desenvolva uma indústria de transformação e industrialização de insumos minerais forte, atendendo a sua demanda interna e contribuindo para melhorar o IDH, é necessário um esforço interinstitucional.

As ações realizadas pela MINEROPAR com vistas a colaborar neste objetivo foram o reconhecimento geológico regional, a avaliação e o cadastramento das ocorrências minerais.

Os bens minerais considerados foram principalmente ocorrências de basalto maciço para a obtenção de brita, pedras irregulares para calçamento e construção civil e ocorrências de argila e areia, independente de sua origem geológica.

O conjunto de informações levantadas é útil como informação básica para a implantação de outras ações de fomento, por parte do Governo ou da iniciativa privada.

A área do projeto encontra-se predominantemente na bacia hidrográfica do Rio Ivaí, no Terceiro Planalto Paranaense, representada por rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia do Paraná.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos entre 20/05/2008 e 20/05/2009, sendo a equipe de campo composta por 01 geólogo e 01 prospector, em tempo integral, e 01 estagiário, em tempo parcial.

A área total do projeto é abrangida por 26 folhas topográficas na escala 1:50.000, totalizando cerca de 12.850 km². Estas folhas topográficas estão ilustradas no quadro a seguir.



Borrazópolis 2783-4	Rio Bom 2784-3	Mauá da Serra 2784-4		
Barbosa Ferraz 2803-2	Godói Moreira 2804-1	Ivaiporã 2804-2	Faxinal-S 2805-1	B. dos Franças 2805-2
Iretama 2803-4	Nova Tebas 2804-3	Ivaiporã –S 2804-4	Rio B. do Ivaí 2805-3	Campineiro do Sul – 2805-4
Barra Bonita 2820-2	Pitanga-N 2821-1	Manoel Ribas 2821-2	Cândido de Abreu-2822-1	Marumbí 2822-2
Palmital 2820-4	Pitanga 2821-3	Boa Ventura de São Roque 2821-4	Faxinal da Boa Vista 2822-3	Teresa Cristina 2822-4
Campina do Simão 2837-1	Turvo 2837-2	Guairacá 2838-1		

2. Objetivos

Avaliar, através de reconhecimento geológico regional, a região central do Paraná, visando identificar os tipos de minerais industriais e de uso imediato na construção civil que ocorrem na área de abrangência do projeto.

Buscar a caracterização físico-química dos diferentes minerais, analisar os resultados alcançados e discutir os possíveis usos.



3. Justificativa

Esta região do Paraná, segundo informações da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – SEAB, tem necessidade premente de novas alternativas de emprego e renda para sua população. Uma das possibilidades consideradas é a da mineração, quer seja vinculada a uma industrialização local ou não.

A partir de trabalhos de pesquisa geológica a MINEROPAR tem condições de confirmar se existem possibilidades para que sejam geradas oportunidades de investimento neste setor da economia e responder tecnicamente às demandas, como estas manifestadas pelo Escritório Regional da Secretaria da Agricultura, localizado em Ivaiporã.

4. Metas

- Realizar o reconhecimento geológico de toda a região (18 cartas totais e 8 parciais na escala 1: 50.000);
- Coletar amostras de pontos com potencial para ocorrências de minerais industriais (15 amostras por carta);
- Realizar a caracterização laboratorial adequada das amostras coletadas (5 amostras selecionadas por carta);
- Avaliar os resultados alcançados e indicar aqueles que possuem características que possam levar à realização futura de trabalhos de detalhe.

5. Atividades e Métodos de Trabalho

As atividades de campo foram precedidas de tarefas de escritório, para planejamento dos roteiros a serem percorridos em cada campanha, seguidas de outra fase de escritório, para lançamento dos dados em mapas e constituição de bancos de dados, bem como para o planejamento das campanhas seguintes.



Os trabalhos foram desenvolvidos com a seguinte sistemática:

- **Avaliação bibliográfica**

Avaliação de toda a pesquisa já realizada pela MINEROPAR e outras instituições, na área de abrangência do projeto, no tocante à geologia, para dar melhor suporte e entendimento aos trabalhos a serem desenvolvidos.

- **Levantamento da documentação cartográfica**

- Levantamento e organização dos mapas topográficos e geológicos, bem como das fotografias aéreas que cobrem a área do projeto.

- **Trabalho de campo**

Foram executados perfis para o reconhecimento das feições geológicas, através de percurso de estradas (vias principais, secundárias, vicinais e trilhas).

Sempre que possível os perfis foram programados e realizados em estradas paralelas, em conformidade com as feições geológicas e preferencialmente perpendiculares à disposição das camadas de rochas existentes.

Cada ponto de destaque e de melhor exposição de rochas foi descrito, fotografado e suas coordenadas foram registradas com GPS, sendo feita a coleta de amostras para execução de ensaios, quando necessário. Todos esses dados foram descritos e catalogados em caderneta de campo para posterior estudo e interpretação.

O levantamento envolveu principalmente o reconhecimento geológico e geomorfológico da área de interesse, evidenciando as ocorrências de



rochas e bens minerais como basaltos inalterados para obtenção de brita e pedras irregulares para calçamento; basalto alterado para cascalheiras utilizadas na cobertura de estradas vicinais; areias para indústrias e construção civil; e argilas para obtenção de cerâmica vermelha, visando a seleção de áreas para avaliação posterior.

- **Avaliação laboratorial das amostras**

De posse das amostras coletadas, preferencialmente nas áreas consideradas promissoras, as mesmas foram catalogadas e enviadas para estudos laboratoriais.

Coletaram-se amostras de basalto em pedreiras em atividade na região; além de áreas e afloramentos promissores, para obtenção de informações sobre o potencial para instalação de futuras pedreiras. Também foram coletadas amostras em ocorrências de arenitos, principalmente da Formação Botucatu, com vistas à obtenção de jazidas de areia para a indústria e construção civil. Finalmente, foram obtidas amostras junto a cerâmicas da região, objetivando principalmente a qualificação de matéria-prima para cerâmica vermelha.

- **Análise e Interpretação de Dados**

Os resultados do reconhecimento geológico foram compilados e interpretados, tendo em vista a emissão de parecer quanto à potencialidade dos bens minerais pesquisados, no domínio de rochas sedimentares e ígneas da Bacia do Paraná, das formações Teresina, Rio do Rasto, Botucatu e Serra Geral.



- **Elaboração de Relatórios**

Foram elaborados relatórios mensais, relacionando as principais atividades desenvolvidas, os problemas enfrentados e soluções encontradas para os mesmos.

Foi confeccionado, ainda, este relatório final conclusivo, com a descrição da metodologia adotada, a apresentação e discussão dos dados coletados em campo, além das conclusões e recomendações para o aproveitamento das rochas identificadas. O relatório apresenta como anexos o mapa geológico, com os pontos descritos, amostras coletadas, fotografias de campo e laudos laboratoriais.

6. Aspectos Geológicos e Geomorfológicos

Neste capítulo e no próximo será descrita a constituição geológica da região central do Estado. De uma maneira geral, pode-se afirmar que as rochas encontradas são principalmente de três tipos: basaltos e litologias assemelhadas (rochas duras), normalmente utilizadas para a produção de brita, ou confecção de paralelepípedos e pedras irregulares para calçamento, as rochas argilosas e as arenosas.

Estas duas últimas são encontradas mais facilmente na porção correspondente ao Segundo Planalto do Paraná e podem estar consolidadas, como os arenitos que chegam a formar paredões e topos de morros, ou também alteradas.



O arcabouço geológico do Paraná apresenta rochas das mais diversas idades, desde o Arqueano, com mais de 2,5 bilhões de anos, até o Holoceno (período geológico iniciado há 10.000 anos). Estas rochas encontram-se distribuídas em compartimentos da seguinte forma:

Primeiro compartimento – Litoral e Primeiro Planalto.

Segundo compartimento – Segundo Planalto.

Terceiro compartimento – Terceiro Planalto.

O primeiro compartimento corresponde a 12% do território paranaense, compreendido entre o oceano e as escarpas devonianas de São Luiz do Purunã, sendo representado pelas rochas mais antigas, do Pré-Cambriano.

O segundo compartimento corresponde a 22% do território paranaense, compreendido entre a Serra de São Luiz do Purunã e a Serra da Esperança, passando pela região estudada, chegando à Serra do Cadeado, até as barrancas do rio Itararé, com predominância de sedimentos paleozoicos da Bacia Sedimentar do Paraná, onde está contida parte da área do presente trabalho.

O terceiro compartimento corresponde a 66% do território do Estado e compreende todo o Terceiro Planalto Paranaense, que se estende desde as serras descritas no compartimento anterior até as barrancas do rio Paraná e do rio Paranapanema, ao leste, no limite com São Paulo. Neste compartimento predominam os derrames basálticos, responsáveis pelo espesso solo roxo, próprio para a agricultura, contrastando com as outras partes da área estudada.



A área correspondente ao presente trabalho pertence em parte ao Segundo Planalto e parte ao Terceiro Planalto Paranaense, ambos formados pelas rochas da Bacia do Paraná, uma entidade geotectônica de grandes proporções, distribuída desde o Estado de Goiás até o Rio Grande do Sul, além do Paraguai, Uruguai e Argentina, representada localmente e litoestratigraficamente pela sequência sedimentar e pela cobertura de lavras basálticas toleíticas da Formação Serra Geral. A sequência sedimentar encontra-se representada por rochas do Grupo Passa Dois (formações Teresina e Rio do Rasto) e o Grupo São Bento (formações Botucatu e Serra Geral).

A área do projeto localiza-se na parte central do Estado do Paraná, sendo delimitada aproximadamente pela coordenadas UTM Norte 7210000 a 7370000 e UTM Leste 380000 a 500000, perfazendo uma superfície aproximada de 12.850 km².

Ao norte da área, próximo ao município de Faxinal e coincidente com a borda oriental da Bacia do Paraná, na linha de transição de sedimentos paleozoicos para derrames mesozoicos do terceiro planalto paranaense, encontra-se a feição tectônica denominada Arco de Ponta Grossa. Este arqueamento crustal de grandes dimensões apresenta estruturação regional na direção N45W, marcada por diques de diabásio e falhamentos. O mergulho dos estratos, normalmente sub-horizontais, tende igualmente a NW, caindo para a região central da bacia, numa taxa de cerca de 14m por quilômetro, chegando a 50m por quilômetro.

O relevo da região pode ser subdividido em dois grandes compartimentos geomorfológicos. O primeiro apresenta patamares que refletem a constituição litológica por basaltos e o segundo possui um relevo mais acidentado, localizado sobre as áreas cobertas pelos sedimentos mesozoicos e paleozoicos. A separação entre essas duas unidades



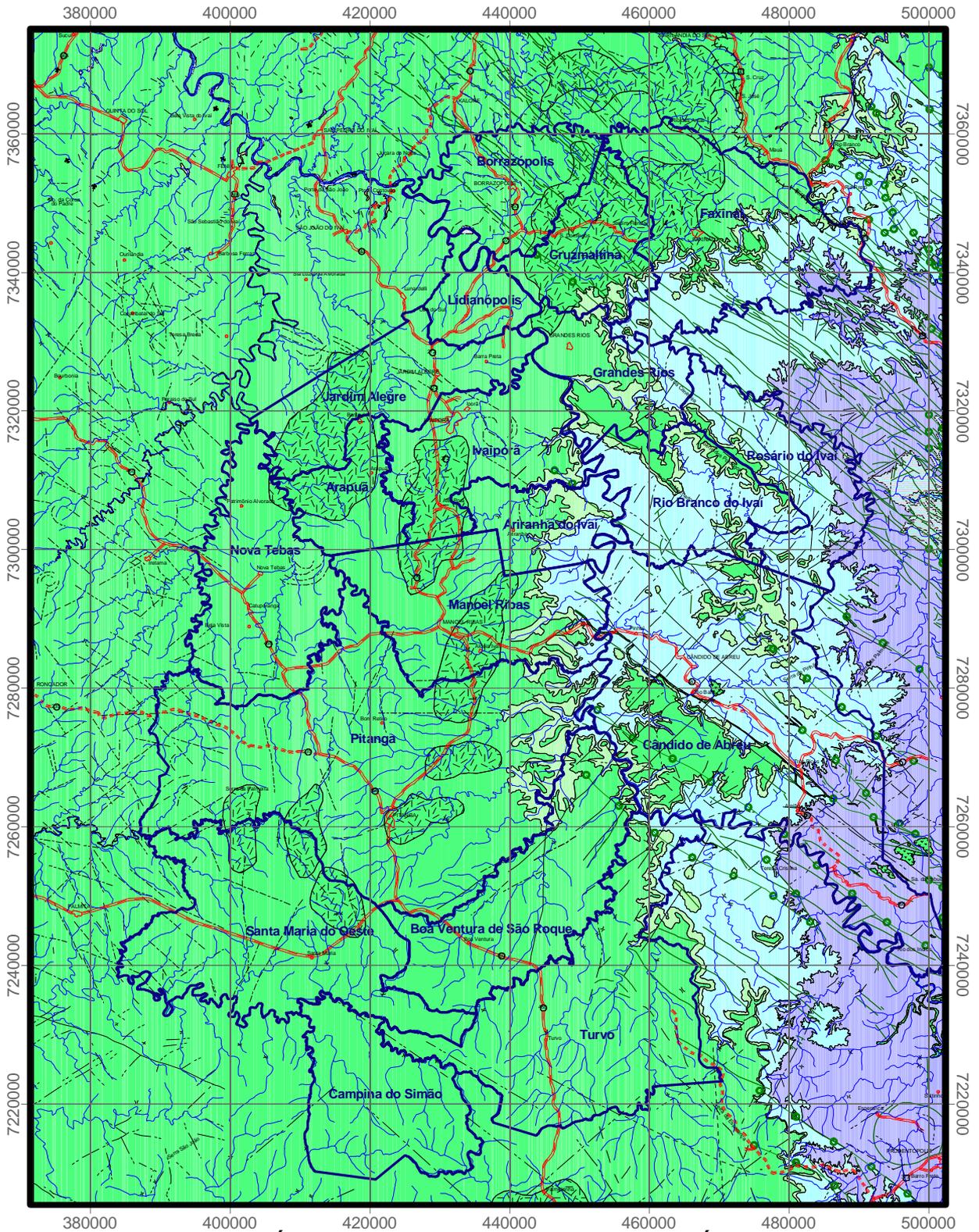
geomorfológicas é marcada por uma nítida escarpa sinuosa, denominada localmente de Serra da Boa Esperança, formada por erosão regressiva na borda do planalto arenítico-basáltico.

