

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO
MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

**PROJETO RIQUEZAS MINERAIS
ETAPA II**

***AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE MATÉRIA-PRIMA
CERÂMICA NO MUNICÍPIO DE
SÃO MIGUEL DO IGUAÇU***

RELATÓRIO FINAL

**Curitiba
Março de 2002**

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Jaime Lerner
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO

Miguel Salomão
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

Omar Akel
Diretor Presidente

Marcos Vitor Fabro Dias
Diretor Técnico

Heloísa Monte Serrat de Almeida Bindo
Diretora Administrativa Financeira

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU

Armando Luiz Polita
Prefeito

Eliseu Presa
Vice-Prefeito

Equipe executora

Luciano Cordeiro de Loyola
Gerente

Diclécio Falcade
Geólogo

Equipe de Gestão da Informação

Donaldo Cordeiro da Silva
Maria Elizabeth Eastwood Vaine
Geólogos

Miguel Ângelo Moretti
José Eurides Langner
Digitalizadores

Carlos Alberto Pinheiro Guanabara
Economista

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
RESUMO	2
1 - INTRODUÇÃO	3
2 - OBJETIVOS	4
3 - METODOLOGIA DE TRABALHO	5
4 - GEOLOGIA.....	6
4.1 - FORMAÇÃO SERRA GERAL	6
4.2 - CARACTERIZAÇÃO DAS ARGILAS.....	6
4.3 - ARGILAS EM SÃO MIGUEL DO IGUAÇU	9
5 - DIREITOS MINERÁRIOS.....	12
5.1 - ENQUADRAMENTO LEGAL PARA O APROVEITAMENTO DE ARGILA PARA CERÂMICA VERMELHA	12
5.2 - LICENCIAMENTO.....	12
5.3 - CONCESSÃO DA LICENÇA	13
5.4 - REQUERIMENTO DE PESQUISA MINERAL.....	13
6 - ETAPAS PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL JUNTO AO IAP.....	17
6.1 - LICENÇA PRÉVIA	17
6.2 - LICENÇA DE INSTALAÇÃO	17
6.3 - LICENÇA DE OPERAÇÃO:.....	18
6.4 - RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO:	18
7 - COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS - CFEM.....	19
8 - RESULTADOS OBTIDOS	20
8.1 – ÁREAS SELECIONADAS:	20
8.2 – RESULTADOS DOS ENSAIOS FÍSICOS REALIZADOS:	21
8.3 – RESULTADOS DOS ENSAIOS QUÍMICOS REALIZADOS:	22
8.4 – COMO INTERPRETAR OS RESULTADOS	22
9 - RECOMENDAÇÕES.....	24
9.1 - SUGESTÕES DE CENTRAL DE MASSA PARA SÃO MIGUEL DO IGUAÇU.....	25
9.4 - FUNCIONAMENTO DA CENTRAL.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
ANEXOS.....	28

APRESENTAÇÃO

O Paraná vive hoje um processo de industrialização acelerada, com base nos seus recursos humanos excepcionais, na infra-estrutura de transportes eficiente, na energia abundante e no invejável potencial de seus recursos naturais. Com respeito ao aproveitamento dos recursos minerais pelos municípios, o incentivo a esta atividade tem sido priorizado pela MINEROPAR porque é a base de uma cadeia produtiva que complementa a da agroindústria.

Por isto, nos últimos anos, a MINEROPAR atendeu com avaliações de potencial mineral cerca de 140 municípios paranaenses, tendo contribuído para a geração de negócios de pequeno e médio porte em boa parte deles. Na quase totalidade dos casos, esses serviços foram executados a pedido das prefeituras municipais. Em São Miguel do Iguaçu, cônica da importância que a indústria mineral tem para a economia do município, a prefeitura buscou esta parceria objetivando a pesquisa de reservas de matérias-primas cerâmicas que atendam as necessidades das indústrias instaladas no município.

Para a realização deste objetivo, a equipe da MINEROPAR utilizou os métodos e as técnicas mais eficientes disponíveis, chegando a resultados que nos permitiram encontrar as respostas procuradas. São estes resultados que apresentamos neste relatório.

Esperamos, com este trabalho, estar contribuindo de forma efetiva para o fortalecimento da indústria de transformação mineral em São Miguel do Iguaçu e no Paraná, com benefícios que se propaguem para a população do município e do Estado.

Omar Akel
Diretor Presidente

RESUMO

A MINEROPAR firmou Termo de Cooperação Técnica com a Prefeitura Municipal de São Miguel do Iguaçu objetivando a identificação de jazidas de matérias-primas cerâmicas no território municipal. O relatório ora apresentado atende ao estabelecido neste termo bem como no plano de trabalho, parte integrante do mesmo.

No município de São Miguel do Iguaçu é desenvolvida intensa atividade cerâmica, mineração de argila e fabricação de telhas e tijolos.

A exploração de argila tem sido feita, historicamente, através de acordo comerciais entre as cerâmicas e os proprietários dos terrenos, a argila sendo trocada pela execução de tanques para criação de peixes e também para o plantio de arroz. Não tem sido feita a regularização da atividade de lavra perante o DNPM, órgão do Ministério de Minas e Energia, e também com o Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

Atualmente, a lavra tem sido feita à medida que a argila vai sendo aproveitada na indústria, resultando assim em um tempo prolongado da ocupação da área submetida à atividade de lavra de argila, irritando os proprietários das terras e dificultando acordos futuros.

A maneira correta de se lavrar esta matéria-prima é, após regularização da área perante o Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, Instituto Ambiental do Paraná – IAP, e acordo com o proprietário, retirar a argila em poucos meses. A argila deve ser estocada apropriadamente para uso futuro. Este tipo de ação se viabiliza se executado pelo conjunto dos ceramistas, o que reduziria os custos da retirada da matéria-prima.

Neste trabalho mostra-se que ainda existem inúmeras áreas com ocorrência de argila, de diversas qualidades. Procurou-se testar todos estes tipos e quais as misturas que melhoram a qualidade da argila, com o objetivo de mostrar que todos estes tipos de matéria-prima podem ser utilizados na fabricação de telhas e tijolos sem prejuízo para a qualidade destes produtos, desde que toados alguns cuidados técnicos.

A prática atual, porém, reduz muito este estoque de material disponível, pois se lavra apenas aquela argila considerada ideal, deixando cavas irregulares nos terrenos e prejudicando a possível retirada de toda a matéria-prima aproveitável. Agindo de maneira conjunta e com práticas tecnicamente corretas de lavra, os ceramistas poderão prolongar o tempo de vida de suas indústrias, pois a matéria-prima estará garantida.

1 - Introdução

Através de Termo de Cooperação Técnica firmado com a Prefeitura Municipal de São Miguel do Iguaçu, a MINEROPAR buscou a identificação de áreas com ocorrência de matérias-primas cerâmicas, tendo em vista selecionar áreas para pesquisa geológica de detalhe e a caracterização de depósitos economicamente viáveis.

As empresas cerâmicas que participaram juntamente com a Prefeitura Municipal de São Miguel do Iguaçu neste trabalho foram:

- Cerâmica Aline
- Cerâmica Aurora
- Cerâmica Camilo (São Paulo)
- Cerâmica São Januário
- Cerâmica São Jorge
- Cerâmica Tapir
- Cerâmica Vista Alegre

A prática da mineração no município, sem nenhuma preocupação de ordem ambiental, resultou numa degradação descontrolada. A lavra mal feita leva a que seja subaproveitado o potencial de argila de uma determinada área. Confia-se na intuição dos operadores de máquinas na execução da atividade de mineração.

Para ajudar a reverter esta situação, além da conscientização geral dos produtores, a Prefeitura Municipal e os representantes da indústria, juntamente com a MINEROPAR, decidiram definir áreas economicamente viáveis, para serem requeridas e legalizadas junto aos órgãos competentes e utilizadas de forma comunitária. Desta forma, elas poderão servir a todos os oleiros interessados em participar do empreendimento.

Neste processo de lavra, é necessário o emprego de operações planejadas de modo a se minimizar os impactos ambientais, em particular quanto ao solo, a cobertura vegetal e os mananciais, envolvidos na área de extração. A extração da argila de seu local de origem deixa uma lacuna ou cava, em princípio irreparável, mas o seu planejamento pode e deve ser feito prevendo-se novos usos para esta área afetada, como por exemplo:

- Formação de tanques para a prática de piscicultura ou plantação de arroz;
- Preparação de cavas para receber material inerte proveniente de obras civis;
- Preparação das cavas para receber lixo orgânico ou ser adaptada para um aterro sanitário;
- Revegetação pura e simples do local, com estocagem e posterior reposição da parte superficial do solo, que contém abundância de matéria-prima biológica e vegetal;
- Outros usos.

No caso da mineração, o aproveitamento total do minério existente por unidade de área é uma forma racional de se minimizar esses impactos. Quando se explora integralmente uma jazida, consegue-se aumentar a quantidade de minério lavrado por m² de área.

2 - Objetivos

O presente trabalho objetivou o levantamento sistemático de informações geológicas no município de São Miguel do Iguaçu, com o propósito de identificar e viabilizar áreas com ocorrência de matérias-primas cerâmicas.

Os resultados deste levantamento permitirão que sejam identificadas áreas para o desenvolvimento de pesquisa de detalhe, tendo em vista a cubagem de reservas e a caracterização das argilas para futura implantação de lavra. Esta fase do PROJETO RIQUEZAS MINERAIS visa também o esclarecimento e a orientação à Prefeitura quanto aos procedimentos para regularizar as áreas de interesse junto aos órgãos responsáveis a nível estadual e federal.

Nesta fase do Projeto e do Termo de Cooperação, o objetivo específico é a seleção de áreas passíveis de serem requeridas pela Associação de Ceramistas com possibilidade de fornecer matéria-prima. Isto é, além dos critérios técnicos e econômicos, da presença da matéria-prima em quantidade e qualidade satisfatórias para uso em cerâmica, as áreas selecionadas teriam que satisfazer as seguintes exigências:

- Estar livre, ou desonerada do ponto de vista de concessão mineral, para poder ser requerida junto a União, através do DNPM;
- Não apresentar impeditivos ambientais que inviabilizem sua exploração;
- Apresentar possibilidade e facilidade de acordo comercial com o proprietário do terreno;
- Estar o mais próximo possível dos consumidores;
- Possuir facilidade de acesso para retirada e escoamento da produção mineral.

3 - Metodologia de Trabalho

Para a obtenção dos objetivos propostos, seguiu-se em linhas gerais o seguinte roteiro de trabalho:

- a) Levantamento bibliográfico, com a coleta de informações sobre o setor mineral da região.
- b) Levantamento, recuperação e organização dos mapas topográficos e geológicos existentes da área de interesse com posterior informatização destas informações.
- c) Levantamento e seleção das fotografias aéreas que cobrem o município.
- d) Levantamento dos direitos minerários vigentes no município, com base nos dados oficiais do DNPM.
- e) Interpretação de fotografias aéreas em escala de 1:25. 000 e delimitação das áreas de interesse para a execução de perfis geológicos, furos a traço e coleta de amostras.
- f) Contatos com os ceramistas, a Prefeitura e Associação Comercial, visando levantar os principais problemas relacionados ao setor mineral no município.
- g) Reconhecimento de campo, baseando-se em dados geológicos e geomorfológicos e da fotointerpretação, bem como observações de áreas já lavradas, para identificar as características próprias dos depósitos de argila que atendam aos objetivos do trabalho.
- h) Execução de ensaios cerâmicos completos nas amostras coletadas. Os ensaios foram realizados no laboratório da MINEROPAR, envolvendo a determinação da umidade de prensagem, retração linear, módulo de ruptura, densidade aparente e cor a 110° C, perda ao fogo, retração linear, módulo de ruptura, absorção de água, porosidade aparente, densidade aparente e cor após queima a 850 e 950° C, além de análises químicas no laboratório da Geosol em Belo Horizonte, para algumas amostras selecionadas.
- i) Os resultados do levantamento geológico e dos ensaios cerâmicos foram compilados, confrontados e interpretados, tendo em vista a emissão de parecer quanto à potencialidade das áreas e dos diferentes materiais amostrados, para aproveitamento na indústria cerâmica de São Miguel do Iguaçu.
- j) Elaboração de relatório com a descrição da metodologia adotada, apresentação e discussão dos dados coletados em campo e laboratório, além de conclusões e recomendações para o requerimento e o aproveitamento dos materiais cerâmicos identificados.

O relatório contém como anexos: mapa com os pontos de coleta das amostras, áreas potenciais para pesquisa de detalhe e áreas com presença de argila, tabela com os resultados dos ensaios cerâmicos e químicos.

4 - Geologia

4.1 - Formação Serra Geral

O município de São Miguel do Iguaçu está situado geologicamente na Bacia do Paraná, mais especificamente na 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 volumosos processos vulcânicos dos continentes. Esta unidade cobre mais de 1,2 milhão de km², correspondentes a 75% da extensão da Bacia do Paraná. Com espessura de 350 m nas bordas a mais de 1.000 m no centro da bacia, o volume atual é estimado em torno de 790.000 km³. 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 de direção geral N45°W. A área de afloramento da Formação Serra Geral corresponde atualmente ao que restou da erosão sofrida a partir do período Cretáceo.

A constituição geológica do município é relativamente simples, representada por rochas desta formação. Cada corrida de lava vulcânica formou um pacote de rochas chamado derrame. Um derrame de rocha basáltica pode atingir 30 a 40 metros de espessura e compõe-se de três partes principais: base, central e topo.

A base constitui a zona vítrea e vesicular, que se altera facilmente. A parte central é a mais espessa e formada por basalto maciço, porém recortado por numerosas juntas (ou fraturas) verticais a horizontais.