No primeiro compartimento, as porções acima da escarpa possuem topografia de patamares em degraus estruturais correspondentes às camadas dos derrames. Os topos dos patamares formam superfícies abauladas, porém terminam em encostas de acentuado declive sobre os vales principais, encaixados. Já no segundo compartimento há uma maior diferenciação erosiva, com relevo mais dissecado e ocorrendo uma superfície de denudação que apresenta diferentes características, de acordo com as diferenças litológicas das formações do substrato.

Nas áreas cobertas pelas formações Teresina e Rio do Rasto, o relevo é mais acidentado, principalmente nas regiões dominadas pela primeira unidade e nas áreas de contato entre as duas unidades, onde os rios escavam vales bastante profundos.

Outro aspecto geomorfológico é a ocorrência de mesetas formadas pelos arenitos da Formação Botucatu, ocasionalmente sobrepostas por rochas basálticas que se destacam na topografia, constituindo morros testemunhos.

Na página seguinte observa-se o mapa geológico da região central do Estado.



ÁREA CENTRAL DO ESTADO DO PARANÁ

Convenções Geológicas

Quaternário

Sedimentos Recentes - Aluviões

Mesozóico

- Fm. Serra Geral - Soleira diabásio
- Fm. Serra Geral - Derrames de basalto
- Fm. Serra Geal - Lavas ácidas intermitentes
- Formação Botucatu

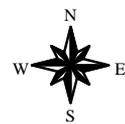
Paleozóico

- Formação Rio do Rasto
- Formação Teresina
- Formação Serra Alta
- Formação Irati
- Formação Palermo

Estruturas

- Dique de Diabásio
- Falha Aproximada
- Falha Definida
- Falha Inferida
- Falha Preenchida por Dique
- Fratura
- Lineamento Fotogeológico

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ S.A.



10 0 10 km
1:850.000



7. Geologia da Área

Localmente, o contexto geológico é representado na sua maior parte por derrames basálticos da Formação Serra Geral e, secundariamente, por sedimentos da parte superior da sequência sedimentar da Bacia do Paraná, conforme descrito a seguir.

7.1 Formação Teresina

Esta formação consiste de uma seção síltico-argilosa de cor cinza-claro a cinza-esverdeado, às vezes escura, apresentando laminações “flaser” e intercalações de camadas de calcários e algumas coquinóides. A sua denominação deve-se a Moraes Rego (1930), ao desenvolver pesquisas às margens do rio Ivaí, na localidade de Teresina, hoje Teresa Cristina, município de Cândido de Abreu.

A formação apresenta-se bastante espessa, variando de 200 a 300 m, caracterizada por alternância de argilitos e folhelhos cinza-esverdeados com siltitos e arenitos muito finos. As suas características litológicas e estruturas sedimentares indicam uma transição de ambiente marinho profundo, identificado na denominada Formação Teresina para um ambiente marinho raso e agitado de planícies de marés. Camadas de calcário normalmente posicionam-se na sua porção superior e chegam até 3 m de espessura.

Em alguns locais do Estado de Paraná, esta formação mostra um intenso fenômeno de intemperismo químico, transformando as rochas sedimentares originais em um verdadeiro manto de latossolos argilosos, que chega a 20 m de espessura, o qual é objeto de prospecção e pesquisa para a obtenção da argila como matéria-prima para cerâmica vermelha.



7.2 - Formação Rio do Rasto

Constitui-se de sedimentos de cores variadas, situando-se estratigraficamente logo acima da Formação Teresina. De modo geral, a base é constituída por siltitos e arenitos esverdeados e arroxeados e, mais para o topo encontram-se argilitos e siltitos avermelhados, com várias intercalações de lentes de arenitos.

Esta formação foi dividida em dois membros, a saber:

Membro Serrinha, situado 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 argilitos e siltitos avermelhados, com intercalações de corpos lenticulares de arenitos.

Sobre o membro Serrinha, mais argiloso, concentra-se grande parte das cerâmicas de Prudentópolis, e principalmente Cândido de Abreu.

7.3. - Formação Botucatu

Esta formação compreende a sequência de arenitos avermelhados, finos a médios, quartzosos e friáveis, com abundantes estratificações cruzadas, situadas imediatamente abaixo dos primeiros derrames basálticos da Formação Serra Geral.

Localmente e com mais freqüência nas suas porções basais, a formação apresenta leitos de arenitos argilosos mal selecionados. No Estado do Paraná, a base do arenito Botucatu assume caráter conglomerático em bancos de até 5 m de espessura.



A espessura total da unidade não ultrapassa 100 m em toda a bacia e na faixa de afloramento não passa de 50 metros.

O seu contato com a Formação Pirambóia, quando ocorre, é concordante e suas relações estratigráficas com as demais unidades inferiores são discordantes e erosivas.

Suas características sedimentares apontam uma deposição em ambiente eólico e desértico, com ambientes fluviais localizados.

Esta formação, na área do projeto, apresenta-se como a principal fonte de areias, podendo ser utilizadas na construção civil e quiçá na indústria.

7.4 Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é representada por um espesso pacote de lavas basálticas continentais, com variações químicas e texturais importantes, resultantes de um dos mais significativos processos vulcânicos ocorrido nos continentes. Esta unidade cobre mais de 1,2 milhão de km², correspondentes a 75% da extensão da Bacia Sedimentar do Paraná, com espessura de 350 m nas bordas e mais de 1.000 m no centro da bacia. A zona principal de efusão das lavas situa-se ao longo do Arco de Ponta Grossa, identificado no Mapa Geológico do Estado pelo enxame de diques básicos de direção geral N30W.

A área de afloramento da Formação Serra Geral corresponde atualmente ao que restou da erosão sofrida a partir do Cretáceo.

O basalto é a lava vulcânica que extravasou para a superfície através de grandes fissuras. Cada corrida de lava formou um pacote de rochas que constitui um derrame e pode atingir 30 a 40 metros de espessura, compondo-se de três partes principais: base, núcleo e topo.



As rochas basálticas quando se alteram para solo formam matacões e blocos arredondados de rocha, que vão se escamando em característica alteração esferoidal, onde os basaltos resistem à erosão e sustentam a topografia.

O padrão de fraturamento, juntamente com as zonas vesiculares do topo dos derrames, pode funcionar como canais alimentadores de aquíferos subterrâneos, necessitando medidas de monitoramento da descarga de efluentes químicos, industriais e domésticos para evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

8. Resultados obtidos

Em função das características geológicas da região, descrita nos capítulos anteriores, o potencial mineral resume-se aos seguintes tipos de substâncias minerais: *argilas* para indústria cerâmica contida em grandes depósitos superficiais; *areia* para construção civil e industrial, *basalto* para brita, pedras de talhe, paralelepípedos e blocos irregulares para calçamento de ruas e estradas secundárias além de ocorrências de zeólitas para possíveis utilizações como fertilizante para o solo e de geodos mineralizados com quartzo, ametista, hialino, citrino, calcedônia, ágata, calcita e outros minerais de vários usos industriais, na joalheria e segmentos artesanais.

8.1 - Argilas

8.1.1 Rochas Sedimentares Argilosas

Conforme os resultados obtidos durante os trabalhos de campo, pode-se dizer que na porção leste da área existem grandes depósitos de minerais argilosos com características próprias para uso como matéria-prima para cerâmica vermelha, principalmente para obtenção de tijolos e telhas.



A sequência sedimentar da Bacia do Paraná, de origem marinha e de maior concentração de minerais argilosos, distribuiu-se ao longo da porção leste, cobrindo toda a área estudada. São sedimentos das formações Teresina e Rio do Rasto.

As rochas destas formações são facilmente alteráveis, formando um manto superficial que atinge dezenas de metros de espessura, dependendo do nível e do grau do intemperismo e lixiviação, causados pela ação das águas meteóricas e alterações químicas relacionadas.

O material argiloso proveniente deste manto de alteração encontra-se exposto à superfície, sendo de fácil localização, fácil acesso e custo mais reduzido para implantação de lavra. Este material, anteriormente muito utilizado no Estado de São Paulo, torna-se hoje referência como matéria-prima para as cerâmicas vermelhas no Estado do Paraná, sendo denominado de: argila, argila de barranco e taguá, presentes em toda a faixa de afloramento dos pacotes litoestratigráficos, do Mesozóico da Bacia do Paraná, desde o sul até o norte do Segundo Planalto Paranaense, prolongando-se para São Paulo e Santa Catarina.

8.1.1.1 Alteração das rochas sedimentares

As rochas quando expostas na superfície da terra estão sujeitas à ação de processos naturais de aquecimento e resfriamento, decorrentes da alternância de dias e noites e da ação das águas, que se infiltram a partir das chuvas e circulam, tipicamente através de fissuras ou fraturas nos materiais existentes, no caso as rochas sedimentares. A estes processos, de ordem química, física ou biológica, que desintegram e/ou decompõem a rocha, dá-se o nome de intemperismo.



A ação do intemperismo sobre as rochas é gradual. As rochas não se decompõem instantaneamente, mas em geral decorre um período de tempo relativamente longo para sofrerem alteração, variável em função do tipo de rocha e das condições climáticas locais. Dessa forma, as rochas podem se apresentar em diferentes estágios de alteração, também chamados de grau ou classe de alteração.

A formação do solo ocorre quando o intemperismo, além de provocar alterações químicas na rocha, começa a modificar sua microestrutura, de forma gradual, promovendo uma importante reorganização dos minerais neoformados, levando à formação de um perfil de solo.

Perfil de solo é a seção do terreno constituída por uma sequência de camadas distintas, em função de suas características físicas, químicas, mineralógicas, morfológicas, biológicas e microestruturais.

Para estudos de engenharia, a camada superficial recebe o nome de solo maduro e a camada subsuperficial é denominada solo residual ou solo saprolítico. Na sequência encontram-se a camada da rocha alterada ou saprolito e, abaixo, a rocha sã ou inalterada.

No presente trabalho, as rochas alteradas, na porção leste da área, onde dominam os sedimentos mesozoicos, são derivadas de rochas sedimentares, formadas por sedimentos finos, argilas, siltitos e arenitos muito finos, apresentando um manto de alteração, originado pelo intemperismo, formando um perfil de solos. Este material é próprio para ser utilizado como matéria-prima para cerâmica vermelha, com o seguinte perfil:



Tipos de solos	Descrição	Espessura
Solo maduro	Solo escuro com matéria orgânica no topo, seguido de solo avermelhado, argiloso, na base.	De 1,00 a 3,00 metros
Solo residual ou saprolítico	Mistura de solo residual e rocha argilosa, com aspecto bem avançado de alteração.	Média de 10,00 metros
Rocha alterada ou saprolito	Rocha alterada, bastante argilosa, às vezes com aspecto da rocha matriz.	De 4,00 a 5,00 metros
Rocha sã	Rocha matriz argilito/siltito.	Superior a 10,00 metros

8.1.1.2– Argilas detectadas – Formação Rio do Rasto

A Formação Rio do Rasto faz parte da sequência sedimentar da Bacia do Paraná e é formada por rochas sedimentares de origem marinha, constituídas por siltitos, siltitos argilosos, argilas e areia fina, de coloração preferencialmente escura, de vermelho claro a marrom.

Estas rochas sofreram intenso intemperismo químico tornando-se bastante alteradas, permanecendo “*in situ*” pacotes de alteração de dezenas de metros de espessura, possuindo características próprias para a fabricação de telhas, tijolos, lajotas, etc. (vide fotos 9, 10 e 11).

No presente trabalho estas ocorrências foram detectadas principalmente no município de Cândido de Abreu, onde estão instaladas 14 cerâmicas com produção total de 4.000 milheiros/mês de tijolos, fazendo parte expressiva da economia do município.

Na região o potencial da matéria-prima deste bem mineral é muito grande, principalmente os contidos na Folha Topográfica de Cândido de Abreu e município do mesmo nome.



Com a demanda atual de mercado, mesmo que a produção de tijolos seja dobrada, não haverá ociosidade de produto, pois o volume produzido é aquém do necessário e a distribuição do material é feita para toda a região central do Estado, onde há carência de cerâmicas.

8.1.2 – Argilas no Basalto (Terceiro Planalto)

A maior porção da área estudada, principalmente aquela da porção oeste, é compreendida como Terceiro Planalto Paranaense, ou seja, área coberta por rochas basálticas continentais, formadoras da Formação Serra Geral da Bacia do Paraná. Nesta formação situam-se várias áreas menores, formadas por rochas alteradas em forma de argila, formando pequenas porções úmidas e/ou alagadas, constituídas de depósitos argilosos que produzem matéria-prima para o setor da cerâmica vermelha.

Muitas vezes estas ocorrências são destituídas de argila, verificando-se apenas a ocorrência de solos distróficos sobre rochas basálticas, formando baixios alagados e/ou úmidos.

Esta situação é o principal motivo que indica a necessidade de uma pesquisa extensa e detalhada nestes locais para se distinguir cada modelo, principalmente aqueles onde o intemperismo sofreu condições adequadas para a formação de depósitos, aliando-se à topografia, geomorfologia e a natureza da rocha encaixante.

No Paraná, a região oeste é o local onde este tipo de ocorrência de argila foi melhor estudado, definindo-se aqueles com alteração “*in situ*”, devido as condições adequadas de intemperismo físico e químico, onde atuam água, oxigênio, anidrido carbônico e ácido orgânico, presentes em quantidades variáveis a depender do clima e vegetação, além do tempo geológico em que atuaram estes processos.

Os fatores principais que regem a formação destas argilas são o tipo de rocha, clima, relevo, vegetação e tempo geológico. Pode-se questionar



porque numa determinada região ou local ocorrem argilas e não em outros. Na região do Terceiro Planalto esta questão é normal, já que o tipo de rocha é assemelhado, o clima é o mesmo, assim como a vegetação e o tempo de formação dos solos. O que difere aí é essencialmente o relevo, que controla a declividade, a posição do depósito em relação ao derrame vulcânico e ao tamanho da rede de drenagem, entre outros fatores.

O tempo geológico também é importante, pois, dependendo do tempo que atuou, o processo de lixiviação resulta na maturidade da argila, e com isso a maior ou menor presença de minerais residuais da rocha basáltica também influenciam a qualidade cerâmica da mesma. A presença da gibsita (hidróxido de alumínio), por exemplo, pode acarretar em um aumento significativo da perda de massa da peça cerâmica após queima.

O perfil de alteração mais comumente encontrado mostra no topo um material conhecido pelos ceramistas como “*areia*”. Granulometricamente é uma areia fina, bem selecionada, constituída por sílica e outros minerais resistentes originados da decomposição das rochas subjacentes.