O topo de um derrame típico apresenta os famosos “olhos de sapo”, pois ao se resfriarem, os gases tendiam a ir para a superfície, formando nas porções superiores dos derrames bolhas, que eram posteriormente preenchidas (amídalas) ou não (vesículas). Apareceram fraturas na rocha, também causadas pelo seu resfriamento. Este tipo de rocha tem muitas vezes, linhas de fraqueza verticais, características da mesma, em formas angulares poliédricas. Ao se alterarem para solo, deixaram “bolas” de resto de rocha, que vão se escamando como “cascas de cebola”. Aspectos comuns nas encostas do município. Muitas vezes a erosão e decomposição seletivas fazem ressaltar na topografia as unidades de derrames, formando verdadeiras escarpas, representadas por áreas com declividades acima de 20%, delimitadas por quebras de relevo positivas e negativas, aproximadamente coincidentes com os contatos entre os derrames.

O padrão de fraturamento, juntamente com as zonas vesiculares do topo dos derrames, pode funcionar como canais alimentadores de aquíferos subterrâneos.

4.2 - Caracterização das Argilas

No estado seco, as argilas são friáveis, absorvem água com rapidez, tem fraca coesão e aderem na língua. Tem cheiro particular, análogo ao que se desprende da terra molhada depois de uma grande chuva.

Pela adição de água, a argila se transforma numa massa plástica, podendo ser moldada em todas as formas, conservando-as permanentemente, mesmo após a secagem e queima.

As argilas nunca são encontradas puras, mas sim, misturadas com outras substâncias que determinam suas características. As argilas assim constituídas podem ser denominadas de argilas industriais.

A argila impura empregada em cerâmica vermelha é denominada, na prática, de barro forte ou argila gorda, quando muito plástica e de fraca ou magra quando pouco



Convenções cartográficas

- Rodovia pavimentada
- Estradas secundárias
- Limite de parque
- Hidrografia
- Área urbana

Convenções geológicas

Sedimentos recentes

- Aluvião
- Aluvião favorável a explorações de argila

Grupo São Bento

- Formação Serra Geral

Geologia do Município de São Miguel do Iguaçu



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

plástica. O tipo e o teor de suas impurezas, o argilo mineral presente e sua granulometria, é que determinam esta classificação.

As argilas podem ser classificadas para uso industrial 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.

São variados os ensaios usados para caracterizar as massas e os produtos para cerâmica vermelha e estrutural. Os ensaios de caracterização realizados pela MINEROPAR são os seguintes:

Em corpos de prova de 6,0 x 2,0 x 0,5 cm moldados por prensagem sob pressão de 200kgf/cm²:

- a) Caracterização dos corpos de prova secos a 110°C
 - I. Umidade natural de secagem ao ar (%)
 - II. Umidade de prensagem (%)
 - III. Retração linear de secagem (%)
 - IV. Tensão de ruptura ou módulo de ruptura à flexão (kgf/cm²)
 - V. cor
- b) Caracterização dos corpos de prova após queima a 950°C.
 - I. Retração linear (%)
 - II. Tensão de ruptura ou módulo de ruptura (kgf/cm²)
 - III. Absorção d'água (%)
 - IV. Porosidade aparente (%)
 - V. Massa específica aparente (g/cm³)
 - VI. cor

Significado dos resultados após queima

Retração após queima

A retração é a tendência que a argila tem em diminuir de volume pela perda de umidade por secagem e queima. Se uma massa cerâmica retrai 8% após secagem e queima, pode-se calcular o tamanho que a peça deve ser moldada e cortada para que o produto final atinja o tamanho adequado para venda.

Absorção e porosidade

Estes ensaios são bons indicadores da qualidade final do produto cerâmico. Medem o grau de vitrificação obtido na temperatura em que este foi queimado, visto que para uma mesma massa, à medida que aumenta a temperatura de queima, diminui firmemente a porosidade, melhora grandemente a resistência mecânica e outras características como, por exemplo, resistência à abrasão e ao choque. Quanto maior o grau de vitrificação na peça, menor a porosidade e maior a resistência à flexão.

Tensão de ruptura ou módulo de ruptura à flexão após queima

O conhecimento da resistência mecânica após queima é importante para verificar se o produto final atenderá as especificações requeridas e estabelecidas em normas técnicas. Também para aferir a temperatura de queima ideal. A resistência mecânica é traduzida pela carga que o produto deve suportar após a queima.

Na tabela seguinte são mostrados alguns parâmetros indicativos desejáveis que as argilas para uso na cerâmica vermelha devem apresentar após a queima

Tab. 02 - Parâmetros físicos mínimos exigidos para alguns produtos do grupo de cerâmica vermelha ou estrutural.

Massa Cerâmica (manual, extrudada ou prensada)	Tijolos	Blocos	Telha	Ladrilhos de pisos vermelhos e pisos
Tensão de ruptura da massa seca a 110°C (mínima)	15kgf/m ²	25 kgf/cm ²	30 kgf/cm ²	-
Tensão de ruptura da massa após queima de 950°C (mínima)	20kgf/m ²	55 kgf/cm ²	30 kgf/cm ²	-
Absorção de água da massa após a queima 950°C (máxima)	-	25,0 %	20,0%	abaixo de 1,0%

Fonte: Pêrsio de Souza Santos – Ciência e Tecnologia de Argilas. Vol. 1 - 1989

Dependendo de seu possível uso, os ensaios de laboratório são feitos em corpos de prova moldados manualmente (tijolos maciços), extrudados (blocos (tijolos furados) e telhas) e prensados (pisos e lajotas).

Devido à elevada variedade de argilas existentes e de métodos de preparação, as qualidades da matéria-prima a empregar podem ser modificadas amplamente mediante várias combinações e misturas.

4.3 - Argilas em São Miguel do Iguaçu

No Oeste Paranaense, onde ocorrem as rochas vulcânicas da formação Serra Geral, a concentração de argilas para uso em cerâmica vermelha se dá de três maneiras: a) depósitos de argilas transportadas; b) os solos roxos; c) argilas residuais.

Os depósitos de argilas transportadas, encontradas ao longo das margens de lagos, rios ou várzeas, formaram-se pela ação dos rios. Ricas em ferro, elas têm granulometria extremamente fina, com elevada plasticidade e teores apreciáveis de matéria orgânica, fatores responsáveis pelas suas cores escuras, em tons de cinza e preto. Elas eram as mais utilizadas na produção de tijolos e telhas. Com a formação do lago de Itaipu, muitos depósitos deste tipo ficaram submersos.

O solo roxo, ou vermelho, típico da região, é utilizado por algumas cerâmicas como a “argila magra”, ou “solo” da mistura das olarias. Não pode ser considerada tecnicamente uma argila, apesar de conter elevados teores de caulinita. A presença de hidróxido de ferro faz com que surjam trincas e fissuras em algumas peças após a queima, quando esta não é bem controlada.

Argilas residuais ou primárias são aquelas que permanecem no local em que se formaram, devido a condições adequadas de intemperismo, topografia e natureza da rocha matriz. Elas são o resultado da ação do intemperismo, em que atua a água, oxigênio, anidrido carbônico e ácido orgânicos, fornecido em quantidades variável por dois dos fatores mencionados anteriormente: clima e vegetação, além do tempo geológico em que atuaram estes processos.

A maneira como ocorrem estas argilas segue alguns padrões. Encontra-se principalmente em áreas planas próximas a cursos de água. Não são típicos depósitos de várzea, pois tem muito pouca influência da deposição de materiais transportados de áreas topograficamente mais elevadas. Estas argilas alteradas são também observáveis nas encostas dos morros, abaixo do solo de coloração avermelhada.

O perfil de alteração mostra no topo um material conhecido pelos ceramistas como “areia”, e pode ser classificado como tal em uma classificação granulométrica, pois 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 caulinitica, de granulometria muito fina. O grau de umidade e a granulometria da mesma lhe conferem uma plasticidade bastante elevada. Os solos destes locais são chamados de “terra branca” pelos moradores locais.

Logo abaixo, diretamente sobre a rocha matriz, tem a “piçarra”, material inconsistente, muito úmido, com pedaços da rocha subjacente, de coloração amarela a cinza ou avermelhada.

Quando a camada superior deste perfil de solo contém muita matéria orgânica, a argila apresenta também uma coloração escura, preta a cinza escuro.

Como existe uma passagem gradual do material arenoso para a argila plástica e, desta para a piçarra, estes perfis podem apresentar maior ou menor espessura deste ou daquele material.

Os depósitos de argila localizados nas porções centrais dos derrames tendem a ter argilas mais escuras. São os preferidos pelos ceramistas, pois as argilas têm teores de ferro menores, dando uma coloração mais clara ao produto queimado. Além disso, o perfil destas argilas escuras tem um padrão de espessura da areia de cerca de 50 cm, o que propicia uma mistura adequada com a argila “gorda”, que é lavrada até no máximo 1,5 m. Neste intervalo aparecem os blocos de rocha, que atrapalham e interrompem a lavra.

Nos depósitos de topo de derrame, as argilas costumam ser mais claras, marrom, rosa, creme pintalgado de vermelho ou marrom e inteiramente cremes. Quimicamente não apresentam diferenças significativas com as argilas escuras. Porém a diferença visual, aliada ao costume e tradição das cerâmicas faz com que os ceramistas não experimentem usar este tipo de material na fabricação de tijolos e telhas.

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 dúvida é normal, já que o tipo de rocha é assemelhado, o clima é o mesmo, assim como a vegetação e também 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 basáltico e ao tamanho da rede de drenagem, entre outros fatores.

As argilas encontradas nesta pesquisa são residuais ou primárias, todas oriundas da alteração das rochas subjacentes. São argilas plásticas, de coloração cinza escuro, cinza claro, creme, marrom e avermelhadas.

A argila da região é caulinitica com teores elevados de Al_2O_3 , é normalmente plástica devido à pequena granulometria das partículas constituintes. Tem sílica livre

presente na forma de areia com granulometria igualmente fina. A pequena granulometria dos argilo minerais, diferencia esta argila das argilas encontradas em rochas sedimentares e, a granulometria da areia presente a diferencia das argilas de várzea, que tem argilo minerais com granulometria variável e a areia presente é mais grosseira, fruto da sedimentação por transporte pelas águas.

As areias formadas in situ, oriundas também da alteração das rochas subjacentes, são encontradas normalmente na porção superior dos perfis de solo, tem granulometria mais grosseira do que a areia presente na argila propriamente dita, é uma granulometria próxima a do açúcar. As espessuras destas camadas giram em torno de 50 cm. Entretanto em alguns locais pesquisados a areia é a matéria-prima predominante, chegando a formar pacotes com até 3 metros de espessura.

As olarias costumam fazer a mistura das argilas ditas gordas, ou plásticas, com argilas magras e com esta areia. Isto facilita a secagem do produto marombado e diminui o trincamento e empenamento das peças.

Para a fabricação de tijolos maciços a massa tem cerca de seis partes de areia fina para 4 de argila plástica. Para os tijolos comuns esta proporção é de cerca de 4:6 e para o fabrico de telha 3:7.

No caso específico da região deve-se observar com cuidado as ocorrências de argila. Percebe-se que ocorrem sempre ao longo de pequenos rios ou nascentes, com pouca declividade e onde o lençol freático aflora próximo à superfície. Nestes pontos o terreno é pouco acidentado, sem sulcos erosivos. A conclusão é que nesses locais havia condições para que se desenvolvessem argilas, em vez dos espessos pacotes de terra roxa.

5 - Direitos Minerários

Como conceder licença para extração de bem mineral

É possível que a prefeitura venha a conceder licenças à exploração de materiais de uso imediato na construção civil. Da mesma forma, a prefeitura poderá vir a explorar fontes destes materiais para uso em obras públicas, gerando emprego e renda no município. Por este motivo, apresentamos a seguir uma orientação básica sobre a concessão de licenças junto ao DNPM. A complexidade da legislação mineral, bem como da ambiental, demanda o concurso de profissionais habilitados, seja de geólogo ou engenheiro de minas para a elaboração e acompanhamento dos pedidos de licença mineral e ambiental, seja de advogado para o esclarecimento dos eventuais conflitos entre as práticas da mineração e as restrições da lei.

O processo de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei Nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM Nº 001, de 21 de fevereiro de 2001. Apresentamos a seguir, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à prefeitura municipal e, em anexo, excertos da legislação mineral diretamente ligados aos procedimentos necessários à regularização da atividade mineral.

5.1 - Enquadramento legal para o aproveitamento de argila para cerâmica vermelha

Podem ser aproveitados pelo regime de licenciamento, ou de autorização e concessão, os seguintes bens minerais, limitados à área máxima de 50 (cinquenta) hectares:

- Areias, cascalhos e saibros para utilização imediata na construção civil, no preparo de agregados e argamassas, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem como matéria-prima à indústria de transformação.
- Rochas e outras substâncias minerais, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões e afins.
- Argilas usadas no fabrico de cerâmica vermelha.
- Rochas, quando britadas para o uso imediato na construção civil e os calcários empregados como corretivos de solo na agricultura.

5.2 - Licenciamento

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização, salvo se a jazida situar-se em imóveis pertencentes a pessoa jurídica de direito público. Publicado o ato determinativo do cancelamento do registro de licença, a habilitação ao aproveitamento da jazida, sob regime de licenciamento, estará facultada a qualquer interessado, independente-

mente da autorização do proprietário do solo, observados os demais requisitos previstos na lei.

A Licença Municipal deverá ser emitida exclusivamente ao proprietário do solo, ou a quem dele tiver expressa autorização, estando habilitado ao recebimento de tal licença tanto as pessoas físicas como as jurídicas. Caso o título minerário seja cancelado por parte do DNPM, por não cumprimento pelo titular das obrigações previstas em lei, é vedado ao proprietário do solo ou ao titular cujo registro haja sido cancelado, uma nova habilitação para o aproveitamento da jazida pelo mesmo regime.

5.3 - Concessão da licença

O licenciamento depende da obtenção, pelo interessado, de licença específica, expedida pela autoridade administrativa local, no município de localização da jazida, e da efetivação do competente registro no DNPM, mediante requerimento.

A Licença Municipal deve ser expedida por um prazo determinado, não especificando a regulamentação da lei qual seria este prazo. Assim, a prefeitura municipal poderá emitir tal licença com prazo de validade que melhor lhe convier, devendo ser levado em consideração que um empreendimento minerário possui um prazo de implantação e amortização dos investimentos relativamente longos, dependendo da situação superior a cinco anos, sendo necessário que o período de vigência da licença seja compatível com tal peculiaridade.