Abaixo desta *areia* vem a argila *gorda* ou plástica que, boa parte do ano fica encharcada abaixo do lençol freático. Trata-se de uma argila caulínica, de granulometria muito fina. O grau de umidade e a granulometria da mesma lhe conferem uma plasticidade bastante elevada. Como argilo mineral, foi encontrado também a montmorillonita. Logo abaixo, diretamente sobre a rocha matriz, encontra-se a “*piçarra*”, material inconsistente, muito úmido, com pedaços da rocha subjacente, de coloração amarela a cinza ou avermelhada.

Outra área onde foram realizados trabalhos de pesquisa situa-se na região do município de Pitanga, englobada pelo presente trabalho, onde devido à composição química e aos condicionantes geomorfológicos regionais, as rochas ácidas e intermediárias do planalto situado entre os municípios de



Guarapuava e Pitanga apresentam características favoráveis à caulinição, principalmente quando se trata de tufos ácidos.

Por meio de furos a trado obtiveram-se resultados diversificados entre as áreas mais altas e mais baixas. Nas primeiras ocorre cobertura estéril de 2 a 4 m de espessura, dependendo da topografia, representada por solo escuro, pouco argiloso no topo, passando para solo argiloso, preto ou às vezes avermelhado. Imediatamente abaixo, ocorrem argilas de coloração cinza a creme, plásticas e muito consistentes. Apresentam espessura entre 2 a 4 m, podendo chegar a 7 m, sem continuidade lateral. Na base, ocorrem níveis avermelhados, cinza-escuros e quase sempre esverdeados, indicando a proximidade da rocha matriz.

Nas porções de banhado, os furos a trado acusaram uma situação diferente, com uma camada superior de solo turfoso, que passa gradualmente para um material preto, intercalado a níveis de cor cinza-escuro, muito fino, pastoso e inconsolidado. Nestas porções a espessura também varia de 3 a 6 metros, terminando sempre com rocha dura ou cascalho, na base.

Os dados de campo e laboratório permitiram afirmar que é grande o potencial para argila, no que se refere ao volume das ocorrências, onde mais de dez áreas foram identificadas, com espessura média entre 2 e 3 metros, podendo se obter grande volume.

No município de Pitanga, foram encontradas argilas com teores de Al_2O_3 próximos a 30%, o que permite indicá-las para uma pesquisa mais detalhada visando seu uso na indústria de refratários.

No atual projeto foram detectados 8 diferentes pontos representando áreas próprias para argila, nas quais só em um deles, no município de Iretama, foi realizado furo a trado, indicando a presença de argila, ainda que delgada, com apenas 1,80m, sendo assim distribuídos:



0,00 a 0,20 m – solo cinza escuro a preto, pouco argiloso;

0,20 a 1,00 m – argila plástica cinza escura, macia;

1,00 a 1,10 m – “piçarra” rocha alterada, amarelada;

1,10 a 1,80 m – argila igual à anterior;

1,80 m - Rocha.

Devido à pequena espessura, as ocorrências deverão apresentar áreas relativamente grandes para atingir o volume necessário para a instalação de um empreendimento, que é a instalação de uma cerâmica.

8.1.3 – Argilas – Informações Técnicas

As argilas são silicatos hidratados de alumínio, de cores variadas em função dos óxidos associados, constituídos por partículas cujos diâmetros são inferiores a 0,002 mm. Os argilo minerais podem ser classificados de acordo com três critérios principais:

1. Dependendo da estrutura cristalina e da composição química, temos três grupos de minerais argilosos - caulinitas, montmorillonitas e ilitas;
2. Dependendo da forma de ocorrência, eles podem ser encontrados em depósitos primários ou secundários, residuais ou transportados;
3. Dependendo dos produtos cerâmicos que podem ser fabricados, as argilas podem ser classificadas como aplicáveis na fabricação de cerâmica vermelha, cerâmica branca ou produtos refratários.

O valor da argila como matéria-prima para produção de vários produtos cerâmicos baseia-se em sua plasticidade no estado úmido, qualidade quase não superada por nenhuma outra matéria-prima, que adquire dureza ao secar e, finalmente, rigidez ao ser queimada. Pela adição de água a argila se transforma numa massa plástica, podendo ser moldada em todas as formas, conservando-as permanentemente, após a secagem e queima.



As argilas podem ser classificadas para uso industrial, como já citado, em três grupos principais: **cerâmica vermelha** (tijolos, blocos, telhas, agregado leve, ladrilhos de piso e manilhas); **cerâmica branca** (louça de mesa, porcelana técnica, pisos, azulejos, porcelana doméstica e material sanitário) e; **materiais refratários** (materiais sílico-aluminosos, aluminosos e refratários especiais). O primeiro grupo com temperatura de queima em torno de 950°C, o segundo em 1250°C e o terceiro em 1450°C.

A tabela a seguir apresenta os ensaios mais importantes para a caracterização tecnológica de argilas e massas.

Principais ensaios de caracterização tecnológica de argilas e massas

FASE	ENSAIO	OBSERVAÇÕES
Material in natura	<ul style="list-style-type: none"> • Determinação da distribuição granulométrica. • Análise do resíduo em malha 200. • Determinação do índice de plasticidade. 	Os ensaios são importantes para determinar qual o tipo de processamento mais indicado e as características dos equipamentos
Corpos de prova conformados por extrusão	<ul style="list-style-type: none"> • Após secagem a 110°C: • Água de amassamento • Retração linear de secagem • Tensão de ruptura à flexão • Ponto crítico (Bigot) • Revenido (reabsorção de água) • Após queima a 850/900/950/1000/ 1050° C: • Retração linear de queima • Tensão de ruptura à flexão • Absorção de água • Massa específica aparente • Porosidade aparente • Cor após queima 	<p>Os dados obtidos com tais ensaios permitem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prevenir problemas com o carregamento do produto conformado e seco nos vagões do forno. ▪ Determinar a curva de queima, a temperatura máxima de queima, além de permitir o dimensionamento e ajuste do secador com elevado grau de precisão.



8.2 – Areias para construção civil e Indústria

As areias ou agregados para construção civil são definidos como partículas de rocha ou minerais que, quando consideradas em conjunto, em condições classificadas ou não, fazem parte ou o todo de uma estrutura de engenharia ou construção.

No presente trabalho, os depósitos de areia são representados pela unidade arenosa denominada Formação Botucatu, compreendida por areias médias, finas, grossas e conglomeráticas, às vezes friáveis e outras vezes bem litificadas, podendo ser desagregadas através de retro-escavadeiras, conforme as ocorrências detectadas e referidas nas fotos de 1 a 7, próximas das cidades de Cândido de Abreu e Rio Branco do Ivaí, inclusive com lavra já existente (foto 6).

Os principais depósitos de areia da região são acumulações litificadas (endurecidas) de grãos de areia que variam em tamanho (ou granulação) entre 0,06 a 2mm de diâmetro. Os grãos, predominantemente de quartzo, são produzidos por alteração e abrasão de rochas e são classificados, desgastados e transportados pelo gelo, vento e água, a partir de fontes fora da bacia de deposição, onde são litificados (consolidados e cimentados), tornando-se rochas coerentes.

Para ser utilizável o material explorado não pode conter grandes quantidades de constituintes alterados e mica, nem exibir pequenas laminações de acamadamento ou planos e juntas de descontinuidade, o que pode resultar num produto inaceitável após a lavagem da areia.



Segundo a NBR 7211 (EB-4), agregados são materiais pétreos, obtidos por fragmentação artificial ou já fragmentados naturalmente, com propriedades adequadas, possuindo dimensões nominais máxima inferior a 152 mm e mínima superior ou igual a 0,075 mm. Os agregados geralmente têm como função atuar como elemento inerte ou que não sofra transformação química nas argamassas e concretos. Os agregados (areias), além de serem resistentes, duráveis e sem ação química nociva sobre o aglomerante, não devem levar para o concreto ou argamassa elementos estranhos ou prejudiciais às reações do aglomerante (matéria orgânica; material pulverulento; partículas fracas; etc.), ou que dificultem a aderência da pasta com os grãos de pedra. Agregados de areia natural e pedregulho são essenciais para construção civil e representam a maior proporção dos materiais usados na indústria da construção.

As principais fontes de areia e cascalho são depósitos superficiais inconsolidados, relativamente recentes, incluindo depósitos marinhos, depósitos fluviais e continentais (acumulações e escorregamentos de pé-de-montanha). Depósitos mais antigos como os descritos acima, ocorrem em vários níveis da coluna geológica e podem não ser suficientemente inconsolidados e facilmente escarificáveis para serem explorados economicamente como agregados (areia e cascalho).

No Estado do Paraná os grandes depósitos de areia para emprego na construção civil situam-se em quatro contextos geológicos distintos, quais sejam: leito de rios, planícies fluviais, formações geológicas e praias.

Os depósitos de leitos de rios são formados por sedimentos ativos que, continuamente, estão sofrendo a ação do transporte e formam depósitos de expressão quando associados a grandes rios, principalmente em locais onde há uma redução na velocidade de transporte dos sedimentos pela água. Merecem destaque os depósitos existentes nos rios Paranapanema, Paraná,



Tibagi, e em vários trechos do Rio Iguaçu (na Região Metropolitana de Curitiba e nas proximidades dos municípios de Porto Amazonas, São Mateus do Sul e União da Vitória).

Os depósitos de planícies fluviais situam-se nas margens dos rios e nas planícies de inundação dos mesmos e originam-se através de depósitos de canais abandonados, devido à migração e mudanças naturais dos rios.

Os depósitos associados às formações geológicas estão presentes na Bacia Sedimentar do Paraná, sendo mais frequentes nas regiões de afloramento das formações Furnas, Rio Bonito, Pirambóia, Botucatu e Caiuá, sendo que na presente área de trabalho os depósitos estão contidos na Formação Botucatu.

Os depósitos de praia ocorrem em terraços e cordões litorâneos, constituídos por sedimentos de idade quaternária, explorados principalmente na região litorânea que se estende nos municípios de Paranaguá a Guaratuba.

As areias para construção civil vêm sendo cada vez mais requisitadas, devido à grande mobilização pelo mercado imobiliário.

8.3 - Zeólitas

Os basaltos e diabásios da bacia do Paraná são muitas vezes portadores de vários tipos de zeólita (analcima, chabazita, thomsonita).

No presente trabalho detectaram-se alguns afloramentos de zeólitas, todos em rochas basálticas, sendo às vezes de concentrações maiores, portanto não chegando a ponto de serem aproveitados de forma economicamente viável. (vide fotos 34, 35, 36 e 38).



Há mais de um século o Japão vem usando zeólitas como a clinoptilolita moída para melhorar a qualidade do solo destinado à agricultura. A capacidade de troca catiônica das zeólitas favorece a retenção de nutrientes, tais como potássio e nitrogênio, pelo solo. Por outro lado, devido à sua alta capacidade na retenção de água, também é utilizada como condicionador de solo.

A alta capacidade de troca catiônica faz das zeólitas efetivos suportes para herbicidas e fungicidas.

As zeólitas englobam um grande número de minerais naturais e sintéticos que apresentam características comuns. São aluminossilicatos hidratados de metais alcalinos ou alcalinos terrosos (principalmente sódio, potássio, magnésio e cálcio), estruturados em redes cristalinas tri-dimensionais, compostas de tetraedros do tipo TO₄ (T = Si, Al, B, Ge, Fe, P, Co...) unidos nos vértices através de átomo de oxigênio.

Normalmente, tanto o átomo de Si quanto o de Al, se encontram no centro do tetraedro formado pelos átomos. Caso um átomo de Al esteja substituindo o de Si, é necessário um íon positivo para manter o balanço de carga. A estrutura das zeólitas apresenta canais e cavidades interconectadas de dimensões moleculares, nas quais se encontram os íons de compensação, moléculas de água ou outros adsorvatos e sais. Esse tipo de estrutura microporosa confere às zeólitas uma superfície interna muito grande, quando comparada à sua superfície externa.

A estrutura da zeólita permite a transferência de matéria entre os espaços intracristalinos. No entanto, essa transferência é limitada pelo diâmetro dos poros das zeólitas. Dessa forma só podem ingressar ou sair do espaço intracristalino aquelas moléculas cujas dimensões são inferiores a um certo valor crítico, que varia de uma zeólita a outra.



Um trabalho feito de uma apreciação sobre as zeólitas naturais e sintéticas, envolvendo sua estrutura e classificação, técnicas de caracterização, propriedades, usos industriais, síntese e tendências de mercado, ficou evidenciado que os catalisadores à base de zeólitas sintéticas são bastante utilizados no refino de petróleo e na indústria petroquímica e que as zeólitas naturais apresentam um bom potencial de aplicação na área ambiental.

Considerando-se que, no nível do conhecimento geológico atual, o país não dispõe de depósitos de zeólita natural de valor comercial, mas em função da existência de vários depósitos de caulim no Brasil, recomenda-se estudar a síntese de zeólitas a partir de caulins calcinados, visando aos seguintes fatores: remoção de metais pesados; a remoção de nitratos em áreas de criação de animais confinados; tratamento de esgotos municipais; brandamento de águas industriais e domésticas; purificação de gases industriais (CO₂) e adsorção de vapores de Hg (mercúrio) em capelas de casas que manipulam ouro.

Existem cerca de 40 espécies de zeólitas naturais conhecidas, mas apenas algumas espécies são amplamente utilizadas. Dentre essas se incluem: mordenita, clinoptilolita, heulandita, phillipsita, erionita e chabazita.

A maioria das ocorrências de zeólita pode ser encontrada em um dos seis ambientes geológicos relacionados abaixo: salino ou lagos alcalinos, solos alcalinos, diagenético, sistema aberto, hidrotermal e sedimentos marinhos.

Na presente pesquisa foram encontradas algumas ocorrências de zeólitas, que merecem que sejam aprofundadas a sua caracterização e potencial.



8.4 – Brita, pedra de talhe e cantaria

No início do século 20, "pedra britada" era um termo que não fazia parte do vocabulário da construção civil, principalmente na sua utilização como agregado, destinado à produção do concreto. Na época, as construções eram poucas e o pedregulho de rio era farto e largamente utilizado. As lascas ou sobras de pedra, quando do corte para confecção do paralelepípedo, eram consideradas refugos, com seu uso desconsiderado, não possuindo valor comercial.

No final da década de 1940, época em que se iniciou a grande expansão da cidade de São Paulo, com o crescimento acelerado das indústrias, o pedregulho de rio não era mais suficiente para suprir a demanda do mercado iniciando-se então o uso da brita na fabricação do concreto.

Denomina-se brita o agregado resultante da cominuição de rochas duras, obtidas após desmonte e britagem, permitindo sua utilização principalmente na construção civil e na pavimentação de estradas.

As *pedras de talhe e cantaria* têm a mesma natureza das pedras britadas, porém são trabalhadas à mão. Na jazida, o desmonte pode ser feito por explosivos ou por alavancas, dependendo da intensidade do fraturamento.