Se a área requerida estender-se ao território de município vizinho, o requerente deverá obter a licença também naquela prefeitura.

A emissão da Licença Municipal não dá direito ao requerente de iniciar os trabalhos de lavra. Tal atividade somente poderá iniciar-se após a publicação em Diário Oficial, pelo DNPM, do competente título e emissão pelo órgão ambiental das devidas licenças.

5.4 - Requerimento de Pesquisa Mineral

A partir de dezembro de 1995, o aproveitamento de argila para cerâmica vermelha também pode ser realizado através do regime de autorizações e concessões.

O primeiro passo será o interessado, de posse da localização correta da área de interesse preferencialmente plotada em mapa na escala 1:50.000, dirigir-se à Seção de Controle de Áreas do DNPM para verificar se existe algum requerimento em vigor na área pretendida.

No caso da área encontrar-se livre, deverá o interessado contratar um geólogo ou engenheiro de minas para elaboração do REQUERIMENTO DE PESQUISA MINERAL, que deverá ser protocolizado no DNPM.

Este REQUERIMENTO DE PESQUISA MINERAL deverá contemplar uma área máxima de 50 (cinquenta) hectares, e quando protocolizado no DNPM dá origem a um processo que recebe uma numeração do tipo 826.XXX/ANO, que servirá para a sua localização e deverá ser citado em qualquer documento a ser anexado a ele.

A partir da protocolização é realizada a análise da documentação apresentada e coletado os dados do memorial descritivo, que posteriormente são plotados em mapas (overlays) para estudo de prioridade do Requerimento.

O Alvará de Pesquisa terá o prazo de 02 anos e será publicado no Diário Oficial da União, autorizando o requerente a efetuar os trabalhos de pesquisa mineral programados. Durante este prazo o detentor do Alvará, no caso de necessitar explorar a jazida

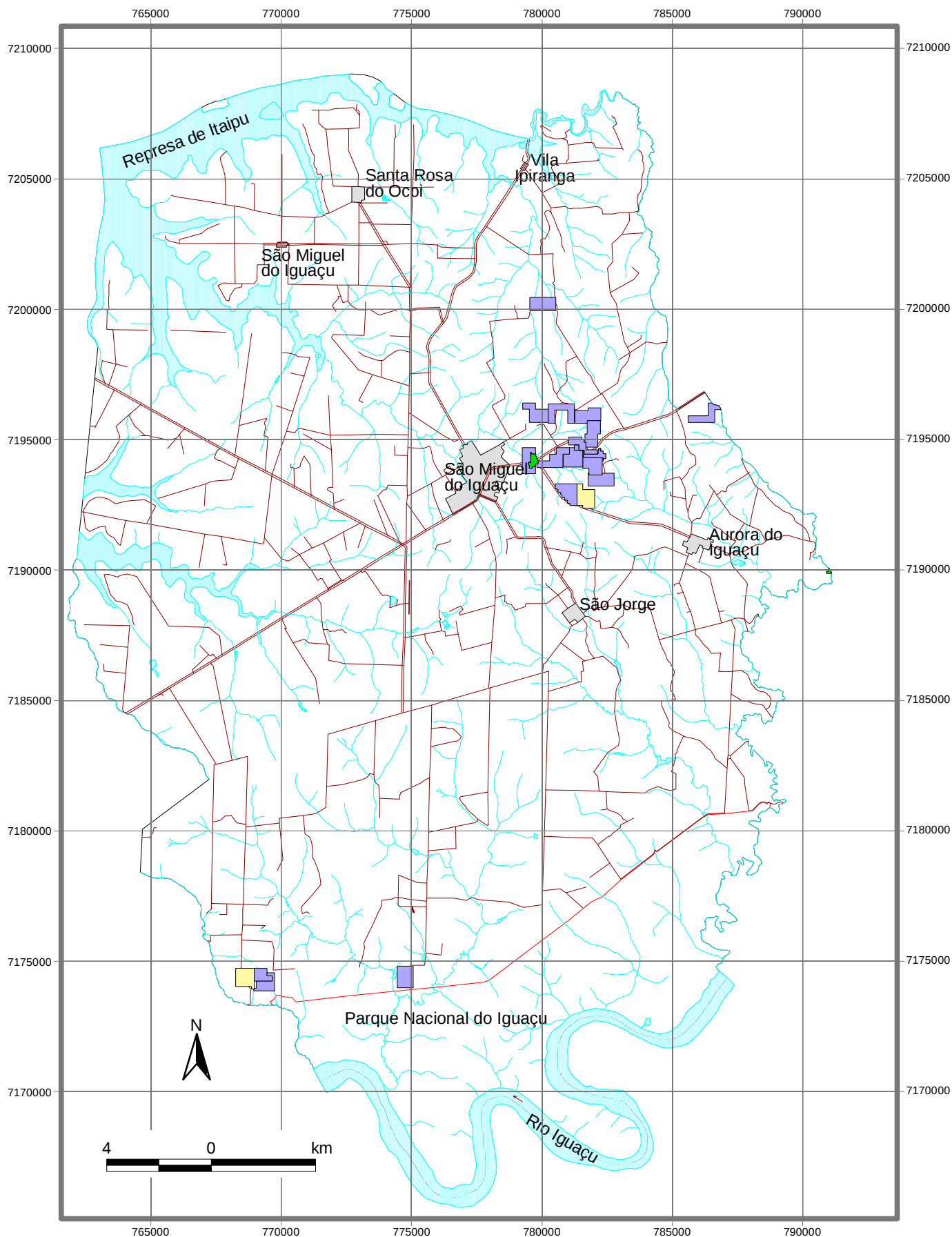
da, deverá solicitar ao DNPM a Guia de Utilização, devendo apresentar a Licença Ambiental de Instalação, anuência dos superficiários e Relatório Parcial de Pesquisa Mineral.

Dentro do prazo de vigência do Alvará de Pesquisa, o detentor deverá apresentar o Relatório Final de Pesquisa, concluindo pela existência de jazida economicamente explotável, sua não existência ou pela não economicidade da lavra. No caso da existência de jazida economicamente explotável o titular, no prazo máximo de 01 ano após a publicação da aprovação do Relatório Final de Pesquisa, deverá apresentar o Plano de Aproveitamento Econômico ou Plano de Lavra da jazida, que depois de analisado pelo DNPM e estando anexado ao Processo a Licença Ambiental de Instalação vigente, será encaminhado para Brasília para a outorga da Portaria de Lavra pelo Ministro de Minas e Energia.

Títulos minerários no Município de São Miguel do Iguaçu

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	N.proc.	Ano	Área(ha)	Último evento
S. Miguel do Iguaçu	Col. Gaucha	Basalto	Pedreira São Miguel do Iguaçu Ltda	Licenciamento	820712	1981	139,900	Renovação da licença aut.
S. Miguel do Iguaçu	Linha Guanabara	Basalto	Ozires Santos	Req. de Pesquisa	826749	1994	500,000	Documento diverso protoc.
S. Miguel do Iguaçu	sem denominação	Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826129	1995	384,100	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	sem denominação	Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826130	1995	494,372	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	sem denominação	Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826131	1995	500,000	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	sem denominação	Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826132	1995	500,000	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	sem denominação	Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826133	1995	406,304	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	sem denominação	Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826139	1995	500,000	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	sem denominação	Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826140	1995	500,000	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	sem denominação	Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826141	1995	500,000	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	sem denominação	Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826142	1995	500,000	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	Lote 51 do pol. 5	Basalto	Irineu Raul Martins	Alvará de Pesquisa	826551	1995	313,077	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	Serra do Mico	Basalto	Edmundo Gadamski	Alvará de Pesquisa	826172	1997	468,500	Multa aplicada publicada
S. Miguel do Iguaçu	Serra do Mico	Basalto	João Carlos Ronsoni	Alvará de Pesquisa	826178	1997	200,957	Multa paga protocolizada
S. Miguel do Iguaçu	Fazenda J. Lima	Agua Mineral	Tacius Villa de Lima	Alvará de Pesquisa	826355	1998	498,000	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	S. Miguel do Iguaçu	Basalto	Via Veneto Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826162	1999	496,410	opção regime de licenc. Prot.
S. Miguel do Iguaçu		Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826119	1999	290,020	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu		Basalto	Redram Construtora de Obras Ltda	Alvará de Pesquisa	826120	1999	323,110	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu		Agua Mineral	José Filipe de Carvalhosa M. de Almeida	Alvará de Pesquisa	826362	2000	500,000	Pagamento da taxa anual
S. Miguel do Iguaçu	Serra do Mico	Basalto P/ Brita	João Carlos Ronsoni	Alvará de Pesquisa	826441	2001	194,878	alavrá de pesquisa publicado
S. Miguel do Iguaçu	S. Miguel do Iguaçu	Basalto	Via Veneto Construtora de Obras Ltda	Req. de Pesquisa	826558	2001	499,390	cumprimento de exigência prot.
S. Miguel do Iguaçu		Argila	Cerâmica Martelli Ltda	Licenciamento	826937	2001	22,467	requer. de licenc. Protoc.

Origem dos dados: DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral fevereiro/2002



Convenções cartográficas

- Rodovia pavimentada
- Estradas secundárias
- Limite de parque
- Hidrografia
- Área urbana
- Limite municipal

Direitos minerários

- Autorização de pesquisa
- Licenciamento
- Requerimento de pesquisa

Direitos minerários do Município de São Miguel do Iguaçu



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

6 - Etapas para Licenciamento Ambiental junto ao IAP

6.1 - Licença Prévia

- Requerimento de Licenciamento Ambiental;
- Cadastro de Empreendimentos Minerários;
- Anuência Prévia do Município em relação ao empreendimento, declarando expressamente a inexistência de óbices quanto à lei de uso e ocupação do solo urbano e a legislação de proteção do meio ambiente municipal;
- Mapa de localização e situação do empreendimento, em escala adequada à visualização;
- Prova de Publicação de súmula do pedido de Licença Prévia em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n.º 006/86. Quando exigido pelo IAP, a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental RIMA, conforme Resolução CONAMA n.º 01/86;
- Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental (Lei Estadual nº 10.233/92), utilizando-se como base de cálculo, o investimento total do empreendimento em UPF/Pr.

6.2 - Licença de Instalação

- Requerimento de Licenciamento Ambiental;
- Cadastro de Empreendimentos Minerários;
- Ato Constitutivo ou Contrato Social, no caso de Pessoa Jurídica, ou RG e CPF para Pessoa Física;
- Cópia da Licença Prévia e de sua respectiva publicação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n.º 006/86;
- Prova de publicação de súmula do pedido de Licença de Instalação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme Resolução CONAMA n.º 006/86;
- Matrícula atualizada (até 90 dias) no Cartório de Registro de Imóveis, ou documento equivalente que indique claramente o detentor do domínio sobre o imóvel objeto do requerimento de licença;
- Anuência dos superficiários ou acordo ou sentença judicial, na impossibilidade do primeiro, em caso de atividade em área de terceiros;
- Declaração de prioridade junto ao DNPM/MME, sobre a área da jazida e respectiva servidão;

- Plano de Controle Ambiental, exigido na concessão da Licença Prévia, em 2 (duas) vias, elaborado por técnico habilitado segundo as diretrizes do IAP, e ainda, a Norma da ABNT - NBR 13.030/93 (Elaboração e Apresentação de Projeto de Reabilitação de Áreas Degradadas pela Mineração - Procedimentos), acompanhado de ART - anotação ou registro de responsabilidade técnica;
- Autorização para desmate, objeto de requerimento próprio, quando for o caso;
- Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental de acordo com as tabelas I (taxa de licenciamento) e III (análise de projeto) da Lei Estadual nº 10.233/92.

6.3 - Licença de Operação:

- Requerimento de Licenciamento Ambiental;
- Cadastro de Empreendimentos Minerários;
- Cópia da Licença de Instalação e de sua respectiva publicação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n.º 006/86;
- Prova de publicação de súmula do pedido de Licença de Operação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n.º 006/86; Para empreendimentos minerários sob regime de Autorização e Concessão, cópia autenticada da Portaria de Lavra ou de sua publicação no DOU, ou cópia autenticada da Guia de Utilização;
- Para exploração sob regime de licenciamento, cópia do registro de licenciamento expedido pelo DNPM;
- Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental de acordo com a Tabela I (taxa de licenciamento) da Lei Estadual n.º 10.233/92.

6.4 - Renovação de Licença de Operação:

- Requerimento de Licenciamento Ambiental;
- Cadastro de Empreendimento Minerário;
- Cópia da Licença de Operação e de sua respectiva publicação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n.º 006/86;
- Prova de publicação de súmula do pedido de renovação de Licença de Operação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n.º 006/86;
- Relatório de Acompanhamento de implantação das medidas de controle ambiental, elaborado pelo técnico responsável pelo empreendimento;

- Cópia do título minerário definitivo expedido pelo DNPM, de acordo com o regime de exploração, objeto do licenciamento ambiental;
- Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental de acordo com a Tabela I (taxa de licenciamento) da Lei Estadual n.º 10.233/92;

7 - Compensação Financeira Pela Exploração De Recursos Minerais - CFEM

A CFEM, instituída pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, é devida pelos detentores de direito minerário, em decorrência da exploração dos recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. Para os minérios regidos pelo sistema de licenciamento, é calculada sobre o valor de 2% do faturamento líquido, considerado como tal o valor de venda do produto mineral, deduzidas os impostos incidentes na comercialização, bem como as despesas com transporte e seguros. Quando não ocorre a venda, porque o produto mineral é consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, considera-se então como valor para efeito de cálculo da CFEM, a soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral.

Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma: 12% para a União, 23% para o Estado e 65% para o município produtor. Considera-se como município produtor aquele no qual ocorre a extração da substância mineral. Caso a área licenciada abranja mais de um município, deverá ser preenchida uma guia de recolhimento para cada município, observada a proporcionalidade da produção efetivamente ocorrida em cada um deles.

O pagamento da Compensação Financeira deverá ser efetuado mensalmente até o último dia útil do segundo mês subsequente ao fato gerador, nas agências do Banco do Brasil, por meio da guia de recolhimento/CFEM.