O material é rudimentar, talhado ou cortado com marretas, cunhas e talhadeiras, formando produtos como *paralelepípedos, lajotas, petit-pavé e blocos irregulares*, largamente utilizados em calçamentos de ruas, estradas vicinais e revestimentos na construção civil.

Pavimentos dessa natureza apresentam importantes vantagens e benefícios econômicos e sociais em relação aos pavimentos asfálticos e às vias não pavimentadas.



As referências de estradas e ruas pavimentadas por pedras irregulares são conhecidas desde a mais remota antiguidade, a exemplo dos povos egípcios, gregos, macedônios, incas e astecas, sendo, entretanto muito mais intensificada, empregada e beneficiada pelos romanos, ligando suas conquistas por estradas, nas quais utilizavam calçamento de pedras irregulares.

Com o advento dos veículos automotores e, principalmente, com a sua fabricação em série, a pavimentação se tornou uma necessidade de infraestrutura imprescindível ao desenvolvimento sócio-econômico.

Hoje, são retomados projetos governamentais de urgência para pavimentações de estradas rurais, principalmente nas zonas mais carentes, onde existe deficiência de estradas para escoamento da safra.

Diversas cidades do interior do Paraná utilizam-se deste método de calçamento de ruas e estradas vicinais com pedras irregulares, barateando os custos e facilitando o transporte local, principalmente o escoamento da mercadoria agroindustrial da região. Este tipo de calçamento oferece ao conjunto da sociedade uma série de benefícios, alcançados a partir do emprego coerente de recursos naturais, humanos e financeiros, agrupados do seguinte modo:

- ◆ Geração de emprego e renda durante a execução dos projetos, desde a fase de extração até a implantação e reposição dos pavimentos e calçadas;
- ◆ Redução dos custos de pavimentação urbana e rural, em relação ao uso de pavimento asfáltico;
- ◆ Barateamento no custo dos transportes, com a consequente redução do custo de vida, em relação às vias não pavimentadas;
- ◆ Aumento da capacidade de transporte das vias públicas e rurais;



- ◆ Acesso fácil e garantido às propriedades públicas e particulares;
- ◆ Valorização dos imóveis atendidos pelas vias pavimentadas e calçadas;
- ◆ Melhoria das condições de habitabilidade das regiões atendidas;
- ◆ Aumento da arrecadação municipal pela valorização dos imóveis e aumento da produtividade, além de permitir a permeabilização das águas pluviais, evitando escoamento e erosão do solo.

Na região do presente trabalho, é grande a distribuição de basalto cobrindo quase toda a área.

Dentre as rochas basálticas, encontram-se vários litotipos, distribuídos da seguinte forma: pedreiras de basalto maciço, para brita (fotos 16, 21 e 22); basalto maciço e fresco, com capacidade de instalação de pedreira (fotos 17, 18, 20 e 23); basalto alterado, próprio para obtenção de pedras irregulares (foto 27); inúmeros pontos para saibreiras (fotos 19 e 25) e moledo (foto 24).

8.5 – Geodos, Ametista, Ágata e Calcedônia

Uma avaliação do potencial em ágata e ametista foi realizada pela MINEROPAR (1989) no sudoeste paranaense. O levantamento concluiu que existe bom potencial para estes minerais na região, justificando investimentos na sua pesquisa. Foram cadastradas 55 ocorrências, das quais 13 foram priorizadas para pesquisa de detalhe e outras 11 para uma segunda ordem de prioridade. No município de Chopinzinho, ametista de boa qualidade, principalmente para queima e produção de citrino artificial, vem sendo lavrada há vários anos pela COPASP – Cooperativa de Pedra Ametista do Sudoeste do Paraná.

A equipe da MINEROPAR identificou três tipos de ocorrências: (a) *tipo Passa Quatro*, de ametista em basaltos negros; (b) *tipo Marquinho*, de ágata e quartzo em basaltos cinzas; e (c) *tipo Honório Serpa*, de ágatas em rochas ácidas. As rochas básicas são as fontes preferenciais de ametista e as rochas ácidas produzem principalmente ágata.



As ocorrências do *tipo Passa Quatro* são lavradas na localidade homônima, pertencente ao município de Chopinzinho, há vários anos, dentro de derrames de basalto negro, nas cotas entre 700 e 800 metros. Pertencem a este grupo 13 ocorrências cadastradas nos municípios de Chopinzinho e Coronel Vivida.

As ocorrências do *tipo Marquinho* distribuem-se em região mais extensa que as anteriores, em cotas abaixo dos 700 metros. Dentro das zonas vesículo-amigdaloidais dos derrames de basalto cinza, as mineralizações formam-se dentro de geodos revestidos de calcedônia e preenchidos por quartzo incolor. Associam-se a esses outros geodos de calcedônia maciça e ametista. É comum que os geodos sejam interligados por fraturas preenchidas por fina calcedônia cinza.

As ocorrências do *tipo Honório Serpa* associam-se aos riolitos e riolacitos do Membro Nova Prata, ao longo do vale do rio Chopim, nos municípios de Mangueirinha, Clevelândia e Palmas, em altitudes acima dos 700 metros. Constituem-se de geodos maciços de calcedônia ou ágata, localmente com quartzo incolor associado e bolsões de quartzo e ametista.

GOMES *et al.* (2008) consideram que a estrutura dos derrames é fundamental para entender os processos formadores dessas mineralizações. Os derrames produtores de ametista e ágata do Distrito Mineiro do Alto Uruguai, no Rio Grande do Sul, são do tipo inflado de lava *pahoehoe* (SELF *et al.* 1996), dentro dos quais os fluxos confinados de lava tardia encontram condições para reter os voláteis, que se concentram abaixo das crostas resfriadas e formam cavidades de grandes dimensões. Os preenchimentos minerais resultam de processos epigenéticos de baixa temperatura.



As jazidas de ametista de Chopinzinho foram estudadas por JUCHEM *et al.* (2008), tendo em vista determinar os controles litológicos e estruturais das mineralizações, que são os mesmos reconhecidos em Ametista do Sul/RS: capeamento de basalto afanítico com entablatura em bloco (*cascalho* dos garimpeiros da região), sobre a zona mineralizada; espessamento dos derrames onde ocorrem as concentrações de geodos; a encaixante dos geodos (*laje* dos garimpeiros) é constituída de basalto maciço, semelhante ao que aloja a ametista do distrito mineiro do Alto Uruguai/RS.

No presente trabalho, onde existem rochas basálticas semelhantes àquelas acima citadas, ocorrem também geodos preenchidos por quartzo hialino, ametista, citrino e calcedônias, podendo ocorrer depósitos economicamente viáveis, como aqueles do Rio Grande do Sul.

Na folha topográfica 1:50.000 de Ivaiporã, município de Jardim Alegre, nos pontos de campo AC – 1122 e 1144, em cota aproximada de 600 metros, encontraram-se partes de geodos com cristais de ametista e hialino. Na folha topográfica de Ivaiporã – S, junto ao município de Ariranha do Ivaí, num mesmo nível topográfico, cota aproximada de 700 metros, ocorrem várias amostras de geodos com quartzos de diferentes tipos, hialinos, ametistas e citrinos, expostos na superfície, vide fotos 28, 29 e 30. Já na folha topográfica de Barbosa Ferraz, pontos de campo AC- 1173 e 1173-A, detectaram-se geodos em perfeito estado de conservação, com tamanho aproximado de 50 centímetros de comprimento, com quartzo hialino em forma de cristais perfeitos e bem formados, onde se encontra em corte de estrada, em cota aproximada de 580 m (vide foto 31).



Estas ocorrências de geodos e cristais indicam a existência de níveis mineralizados, podendo ser idênticos às ocorrências no município de Chopinzinho, tanto na qualidade quanto na quantidade. Além disso os depósitos são similares aos do Rio Grande do Sul, onde a mineralização ocorre apenas num único derrame basáltico, facilitando assim os trabalhos de pesquisa de semi-detralhe e de detalhe, bem como a lavra do minério.

9. Conclusões e Recomendações

Diante dos trabalhos desenvolvidos e os resultados obtidos, podemos chegar às seguintes conclusões:

- As ocorrências de argila oriundas de alteração de basalto, na área do projeto, não são tão significativas quanto aquelas do oeste do Paraná, chamando a atenção para aquelas da área do Rio Borboletinha, no município de Pitanga e mais algumas ocorrências (AC 1130, 1131, 1132 e 1140) na folha de Ivaiporã-S. Já a argila proveniente de alteração “in situ” através de intemperismo químico ocorrente nas rochas argilosas superficiais da Formação Rio do Rasto, ocorre em grande escala, junto ao município de Cândido de Abreu, onde existem 14 cerâmicas que fabricam tijolos para construção civil. O parque cerâmico pode ser expandido por áreas muito maiores, com grandes volumes e melhores qualidades, além daquelas já existentes.
- As ocorrências de areia são depósitos sedimentares, pertencentes à Formação Botucatu, e apresentam-se com granulometria que varia de fina, média a grossa, sendo utilizadas em construção civil, com pontos de extração tanto no leito ativo do Rio Ivaí (depósitos recentes) como em ocorrências fora do leito do rio (porto seco) em áreas da formação geológica já citada. As principais ocorrências, inclusive algumas já em exploração, encontram-se nas folhas topográficas 1:50.000 de Ivaiporã-S (AC-1110, 1112 e 1113), Faxinal (AC-1186, 1187, 1188 e 1192), Cândido de Abreu (AC-1213, 1214, 1216 e 1228), Marumbi (AC-1217,1218,1223 e 1226), nos municípios de Ivaiporã, perto do rio Ivaí, Rio Branco do Ivaí e Cândido de Abreu. Além dos pontos já existente, uma pesquisa de semidetralhe/detalhe daria maiores possibilidades de serem localizadas áreas de grande potencial econômico.



- Apesar de terem sido encontrados afloramentos de zeólitas em forma de veio em diversas partes da área estudada, os principais veios, intrudidos no basalto, foram detectados na folha topográfica de Barbosa Ferraz, escala 1:50.000, na estrada que liga Iretama a Barbosa Ferraz, afloramentos AC-1178 e 1179. Caso haja a perspectiva de analisar um possível uso para a agricultura destes minerais, estas áreas poderão ser reavaliadas.
- Fora a porção leste, todo o restante da área estudada é formado por derrames basálticos, constituídos por basaltos maciços, alterados, conchoidais, fraturados e sobrepostos por solos agricultáveis. De certa forma todos são aproveitáveis, sendo os basaltos maciços utilizados para pedreiras para obtenção de brita, pedras irregulares, etc, como por exemplo a Pedreira Comercial Ivaiporã (AC-1127) e a Pedreira Vale do Ivaí (AC-1115). Existem vários afloramentos próprios para instalação de pedreiras, nos pontos AC-1116 e 1117, na BR 466, próximo ao município de Lidianópolis e AC-1159, na BR-478, que liga o município de Manoel Ribas ao município de Nova Tebas. Áreas com basalto alterado, próprios para saibreiras, estão distribuídas em todos os municípios. Trabalhos de detalhe, em áreas municipais, aliados à lista dos pontos indicados, facilmente detectarão elementos favoráveis para instalação de saibreiras e pedras irregulares para calçamentos de estradas, pedras de talhe e cantaria.
- Na área da pesquisa foram encontradas ocorrências de geodos, ametistas e ágatas, nos municípios de Jardim Alegre, Barbosa Ferraz e Ariranha do Ivaí, demonstrando a presença destes minerais na região. Só através de trabalhos de detalhe é que será possível detectar áreas realmente promissoras para tais bens minerais.
- Outros bens minerais foram encontrados em forma de vestígios ou indícios, no basalto, como ouro (AC-1150) e petróleo (AC-1151) em Madalena – município de Jardim Alegre.



10. Referências Bibliográficas

ANDRADE, L. A. S. **Uma proposta metodológica para a inspeção da qualidade em blocos cerâmicos para alvenaria em canteiro de obras**. Florianópolis, 2002. 94f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Setor de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

BHERING, S. B; SANTOS, H. G. **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA: IAPAR, 2008. 74p.

CHRISTOFOLETTI, S. R. ; MORENO, M. MT ; BATEZELI, A. Análise de fácies da Formação Corumbataí (Grupo Passa Dois – Bacia do Paraná, Neopermiano), com vista ao emprego na indústria de revestimento cerâmico. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 36, n. 3, set. 2006. p. 488-498.

EMILIANO, J. V. O que fazer com argilas e resíduos? In: ENCONTRO DA INDÚSTRIA DA CERÂMICA VERMELHA, 35.; 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Qualitec, 2006. p. 2-40.

EMILIANO, J. V. **Guia de utilização de resíduos na indústria da cerâmica vermelha**. Rio de Janeiro: Ed. SENAI, 2006. (Série Cerâmica Vermelha v. 1).

EMILIANO, J. V. **Manual de preparação de argilas para produção**. Rio de Janeiro: Ed. SENAI, 2006. (Série Cerâmica Vermelha v. 2).

FACINCANI, E. **Cerâmica estrutural. Coletânea de tecnologia cerâmica**. Rio Claro: Faenza Edritici, 2002. 276 p.

FIGUEIREDO, M. A. Et al. Alteração superficial e pedogeomorfologia no sul do complexo Bação – Quadrilátero Ferrífero (MG). **R. Bras. Ci Solo**, Campinas, n. 28, p.713-129, 2004.

FRAGA, C. G. **Origem de fluoreto em águas subterrâneas dos sistemas aquíferos Botucatu e Serra Geral da Bacia do Paraná**. São Paulo: USP, 1992. 178 p. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo.

GOMES, M.E.B.; FRANK, H.T.; FORMOSO, M.L.L. Physical volcanology applied to the amethyst mining district of Alto Uruguai (Rio Grande do Sul, Brasil). **SBGeo, IV Simp. Vulc. Amb. Assoc.**, 2008.

HARTMANN, L.A. Gossan over amethyst and agate deposits in the Paraná Basaltic Province and hexagonal geometry of hydrothermal feeding chimneys. **SBGeo, IV Simp. Vulc. Amb. Assoc.**, 2008.

INTEMPERISMO. Disponível em: <www.wikipedia.htm>. Acesso em: 09/11/2007.



JUCHEM, P.L.; CHODUR, N.L.; LICCARDO, A.; HARTMANN, L.A. Geologia das jazidas de ametista de Chopinzinho (PR) em basaltos da Bacia do Paraná. SBGeo, IV Simp. Vulc. Amb. Assoc., 2008.

MILANI, E. J. Et al. **Cartas Estratigráficas**. B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 15, n.2, p. 265-287, maio/nov. 2007.