8 - Resultados Obtidos

Com os trabalhos de campo percorreu-se todo o município, reconheceram-se estradas, localidades e locais indicados pelos ceramistas como propícios a grandes depósitos de argila, áreas demarcadas na fotointerpretação e outras encontradas neste reconhecimento. Em cada uma delas foram verificadas as dimensões, condições de lavrar a área (se tem vegetação, blocos, se a área é muito estreita, etc) e executado um a dois furos a trado. Com os furos reconhecia-se o tipo de argila (cor, plasticidade, presença de areia, etc), a espessura do pacote, a presença ou não de cobertura de areia e coletadas amostras para ensaios laboratoriais. Todos os dados foram consolidados e apresentados no mapa anexo, na escala 1:50.000.

Neste mapa estão locadas as áreas com possibilidades de grandes volumes de argila e destacadas aquelas áreas indicadas para uma pesquisa de detalhe posterior. São mais de 30 áreas selecionadas.

Nas demais áreas verificadas apontaram-se os problemas que impediriam um bom aproveitamento: áreas com pequeno volume de argila; com blocos de rocha imersos na massa argilosa; com muita vegetação, o que inviabilizaria ambientalmente a lavra; com arrozal; com tanques e; áreas já lavradas.

Restaram ainda diversas áreas que podem, dependendo de pesquisa posterior, serem avaliadas como positivas para um aproveitamento posterior.

Foram coletadas 37 amostras, sendo 21 provenientes de furos a trado, quatro coletadas em valas já existentes nos próprios locais pesquisados, 10 de matérias-primas utilizadas pelas olarias, 01 de solo e 01 de areia de rio. Estas duas últimas usadas para tentativas de mistura de massa cerâmica.

As argilas encontradas nesta pesquisa são todas oriundas da alteração das rochas subjacentes, como já informado anteriormente sobre a ocorrência de argilas na região Oeste do Paraná. São argilas plásticas, de coloração cinza escuro, cinza claro, creme, marrom e avermelhadas.

8.1 – Áreas Selecionadas:

Como resultado prático deste trabalho, foram selecionadas mais de 30 áreas (em verde no mapa anexo) com condições de serem lavradas coletivamente pelas olarias de São Miguel do Iguaçu. As condições adequadas são as seguintes: grandes extensões de terra e um possível grande volume lavrável de argila; não apresentam blocos de rocha na massa argilosa; não tem vegetação nativa; mesmo respeitando-se a distância de 30 metros das margens dos rios, resta muita área possível de ser lavrada.

O volume de argila possível de ser lavrado nestas áreas, mantendo-se os níveis atuais de consumo das sete olarias citadas anteriormente, é suficiente para mais 118 anos de produção.

Para se chegar a este número, estabeleceu-se uma produção média mensal de 250 milhares de peças por olaria. O que equivale a 875 toneladas de argila ou, em volume 557 m³. Admitindo-se uma quebra de 10% da argila lavrada, o consumo médio mensal por olaria seria de 613 m³. Para as sete olarias participantes deste programa o consumo mensal atingiria 4.291 m³.

Para as áreas selecionadas, admitiu-se para efeitos de cálculo, uma espessura lavrável de 1,5m, padrão tomado em virtude da prática de lavra das olarias da região e é uma profundidade que pode ser alcançada na média da espessura dos pacotes de argila e, usou-se para calcular o volume destas áreas 50% das áreas disponíveis, pois este percentual é apropriado para a prática de uma lavra ambientalmente correta.

O Código Florestal considera como sendo área de preservação permanente a faixa marginal de 30 metros de cursos d'água com menos de 10(dez) metros de largura e um raio mínimo de 50 metros ao redor das nascentes ou “olhos d'água”.

Cabe ressaltar que as áreas demarcadas em amarelo no mapa anexo, também poderão ser lavradas isoladamente por cada olaria, podendo ser ampliada a reserva disponível.

Na tabela Amostras de São Miguel do Iguaçu anexa, estão concentradas várias informações sobre quais ensaios foram realizados para este trabalho, as amostras têm a referência por sigla que identificam os pontos de coleta no mapa anexo, o nome do local da coleta, as misturas feitas, os resultados analíticos físicos e químicos.

Para a concretização deste possível aproveitamento resta ser efetivado o acordo com o proprietário da terra e a maneira como se dará esta lavra. Uma alternativa seria a ação conjunta com a Prefeitura Municipal de São Miguel do Iguaçu. Esta poderia ter um Programa Municipal de Tanques e Lagos. A escavação destas áreas seria feita com as máquinas da Prefeitura, de maneira ordenada e correta, a argila retirada seria estocada para posterior aproveitamento pelos ceramistas, que pagariam esta matéria-prima com produtos acabados. Estes seriam utilizados nas obras da Prefeitura.

De todas as áreas selecionadas foram coletadas amostras em 12 delas. O quadro a seguir mostra as recomendações para utilização da matéria-prima destas áreas, depois de realizadas as misturas adequadas, em função dos resultados analíticos e seu uso provável.

Comentários	Áreas
Possível aproveitamento para fabricação de tijolos maciços, tijolos furados e telhas, depois de realizadas as misturas adequadas.	Santa Rita , 24 hectares; São Braz , 18 hectares; Aurora do Iguaçu , 18 hectares; Rio Urussanga , 24 hectares; Córrego Capacete , 3 hectares. Equivalem a 23 anos de consumo.
Possível aproveitamento para fabricação de tijolos maciços e tijolos furados, depois de realizadas as misturas adequadas.	Linha Castelo Branco , 12 hectares; Fazenda Santo Antonio , 6 hectares; Nova Roma , 12 hectares;. Equivalem a 8 anos de consumo.
Possível aproveitamento para fabricação de tijolos maciços, depois de realizadas as misturas adequadas.	Córrego Cadeado , 3 hectares; Sanga Funda , 42 hectares; Córrego Querézinho , 12 hectares; Fazenda Paulista , 30 hectares; Linha Marfim , 12 hectares. Equivalem a 34 anos de consumo.

Deve ser destacada a área **Linha Cruzeirinho**, para a pesquisa de areia. As demais áreas demarcadas e indicadas no mapa anexo equivalem aos restantes 53 anos de consumo.

Para todas as áreas indicadas a pesquisa da argila deve ser detalhada e com a coleta de amostras para ensaios práticos que reproduzam o que ocorre em uma olaria, ou seja, realização de ensaios cerâmicos industriais e não laboratoriais como os realizados nesta fase.

8.2 – Resultados dos Ensaios Físicos Realizados:

Todas as amostras coletadas em furo a trado, ou em valas abertas foram submetidas a testes cerâmicos com temperaturas de queima a 850°C e algumas a 950°C. O mesmo se deu com as amostras coletadas na saída das marombas das olarias participantes do projeto.

Foram feitas diversas misturas de argilas gordas com proporções variáveis de areia de solo, areia de rio ou solo a fim de verificar a possível melhora da qualidade das massas cerâmicas comparando-se com as argilas testadas isoladamente.

Os resultados das misturas com as areias foram bem melhores se comparados com as argilas testadas em sua forma natural. As misturas feitas utilizando-se a areia encontrada nos perfis de solo resultaram assemelhadas àquelas feitas com a areia fina de rio.

Em algumas regiões, quando se trabalha com argilas semelhantes a estas encontradas em São Miguel do Iguaçu, também é misturada uma espécie de areia artificial encontrada em pedreiras. É a fração mais fina resultante do beneficiamento das pedreiras. Em Jataizinho, costumam chamar este material de “laminha”, pois como o mesmo sobra na passagem da última peneira, após as chuvas forma realmente uma espécie de lama. Segundo os oleiros daquela região, a mistura com este tipo de material melhora a qualidade dos produtos fabricados.

Já a mistura com solo, usado também como agente emagrecedor, teve resultados ruins, não sendo aconselhada o seu uso nas mesmas proporções utilizadas nas experiências na prática do dia-a-dia das olarias. Exceção pode acontecer se utilizado o processo de pilhas de estocagem nos pátios das olarias, aonde a massa cerâmica que utilizasse o solo na mistura passaria por um “apodrecimento”, aonde seriam diminuídos os aspectos negativos de sua utilização e realçados os positivos.

8.3 – Resultados dos Ensaios Químicos Realizados:

Os resultados químicos analíticos não mostraram diferenças significativas que possam explicar as diferenças verificadas nos resultados físicos.

Eles mostram que são argilas caulínicas (alto teor de Al_2O_3) com presença de sílica livre (areia) e teores variáveis de Fe_2O_3 .

A variação do teor de Fe_2O_3 influencia o resultado da cor de queima, quanto maior o teor de óxido de ferro mais escura será a cor de queima.

A amostra LL-579, argila plástica considerada de boa qualidade pelos ceramistas, apresentou bons resultados nos ensaios físicos e uma constituição química assemelhada com as demais argilas pesquisadas. Ressalta-se a Perda ao Fogo (P.F. na tabela), pois é percentualmente mais elevada. Explica-se este fato pela presença de matéria-orgânica. Esta matéria orgânica agiu no perfil de solo tornando mais homogênea a presença dos diversos óxidos fundentes na massa argilosa. Estes óxidos (de magnésio, de cálcio, de potássio, de sódio e de ferro) são fundentes e tem grande importância para a qualidade cerâmica de uma argila. Porém se estão mal distribuídos, podem causar vazios e trincas.

As argilas com melhores resultados para uso em cerâmica vermelha foram aquelas que têm no perfil de solo a areia. Quimicamente percebe-se que tem teores mais elevados de MgO e K_2O .

8.4 – Como Interpretar os Resultados

Muitas informações úteis podem ser obtidas da interpretação dos resultados dos ensaios físicos e químicos:

- As argilas são muito semelhantes quimicamente.
- A presença de areia na mistura, ou naquelas argilas que já a possuem naturalmente, melhoram bastante a qualidade do material queimado. A proporção correta da mistura depende de cada argila.

- As argilas mais escuras, que são utilizadas pelas olarias, têm resultado analítico melhores, devido provavelmente à presença de matéria-orgânica. Esta matéria-orgânica agiu quimicamente no perfil de solo, levando a uma melhor distribuição dos elementos fundentes presentes nas argilas.
- A mistura com solo nas proporções testadas, 10 a 20%, fez com que piorassem os resultados de ensaios cerâmicos, pois o alto teor de Fe_2O_3 do solo reagiu com componentes das argilas, originando trincas e fissuras.

O conhecimento de que as argilas melhoram consideravelmente suas características com um repouso de certa duração, após a extração, é antigo. A argila bruta recém extraída, submetida à ação dos agentes atmosféricos, melhora sua homogeneidade e plasticidade. Isso constitui vantagem para a preparação e etapas seguintes do processo. Os produtos obtidos são mais uniformes em qualidade.

Estas pilhas de estocagem são importantes para homogeneizar a presença de óxidos fundentes e a areia presente na massa cerâmica. É preciso que seja feita a homogeneização da mistura antes da estocagem. Em Realeza, as cerâmicas ali instaladas fabricam produtos de boa qualidade e não dispensam o estoque em pelo menos seis meses. Antes de construírem a pilha as matérias-primas são misturadas várias vezes.

9 - Recomendações

De toda a pesquisa realizada em São Miguel do Iguaçu, após serem realizados diversos ensaios laboratoriais, tanto com as amostras das argilas como são encontradas na natureza, como após misturas adequadas, as áreas indicadas para um possível uso imediato pelas olarias são as seguintes: **Santa Rita; São Braz; Aurora do Iguaçu; Rio Urussanga; Córrego Capacete; Linha Castelo Branco; Fazenda Santo Antonio; e Nova Roma.**

Nas demais áreas as quais testou-se as argilas, existe a necessidade de se fazer testes em escala industrial das mesmas, de preferência após uma mistura homogênea com areia e passar um período não inferior a três meses descansado ao ar livre no pátio das olarias.

Os resultados dos ensaios cerâmicos por prensagem das amostras coletadas na saída das marombas, como era de esperar, deram resultados mais satisfatórios que o das amostras coletadas “in natura” diretamente do campo e ensaiadas sem nenhuma preparação prévia, seja de mistura ideal para compor a massa (foram apenas testadas algumas misturas, sem esgotar as possibilidades), seja de um beneficiamento prévio via misturador/homogeneizador, etc. presente no processo industrial.

Os itens mais satisfatórios dessas amostras referem-se ao módulo de ruptura, entre 105 e 150 kgf/cm² contra uma variação de 9 a 114 kgf/cm² das demais amostras.

Nos demais itens verificaram-se certas compatibilidades entre os resultados.

O módulo de ruptura baixo das amostras “in natura” é devido a presença de trincas após a queima, o que diminui abruptamente sua resistência. Estas trincas após a queima tendem a desaparecer após uma mistura mais apropriada da massa, sua homogeneização (beneficiamento), descanso e extrusão.

Vale ressaltar os resultados positivos mesmo para amostra “in natura” dos ensaios da LL-556 (São Vicente), LL-557 (Santa Rita), LL-558 (São Braz), LL-559-a e b (Linha Dura) e LL-572 (Córrego Julieta).

A fração arenosa a ser acrescida para compor a massa pode ser da areia formada in situ, da areia fina dos rios e recomenda-se também a adição de chamote, que é o material cerâmico (telhas e tijolos) não utilizado finamente moído. Além destes é também utilizado o pó de pedra finamente moído, material este encontrado como subproduto de pedreiras.

Restam cerca de 20 áreas aonde não foram coletadas amostras, mas que apresentam características de extensão e a maneira como estão os depósitos de argila que recomendam uma pesquisa posterior.

O “descanso” da matéria-prima misturada, ou seja, a massa cerâmica, disposta sob a ação dos agentes intempéricos permite a homogeneização química desta massa, resultante da troca catiônica dos diferentes materiais. O período de “descanso” deve ser de no mínimo três meses e preferencialmente por mais de seis meses.

A lavra das diferentes matérias-primas sugeridas deve ser sempre executada após pesquisa de detalhe, esta deve ser suficiente para um bom planejamento da sua execução, pois deverá resultar no aproveitamento adequado da área após o seu término.