SELF, S.; THORDARSON, T.; KESZTHELYI, L. Emplacement of continental flood basalt lava flows. AGU Geoph. Monogr., p. 381-410, 1997.

SOUZA, E. T. A. ; MONTEIRO, S. N. ; VIEIRA, C. M. F. Revestimento cerâmico com granito e argila caulínica. **Cerâmica**, São Paulo, n. 314, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 13/11/2007.

_____, Efeito da adição de argila fundente ílítica em cerâmica vermelha de argilas caulínicas. **Cerâmica**, São Paulo, n. 351, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 13/11/2007.

VAZ, L. F. **Origem e tipo de solos**. Campinas: UNICAMP, 2003. 16 p.

T-COTA. Engenharia de Materiais Cerâmicos. Matérias-primas nordestinas para a produção de revestimentos cerâmicos. Disponível em: <www.abceram.org.br>. Acesso em: 13/11/2007.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

PROJETO MINERAIS INDUSTRIAIS NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO



Foto 01 – AC 1110 - Arenito da Formação Botucatu de cor amarelada, oxidado devido à proximidade com o basalto, granulometria fina a média.



Foto 02 - AC 1192 - Arenito da Formação Botucatu, região de Rio Branco do Ivaí. Granulometria média a grossa.



Foto 03 – AC 1192 - Escarpa de arenito da Formação Botucatu, área de Rio Branco do Ivaí. Granulometria média a grossa.



Foto 04 - AC 1221 – Porto seco de areia nos sedimentos da Formação Botucatu, granulometria fina a média, chegando a grossa e conglomerática (*in natura*).



Foto 05 – AC 1221 – Detalhe do pacote arenoso, com níveis de areia grossa a conglomerática.



Foto 06 – AC 1221 – Aspecto do mesmo pacote da foto anterior, com a areia lavada e pronta para o emprego na construção civil.



Foto 07 – AC 1246 – Arenito da Formação Botucatu. Granulometria fina a média, friável, alterado e de cor amarelo/avermelhada. Estrada de Faxinal da Boa Vista para Jaciaba.



Foto 08 - AC 1110 - Folhelho chocolate de cor cinza claro, da Formação Rio do Rasto. Margem esquerda do Rio Ivaí.



Foto 09 – AC 1202 – Vista geral do barreiro das cerâmicas Mazzuco e Marim Mazzuco. Argila marrom escuro com níveis claros pouco arenosos da Formação Rio do Rasto. Cândido de Abreu/Manoel Ribas – PR.



Foto 10 – AC 1202 – Idem foto anterior mostrando detalhe da coleta de amostra para análises.



Foto 11 – AC 1202 – Vista geral da Cerâmica Marim Mazzuco. Estrada Cândido de Abreu/Manoel Ribas.



Foto 12 – AC 1189 – Frente de lavra da cerâmica DK, com aproximadamente dois metros de espessura: solo marrom no topo, argila cinza escuro e areia fina na base.



Foto 13 – AC 1189 – Cerâmica DK Ltda. PR-451, margem direita do rio Alonso. Argila típica do basalto alterado, porém encontra-se sobre arenito. Material recolhido/estocado para produção.



Foto 14 – AC 1210 – Afloramento de folhelhos, siltitos e arenitos finos da Formação Rio do Rasto. Os níveis claros mais delgados são de siltito arenoso e arenito fino. Neste local o folhelho encontra-se mais compactado, diferenciando do folhelho marrom alterado das cerâmicas. Cândido de Abreu/Reserva.



Foto 15 – AC 1211 – Afloramento de folhelhos, siltitos e arenitos finos da Formação Teresina, de coloração cinza claro esverdeado, apresentando micro estratificações cruzadas tipo “flaser”.

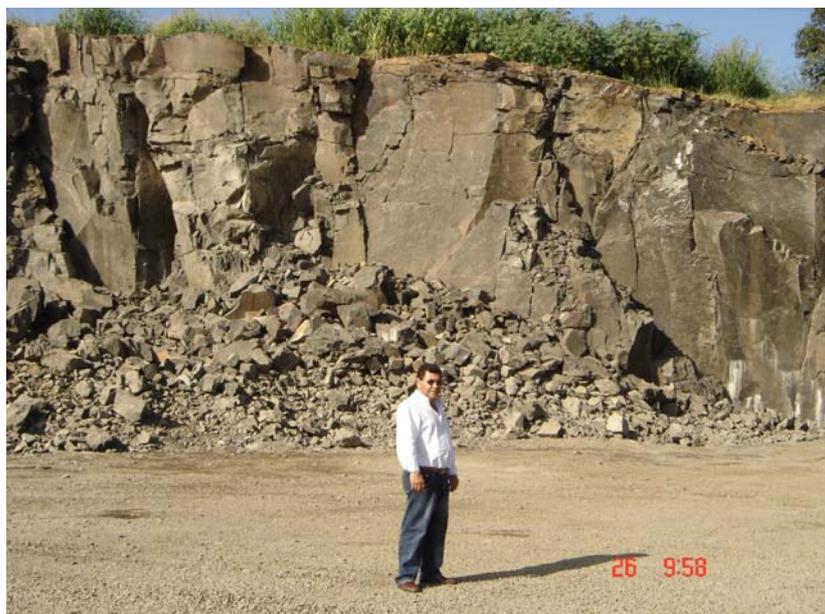


Foto 16 – AC – 1115 - Pedreira de basalto para obtenção de brita. Jardim Alegre, entrada para Lunardelli.



Foto 17 – AC 1116 - Afloramento de basalto maciço, muito compactado, próprio para obtenção de brita e pedras irregulares para calçamento. BR-466 - Lidianópolis.



Foto 18 – AC 1116-B - Basalto maciço, compactado e espesso. Idem anterior sem continuação do mesmo. BR-466 – Lidianópolis.



Foto 19 – AC 1122 Pedreira/cascalheira para estradas vicinais – Jardim Alegre, na foto o senhor Secretário de Viações e Obras da PM.



Foto 20 – AC 1159 - Afloramento de basalto maciço de grandes dimensões, bem compactado, adequado para obtenção de brita e pedras irregulares para calçamento, com 5 m de altura e mais de 50 m de comprimento, em corte de estrada. BR-487, entre Manoel Ribas e Nova Tebas.



Foto 21 – AC 1127 - Basalto maciço, cor cinza esverdeado, apresentando pequenas cavidades preenchidas por vidro vulcânico. Pedreira da Comercial Ivaiporã. Produção principal de brita para construção civil.



Foto 22 – AC 1127 - Basalto maciço da Pedreira Comercial Ivaiporã. Idem anterior.



Foto 23 - AC 1251 – Pedreira de basalto maciço, muito duro e resistente, próprio para brita, rachões, pedras irregulares, entre outros usos. Estrada São Francisco/Guarapuava, próximo a Guaracá.



Foto 24 - AC 1240 – Pedreira de basalto alterado, denominado “moledo” muito usado para recobrimento de estradas vicinais e para asfaltos em rodovias. Estrada Goiachim/Guarapuava.



Foto 25 – AC 1127 - Parte alterada da Pedreira da Comercial Ivaiporã.



Foto 26 – AC 1128 - Blocos irregulares para calçamento obtidos através dos blocos da pedreira da foto anterior.



Foto 27 – AC 1138 - Fazenda São Luiz do Sr. Ataíde Rodrigues, município de Ariranhas – Geodo com cristais de pequeno porte, de cores variadas, predominantemente branca, todos coletados em superfície.



Foto 28 – AC 1138 – Idem anterior, mostrando coloração um pouco mais amarelada.



Foto 29 – AC 1138 – Idem anterior de coloração mais escura.



Foto 30– AC 1171 – Estrada Termas de Jurema/Barbosa Ferraz. Geodo com aproximadamente 50 cm de comprimento, bem formado, oco e com cristais hialinos, de tamanho médio. Rocha encaixante similar à que ocorre no nível mineralizado no distrito mineiro de Passa Quatro-Chopinzinho/PR.



Foto 31 – AC 1150 - Basalto maciço bem compactado, com fraturas preenchidas por zeólitas. Neste local foram feitas investigações na intenção de se garimpar ouro.



Foto 32 – AC 1150 Idem foto anterior, mostrando vestígios de lavra manual, com rocha fragmentada e escavações.



Foto 33 – AC 1175 - Estrada de Barbosa Ferras. Basalto maciço intercalado com cristais de zeólitas.



Foto 34 – AC 1175 - Idem anterior.



Foto 35 – AC 1123 - Amostra de basalto com veios de zeólitas.encontrado na estrada junto ao ponto AC 1123.

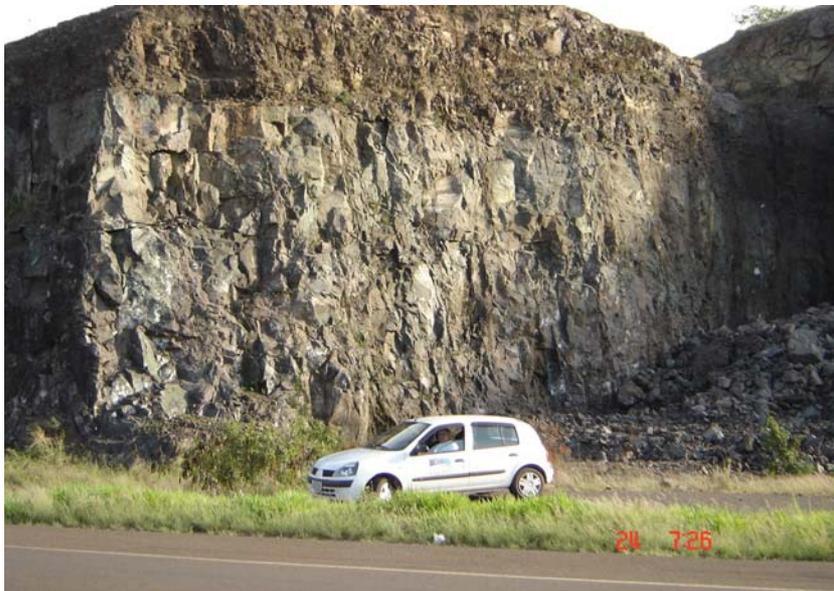


Foto 36 – Pedreira de basalto, observando contato entre dois derrames e em detalhe alguns veios de zeólita intercalados. BR-487 – próximo ao trevo de Iretama.



Foto 37 – AC 1179 - Basalto maciço com intercalações de zeólitas. PR-453, entre a BR-272 e Borrazópolis.



Foto 38 – AC 1194 – Paleocanal do rio Ivaí. Porto do Espanhol. Margem esquerda do rio, no município de Ariranha do Ivaí.

LAUDOS DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS

Certificado Oficial N° 010 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1165	UTM (N)	7.288.929
N° LABORATÓRIO	ZAD 197	UTM (E)	451.287
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Milênio (barreiro)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	15,13 -- 0,2			30,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,67 - 0,0	+ 45,36 - 1,3	+ -	+ --	+ 1,84 - 0,0	2,5YR 5/3 Marrom Avermelhad

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	7,40	7,91			
Desvio	0,0	0,1			
Retração Linear (%)	0,99	1,99			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	98,96	113,19			
Desvio	4,5	5,6			
Absorção de Água (%)	20,33	19,92			
Desvio	0,2	0,1			
Porosidade Aparente (%)	31,73	30,97			
Desvio	0,2	0,2			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,78	1,80			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	10R 5/6 Vermelho	10R 5/6 Vermelho			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 011 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1189	UTM (N)	7.334.813
N° LABORATÓRIO	ZAD 198	UTM (E)	451.608
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica DK Ltda		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	9,32 -- 0,1			27,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,67 - 0,0	+ 23,76 - 1,3	+ -	+ --	+ 1,90 - 0,0	2,5YR 5/2 Cinza Esverdeado

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)			
	850	950		
Perda ao Fogo (%)	5,23	5,70		
Desvio	0,1	0,1		
Retração Linear (%)	0,00	0,00		
Desvio1	0,0	0,0		
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	31,88	33,86		
Desvio	1,2	1,3		
Absorção de Água (%)	16,30	16,86		
Desvio	0,2	0,1		
Porosidade Aparente (%)	26,74	27,55		
Desvio	0,2	0,2		
Densidade Aparente (g/cm³)	1,81	1,81		
Desvio	0,0	0,0		
Cor (*)	7,5YR 6/4 Marrom Claro	7,5YR 6/4 Marrom Claro		

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 012 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1190	UTM (N)	7.334.431
N° LABORATÓRIO	ZAD 199	UTM (E)	452.560
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica FAR Ltda		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	9,95 -- 0,2			35,00 - 0,0			200			

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,50 - 0,0	+ 37,60 - 3,3	+ -	+ --	+ 1,97 - 0,0	2,5YR 5/2 Cinza Esverdeado

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	5,27	5,71			
Desvio	0,1	0,1			
Retração Linear (%)	0,00	0,17			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	43,19	48,13			
Desvio	2,9	5,7			
Absorção de Água (%)	14,82	15,60			
Desvio	0,1	0,1			
Porosidade Aparente (%)	24,17	25,14			
Desvio	0,1	0,2			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,87	1,87			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	7,5YR 6/6 Vermelho Ama	7,5YR 6/6 Vermelho Ama			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 013 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1199	UTM (N)	7.287.544
N° LABORATÓRIO	ZAD 200	UTM (E)	452.639
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Mazulo (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	11,59 -- 0,2			35,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,33 - 0,0	+ 43,18 - 3,1	+ -	+ --	+ 1,96 - 0,0	7,5YR 5/6 Marrom

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	4,85	5,24			
Desvio	0,1	0,1			
Retração Linear (%)	0,00	0,00			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	56,51	84,03			
Desvio	2,7	1,6			
Absorção de Água (%)	15,98	16,38			
Desvio	0,1	0,2			
Porosidade Aparente (%)	25,74	26,32			
Desvio	0,1	0,2			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,86	1,86			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 6/8 Vermelho Ama	5YR 6/8 Vermelho Ama			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 014 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1200	UTM (N)	7.287.464
N° LABORATÓRIO	ZAD 201	UTM (E)	452.790
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Milênio (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	14,67 -- 0,3			38,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²).	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ 0,00 – 0,0	+ 54,33 – 2,0	+ -	+ --	+ 1,90 – 0,0	5YR 4/4 Marrom avermelhado

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	7,22	7,85			
Desvio	0,1	0,00			
Retração Linear (%)	0,67	1,67			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	89,75	116,18			
Desvio	5,0	5,1			
Absorção de Água (%)	18,21	17,59			
Desvio	0,2	0,1			
Porosidade Aparente (%)	28,70	27,17			
Desvio	0,2	0,2			
Densidade Aparente (g/cm ³)	1,83	1,89			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 5/6 Vermelho Ama	5YR 5/6 Vermelho Ama			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 – 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 – 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 015 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1201	UTM (N)	7.286.956
N° LABORATÓRIO	ZAD 202	UTM (E)	458.133
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica 111 (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	13,29 -- 0,3			35,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,17 – 0,0	+ 60,00 – 1,9	+ -	+ --	+ 1,90 – 0,0	2,5YR 5/3 Marrom avermelhado

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	6,20	6,70			
Desvio	0,1	0,00			
Retração Linear (%)	0,00	0,50			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	87,16	95,80			
Desvio	2,0	1,6			
Absorção de Água (%)	17,51	17,31			
Desvio	0,1	0,1			
Porosidade Aparente (%)	28,22	27,81			
Desvio	0,1	0,2			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,80	1,82			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 6/6 Vermelho Ama	5YR 6/6 Vermelho Ama			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 – 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 – 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 016 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1202	UTM (N)	7.285.425
N° LABORATÓRIO	ZAD 203	UTM (E)	459.903
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Marim Mazuco (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	14,26 -- 1,2			28,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,67 - 0,0	+ 43,36 - 2,3	+ -	+ --	+ 1,81 - 0,0	7,5YR 7/3 Pink

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	6,13	6,54			
Desvio	0,0	0,2			
Retração Linear (%)	0,17	0,66			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	99,60	102,88			
Desvio	3,2	9,3			
Absorção de Água (%)	19,19	19,16			
Desvio	0,1	0,1			
Porosidade Aparente (%)	31,63	31,41			
Desvio	0,2	0,1			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,71	1,72			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 7/4 Pink	5YR 7/4 Pink			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 017 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1202 - A	UTM (N)	7.282.826
N° LABORATÓRIO	ZAD 204	UTM (E)	462.528
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Marim Mazuco (Argila Nova)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	9,99 -- 0,1			32,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,17 – 0,0	+ 53,12 – 3,8	+ -	+ --	+ 2,07 – 0,0	2,5YR 6/3 Cinza Amarelado

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	3,84	3,96			
Desvio	0,1	0,0			
Retração Linear (%)	-0,67	-0,33			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	74,19	78,42			
Desvio	1,2	2,0			
Absorção de Água (%)	13,54	13,59			
Desvio	0,0	0,1			
Porosidade Aparente (%)	21,70	21,66			
Desvio	0,1	0,2			
Densidade Aparente (g/cm ³)	1,96	1,97			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	7,5YR 7/8 Amarelo aver	7,5YR 7/8 Amarelo aver			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 – 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 – 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 018 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1202 - B	UTM (N)	7.285.425
N° LABORATÓRIO	ZAD 205	UTM (E)	459.903
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Mazuco e Marim Mazuco (Barreiro)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	11,97 -- 0,1			32,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,33 - 0,0	+ 48,34 - 1,1	+ -	+ --	+ 1,94 - 0,0	2,5YR 5/3 Marrom avermelhad

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	5,45	5,68			
Desvio	0,0	0,1			
Retração Linear (%)	-0,33	0,00			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	74,56	75,85			
Desvio	1,6	1,2			
Absorção de Água (%)	16,67	16,72			
Desvio	0,3	0,2			
Porosidade Aparente (%)	26,86	26,90			
Desvio	0,4	0,3			
Densidade Aparente (g/cm ³)	1,83	1,83			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 5/3 Marrom averm	5YR 5/3 Marrom averm			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 019 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1203	UTM (N)	7.286.092
N° LABORATÓRIO	ZAD 206	UTM (E)	462.280
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Mazuco (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	17,48 -- 0,2			28,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,33 - 0,0	+ 38,01 - 1,2	+ -	+ --	+ 1,72 - 0,0	2,5YR 5/3 Marrom avermelhad

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	7,53	7,80			
Desvio	0,1	0,1			
Retração Linear (%)	1,00	1,66			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	97,25	112,67			
Desvio	3,7	5,2			
Absorção de Água (%)	21,77	21,23			
Desvio	0,1	0,1			
Porosidade Aparente (%)	35,52	33,75			
Desvio	0,1	0,2			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,65	1,71			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 6/6 Vermelho ama	5YR 6/6 Vermelho ama			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 020 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1204	UTM (N)	7.287.346
N° LABORATÓRIO	ZAD 207	UTM (E)	454.562
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica BUS (Barreiro Novo)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	15,20 -- 0,1			22,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ -0,50 - 0,0	+ 40,39 - 2,4	+ -	+ --	+ 1,79 - 0,0	5YR 6/1 Cinza

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	5,92	6,13			
Desvio	0,1	0,1			
Retração Linear (%)	0,00	0,33			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	71,88	70,09			
Desvio	1,6	1,9			
Absorção de Água (%)	20,16	20,30			
Desvio	0,1	0,1			
Porosidade Aparente (%)	33,05	33,11			
Desvio	0,2	0,1			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,69	1,69			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 7/4 Pink	5YR 7/4 Pink			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 021 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1205	UTM (N)	7.286.642
N° LABORATÓRIO	ZAD 208	UTM (E)	463.258
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica São Pedro (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	16,14 -- 0,2			27,00 - 0,0						
CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C										
Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm²)	Densidade Aparente (g/cm³)	Cor (*)					
+ -0,50 - 0,0	+ 41,19 - 3,2	+ -	+ --	+ 1,79 - 0,0	2,5YR 5/3 Marrom Avermelhad					
CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA										
PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)									
	850	950								
Perda ao Fogo (%)	7,35	7,89								
Desvio	0,1	0,1								
Retração Linear (%)	0,33	1,33								
Desvio1	0,0	0,0								
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	76,67	77,47								
Desvio	1,2	2,5								
Absorção de Água (%)	21,28	20,76								
Desvio	0,1	0,1								
Porosidade Aparente (%)	33,85	32,92								
Desvio	0,2	0,2								
Densidade Aparente (g/cm³)	1,71	1,73								
Desvio	0,0	0,0								
Cor (*)	5YR 6/6 Vermelho Ama	5YR 6/6 Vermelho Ama								

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 022 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1206	UTM (N)	7.284.610
N° LABORATÓRIO	ZAD 209	UTM (E)	462.702
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Moretto (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	14,75 -- 0,2			36,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ 0,00 - 0,0	+ 70,05 - 0,5	+ -	+ --	+ 1,84 - 0,0	7,5YR 5/2 Marrom Escuro

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)			
	850	950		
Perda ao Fogo (%)	6,69	7,03		
Desvio	0,1	0,1		
Retração Linear (%)	0,33	1,67		
Desvio1	0,0	0,0		
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	128,20	166,60		
Desvio	0,8	5,8		
Absorção de Água (%)	18,26	16,62		
Desvio	0,1	0,1		
Porosidade Aparente (%)	30,03	27,20		
Desvio	0,1	0,2		
Densidade Aparente (g/cm³)	1,74	1,80		
Desvio	0,0	0,0		
Cor (*)	5YR 6/4 Marrom Aver	5YR 6/4 Marrom Aver		

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 023 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1207	UTM (N)	7.282.703
N° LABORATÓRIO	ZAD 210	UTM (E)	462.852
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Vale da Serra (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	15,79 -- 0,1			33,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ 0,00 - 0,0	+ 48,36 - 3,3	+ -	+ --	+ 1,83 - 0,0	2,5YR 5/3 Marrom Avermelhad

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	5,84	6,03			
Desvio	0,1	0,1			
Retração Linear (%)	0,33	1,17			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	104,85	118,88			
Desvio	2,2	2,1			
Absorção de Água (%)	17,87	16,89			
Desvio	0,2	0,2			
Porosidade Aparente (%)	29,32	27,76			
Desvio	0,2	0,2			
Densidade Aparente (g/cm ³)	1,76	1,78			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 6/6 Vermelho Ama	5YR 6/6 Vermelho Ama			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 024 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1208	UTM (N)	7.280.547
N° LABORATÓRIO	ZAD 211	UTM (E)	464.664
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Silva Ltda (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	15,12 -- 0,1			32,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ 0,00 - 0,0	+ 42,68 - 1,3	+ -	+ --	+ 1,86 - 0,0	2,5YR 5/3 Marrom Avermelhad

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	6,92	7,40			
Desvio	0,0	0,1			
Retração Linear (%)	0,33	0,83			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	74,43	83,97			
Desvio	2,1	5,1			
Absorção de Água (%)	17,74	18,64			
Desvio	0,1	0,2			
Porosidade Aparente (%)	28,73	29,60			
Desvio	0,1	0,1			
Densidade Aparente (g/cm ³)	1,79	1,80			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 6/6 Vermelho Ama	5YR 6/6 Vermelho Ama			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 025 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1209	UTM (N)	7.279.109
N° LABORATÓRIO	ZAD 212	UTM (E)	471.926
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Cerâmica Pitlak Ltda (Maromba)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	15,06 -- 0,2			36,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ 0,00 - 0,0	+ 54,53 - 2,7	+ -	+ --	+ 1,83 - 0,0	2,5YR 5/3 Marrom Avermelhad

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	6,26	6,61			
Desvio	0,1	0,2			
Retração Linear (%)	0,67	1,50			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	111,41	129,36			
Desvio	2,6	3,4			
Absorção de Água (%)	17,31	16,04			
Desvio	0,1	0,1			
Porosidade Aparente (%)	28,42	26,45			
Desvio	0,1	0,2			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,77	1,81			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	5YR 6/6 Vermelho Ama	5YR 6/6 Vermelho Ama			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 247 / 08

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por extrusão em corpos de prova de dimensões 100 x 20 x 15 mm

AMOSTRA N°	AM 1	UTM (N)	
N° LABORATÓRIO	ZAD 177	UTM (E)	
LOTE / ANO	063 / 08	DATA	15 / 12 / 2008
N° CTPL	Argila da Região do Município de Iretama - PR		
INTERESSADO	Prefeitura Municipal de Iretama - PR		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Extrusão (%)			Dureza do CP Extrudado (Kgf/cm ²)			Vácuo de Extrusão (Kgf/cm ²)			
Via Semi -úmida	+ 48,28 -- 0,1			+ 12,22 - 0,0			600			

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ 9,80 - 0,0	+ 58,66 - 20,5	+ -	+ --	+ 1,98 - 0,0	10YR 5/3 Marrom

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	900	950	1000	1050
Perda ao Fogo (%)	12,28	12,29	12,47		
Desvio	0,4	0,2	0,3		
Retração Linear (%)	2,73	3,10	3,44		
Desvio1	0,1	0,0	0,0		
Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	50,73	59,82	54,74		
Desvio	12,4	6,9	5,6		
Absorção de Água (%)	13,92	14,15	14,16		
Desvio	0,8	0,7	1,2		
Porosidade Aparente (%)	21,91	21,87	21,55		
Desvio	1,1	0,9	1,5		
Densidade Aparente (g/cm ³)	1,98	2,02	2,08		
Desvio	0,0	0,0	0,0		
Cor (*)	2,5YR 4/6 Vermelho	2,5YR 4/6 Vermelho	2,5YR 4/6 Vermelho		

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações: **Trincas no sentido longitudinal dos C.P na secagem ao ar e nas temp. 850, 900 e 950°C.**
Formação de coração negro na temperatura de 950°C.

Antônio Perdoná Alano
 Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
 / CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
 Geólogo CREA 6386 D - PR
 CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 026 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1224 - 20	UTM (N)	7.313.418
N° LABORATÓRIO	ZAD 213	UTM (E)	387.930
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Área Município de Iretama – PR (20% da AC 1224 – A)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	24,12 -- 0,2			60,00 - 0,0			200			

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C

Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ 3,33 - 0,0	+ 102,68 - 1,4	+ -	+ --	+ 1,83 - 0,0	7,5YR 4/2 Marrom Escuro

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	9,41	10,03			
Desvio	0,1	0,2			
Retração Linear (%)	3,45	4,48			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	200,82	256,11			
Desvio	3,6	9,4			
Absorção de Água (%)	18,18	16,51			
Desvio	0,2	0,1			
Porosidade Aparente (%)	27,93	25,29			
Desvio	0,3	0,2			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,88	1,95			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	2,5YR 4/6 Vermelho	2,5YR 4/6 Vermelho			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

Certificado Oficial N° 026 / 09

ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Ensaio realizados por prensagem em corpos de prova de dimensões 60 x 20 x 5 mm

AMOSTRA N°	AC 1224 - 40	UTM (N)	7.313.418
N° LABORATÓRIO	ZAD 213 - A	UTM (E)	387.930
LOTE / ANO	005 / 09	DATA	27 / 03 / 2009
N° CPL	Área Município de Iretama – PR (40% da AC 1224 – A)		
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná		

GRANULOMETRIA (fração retida na malha)										
mm	2,00	1,40	1,00	0,600	0,300	0,150	0,075	0,045	0,038	< 0,038
%	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Índice de Plasticidade	N.D			Pfefferkorn			A tterberg			
Processamento	Umidade de Prensagem (%)			Dureza do CP Prensado (Kgf/cm ²)			Pressão do C.P Moldado (Kgf/cm ²)			
Via Semi - úmida	+			+			200			
	19,80 -- 0,2			40,00 - 0,0						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS Á 110°C					
Retração Linear (%)	Módulo R. Flexão (Kgf/cm ²)	Reabsorção Água 24 hs (%)	Módulo R. Flexão Reab (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor (*)
+ 2,00 - 0,0	+ 66,60 - 0,5	+ -	+ --	+ 1,82 - 0,0	7,5YR 4/3 Marrom

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA					
PROPRIEDADES	TEMPERATURA DE QUEIMA (°C)				
	850	950			
Perda ao Fogo (%)	9,01	11,32			
Desvio	0,1	0,6			
Retração Linear (%)	3,03	4,08			
Desvio1	0,0	0,0			
Módulo R. Flexão (Kgf/cm²)	158,32	160,78			
Desvio	3,4	3,4			
Absorção de Água (%)	18,95	17,95			
Desvio	0,1	0,0			
Porosidade Aparente (%)	28,94	27,00			
Desvio	0,1	0,1			
Densidade Aparente (g/cm³)	1,87	1,94			
Desvio	0,0	0,0			
Cor (*)	2,5YR 4/6 Vermelho	2,5YR 4/6 Vermelho			

(*) – Manual comparativo de cores empregado” Munsell Soil Color Chart”

Observações:

Antônio Perdoná Alano
Chefe do SELAB / CREA 8726 - 2 - SC
/ CREA 250075743 - 9 = Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386 D - PR
CREA 170269667 - 6 - Nac