A sugestão abaixo exemplifica como funcionaria uma central de massa nesta região. No caso esta central faria apenas a homogeneização de tipos diferentes de argilas para formar uma massa cerâmica. O projeto definitivo para uma Central de Massa deve prever ações para tratar das particularidades de cada olaria.

9.1 - Sugestões De Central De Massa Para São Miguel Do Iguaçu

Padrão de Olaria de São Miguel do Iguaçu

- **Produção:** 250 milheiros/mês.
- **Consumo de argila:** 3,5 t / milheiro de tijolo (densidade média da argila utilizada de 1,57 t / m³).
- **Consumo mensal:** 3,5 t / milheiro X 250 milheiros / mês = 875 t / mês = 557 m³/mês
- Considerando uma perda de 10% durante o processo, o consumo mensal de argila será de 962 t / mês ou 613 m³ / mês.

Capacidade necessária para atendimento de sete empresas

- 613 m³ / mês x 7 = 4.291 m³/mês ou 6.736 ton./ mês.
- Estoque para descanso por três meses, sendo, portanto necessário um estoque de argila de 4.291 m³ / mês x 3 meses = 12.873 m³.
- Formação de pilhas com ângulo de repouso de 40° e altura de 3 m, sendo necessárias 11 pilhas com 100 m de comprimento. Pilhas com critério de homogeneização mínima de 2 partes de argilas plástica e 1 parte de argila não-plástica, ou areia.
- Área mínima para o empreendimento = 16.500 m².
- Instalações e equipamentos necessários:
 - 01 escritório de 20 m².
 - 01 pá – carregadeira de porte médio
- Pessoal envolvido
 - 01 responsável / apontador;
 - 01 operador de máquina.
- A **moeda**, ou a forma de participação associativa será o de número de caminhões/m³ comprado/recebido.
- **Custos** de homogeneização (hora máquina/homem hora) com divisão compartilhada e proporcional do custo.
- Equipe e equipamentos definidos

9.4 - Funcionamento da Central

- 3.678 m³ carregados em caminhões com capacidade de 7 m³, significa 525 viagens/mês ou **27 viagens de caminhão/dia** (20 dias/mês) de entrada de material e a mesma quantidade de saída.
- **Pessoal ocupado:** um **apontador** responsável em anotar quanto chega para quem e quanto sai, a possibilidade de uma pilha começar a ser utilizada, liberar a saída dos caminhões, entre outras atividades. **2 tratoristas**, responsáveis pela formação e homogeneização das pilhas e carregamento dos caminhões. **Dois motoristas** de caminhão, responsáveis pela entrega da massa nas olarias.

- A compra e **recebimento** da matéria-prima continuarão sendo feitos da mesma maneira que acontece atualmente, respeitando-se oleiros, donos de barreiros e intermediários, conforme cada caso.
- Após o recebimento da matéria-prima no pátio da Central, a mesma **será homogeneizada**, diminuindo-se eventuais e possíveis diferenças da argila. Somente após a formação de pilhas de "argilas semelhantes", é que serão levadas às pilhas. Isto dará um custo adicional de um "tombo" a mais do que já acontece normalmente, ou de dois "tombos" para aquelas olarias que recebem a argila diretamente no caixão alimentador.

Referências bibliográficas

LOYOLA, L.C. **Levantamento das potencialidades minerais do município de Carlópolis - PR** Curitiba : MINEROPAR, 1993.

_____. **Programa de treinamento para produtores de cerâmica vermelha do oeste paranaense**. Curitiba : SEBRAE/MINEROPAR, 1992. 40p.

MINEROPAR, Nota explicativa do mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 1999, 28p.

SANTOS, Pêrsio de Souza. **Ciência e tecnologia de argilas**. 2. Ed. Ver. São Paulo : Edgard Blucher, 1989. V.1., 408p.

ANEXOS

Modelo de licença para aproveitamento de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU

LICENÇA Nº / 2002

O Prefeito Municipal de São Miguel do Iguaçu, utilizando-se das atribuições que lhe compete, tendo em vista o que dispõe o art. 11, § único, do Regulamento do Código de Mineração, combinado com a Lei 6567 de 24 de setembro de 1978 e de conformidade com a Portaria 148 de 27 de outubro de 1980, do Diretor Geral do DNPM, concede à, registrada no CGC sob número, e na Junta Comercial sob número, com sede no Município de São Miguel do Iguaçu, Estado do Paraná, LICENÇA para extração de no local denominado, em terrenos de propriedade de, em uma área de hectares, pelo prazo de anos, neste Município, destinando-se os materiais extraídos ao emprego em

As atividades de extração SOMENTE PODERÃO TER INÍCIO após a obtenção de:

1. REGISTRO DE LICENCIAMENTO junto ao DNPM, 13º Distrito/PR, conforme Portaria 148/80 do Diretor Geral do DNPM.
2. LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO (L.O.), expedida pelo Instituto Ambiental do Paraná, conforme Resolução CONAMA nº 010 de 06 de dezembro de 1990.

A renovação da presente LICENÇA para extração mineral fica condicionada à comprovação da regularidade no pagamento da Compensação Financeira Pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM, de acordo com o Decreto nº 1 de 11 de janeiro de 1991.

São Miguel do Iguaçu, de de 2002

Assinatura

Prefeito Municipal

Fotografias Aéreas de Algumas Áreas Seleccionadas para Pesquisa de Argila em São Miguel do Iguaçu.

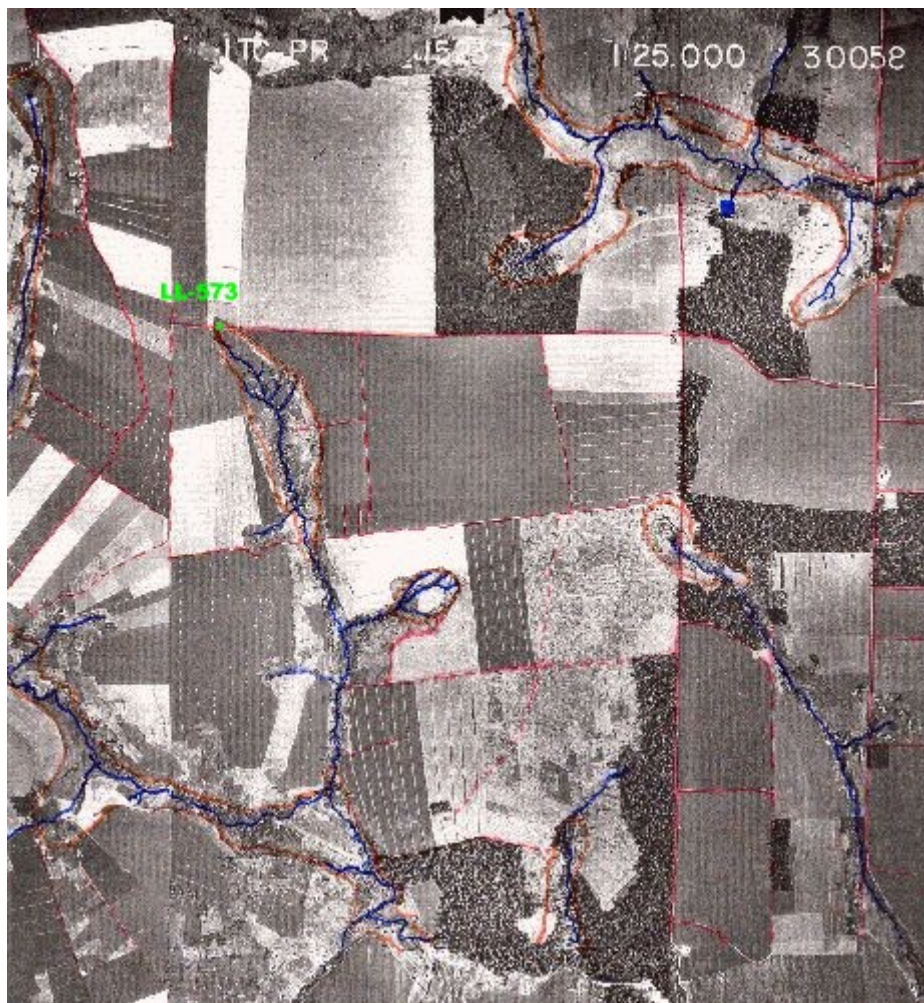


Foto 1: Foto aérea de 1980, escala 1:25.000, mostrando as áreas selecionadas para pesquisa por intermédio da fotointerpretação, destacando o ponto de coleta nas proximidades da Fazenda Santo Antonio.

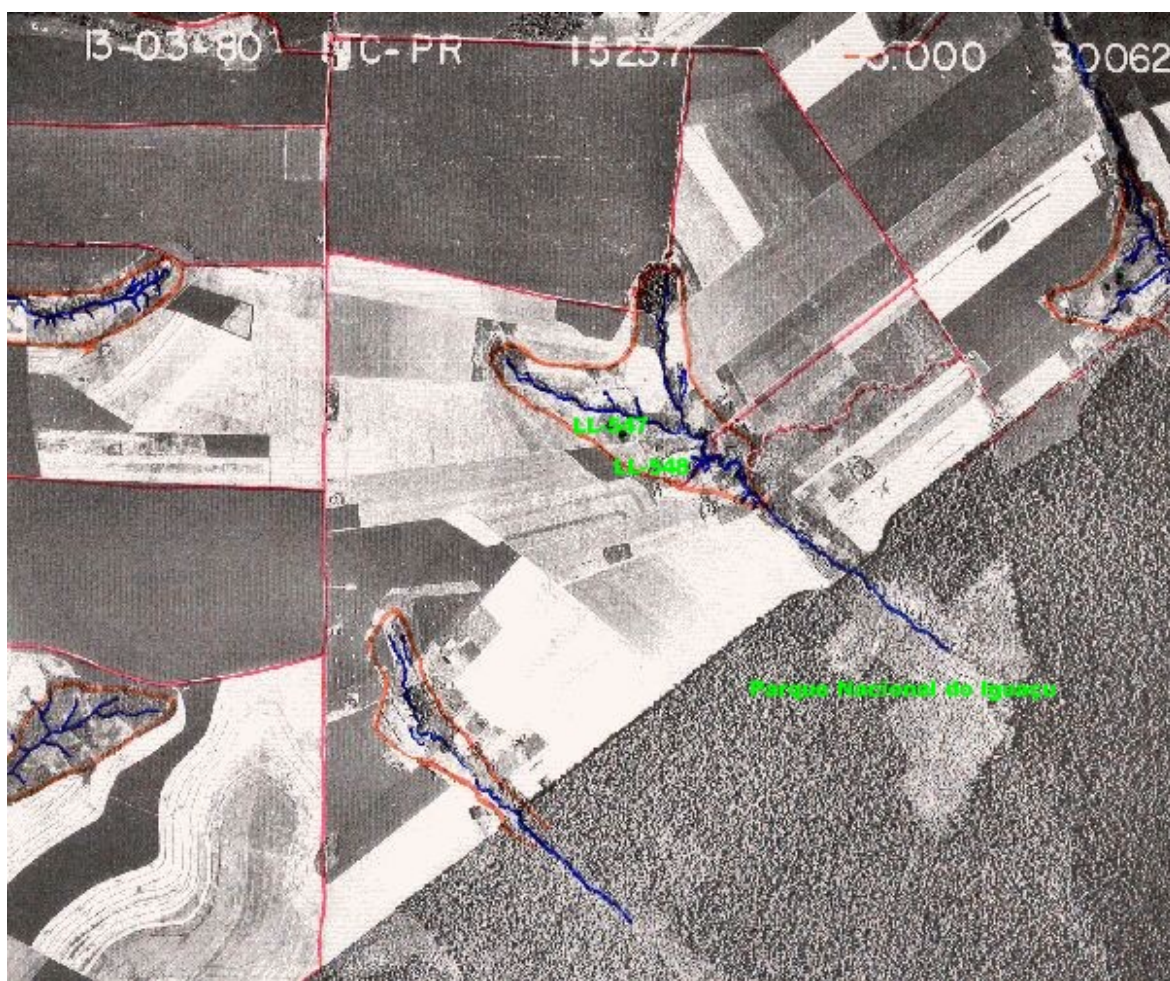


Foto 2: Foto aérea de 1980, escala 1:25.000, mostrando as áreas selecionadas para pesquisa por intermédio da fotointerpretação, destacando o ponto de coleta das amostras LL-547 e LL-548 próximas ao Parque Nacional do Iguaçu.

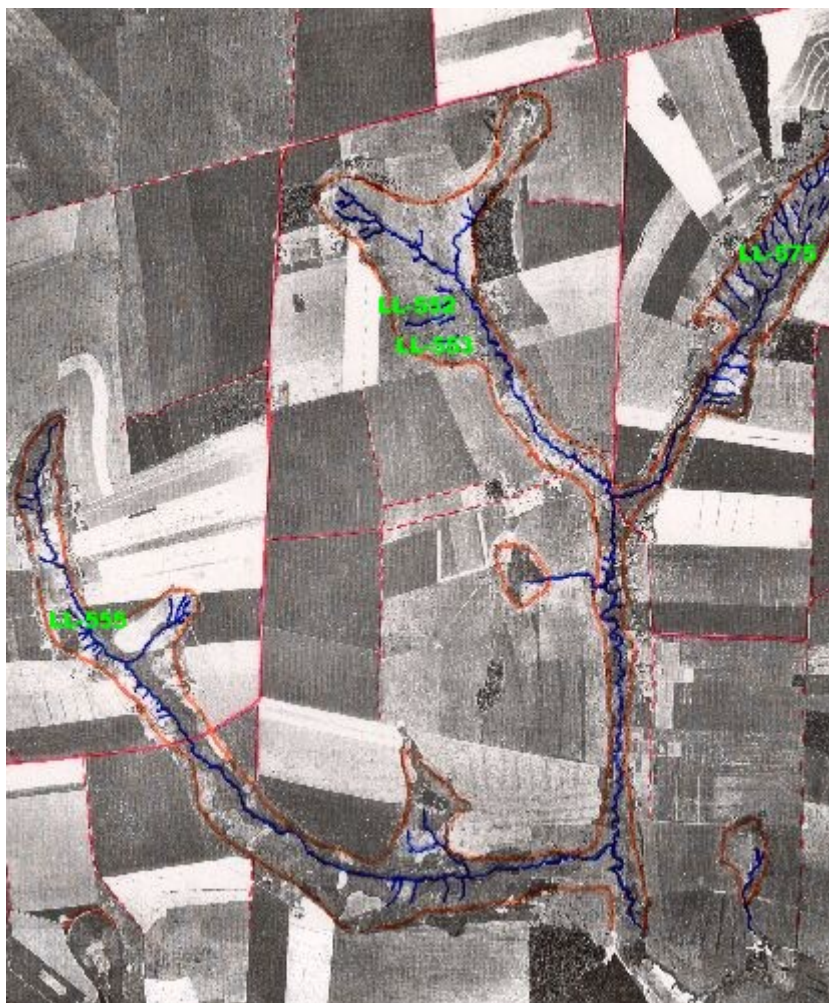


Foto 3: Foto aérea de 1980, escala 1:25.000, mostrando as áreas selecionadas para pesquisa por intermédio da fotointerpretação, destacando os pontos de coleta das amostras LL-552, LL-553, LL-555 e LL-575.



Foto 4: Foto aérea de 1980, escala 1:25.000, mostrando as áreas selecionadas para pesquisa por intermédio da fotointerpretação, destacando os pontos de coleta de amostras na Fazenda Paulista

Tabela com todos os resultados analíticos das amostras coletadas

Amostras LL	Denominação das Áreas	Observação	Ensaio Físicos								Ensaio Químicos											Usos
		Profundidade do furo e mistura	Perda ao Fogo %	Retração Linear %	Módulo de Ruptura Kgff/cm²	Absorção de Água %	Porosid. Apar. %	Densid. Apar. %	Temper. Queima °C	Cor	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	Cao %	MgO %	K2O %	Na2O %	TiO2 %	MnO %	P.F. %	Tijolo maciço (Tm), tijolo furado (Tf) e telha (Te)	
544	Córrego Cadeado	furo = 1,25m	12,31	3,33	17,17	27,12	40,65	1,71	850	Telha F.	42,80	26,90	11,60	0,12	0,34	0,13	<0,10	4,00	0,03	13,48	---	
544-a		90% LL-544 + 10% LL-575	10,80	2,83	25,10	23,28	35,73	1,71	850	Telha F.											Tm	
544-b		80% LL-544 + 10% LL-575 + 10%LL-577	6,83	0,17	37,05	18,17	30,07	1,78	850	Telha											Tm	
545	Área do Sr. Romeu	coletada em uma valeta	11,62	1,83	18,42	26,87	40,65	1,71	850	Telha F.											---	
546	Sanga Funda	furo = 1,20m	11,27	2,83	15,04	24,71	36,78	1,68	850	Telha F.											---	
546-a		85% LL-546 + 15% LL-578	9,13	1,83	33,01	22,79	35,46	1,71	850	Telha F.											Tm	
547	Córrego Querézinho	furo = 1,20 m	12,16	3,33	22,22	24,41	36,75	1,71	850	Telha F.											Tm	
548	Córrego Querézinho	furo = 2,00 m	11,93	3,00	16,66	24,50	36,68	1,70	850	Rósea	48,60	28,70	4,00	0,05	0,25	0,15	<0,10	4,60	0,03	13,34	---	
548-a		80% LL-548 + 10% LL-578 + 10% LL-577	8,58	2,00	52,66	21,11	33,33	1,73	850	Telha											Tm	
549	Linha Marfim	furo = 1,70 m	12,27	2,67	12,49	25,50	38,32	1,71	850	Telha	42,10	27,30	12,10	0,10	0,28	0,15	<0,10	3,80	0,03	13,47	---	
549-a		85% LL-549 + 15% LL-577	9,15	1,83	30,55	21,11	33,79	1,76	850	Telha F.											Tm	
549-b		70% LL-549 + 30% LL-577	8,50	0,83	26,66	19,96	32,28	1,82	950	Telha F.											---	
550	Fazenda paulista	furo = 2,50 m	12,59	3,50	12,31	25,62	38,41	1,72	850	Telha F.											---	
550-a		90% LL-550 + 10% LL-575	10,91	3,67	16,58	23,70	37,46	1,77	850	Telha F.											Tm	
551	Fazenda paulista	furo = 2,50 m	11,62	2,83	18,59	25,47	38,75	1,72	850	Telha F.	47,60	25,40	8,90	0,04	0,24	0,09	<0,10	4,50	0,02	12,58	---	
551-a		80% LL-551 + 20% LL-577	8,56	0,33	29,89	20,99	34,29	1,79	850	Telha											Tm	
552	Fazenda Montana	furo = 1,50 m	11,88	3,67	18,51	25,89	39,53	1,73	850	Telha F.											---	
553	Fazenda Montana	furo = 2,50 m	12,38	3,00	25,74	22,89	34,54	1,72	850	Telha C.	48,60	27,50	4,90	0,15	0,39	0,09	<0,10	3,50	0,02	13,08	Tm	
553-a		80% LL-553 + 20% LL-576	11,38	4,33	36,71	21,00	32,67	1,75	850	Telha											Tm	
553-b		80% LL-553 + 20% LL-575	10,56	3,67	44,32	20,72	34,43	1,75	850	Telha C.											Tm	
553-c		80% LL-553 + 20% LL-577	8,71	1,00	52,05	18,33	29,19	1,74	850	Telha C.											Tm e Tf	
554	Alto Guanabara	furo = 0,50 m	8,04	0,50	60,86	20,58	32,82	1,73	850	Telha											Tm e Tf	
554-a		original queimada à 950°C	9,20	1,83	84,08	22,39	36,36	1,79	950												Tm, Tf e Te	
555	Linha Castelo Branco	furo= 2,00 m	11,19	4,33	20,74	21,67	33,70	1,75	850	Rósea	49,10	28,80	3,30	0,13	0,45	0,18	<0,10	5,30	0,04	12,41	Tm	
555-a		80% LL-555 + 20% LL-575	9,47	1,33	24,99	21,15	32,11	1,68	850	Rósea											Tm e Tf	
555-b		80% LL-555 + 10% LL-575 + 10% LL-576	9,82	2,00	22,87	21,33	33,68	1,75	850	Rósea											Tm e Tf	

Amostras LL	Denominação das Áreas	Observação	Ensaio Físicos								Ensaio Químicos											Usos
		Profundidade do furo e mistura	Perda ao Fogo %	Retração Linear %	Módulo de Ruptura Kgff/cm²	Absorção de Água %	Porosid. Apar. %	Densid. Apar. %	Temper. Queima °C	Cor	SiO₂ %	Al₂O₃ %	Fe₂O₃ %	CaO %	MgO %	K₂O %	Na₂O %	TiO₂ %	MnO %	P.F. %	Tijolo maciço (Tm), tijolo furado (Tf) e telha (Te)	
555-c		80% LL-555 + 20% LL-577	9,04	2,67	42,64	19,34	31,83	1,81	950	Bege Al.											Tm	
555-d		70% LL-555 + 30% LL-575	10,49	1,83	95,61	20,93	33,80	1,80	950	Telha C.											Tm, Tf e Te	
556	São Vicente	furo =1,50 m	10,99	2,67	114,29	22,02	34,62	1,77	850	Telha	50,60	23,50	8,00	0,26	0,52	0,18	<0,10	3,90	0,03	11,59	Tm, Tf e Te	
557	Santa Rita	furo = 1,00 m	9,67	2,00	92,16	20,77	33,33	1,78	850	Telha	52,40	19,80	10,60	0,30	0,43	0,14	<0,10	4,10	0,03	11,96	Tm, Tf e Te	
558	São Braz	furo = 2,00 m	13,44	3,67	105,37	24,00	36,17	1,74	850	Telha F.											Tm, Tf e Te	
559-a	Linha Dura	furo = 1,50 m	11,34	2,33	105,08	20,99	32,41	1,74	850	Telha C.	53,90	19,70	5,30	0,22	0,58	0,26	<0,10	6,30	0,05	11,69	Tm, Tf e Te	
559-b	Linha Dura	furo = 1,00 m	11,91	3,00	92,19	23,24	35,74	1,75	850	Carne C.	47,00	23,10	8,90	0,45	1,10	0,58	<0,10	4,70	0,06	12,57	Tm, Tf e Te	
560	Cerâmica Tapir	da saída da maromba	14,57	4,83	150,76	19,26	30,91	1,88	850	Telha	52,80	20,30	7,80	0,26	0,64	0,17	<0,10	4,00	0,02	11,95		
561	Cerâmica São Jorge	da saída da maromba	7,81	2,50	126,40	19,62	30,56	1,69	850	Telha												
562	São Braz	furo = 2,00 m	10,92	3,83	33,53	22,88	35,40	1,74	850	Rósea											Tm	
562-a		85% LL-562 + 15% LL-575	10,49	2,17	66,60	21,09	33,33	1,77	850	Telha P.											Tm, Tf e Te	
562-b		80% LL-562 + 20% LL-575	11,11	3,33	88,08	22,50	36,67	1,83	950	Telha C.											Tm, Tf e Te	
563	Cerâmica Simonato Locatelli	da saída da maromba	8,20	5,00	169,74	16,27	26,49	1,77	850	Telha												
564	Cerâmica Roma	da saída da maromba	8,94	2,83	126,44	17,99	29,11	1,78	850	Telha												
565	Cerâmica Aline	da saída da maromba	8,24	2,83	105,58	18,18	28,57	1,71	850	Telha												
566	Cerâmica Vista Alegre	da saída da maromba	10,02	3,17	142,57	19,15	30,99	1,80	850	Telha												
567	Cerâmica São Paulo	da saída da maromba	9,22	4,67	113,59	20,30	33,02	1,79	850	Telha F.												
568	Cerâmica São Januário	da saída da maromba	10,37	3,33	114,87	19,84	30,92	1,74	850	Telha												
569	Aurora do Iguaçu	furo = 1,50 m	7,73	4,33	79,52	20,89	33,75	1,75	850	Ocre											Tm, Tf e Te	
570	R. Urussanga	furo = 3,00 m	9,66	4,33	32,47	22,30	35,19	1,75	850	Telha F.	46,10	24,90	11,20	0,15	0,33	0,08	<0,10	4,40	0,02	12,33	Tm e Tf	
570-a		80% LL-570 + 20% LL-571	9,47	2,50	79,41	20,92	33,10	1,75	850	Telha F.											Tm	
570-b		80% LL-570 + 10% LL-571 + 10% LI-576	9,86	3,67	31,53	21,42	32,62	1,69	850	Telha F.											Tm	
571	Córrego Capacete	furo = 1,00 m	6,31	0,67	51,65	18,93	29,11	1,64	850	Telha											Tm, Tf e Te	
572	Córrego Julieta	furo = 3,00 m	10,37	4,17	99,55	20,14	31,81	1,76	850	Telha C.	49,70	28,30	4,20	0,07	0,33	0,13	<0,10	4,90	0,03	12,13	Tm	
572-a		90% LL-572 + 10% LL-576	10,18	2,33	27,21	21,00	33,39	1,77	850	Telha											Tm e Tf	
572-b		80% LL-572 + 20% LL-577	9,25	2,00	48,63	19,75	33,10	1,85	950	Bege											Tm	

Amostras LL	Denominação das Áreas	Observação	Ensaio Físicos								Ensaio Químicos											Usos
		Profundidade do furo e mistura	Perda ao	Retração	Módulo de	Absorção	Porosid.	Densid.	Temper.	Cor	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	P.F.	Tijolo maciço (Tm), tijolo furado (Tf) e telha (Te)	
			Fogo %	Linear %	Ruptura Kgf/cm ²	de Água %	Apar. %	Apar. %	Queima °C	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
573	Fazenda Sto. Antonio	coletada em uma vala	10,92	2,83	25,89	23,92	35,35	1,66	850	Telha F.	43,60	30,50	9,00	0,05	0,29	0,11	<0,10	4,10	0,03	11,74	Tm e Tf	
573-a		85% LL-573 + 15% LL-578	9,84	2,33	15,66	23,69	36,23	1,70	850	Telha											---	
573-b		70% LL-573 + 30% LL-575	10,86	4,00	55,57	23,55	36,51	1,74	950	Telha											Tm e Tf	
574	Nova Roma	coletada em uma vala	11,42	3,67	54,21	22,51	34,97	1,75	850	Pêssego											Tm e Tf	
574-a		90% LL-574 + 10% LL-576	10,97	3,00	9,74	23,83	35,80	1,69	850	Telha C.											---	
575	Linha Cruzeiroirinho	furo = 2,00 m									62,50	12,90	10,20	0,21	0,53	0,20	<0,10	4,90	0,05	8,13		
576	Rod. P/ Itaipulândia	solo argiloso vermelho																				
577	Porto de Itaipulândia	Areia fina																				
578	São Vicente	Areia fina argilosa																				
579	Cer. São Jorge	argila gorda da cerâmica	12,80	4,00	90,16	21,73	33,81	1,78	950	Bege	46,90	26,10	3,60	0,38	0,56	0,12	<0,10	5,90	0,05	14,44		
580	Cer. São Jorge	massa cerâmica	8,57	0,00	28,71	26,67	36,14	1,48	950	Telha C.												