1

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Rua Konrad Adenauer, 840 – Taramã – Curitiba – PR, Fone: (41) 3267 – 3472

www.pr.gov.br/mineropar - E-mail: antonioalano@mineropar.pr.gov.br

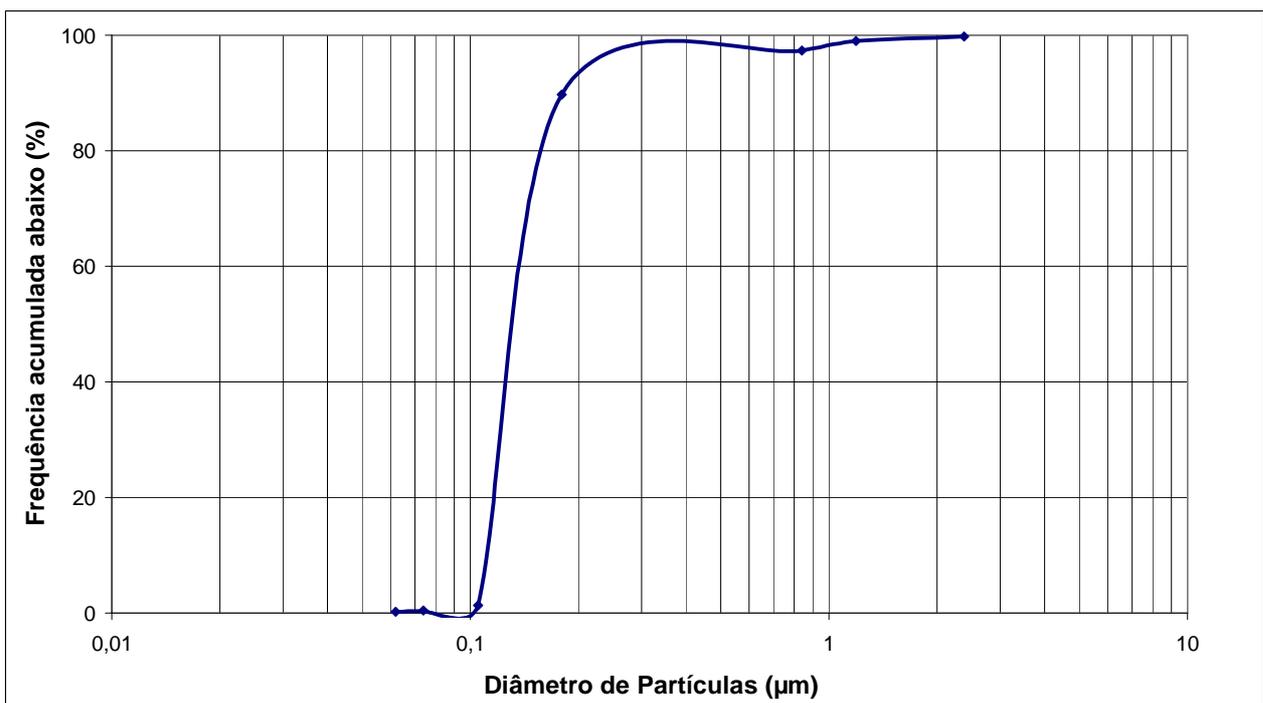
		ANÁLISE DE AGREGADO PENEIRAMENTO CERTIFICADO OFICIAL Nº 031 / 09				
AMOSTRA	AC 1221 - A	UTM N / E	7.281.727 / 459.669			
Nº LAB	ZAD 218	MASSA ESP. APAR	1,63	Kg / cm ³		
LOTE / ANO	006 / 09	MASSA ESP. REAL	2,64	Kg / cm ³		
Nº CPL			DATA: 27/03/2009			
PROJETO	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná					
MALHAS (TYLER)	ABERTURA (mm)	MASSA RETIDA (g)	% PESO	% ACUMULADA ACIMA	% ACUMULADO ABAIXO	
8	2,380	0,32	0,26	0,26	99,74	
14	1,190	0,89	0,71	0,97	99,03	
20	0,840	2,15	1,73	2,70	97,30	
35	0,180	9,38	7,53	10,23	89,77	
150	0,105	110,16	88,43	98,66	1,34	
200	0,074	1,10	0,88	99,54	0,46	
250	0,062	0,28	0,22	99,77	0,23	
> 250		0,29	0,23	100,00	0,00	
	TOTAIS (g)	124,57				
Obs: Areia com Raros Opacos Magnéticos ,. Grãos Subarredondado à Arredondado						

Antônio Perdoná Alano

Rogério da Silva Felipe

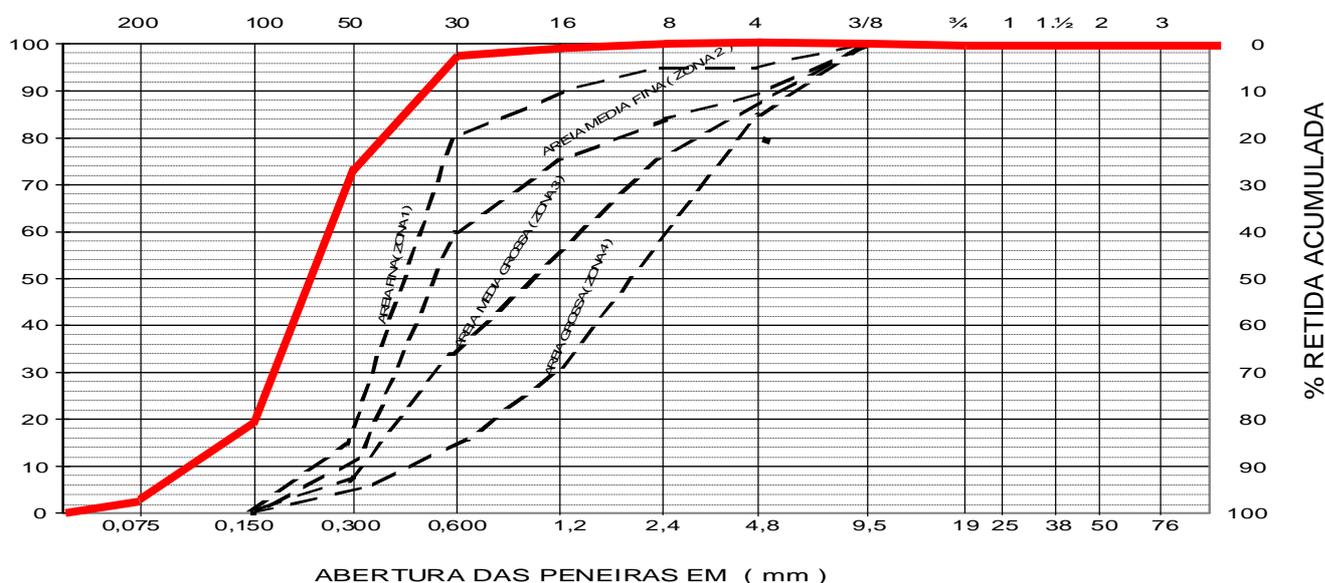
Chefe do Selab : CREA 8726-2 / SC / CREA 250075743 - 9 Nac

Geólogo : CREA 6386-D / PR / CREA 170269663 - 6 Nac



LOTE / ANO:	006/09	Nº LAB:	ZAD 214	AMOSTRA:	AC 1110	UTM N	7.315.243
Nº CPL				DATA:	13/03/2009	UTM E	445.398
PROJETO:	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná						
CERTIFICADO OFICIAL N.º 027 / 09							

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL DA AMOSTRA: 101,79 (g)	
N.º	mm	RETIDO	%	%	MASSA ESPECIF. APAREN: NBR NM52	1,65 Kg/cm ³
3	76	0,00	0,00	0,00	MASSA ESPECIF. REAL NBR NM52	2,66 Kg/cm ³
2	50	0,00	0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38	0,00	0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	2,63 %
1	25	0,00	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS NBR 7220 : Índ. de coloração < ao padrão	
3/4	19	0,00	0,00	0,00	(300 ppm)	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	1,11
4	4,75	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA :	0,600 mm
8	2,36	0,30	0,29	0,29	BRITA : %
16	1,18	0,07	0,07	0,36	AREIA :	97,37 %
30	0,600	2,10	2,06	2,43	PÓ :	2,63 %
50	0,300	24,73	24,30	26,72	OBSERVAÇÕES :	Classificação quanto à:
100	0,150	55,18	54,21	80,93	NATUREZA: Silicosa, Raros Opacos Magnéticos	
200	0,075	16,73	16,44	97,37	GRANULOMETRIA: Areia Fina	
FUNDO		2,68	2,63	100,00	FORMA: Subarredondado à Arredondado	
TOTAIS		101,79	100,00	100,00	TÉCNICO :	



Obs: A massa específica real é a densidade do grão, isoladamente.

A massa específica aparente é a densidade do conjunto, considerando aí também os vazios existentes.

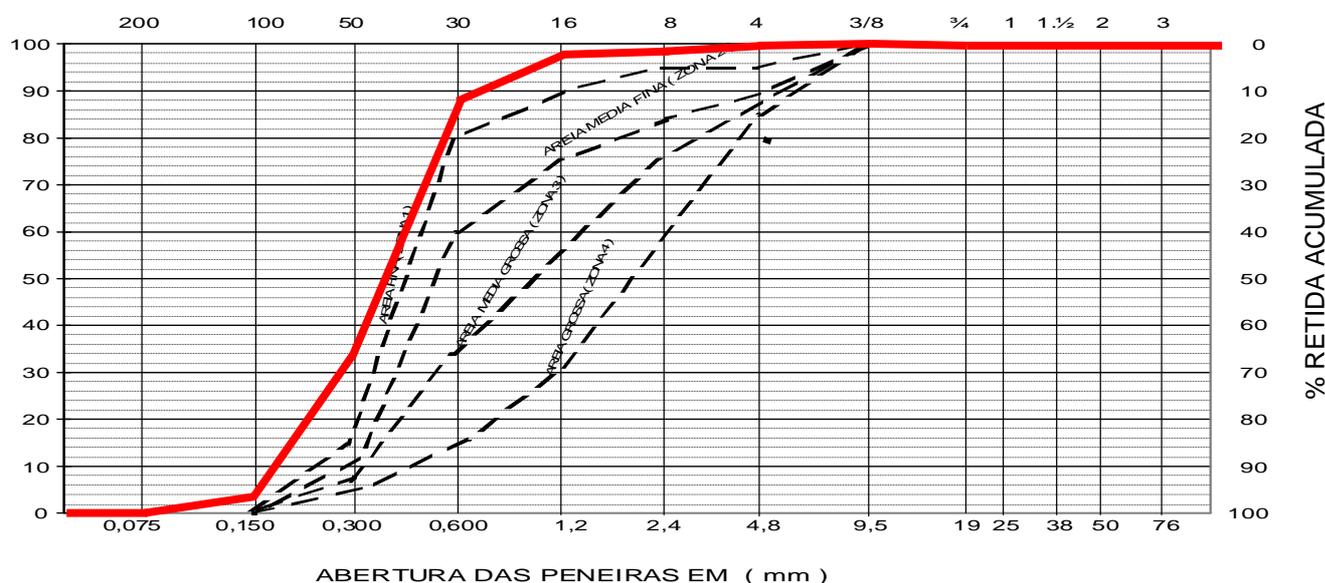
Antônio Perdoná Alano
 Chefe do Selab CREA 8726 -2 / SC
 CREA 250075743 - 9 Nac

Rogério da Silva Felipe
 Geólogo CREA 6386-D / PR
 CREA 170269667 - 6 Nac

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
 Rua Máximo João Kopp, 274, Bloco 3/M, Santa Cândida - Curitiba - PR, CEP 82630 - 900 Fone : 41 - 3351 - 6900 / 3267-3472

LOTE / ANO:	006/09	Nº LAB:	ZAD 215	AMOSTRA:	AC 1192	UTM N	7.320.045
Nº CPL				DATA:	13/03/2009	UTM E	461.731
PROJETO:	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná						
CERTIFICADO OFICIAL N.º 028 / 09							

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL DA AMOSTRA: 102,55 (g)	
N.º	mm	RETIDO	%	%	MASSA ESPECIF. APAREN: NBR NM52	1,71 Kg/cm ³
3	76	0,00	0,00	0,00	MASSA ESPECIF. REAL NBR NM52	2,65 Kg/cm ³
2	50	0,00	0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38	0,00	0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	0,21 %
1	25	0,00	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS NBR 7220 : Índ. de coloração < ao padrão	
3/4	19	0,00	0,00	0,00	(300 ppm)	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	1,82
4	4,75	0,63	0,61	0,61	DIMENSÃO MÁXIMA :	1,18 mm
8	2,36	0,46	0,45	1,06	BRITA :	0,61 %
16	1,18	1,35	1,32	2,38	AREIA :	99,18 %
30	0,600	10,57	10,31	12,69	PÓ :	0,21 %
50	0,300	55,20	53,83	66,51	OBSERVAÇÕES :	Classificação quanto à:
100	0,150	33,07	32,25	98,76	NATUREZA: Silicosa, Raros Opacos Magnéticos	
200	0,075	1,05	1,02	99,79	GRANULOMETRIA: Areia Fina	
FUNDO		0,22	0,21	100,00	FORMA: Subarredondado à Arredondado	
TOTAIS		102,55	100,00	100,00	TÉCNICO :	



Obs: A massa específica real é a densidade do grão, isoladamente.
 A massa específica aparente é a densidade do conjunto, considerando aí também os vazios existentes.

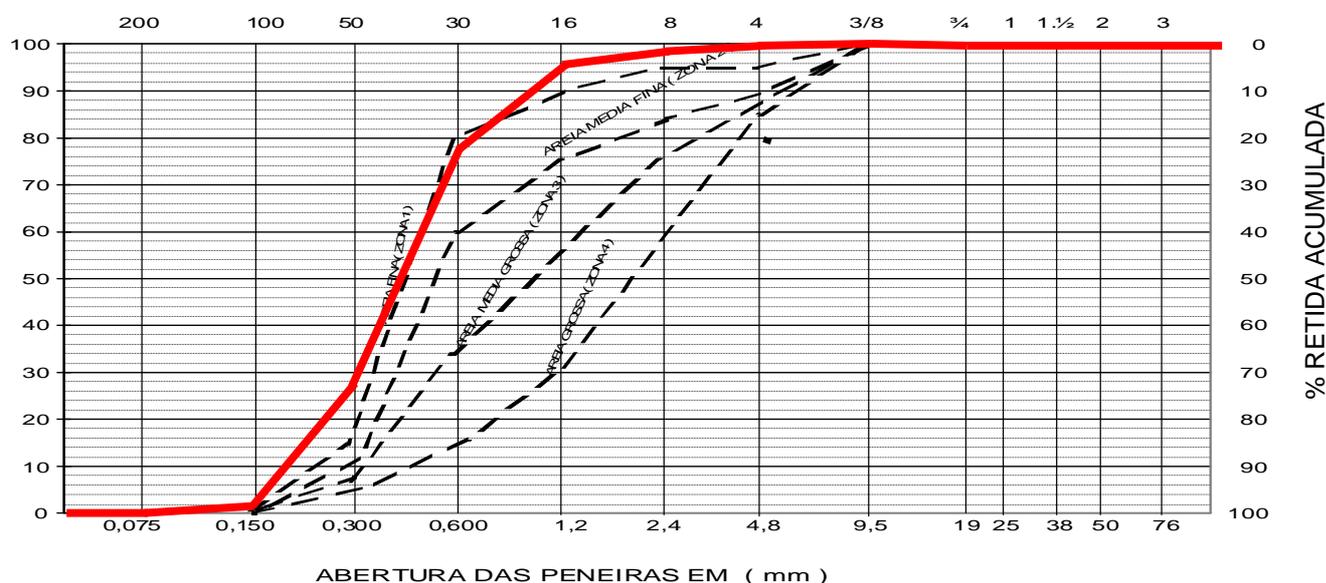
Antônio Perdoná Alano
 Chefe do Selab CREA 8726 -2 / SC
 CREA 250075743 - 9 Nac

Rogério da Silva Felipe
 Geólogo CREA 6386-D / PR
 CREA 170269667 - 6 Nac

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
 Rua Máximo João Kopp, 274, Bloco 3/M, Santa Cândida - Curitiba - PR, CEP 82630 - 900 Fone : 41 - 3351 - 6900 / 3267-3472

LOTE / ANO:	006/09	Nº LAB:	ZAD 216	AMOSTRA:	AC 1213	UTM N	7.275.849
Nº CPL				DATA:	13/03/2009	UTM E	458.025
PROJETO:	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná						
CERTIFICADO OFICIAL N.º 029 / 09							

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL DA AMOSTRA: 102,53 (g)	
N.º	mm	RETIDO	%	%	MASSA ESPECIF. APAREN: NBR NM52	1,62 Kg/cm ³
3	76	0,00	0,00	0,00	MASSA ESPECIF. REAL NBR NM52	2,64 Kg/cm ³
2	50	0,00	0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38	0,00	0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	0,25 %
1	25	0,00	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS NBR 7220 : Índ. de coloração < ao padrão	
3/4	19	0,00	0,00	0,00	(300 ppm)	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	2,02
4	4,75	0,19	0,19	0,19	DIMENSÃO MÁXIMA :	2,36 mm
8	2,36	1,81	1,77	1,95	BRITA :	0,19 %
16	1,18	3,34	3,26	5,21	AREIA :	99,56 %
30	0,600	18,56	18,10	23,31	PÓ :	0,25 %
50	0,300	50,84	49,59	72,90	OBSERVAÇÕES :	Classificação quanto à:
100	0,150	26,40	25,75	98,64	NATUREZA: Silicosa, Raros Opacos Magnéticos	
200	0,075	1,13	1,10	99,75	GRANULOMETRIA: Areia Fina	
FUNDO		0,26	0,25	100,00	FORMA: Subarredondado à Arredondado	
TOTAIS		102,53	100,00	100,00	TÉCNICO :	



Obs: A massa específica real é a densidade do grão, isoladamente.
 A massa específica aparente é a densidade do conjunto, considerando aí também os vazios existentes.

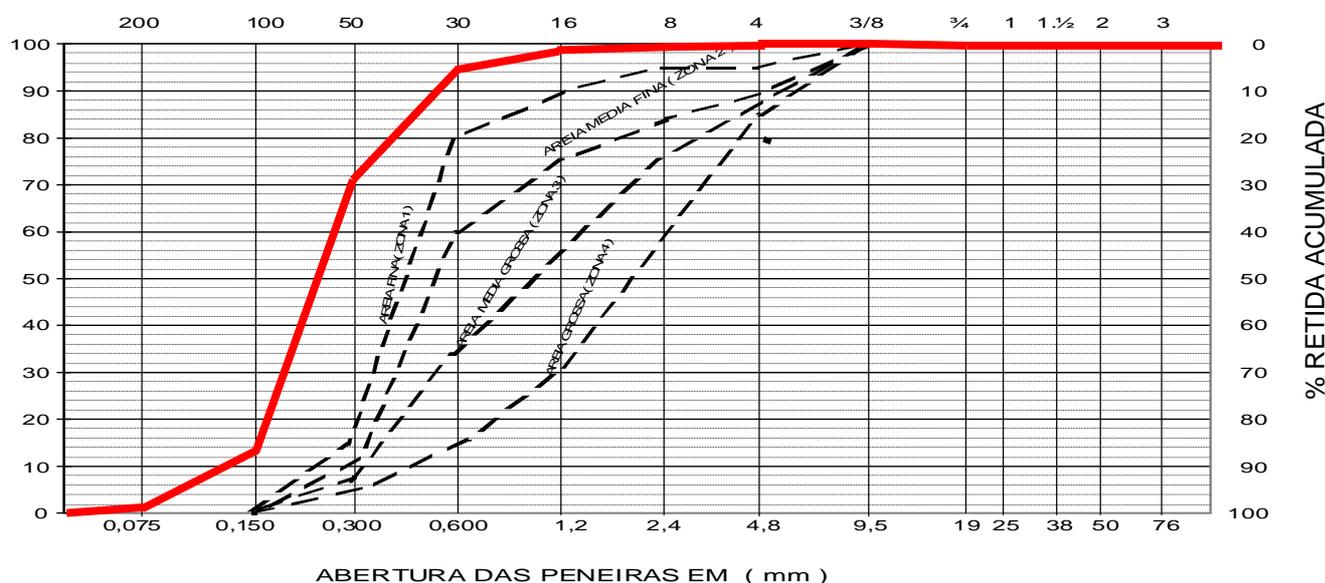
Antônio Perdoná Alano
 Chefe do Selab CREA 8726 -2 / SC
 CREA 250075743 - 9 Nac

Rogério da Silva Felipe
 Geólogo CREA 6386-D / PR
 CREA 170269667 - 6 Nac

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
 Rua Máximo João Kopp, 274, Bloco 3/M, Santa Cândida - Curitiba - PR, CEP 82630 - 900 Fone : 41 - 3351 - 6900 / 3267-3472

LOTE / ANO:	006/09	Nº LAB:	ZAD 217	AMOSTRA:	AC 1221	UTM N	7.281.727
Nº CPL				DATA:	13/03/2009	UTM E	459.669
PROJETO:	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná						
CERTIFICADO OFICIAL N.º 030 / 09							

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL DA AMOSTRA: 102,06 (g)	
N.º	mm	RETIDO	%	%	MASSA ESPECIF. APAREN: NBR NM52	1,56 Kg/cm ³
3	76	0,00	0,00	0,00	MASSA ESPECIF. REAL NBR NM52	2,64 Kg/cm ³
2	50	0,00	0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38	0,00	0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	1,41 %
1	25	0,00	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS NBR 7220 : Índ. de coloração < ao padrão	
3/4	19	0,00	0,00	0,00	(300 ppm)	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	1,25
4	4,75	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA :	1,18 mm
8	2,36	0,78	0,76	0,76	BRITA : %
16	1,18	0,92	0,90	1,67	AREIA :	98,59 %
30	0,600	4,40	4,31	5,98	PÓ :	1,41 %
50	0,300	23,42	22,95	28,92	OBSERVAÇÕES :	Classificação quanto à:
100	0,150	59,76	58,55	87,48	NATUREZA: Silicosa, Raros Opacos Magnéticos	
200	0,075	11,34	11,11	98,59	GRANULOMETRIA: Areia Fina	
FUNDO		1,44	1,41	100,00	FORMA: Subarredondado à Arredondado	
TOTAIS		102,06	100,00	100,00	TÉCNICO :	



Obs: A massa específica real é a densidade do grão, isoladamente.
A massa específica aparente é a densidade do conjunto, considerando aí também os vazios existentes.

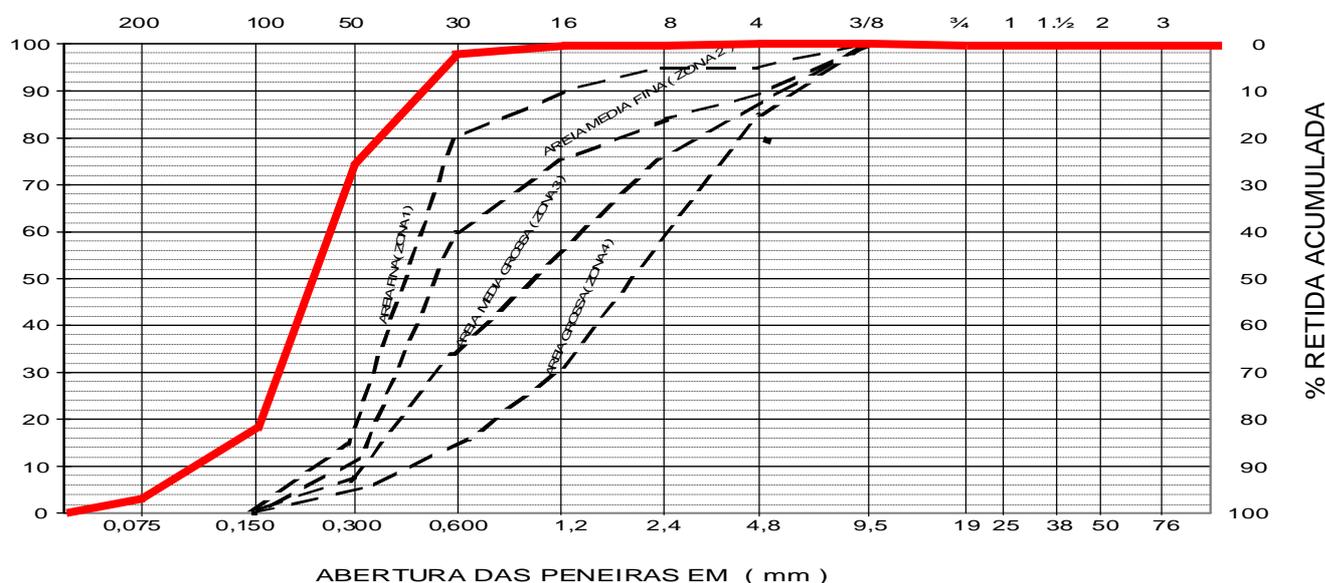
Antônio Perdoná Alano
Chefe do Selab CREA 8726 -2 / SC
CREA 250075743 - 9 Nac

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386-D / PR
CREA 170269667 - 6 Nac

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
Rua Máximo João Kopp, 274, Bloco 3/M, Santa Cândida - Curitiba - PR, CEP 82630 - 900 Fone : 41 - 3351 - 6900 / 3267-3472

LOTE / ANO:	006/09	Nº LAB:	ZAD 219	AMOSTRA:	AC 1223	UTM N	7.285.568
Nº CPL				DATA:	13/03/2009	UTM E	475.913
PROJETO:	Avaliação do Potencial para Minerais Industriais da Região Central do Paraná						
CERTIFICADO OFICIAL N.º 032 / 09							

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL DA AMOSTRA: 102,48 (g)	
N.º	mm	RETIDO	%	%	MASSA ESPECIF. APAREN: NBR NM52	1,45 Kg/cm ³
3	76	0,00	0,00	0,00	MASSA ESPECIF. REAL NBR NM52	2,63 Kg/cm ³
2	50	0,00	0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38	0,00	0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	3,46 %
1	25	0,00	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS NBR 7220 : Índ. de coloração < ao padrão	
3/4	19	0,00	0,00	0,00	(300 ppm)	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	1,10
4	4,75	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA :	0,600 mm
8	2,36	0,00	0,00	0,00	BRITA : %
16	1,18	0,00	0,00	0,00	AREIA :	96,54 %
30	0,600	2,16	2,11	2,11	PÓ :	3,46 %
50	0,300	24,41	23,82	25,93	OBSERVAÇÕES :	Classificação quanto à:
100	0,150	57,93	56,53	82,46	NATUREZA: Silicosa, Raros Opacos Magnéticos	
200	0,075	14,43	14,08	96,54	GRANULOMETRIA: Areia Fina	
FUNDO		3,55	3,46	100,00	FORMA: Subarredondado à Arredondado	
TOTAIS		102,48	100,00	100,00	TÉCNICO :	



Obs: A massa específica real é a densidade do grão, isoladamente.
 A massa específica aparente é a densidade do conjunto, considerando aí também os vazios existentes.

Antônio Perdoná Alano
 Chefe do Selab CREA 8726 -2 / SC
 CREA 250075743 - 9 Nac

Rogério da Silva Felipe
 Geólogo CREA 6386-D / PR
 CREA 170269667 - 6 Nac

Obs: O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
 Rua Máximo João Kopp, 274, Bloco 3/M, Santa Cândida - Curitiba - PR, CEP 82630 - 900 Fone : 41 - 3351 - 6900 / 3267-3472



LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE MINERAIS E ROCHAS

Caixa Postal 19062 • 81.531-980 • Curitiba – PR • Tel. (41) 3361-3281 • Fax (41) 3361-3671 • www.lamir.ufpr.br • lamir@ufpr.br

CERTIFICADO DE ANÁLISE

Nº. 2009-0285

1. SOLICITANTE
Minerpar S.A.
2. DATA DE EMISSÃO
25/03/2009
3. TIPO DE ENSAIO
Análise química quantitativa total por espectrometria de fluorescência de raios-X
OBS: Pastilha fundida, Espectrômetro Philips PW 2400
4. IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)
Pelo solicitante
AC 1221 - A
5. RESULTADOS
Composição Química:

Nº. LAMIR
101/09

Amostra	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	TiO ₂ (%)	MnO (%)	P ₂ O ₅ (%)	P.F. (%)	Soma (%)
101/09	98,15	0,30	0,05	< 0,01	0,95	0,02	0,08	0,076	0,012	0,014	0,13	99,79

- P.F. = Perda ao fogo

- FINAL DO CERTIFICADO -

PÁGINA 1 de 1

OS RESULTADOS ANALÍTICOS REFEREM-SE APENAS AS AMOSTRAS ANALISADAS PELO LAMIR. REPRODUÇÕES DEVEM SER TOTAIS, REFERENCIANDO O NÚMERO DO CERTIFICADO. ESTA VIA ORIGINAL SÓ TEM VALIDADE QUANDO ACOMPANHADA DA CHANCELA DO LAMIR E DOS CARIMBOS E RUBRICAS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO E DO COORDENADOR DO LABORATÓRIO.

Responsável Técnico:

Dr. José Eduardo F. C. Gardolinski

Químico - LAMIR
CRQ IX 9100894

Coordenador:

Prof. Dr. José Manoel dos Reis Neto
LAMIR - UFPR
Coordenador