Laudos dos Ensaios Tecnológicos de Argilas

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 544** **LAT 25° 25' 10,9" S**
LON 54° 10' 08,1" W

Nº de Laboratório: **ZAB 669** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **19,90 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **31,27 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,57 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/4 Chocolate clara**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	12,31	3,33	17,17	27,12	40,65	1,71	2,5 YR 5/8 Telha F.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não indica seu uso em cerâmica estrutural dados os baixos valores da resistência à flexão apresentados (17,17 Kgf cm²) após queima.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 545** **LAT 25° 25' 10,9" S**
LON 54° 10' 08,1" W

Nº de Laboratório: **ZAB 670** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,53 %**

Retração Linear.....: **-0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **26,47 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,64 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 5/4 Chocolate clara**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,62	1,83	18,42	26,87	40,65	1,71	2,5 YR 5/8 Telha F.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não indica seu uso em cerâmica estrutural, dados os baixos valores de resistência à flexão (18,42 Kgf/cm²) apresentados após queima.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 546** **LAT 25° 27' 35,6" S**
LON 54° 12' 51,9" W

Nº de Laboratório: **ZAB 671** Lote / Ano: **029/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,32 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **34,19 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,62 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 5/6 Chocolate clara**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,27	2,83	15,04	24,71	36,78	1,68	2,5 YR 5/8 Telha F.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não indica seu uso em cerâmica estrutural, dados sobretudo os baixos valores da resistência à flexão (15,04 Kgf/cm²) apresentados após queima

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 547** **LAT 25° 28' 57,0" S**
LON 54° 10' 42,6" W

Nº de Laboratório: **ZAB 672** Lote / Ano: **029/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,15 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **42,53 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,62 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 5/4 Chocolate claro**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	12,16	3,33	22,22	24,41	36,75	1,71	2,5 YR 5/8 Telha F.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, apenas em tijolos de alvenaria dados sobretudo os baixos valores de resistência à flexão (22,22 Kgf/cm²) após queima.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 548** **LAT 25° 28' 57,0" S**
LON 54° 10' 42,6" W

Nº de Laboratório: **ZAB 673** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,75 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **42,11 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,58 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Cinza médio**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,93	3,00	16,66	24,50	36,68	1,70	7,5 YR 7/4 Rósea

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não indica seu uso em cerâmica estrutural, considerando sobretudo os baixos valores de resistência à flexão (16,66 Kgf/cm²) apresentados após a queima.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 549** **LAT 25° 29' 08,6" S**
LON 54° 12' 23,8" W

Nº de Laboratório: **ZAB 674** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **12,79 %**

Retração Linear.....: **-0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **23,44 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,62 g/cm³**

Côr.....: **5 YR 5/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	12,27	2,67	12,49	25,50	38,32	1,71	2,5 YR 5/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não indica seu uso em cerâmica estrutural, considerando sobretudo os baixos valores de resistência à flexão (12,49 Kgf/cm²) apresentados após a queima.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 550** **LAT 25° 25' 55,3" S**
LON 54° 11' 27,5" W

Nº de Laboratório: **ZAB 675** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,22 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **31,50 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,60 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 4/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	12,59	3,50	12,31	25,62	38,41	1,72	2,5 YR 5/8 Telha F.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não indica seu uso em cerâmica estrutural, dados sobretudo os baixos valores de resistência à flexão (12,31 Kgf/cm²) apresentados após queima.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 551** **LAT 25° 25' 53,2" S**
LON 54° 11' 17,3" W

Nº de Laboratório: **ZAB 676** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,42 %**

Retração Linear.....: **0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **36,02 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,58 g/cm³**

Côr.....: **2,5 YR 4/3 Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,62	2,83	18,59	25,47	38,75	1,72	5 YR 5/8 Telha F.

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não indica seu uso em cerâmica estrutural, dados sobretudo os baixos valores de resistência à flexão (18,59 Kgf/cm²) apresentados após queima.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 552** **LAT 25° 26' 50,1" S**
LON 54° 17' 22,7" W

Nº de Laboratório: **ZAB 677** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,90 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **20,59 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,57 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/4 Marrom oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,88	3,67	18,51	25,89	39,53	1,73	2,5 YR 5/8 Telha F.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não indica seu uso em cerâmica estrutural, dados sobretudo os baixos valores de resistência à flexão (18,51 Kgf/cm²) apresentados após queima.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 553** **LAT 25° 26' 50,1" S**
LON 54° 17' 22,7" W

Nº de Laboratório: **ZAB 678** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,73 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **37,31 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,57 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Cinza chumbo**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	12,38	3,00	25,74	22,89	34,54	1,72	5 YR 7/6 Telha C.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 554** **LAT 25° 28' 12,7" S**
LON 54° 19' 16,2" W

Nº de Laboratório: **ZAB 679** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **12,76 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **36,37 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,70 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/3 Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	8,04	0,50	60,86	20,58	32,82	1,73	7,5 YR 6/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos. O valor alcançado pelo parâmetro módulo de ruptura (60,86 Kgf/cm²) é pouco inferior ao mínimo recomendado pela literatura (65 Kgf/cm²) visando a produção de telhas. Sugere-se elevar a temperatura de queima para 950 ° C e proceder nova determinação dos parâmetros físicos-mecânicos da amostra.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 555** **LAT 25° 27' 40,5" S**
LON 54° 18' 29,9" W

Nº de Laboratório: **ZAB 680** Lote / Ano: **029/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,72 %**

Retração Linear.....: **2,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **28,93 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,56 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/3 Cinza amarronada**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,19	4,33	20,74	21,67	33,70	1,75	7,5 YR 7/4 Rósea

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão restringe seu uso no campo da cerâmica estrutural, à produção de tijolos de alvenaria. Salienta-se que o valor alcançado pelo parâmetro módulo de ruptura (20,74 Kgf/cm²) é considerado **limite** para a aceitação e recomendação de uso do material.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 556** **LAT 25° 24' 50,5" S**
LON 54° 16' 50,9" W

Nº de Laboratório: **ZAB 681** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,07 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **32,04 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,64 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/3 Marrom**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,99	2,67	114,29	22,02	34,62	1,77	5 YR 6/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 557** **LAT 25° 21' 28,9" S**
LON 54° 19' 55,7" W

Nº de Laboratório: **ZAB 682** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **12,10 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **32,95 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,68 g/cm³**

Côr.....: **2,5 YR 6/4 Mostarda**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,67	2,00	92,16	20,77	33,33	1,78	5 YR 5/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 558** **LAT 25° 26' 03,5" S**
LON 54° 08' 42,1" W

Nº de Laboratório: **ZAB 683** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,28 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **53,50 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,65 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 4/3 Marrom**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	13,44	3,67	105,37	24,00	36,17	1,74	5 YR 5/8 Telha F.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 559 - A** **LAT 25° 23' 04,5" S**
LON 54° 10' 02,1" W

Nº de Laboratório: **ZAB 684** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,41 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **48,24 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,69 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 4/2 Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,34	2,33	105,08	20,99	32,41	1,74	7,5 YR 6/6 Telha C.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 559 - B** **LAT 25° 23' 04,5" S**
LON 54° 10' 02,1" W

Nº de Laboratório: **ZAB 685** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **12,70 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **22,73 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,64 g/cm³**

Côr.....: **2,5 Y 5/2 Cinza oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,91	3,00	92,19	23,24	35,74	1,75	7,5 YR 6/4 Carne C.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**Amostra.....: **LL 560** **Cerâmica Tapir**Nº de Laboratório: **ZAB 686** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **14,31 %**Retração Linear.....: **1,17 %**Módulo de Ruptura.....: **55,23 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,70 g/cm³**Côr.....: **5 YR 3/2 Cinza escura****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	14,57	4,83	150,76	19,26	30,91	1,88	5 YR 5/8 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 561** **Cerâmica São Jorge**

Nº de Laboratório: **ZAB 687** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,06 %**

Retração Linear.....: **3,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **51,71 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,70 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 3/1 Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	7,81	2,50	126,40	19,62	30,56	1,69	7,5 YR 7/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 562** **LAT 25° 25' 58,9" S**
LON 54° 09' 21,2" W

Nº de Laboratório: **ZAB 688** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,79 %**

Retração Linear.....: **1,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **41,66 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,63 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Cinza**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,92	3,83	33,53	22,88	35,40	1,74	5 YR 7/4 Rósea

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**Amostra.....: **LL 563** **Cerâmica Simonatto Locatelli**Nº de Laboratório: **ZAB 689** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **17,32 %**Retração Linear.....: **3,67 %**Módulo de Ruptura.....: **57,23 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,69 g/cm³**Côr.....: **7,5 YR 4/2 Cinza amarronada****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	8,20	5,00	169,74	16,27	26,49	1,77	5 YR 6/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 564** **Cerâmica Roma**

Nº de Laboratório: **ZAB 690** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,17 %**

Retração Linear.....: **1,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **65,40 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,73 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 4/2 Cinza**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	8,94	2,83	126,44	17,99	29,11	1,78	5 YR 6/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**Amostra.....: **LL 565** **Cerâmica Aline**Nº de Laboratório: **ZAB 691** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **15,70 %**Retração Linear.....: **2,00 %**Módulo de Ruptura.....: **45,97 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,65 g/cm³**Côr.....: **10 YR 5/3 Oliva amarronada****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	8,24	2,83	105,58	18,18	28,57	1,71	5 YR 6/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**Amostra.....: **LL 566** **Cerâmica Vista Alegre**Nº de Laboratório: **ZAB 692** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **15,00 %**Retração Linear.....: **1,17 %**Módulo de Ruptura.....: **75,88 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,68 g/cm³**Côr.....: **10 YR 4/2 Cinza****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,02	3,17	142,57	19,15	30,99	1,80	2,5 YR 5/8 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**Amostra.....: **LL 567** **Cerâmica São Paulo**Nº de Laboratório: **ZAB 693** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **18,65 %**Retração Linear.....: **3,17 %**Módulo de Ruptura.....: **53,43 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,68 g/cm³**Côr.....: **10 YR 4/4 Oliva****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,22	4,67	113,59	20,30	33,02	1,79	2,5 YR 5/8 Telha F.

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 568** **Cerâmica São Januário**

Nº de Laboratório: **ZAB 694** Lote / Ano: **029/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,38 %**

Retração Linear.....: **1,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **31,80 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,64 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Cinza amarronada**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,37	3,33	114,87	19,84	30,92	1,74	5 YR 6/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 569** **LAT 25° 21' 28,5" S**
LON 54° 10' 24,3" W

Nº de Laboratório: **ZAB 731** **Lote / Ano: 033/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **19,85 %**

Retração Linear.....: **2,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **26,86 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,70 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 4/4 Cáqui Forte**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	7,73	4,33	79,52	20,89	33,75	1,75	2,5 YR 4/6 Ocre

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas..

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 570** **LAT 25° 17' 01,8" S**
LON 54° 17' 35,9" W

Nº de Laboratório: **ZAB 732** **Lote / Ano: 033/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **20,08 %**

Retração Linear.....: **1,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **21,78 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,66 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/3 Cáqui**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,66	4,33	32,47	22,30	35,19	1,75	2,5 YR 5/8 T.Forte

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 571** **LAT 25° 22' 46,1" S**
LON 54° 17' 57,0" W

Nº de Laboratório: **ZAB 733** **Lote / Ano: 033/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,47 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **20,46 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,63 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/3 Cáqui**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	6,31	0,67	51,65	18,93	29,11	1,64	5 YR 5/8 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria..

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 572** **LAT 25° 26' 20,2" S**
LON 54° 14' 44,3" W

Nº de Laboratório: **ZAB 734** **Lote / Ano: 033/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,12 %**

Retração Linear.....: **1,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **24,95 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,62 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Camurça**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,37	4,17	99,55	20,14	31,81	1,76	7,5 YR 7/4 T.Clara

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas..

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 573** **LAT 25° 29' 17,5" S**
LON 54° 17' 43,6" W

Nº de Laboratório: **ZAB 735** **Lote / Ano: 033/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **19,71 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **15,23 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,53 g/cm³**

Côr.....: **5 YR 4/6 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,92	3,83	25,89	23,92	35,35	1,66	5 YR 5/8 T.Forte

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 574** **LAT 25° 25' 37,1" S**
LON 54° 20' 20,5" W

Nº de Laboratório: **ZAB 736** **Lote / Ano: 033/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,02 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **19,54 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,59 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 5/2 Castanho Acizentado**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,42	3,67	54,21	22,51	34,97	1,75	5 YR 7/4 Pêssego

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos furados.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 544 - a** **LAT 25° 25' 10,9" S**
(90 % 544 + 10 % 575) **LON 54° 10' 08,1" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 737** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,26 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **20,48 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,58 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/4 Cáqui**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,80	2,83	25,10	23,38	35,73	1,71	2,5 YR 5/8 T.Forte

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 544 - b** **LAT 25° 25' 10,9" S**
(90 % 544 + 10 % 576 + 10 % 577) **LON 54° 10' 08,1" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 738** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **12,29 %**

Retração Linear.....: **-0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **22,75 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,74 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/4 Castor**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	6,83	0,17	37,05	18,17	30,07	1,78	5 YR 6/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.
O comportamento dos corpos de prova (esfarelamento de arestas) recomenda o aprimoramento da massa.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 546 - a** **LAT 25° 27' 35,6" S**
(85 % 546 + 15 % 578) **LON 54° 12' 51,9" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 739** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,69 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **20,28 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,66 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 5/6 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,13	1,83	33,01	22,79	35,46	1,71	2,5 YR 5/8 T.Forte

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, recomenda o seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**
LAT 25° 28' 57,0" S
Amostra.....: **LL 548 - a**
LON 54° 10' 42,6" W
(40 % 548 + 40 % 551 + 10 % 578 + 10 % 577)
Nº de Laboratório: **ZAB 740** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,21 %**
Retração Linear.....: **0,50 %**
Módulo de Ruptura.....: **21,88 Kgf/cm²**
Densidade aparente.....: **1,63 g/cm³**
Côr.....: **10 YR 5/3 Cáqui Forte**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	8,58	2,00	52,66	21,11	33,33	1,73	5 YR 6/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, recomenda seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria e com pequena melhora da massa, tijolos furados.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 549 - a** **LAT 25° 29' 08,6" S**
(85 % 549 + 15 % 577) **LON 54° 12' 23,8" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 741** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,97 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **19,50 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,73 g/cm³**

Côr.....: **5 YR 5/4 Achocolatado**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,15	1,83	30,55	21,11	33,79	1,76	2,5 YR 5/8 T.Forte

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, recomenda seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 550 - a** **LAT 25° 25' 55,3" S**
(90 % 550 + 10 % 575) **LON 54° 11' 27,5" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 742** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,66 %**

Retração Linear.....: **0,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **21,31 Kg/cm²**

Densidade aparente.....: **1,66 g/cm³**

Côr.....: **5 Yr 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,91	3,67	16,58	23,70	37,46	1,77	2,5 Yr 5/8 T.Forte

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não recomenda seu uso em processos cerâmicos.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 551 - a** **LAT 25° 25' 53,2" S**
(80 % 551 + 20 % 577) **LON 54° 11' 17,3" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 743** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **13,60 %**

Retração Linear.....: **-0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **20,68 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,69 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/4 Castor**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	8,56	0,33	29,89	20,99	34,29	1,79	5 YR 5/8 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

O comportamento apresentado pelos corpos de prova (esfarelamento de arestas), recomenda o aprimoramento da massa.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 553 - a** **LAT 25° 26' 50,1" S**
(80 % 553 + 20 % 576) **LON 54° 17' 22,7" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 744** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,00 %**

Retração Linear.....: **1,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **37,37 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,65 g/cm³**

Côr.....: **2,5 YR 3/2 Castanha**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	11,38	4,33	36,71	21,00	32,67	1,75	2,5 YR 5/6 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 553 - b** **LAT 25° 26' 50,1" S**
(80 % 553 + 20 % 575) **LON 54° 17' 22,7" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 745** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,94 %**

Retração Linear.....: **1,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **39,15 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,62 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 3/1 Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,56	3,67	44,32	20,72	32,43	1,75	5 YR 6/6 T.Clara

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 553 - c** **LAT 25° 26' 50,1" S**
(80 % 553 + 20 % 577) **LON 54° 17' 22,7" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 746** **Lote / Ano: 034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,69 %**

Retração Linear.....: **0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **28,81 Kg/cm²**

Densidade aparente.....: **1,67 g/cm³**

Côr.....: **10 Yr 3/1 Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	8,71	1,00	52,05	18,33	29,19	1,74	5 YR 6/6 T.Clara

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos, requerendo pequenos ajustes em função do tipo de tijolo pretendido (tijolo furados = 55 Kg/cm²).

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 555 - a** **LAT 25° 27' 40,5" S**
(80 % 555 + 20 % 575) **LON 54° 18' 29,9" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 747** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,03 %**

Retração Linear.....: **-0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **21,05 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,63 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Cinza**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,47	1,33	24,99	21,15	32,11	1,68	5 YR 7/4 Rósea

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 555 - b** **LAT 25° 27' 40,5" S**
(80 % 555 + 10 % 575 + 10 % 576) **LON 54° 18' 29,9" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 748** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,03 %**

Retração Linear.....: **-0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **25,11 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,62 g/cm³**

Côr.....: **5 Yr 5/3 Achocolatado**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,82	2,00	22,87	21,33	33,68	1,75	2,5 Yr 6/4 Rósea

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 562 - a** **LAT 25° 25' 58,9" S**
(80 % 562 + 15 % 575) **LON 54° 09' 21,2" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 749** Lote / Ano: **034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,09 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **25,63 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,58 g/cm³**

Côr.....: **10 Yr 5/2 Cinza**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,49	2,17	66,60	21,09	33,33	1,77	7,5 Yr 7/4 T.Pálida

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos, sendo possível a produção de telhas, uma vez reduzida e controlada a absorção de água (20 %).

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 570 - a** **LAT 25° 17'01,8" S**
(80 % 570 + 20 % 571) **LON 54° 17'35,9" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 750** **Lote / Ano: 034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,16 %**

Retração Linear.....: **-0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **28,71 Kg/cm²**

Densidade aparente.....: **1,62 g/cm³**

Côr.....: **10 Yr 5/4 Cáqui**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,47	2,50	79,41	20,92	33,10	1,75	5 Yr 5/8 T.Forte

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 570 - b** **LAT 25° 17' 01,8" S**
(80 % 570 + 10 % 571 + 10 % 576) **LON 54° 17' 35,9" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 751** **Lote / Ano: 034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,52 %**

Retração Linear.....: **1,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **26,39 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,64 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 4/3 Cáqui**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,86	3,67	31,53	21,42	32,62	1,69	5 YR 5/8 T.Forte

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 572 - a** **LAT 25° 26' 20,2" S**
(90 % 572 + 10 % 576) **LON 54° 14' 44,3" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 752** **Lote / Ano: 034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,69 %**

Retração Linear.....: **-0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **26,52 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,61 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 5/3 Camurça**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,18	2,33	27,21	21,00	33,39	1,77	5 YR 5/6 Telha.

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 573 - a** **LAT 25° 29' 17,5" S**
(85 % 573 + 15 % 578) **LON 54° 17' 43,6" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 753** **Lote / Ano: 034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,31 %**

Retração Linear.....: **0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **19,40 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,59 g/cm³**

Côr.....: **5 YR 5/4 Caramelo**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	9,84	2,33	15,66	23,69	36,23	1,70	3 YR 5/8 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não sugere o uso do material em processos cerâmicos por inadequação de parâmetros.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 574 - a** **LAT 25° 25' 37,1" S**
(90 % 574 + 10 % 576) **LON 54° 20' 20,5" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 754** **Lote / Ano: 034/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,47 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **20,63 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,55 g/cm³**

Côr.....: **5 YR 5/3 Castanho**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
850	10,97	3,00	9,74	23,83	35,80	1,69	5 YR 6/6 T.Clara

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não recomenda o seu uso em processos cerâmicos, por inadequação mínima de parâmetros.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 549 - b** **LAT 25° 29' 08,6" S**
LON 54° 12' 23,8" W

Nº de Laboratório: **ZAB 810** Lote / Ano: **004/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **13,57 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **20,89 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,78 g/cm³**

Côr.....: **5 YR 5/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	8,50	0,83	26,66	19,96	33,28	1,82	2,5 YR 5/8 T.Forte

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, restringe seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 554** **LAT 25° 28' 12,7" S**
LON 54° 19' 16,2" W

Nº de Laboratório: **ZAB 811** Lote / Ano: **004/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,89 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **47,82 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,70 g/cm³**

Côr.....: **2,5 YR 5/3 Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,20	1,83	84,08	22,39	36,36	1,79	7,5 YR 6/6 T. Clara

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas, sendo estas condicionadas à diminuição do percentual de absorção de água (20 %).

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 555 - c** **LAT 25° 27' 40,5" S**
LON 54° 18' 29,9" W

Nº de Laboratório: **ZAB 812** Lote / Ano: **004/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,75 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **30,80 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,73 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 6/2 concreto**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,04	2,67	42,64	19,34	31,83	1,81	7,5 YR 7/4 Bege Alaran.

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso na da cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 555 - d** **LAT 25° 27' 40,5" S**
LON 54° 18' 29,9" W

Nº de Laboratório: **ZAB 813** Lote / Ano: **004/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,04 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **43,63 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,66 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Cinza Concreto**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,49	1,83	95,61	20,93	33,80	1,80	7,5 YR 7/4 T. Clara

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 562 - b** **LAT 25° 25' 58,9" S**
LON 54° 09' 21,2" W

Nº de Laboratório: **ZAB 814** Lote / Ano: **004/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,79 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **46,27 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,65 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Concreto**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	11,11	3,33	88,08	22,50	36,67	1,83	7,5 YR 7/4 T.Clara

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria, blocos cerâmicos e telhas, sendo estas últimas condicionadas à diminuição do percentual de absorção de água (20%), conforme indicam parâmetros de referência.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 572 - b** **LAT 25° 26' 20,2" S**
LON 54° 14' 44,3" W

Nº de Laboratório: **ZAB 815** Lote / Ano: **004/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,59 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **33,24 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,76 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Cinza**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,25	2,00	48,63	19,75	33,10	1,85	7,5 YR 7/4 Bege

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 573 - b** **LAT 25° 29' 11,5" S**
LON 54° 17' 43,6" W

Nº de Laboratório: **ZAB 816** Lote / Ano: **004/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,88 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **33,69 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,60 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 4/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,86	4,00	55,57	23,55	36,51	1,74	5 YR 7/4 Telha

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria e blocos cerâmicos.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**Amostra.....: **LL 579** **Cerâmica São Jorge**Nº de Laboratório: **ZAB 817** Lote / Ano: **004/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **16,17 %**Retração Linear.....: **1,17 %**Módulo de Ruptura.....: **60,15 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,67 g/cm³**Côr.....: **5 YR 4/1 Grafite****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	12,80	4,00	90,16	21,73	33,81	1,78	7,5 YR 7/4 Bege

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba,

22/03/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR**

Amostra.....: **LL 580** **Mistura Cerâmica São Jorge**

Nº de Laboratório: **ZAB 818** Lote / Ano: **004/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **12,62 %**

Retração Linear.....: **-0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **19,70 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,47 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 5/2 Cinza**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	8,57	0,00	28,71	26,67	36,14	1,48	7,5 YR 7/6 T.Clara

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 22/03/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

LAKEFIELD GEOSOL LTDA

Laboratório Químico e Mineral

Rua São Vicente 255 - Olhos D'Água - Belo Horizonte MG

CEP 30.390-570 - Fone (031) 3288.1122 - Fax (031) 3288.1261



CERTIFICADO DE ANALISE

Cliente : Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR

N/Ref. : DEC2005.R01

Amostras : Argila.

S/Ref. : Memorando N°: 004/01

Nº.	Amostra	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	CaO %	MgO %
1	LL 544 Laboratório ACL304	42.8	26.9	11.6	0.12	0.34
2	LL 548 Laboratório ACL305	48.6	28.7	4.0	0.05	0.25
3	LL 549 Laboratório ACL306	42.1	27.3	12.1	0.10	0.28
4	LL 551 Laboratório ACL307	47.6	25.4	8.9	0.04	0.24
5	LL 555 Laboratório ACL308	49.1	28.8	3.3	0.13	0.45
6	LL 557 Laboratório ACL309	52.4	19.8	10.6	0.30	0.43
7	LL 570 Laboratório ACL310	46.1	24.9	11.2	0.15	0.33
8	LL 572 Laboratório ACL311	49.7	28.3	4.2	0.07	0.33
9	LL 573 Laboratório ACL312	43.6	30.5	9.0	0.05	0.29
10	LL 575 Laboratório ACL313	62.5	12.9	10.2	0.21	0.53
11	\$RXREF1	58.7	8.7	5.9	6.9	8.6

Nº.	Amostra	K2O %	Na2O %	TiO2 %	MnO %	P.F. %
1	LL 544 Laboratório ACL304	0.13	< 0.10	4.0	0.03	13.42
2	LL 548 Laboratório ACL305	0.15	< 0.10	4.6	0.03	13.34
3	LL 549 Laboratório ACL306	0.15	< 0.10	3.8	0.03	13.47
4	LL 551 Laboratório ACL307	0.09	< 0.10	4.5	0.02	12.58
5	LL 555 Laboratório ACL308	0.18	< 0.10	5.3	0.04	12.41
6	LL 557 Laboratório ACL309	0.14	< 0.10	4.1	0.03	11.96
7	LL 570 Laboratório ACL310	0.08	< 0.10	4.4	0.02	12.33
8	LL 572 Laboratório ACL311	0.13	< 0.10	4.9	0.03	12.13
9	LL 573 Laboratório ACL312	0.11	< 0.10	4.1	0.03	11.74
10	LL 575 Laboratório ACL313	0.20	< 0.10	4.9	0.05	8.13
11	\$RXREF1	1.4	0.19	0.31	0.24	--

Preparação Física : Amostras preparadas pelo Cliente.

PF : Calcinção a 1000° graus C até peso constante.

Demais elementos : Determinações por Fluorescência de Raios-X, Fusão com Tetraborato de Lítio.

Amostra com ident. \$: Amostra de referência p/ Controle de Qualidade.

[Assinatura]
Geraldo Mécio V. Sena
CRQ II 02301104

Belo Horizonte, 20 de Dezembro de 2001

Certificado ISO 9002 (ABS Certificado 32982) - Dados de emissão conferidos por Renato Soares
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido.

LAKEFIELD GEOSOL LTDA

Laboratório Químico e Mineral

Rua São Vicente 255 - Olhos D'Água - Belo Horizonte MG

CEP 30.390-570 - Fone (031) 3288.1122 - Fax (031) 3288.1261



CERTIFICADO DE ANALISE

Cliente : Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR

N/Ref. : FEB6580.R02

Amostras : Argila.

S/Ref. : Lote Nº 001/02

No.	Amostra	Al2O3 %	CaO %	Fe2O3 %	K2O %	MgO %
1	LL 553 ACL 314	27.5	0.15	4.9	0.09	0.39
2	LL 556 ACL 315	23.5	0.26	8.0	0.18	0.52
3	LL 559-A ACL 316	19.7	0.22	5.3	0.26	0.58
4	LL 559-B ACL 317	23.1	0.45	8.9	0.58	1.1
5	LL 560 ACL 318	20.3	0.26	7.8	0.17	0.64
6	LL 579 ACL 319	26.1	0.38	3.6	0.12	0.56
7	\$RXREF1	8.5	6.8	5.8	1.4	8.5

No.	Amostra	MnO %	Na2O %	SiO2 %	TiO2 %	P.F. %
1	LL 553 ACL 314	0.02	< 0.10	48.6	3.5	13.08
2	LL 556 ACL 315	0.03	< 0.10	50.6	3.9	11.59
3	LL 559-A ACL 316	0.05	< 0.10	53.9	6.3	11.69
4	LL 559-B ACL 317	0.06	< 0.10	47.0	4.7	12.57
5	LL 560 ACL 318	0.10	< 0.10	52.8	4.0	11.95
6	LL 579 ACL 319	0.05	< 0.10	46.9	5.9	14.44
7	\$RXREF1	0.22	0.25	58.6	0.30	..

PF: Calcinação a 1000°C até peso constante.

Demais elementos : Determinações por Fluorescência de Raios-X, Fusão com Tetraborato de Lítio.

Amostra com ident. \$: Amostra de referência p/ Controle de Qualidade.

Preparação Física : Amostras preparadas pelo Cliente.

Nadia Lucia Perdigão
CRQ IV 02300822

Belo Horizonte, 4 de Março de 2002

Certificado ISO 9002 (ABS Certificado 32982) - Dados de emissão conferidos por Francio de Castro
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido.