

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 MISSAL*

**RELATÓRIO FINAL**

Curitiba  
Julho de 2002

**GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ**

Jaime Lerner  
Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO**

Ramiro Wahrhaftig  
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 MISSAL**

Laci Deonísio Giehl  
Prefeito

**EQUIPE EXECUTORA**

Luciano Cordeiro de Loyola  
Gerente

Diclécio Falcade  
Geólogo

Roberto Eustáquio dos Anjos Santiago  
Técnico em Geologia

**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

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>2</b>
<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>2 - OBJETIVOS</b> .....	<b>4</b>
<b>3 - METODOLOGIA DE TRABALHO</b> .....	<b>5</b>
<b>4 - GEOLOGIA</b> .....	<b>6</b>
4.1 - FORMAÇÃO SERRA GERAL .....	6
4.2 - CARACTERIZAÇÃO DAS ARGILAS.....	6
4.3 - ARGILAS EM MISSAL .....	10
<b>5 - DIREITOS MINERÁRIOS</b> .....	<b>12</b>
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
<b>6 - ETAPAS PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL JUNTO AO IAP</b> .....	<b>17</b>
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
<b>7 - COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS - CFEM</b>	<b>19</b>
<b>8 - RESULTADOS OBTIDOS</b> .....	<b>20</b>
8.1 – ÁREAS SELECIONADAS.....	20
<b>9 - RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>24</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>25</b>

## 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 Missal, 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 Missal 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 Missal 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 Missal é desenvolvida 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 e açudes. 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, com exceção de 01 área na Linha São João, não é feita regularmente.

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.

Além disso, lavra-se apenas aquela argila considerada ideal, deixando cavas irregulares nos terrenos e prejudicando a possível retirada de toda a matéria-prima aproveitável.

A maneira correta de se lavar 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.

Neste trabalho mostra-se que existem inúmeras áreas com ocorrência de argila, de diversas qualidades. Procurou-se testar todos estes tipos 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 tomados alguns cuidados técnicos.

## 1 - Introdução

Através de Termo de Cooperação Técnica firmado com a Prefeitura Municipal de Missal, a MINEROPAR buscou a identificação de áreas com ocorrência de matérias-primas cerâmicas, tendo em vista identificar áreas com potencial para ocorrência de argila ainda legalmente, ambientalmente e economicamente viáveis.

A prática da mineração no município, sem nenhuma preocupação de ordem ambiental, resultou numa degradação descontrolada. A maioria das áreas já lavradas encontram-se próximas aos leitos dos rios, o que não é permitido pela legislação ambiental.

Para ajudar a reverter esta situação, além da conscientização geral dos produtores, a Prefeitura Municipal e a MINEROPAR decidiram pesquisar e localizar áreas economicamente viáveis, para serem requeridas e legalizadas junto aos órgãos competentes.

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 m<sup>2</sup> de área.

## 2 - Objetivos

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

Os resultados deste levantamento permitiram que fossem 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 visou 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, 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 trado e coleta de amostras.
- f) 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.
- g) 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 950° C.
- h) 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.
- i) Elaboração de relatório com a descrição da metodologia adotada, apresentação e discussão dos dados coletadas 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 Missal 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 km<sup>2</sup>, 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 km<sup>3</sup>. 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 denominados “olhos de sapo”, resultantes da concentração dos gases abaixo da superfície da lava em resfriamento, 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.

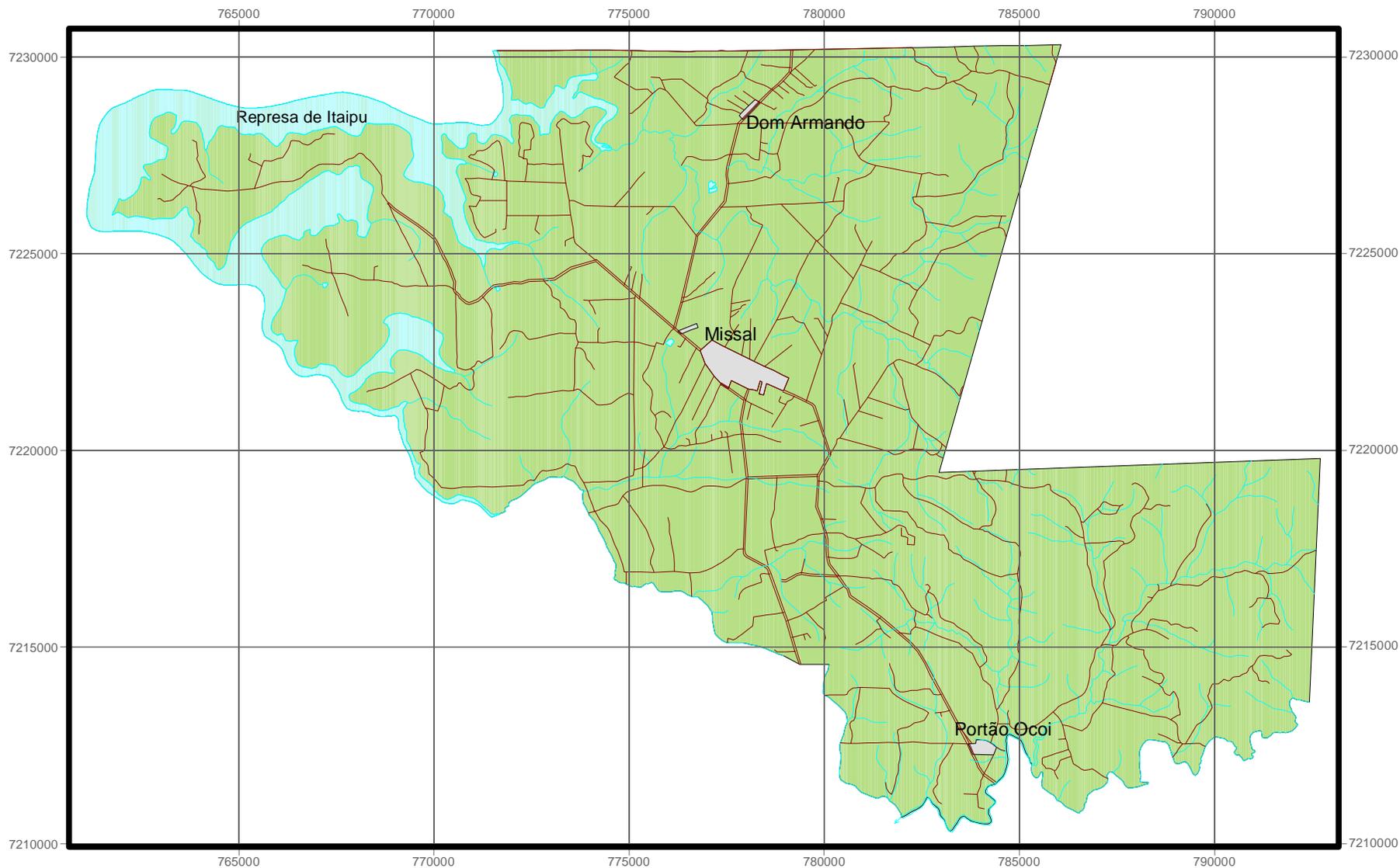
O padrão de fraturamento, juntamente com as zonas vesiculares do topo dos derrames, pode funcionar como canais alimentadores de aquíferos subterrâneos.

### 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.



- Convenções**
-  Rodovias
  -  Via secundária
  -  Hidrografia
  -  Área urbana

- Unidade geológica**
-  Formação Serra Geral



## Geologia do Município de Missal



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 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 entre 850°C e 950°C, o segundo entre 1100°C e 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/cm<sup>2</sup>:

- 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/cm<sup>2</sup>)
  - 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/cm<sup>2</sup>)
  - III. Absorção d'água (%)
  - IV. Porosidade aparente (%)
  - V. Massa específica aparente (g/cm<sup>3</sup>)
  - 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. Me- dem 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

A resistência mecânica é traduzida pela carga que o produto deve suportar após a queima em determinada temperatura. Serve também para aferir a temperatura de queima ideal para atingir os parâmetros desejados.

Segundo o professor Pérsio de Souza Santos, 1989: “Os ensaios de laboratório são feitos em corpos de prova moldados de três maneiras diferentes, que correspondem aos três tipos de massas cerâmicas correntemente utilizados para a moldagem de tijolos de alvenaria e furados, telhas e ladrilhos de piso: a) massas cerâmicas moldadas manualmente; b) massas cerâmicas moldadas por extrusão; c) massas cerâmicas moldadas por prensagem. Os corpos de prova são queimados, em atmosfera oxidante, em temperaturas que cobrem a faixa de temperaturas dos fornos industriais comuns para a queima de materiais de construção.

Determinadas as características no estado cru e após queima, de cada tipo de massa cerâmica (manual, extrudada, prensada), comparam-se os valores medidos com os valores-limites recomendados, determinados em laboratório, para que uma massa cerâmica possa ser usada para a fabricação de tijolos, telhas e ladrilhos de piso. Esses valores-limite acaham-se na tabela abaixo”.

**Tab. 01 - 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/cm <sup>2</sup>	25 kgf/cm <sup>2</sup>	30 kgf/cm <sup>2</sup>	-
Tensão de ruptura da massa após queima de 950°C (mínima)	20kgf/cm <sup>2</sup>	55 kgf/cm <sup>2</sup>	30 kgf/cm <sup>2</sup>	-
Absorção de água da massa após a queima 950°C (máxima)	-	25,0 %	20,0%	abaixo de 1,0%

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

Como já foi mencionado, os ensaios realizados pela Mineropar são por prensagem, que dão boas indicações para o possível uso cerâmico. Para aferição do comportamento da matéria-prima de acordo com o processo industrial empregado, ensaios complementares poderão ser realizados.

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 Missal

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 das águas. 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 da região Oeste do Paraná 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 as condições adequadas de intemperismo, topografia e natureza da rocha matriz. Elas são o resultado da ação do intemperismo físico e químico, em que atua a água, oxigênio, anidrido carbônico e ácidos orgânicos, fornecidos em quantidades variáveis a depender do 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 mais comumente encontrado 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 caulínica, 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. Não apresentam

diferenças significativas de qualidade se comparadas 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 caulínica 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.

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 N° 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM N° 001, de 21 de fevereiro de 2.001. 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, independentemente 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, 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 explotá-

vel, 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 na região do Município de Missal

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	N.Proc.	Ano	Área(ha)	Último evento
São Miguel do Iguaçu	Estrada Caramuru-Lajeado Cedro	basalto	Irineu Raul Martins	alvara de pesquisa	826286	1995	48.00	aut pesq/arquivamento
Santa Helena	Sao Roque	basalto	Redram Const. de Obras Ltda	alvara de pesquisa	827093	1996	49.00	aut pesq/pagamento da taxa
Santa Helena	Sao Roque	basalto	Redram Const. de Obras Ltda	alvara de pesquisa	827094	1996	49.00	aut pesq/pagamento da taxa
Medianeira	Zona Suburbana de Missal	agua mineral	Emp.Agua Mineral Itaipu Ltda	concessao de lavra	820808	1980	5.66	conc lav/defesa protoc
Matelândia	Guairaca	agua mineral	Claudiomir Martini	alvara de pesquisa	826216	1997	49.00	disponib/area disponivel
São Miguel do Iguaçu	Itaipulandia	basalto	Marcio Alcides Hentges		826403	1999	46.00	disponib/documento diverso protoc
Missal	Guairaca - Portao do Ocoi	basalto p/ brita	Ind Pav.Poliedr.Andrey Ltda		826204	1994	1.53	licen/arquivamento
Missal	Vista Alegre	basalto	Prefeitura Municipal de Missal		826459	2001	1.81	licen/documento diverso prot
Missal	Vista Alegre	basalto	Prefeitura Municipal de Missal		826460	2001	4.96	licen/documento diverso prot
Missal	Parte Lote Rural 360	cascalho	Prefeitura Municipal de Missal		826496	2001	1.83	req ext/requerimento prot
Missal	Parte do Lote Rural 357	cascalho	Prefeitura Municipal de Missal		826497	2001	5.00	req ext/requerimento prot
Itaipulândia		cobre	Flavio Godinho		826523	2001	2000.00	req pesq/assentimento
Itaipulândia		cobre	Flavio Godinho		826524	2001	1452.00	req pesq/assentimento
Missal		minerio de cobre	Flavio Godinho		826563	2001	1500.00	req pesq/assentimento
Santa Helena		argila refrataria	Margon Milton Strassburger		826648	2001	719.00	req pesq/cumprimento exig
Santa Helena	Pacuri e Sao Gabriel	argila refrataria	L a Zaminhan & Cia Ltda		826614	2001	991.25	req pesq/cumprimento exig
Itaipulândia		basalto p/ brita	Andrey R Martins Pav.		826503	2001	48.00	req pesq/exigencia pub
Santa Terezinha de Itaipu		basalto	Ipec Construtora de Obras Ltda		826715	2001	14.24	req pesq/indef de plano
Itaipulândia		Ouro	Cia Vale do Rio Doce		826301	2001	2000.00	req pesq/pedido de desist
Medianeira		Ouro	Cia Vale do Rio Doce		826302	2001	2000.00	req pesq/pedido de desist
Medianeira		Ouro	Cia Vale do Rio Doce		826303	2001	2000.00	req pesq/pedido de desist
Medianeira		Ouro	Cia Vale do Rio Doce		826304	2001	2000.00	req pesq/pedido de desist

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

## Áreas com títulos minerários na região do Município de Missal

origem dos dados: DNPM



**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ SA



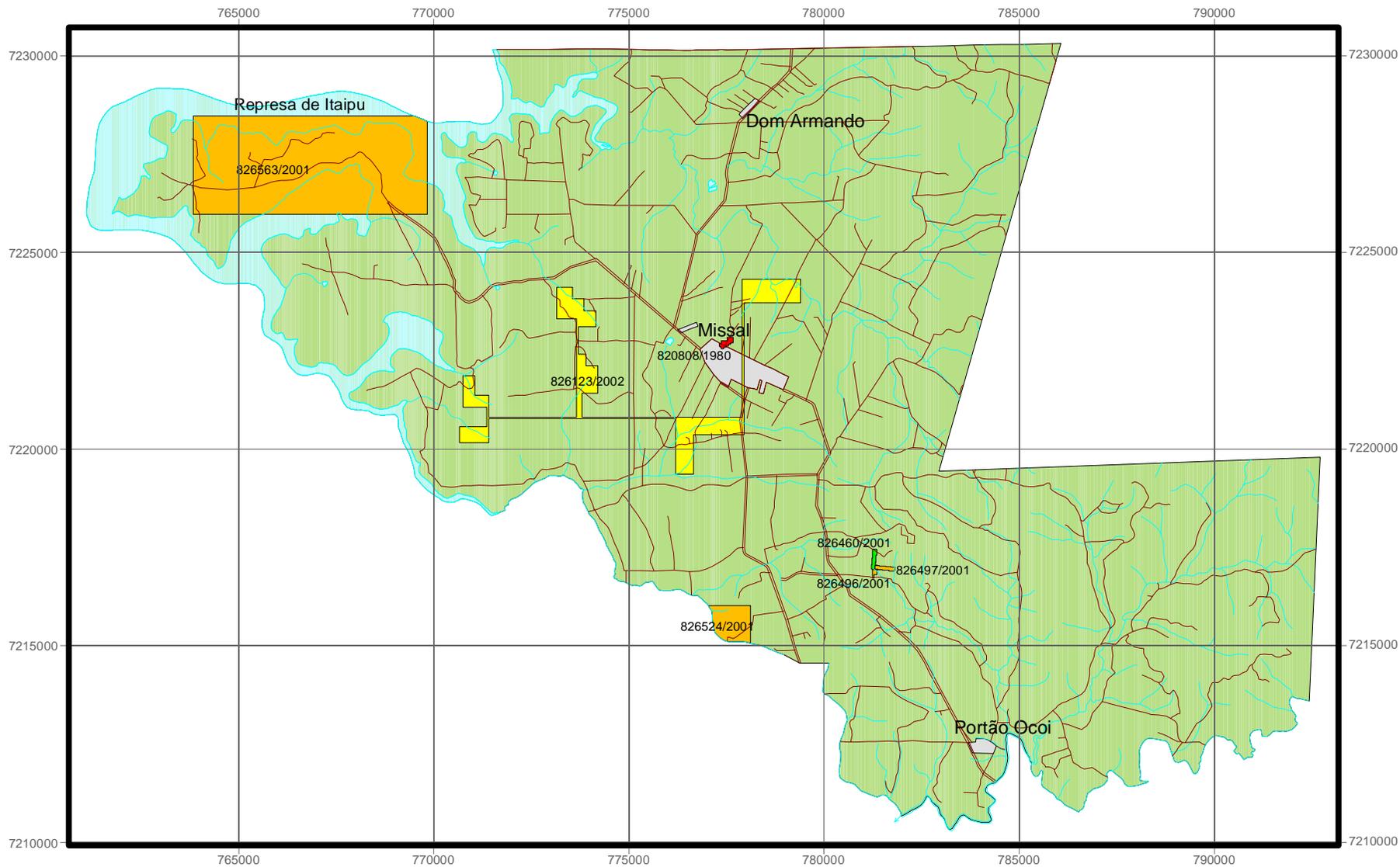
5 0 5 km

- Áreas com títulos minerários
- Município de Missal
- Hidrografia

Unidades Geológicas

- Formação Serra Geral





- Convenções**
- Rodovias
  - Via secundária
  - Hidrografia
  - Área urbana

**Unidade geológica**  
 Formação Serra Geral

- Títulos minerários**
- Concessão de lavra
  - Licenciamento
  - Requerimento de extração
  - Requerimento de pesquisa

2 0 2 4 km



**Títulos minerários do Município de Missal**



**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, 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 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 em várias delas feitos 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. Foram coletadas 17 amostras. Todos os dados foram consolidados e apresentados no mapa anexo, na escala 1:50.000.

Neste mapa estão locadas as áreas com possibilidades de presença de depósitos de argila e dependendo de pesquisa posterior, serem avaliadas como positivas para um aproveitamento.

Não foram demarcadas as demais áreas aonde se verificou a existência de problemas que impediriam um bom aproveitamento: áreas com pequeno volume de argila; com blocos de rocha imersos na massa argilosa; com muita vegetação, depósitos com largura inferior a 30 metros contíguos aos rios com menos de 10 metros de largura, o que inviabilizaria ambientalmente a lavra. Bem como aquelas áreas com tanques e já lavradas.

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 Seleccionadas

Como resultado prático deste trabalho, foram seleccionadas 23 áreas com condições de serem pesquisadas e posteriormente lavradas pelas olarias de Missal. As condições adequadas são as seguintes: um possível grande volume lavrável de argila; sem a presença de blocos de rocha na massa argilosa; sem vegetação nativa; e que mesmo respeitando-se a distância de 30 metros das margens dos rios menores que 10 metros de largura, restaria muita área possível de ser lavrada.

O volume de argila possível de ser lavrado nestas áreas somadas é estimado em 16.916.000m<sup>3</sup>. Mantendo-se os níveis atuais de consumo das duas olarias que funcionam no município, esta quantidade é suficiente para mais de 500 anos de produção.

Para se chegar a este número, estabeleceu-se uma produção média mensal de 250 milhares de peças por olaria, que equivale a 875 toneladas de argila ou cerca de 557 m<sup>3</sup>/mes. Admitindo-se uma quebra de 10% da argila lavrada, o consumo médio mensal por olaria seria de 613 m<sup>3</sup>. Para estas duas olarias participantes deste programa o consumo mensal atingiria 1.226 m<sup>3</sup>.

Para as áreas seleccionadas, admitiu-se para efeitos de cálculo, uma espessura lavrável de 1,0m, padrão tomado em virtude da prática de lavra das olarias da região e também por ser 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 totais disponíveis.

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". Portanto com o cumprimento do Código Florestal, a extensão geográfica aproveitável das áreas indicadas de-

verá diminuir. Além disso, existem áreas que já foram lavradas, diminuindo também o volume lavrável.

Na tabela a seguir com os resultados analíticos das amostras de Missal, estão concentradas várias informações sobre os resultados dos ensaios realizados para este trabalho, as amostras têm a referência por sigla que identificam os pontos de coleta no mapa anexo, a numeração da área, o nome do local da coleta, o tipo de material e as misturas feitas.

Nesta tabela pode ser verificado que ao se utilizar toda a espessura de um pacote, como no caso específico da amostra LL-596 aonde se misturou a porção superior e inferior do furo realizado no ponto LL-591, seu resultado analítico foi somente um pouco inferior. Ou seja, se as olarias adotarem o esquema de utilizar totalmente a espessura de um pacote de argila, as condições de utilização posterior da cava, na forma de um tanque ou açude serão melhoradas e a reserva disponível de argila aumentará. Para isso, no processo de fabricação deveria ser adotado o uso do desintegrador, equipamento que permitiria a quebra do que localmente é conhecido por “cupi”, ou seja, nódulos de laterita, ou óxido de ferro. Durante a abertura de uma cava para lavar a argila, o operador da máquina aprofunda a até o nível em que começam a aparecer estes “cupis”. Pois estes quando presentes na massa cerâmica diminuem a qualidade do produto final.

Os resultados das áreas 14 e 22 não foram muito bons, porém são argilas que podem ser utilizadas em misturas. Nas demais áreas os resultados analíticos foram muito bons.

Para todas as demais áreas os resultados analíticos foram muito bons, com módulo de ruptura alto e absorção d’água baixo.

Deve ser destacada a área 01 no Portão do Ocoy, pois a argila desta área é marrom, assemelhada a um solo, com espessura do pacote maior que 05 metros, mais densa que as outras argilas encontradas no município e resultados laboratoriais muito bons. Resultados que se repetem na área 03.

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.

Todas as amostras coletadas em furo a trado, ou em valas abertas foram submetidas a testes cerâmicos com temperaturas de queima a 950°C.

Em algumas regiões, quando se trabalha com argilas semelhantes a estas encontradas em Missal, 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.

**Tab. 02 – Amostras coletadas em Missal.**

Amostras LL	Localização das Áreas	Denominação das Áreas	Tamanho das Áreas ha	Profundidade do furo e mistura	Cor a 110°C	Característica do material (Tipo do Furo)	Ensaio Físicos após queima a 950° C						Usos Tijolo maciço (Tm), tijolo furado (Tf) e telha (Te)
							Perda ao Fogo %	Retração Linear %	Módulo de Ruptura Kgf/cm <sup>2</sup>	Absorção de Água %	Porosid. Apar. %	Densid. Apar. %	
581	Rio Colombo	21	71,3	1,50 m	Oliva escura	1	8,13	5,67	177,56	15,85	27,51	1,89	Tm, Tf e Te
582	Estr. p/ Boa Esperança	16	85,0	1,20 m	Cinza	2	8,66	3,50	100,52	19,08	30,43	1,75	Tm, Tf e Te
583	Linha Padre Feijó	14	39,7	3,50 m	Oliva	3	11,30	6,17	41,26	20,05	34,76	1,96	Tm
584	Linha Padre Feijó	14	39,7	4,50 m	Castor	3	11,45	6,00	60,17	22,51	37,52	1,88	Tm e Tf
585	Portão do Ocoy	01	49,1	3,00 m	Chocolate	4	9,74	7,67	229,94	16,47	31,86	2,14	Tm, Tf e Te
586	Linha Glória	02	38,0	1,60 m	Oliva	3	8,66	4,00	117,68	16,65	29,31	1,93	Tm, Tf e Te
587	Dom Armando	22	16,3	1,60 m	Oliva	3	6,23	1,00	52,83	20,93	32,47	1,65	Tm e Tf
588-A	Linha São Vicente	16	85,0	1,30 m	Chocolate	3	9,71	6,67	128,41	17,02	30,10	1,96	Tm, Tf e Te
588-B	Linha São Vicente	16	85,0	1,50 m	Oliva	3	8,04	4,50	159,90	16,42	28,00	1,85	Tm, Tf e Te
589	Boa Esperança	15	58,7	1,20 m	Camurça	3	9,12	1,83	57,08	23,95	39,02	1,79	Tm e Tf
590	Faz. Vento Norte	10	53,5	1,20 m	Camurça	5	10,47	6,33	120,74	20,99	35,33	1,88	Tm, Tf e Te
591-A	Linha São José	19	46,7	0,0 a 2,00 m	Camurça	6	8,63	6,67	177,78	16,14	28,49	1,93	Tm, Tf e Te
591-B	Linha São José	19	46,7	2,00 a 4,50 m	Camurça	6	8,66	7,17	155,26	15,94	28,43	1,95	Tm, Tf e Te
592	Linha Bandeirantes	03	34,3	1,60 m	Chocolate	4	10,32	7,50	189,43	16,67	31,15	2,08	Tm, Tf e Te
593	Linha Rio Branco	05	58,1	2,50 m	Castanho	3	9,86	10,00	185,19	10,71	21,49	2,23	Tm, Tf e Te
594	Linha São João	09	287,6	1,50 m	Cinza	7	9,97	6,50	269,84	15,13	26,04	1,91	Tm, Tf e Te
595	São João	23	226,5	1,50 m	Cinza	7	7,52	1,00	78,81	21,95	30,58	1,51	Tm e Tf
596	São João	23	226,5	1,50 m	Cinza amarron.	7	10,74	5,50	224,97	18,17	29,04	1,79	Tm, Tf e Te
597	Linha São Vicente	16	85,0	50% LL-588-A e 50% LL-588-B	Oliva	3	9,36	6,17	124,66	15,98	27,48	1,90	Tm, Tf e Te
598	Linha São José	19	46,7	50% LL-591-A e 50% LL-591-B	Marrom	6	9,05	5,33	147,45	15,94	28,01	1,93	Tm, Tf e Te

## 9 - Recomendações

De toda a pesquisa realizada em Missal, após serem realizados diversos ensaios laboratoriais em amostras “in natura” ou seja como são encontradas na natureza sem tratamento prévio como aqueles realizados nos processos industriais, pode-se afirmar que quase a totalidade das áreas indicadas aonde se coletou amostras apresentam argilas com propriedades cerâmicas muito boas.

Destaca-se a argila marrom encontrada no Portão do Ocoy, que é diferente das demais argilas encontradas em Missal, pois apresenta uma coloração marrom uniforme, densidade mais elevada que as demais argilas e resultados analíticos muito bons.

As cavas feitas para a extração de argila, não aproveitam toda a argila disponível e, além disso, muitas são mal conduzidas. Prova disso são as lavras abandonadas localizadas ao longo da rodovia que liga Missal a São Miguel do Iguçu. Os proprietários dos terrenos aonde são realizadas lavras não estão cientes dos Planos de Recuperação Ambiental apresentados para aquela área, isto quando estes planos existem.

A partir das informações contidas neste relatório, recomenda-se que a Prefeitura Municipal acompanhe as atividades de mineração que ocorrem em sua base territorial, para isso solicitando cópias dos Planos de Recuperação Ambiental e, se possível, manter atualizada a demarcação das áreas requeridas junto ao D.N.P.M.

A fração arenosa a ser acrescida para compor a massa pode ser proveniente da areia formada in situ presente nos perfis que sobrepoem a fração argilosa, ou ter procedência da areia fina que ocorre nos rios. Recomenda-se também a adição de chamote, que é o material cerâmico queimado (telhas e tijolos) moído. Além destes é também utilizado o pó de pedra finamente moído, material este encontrado como subproduto de pedreiras.

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

Estas pilhas de estocagem são importantes para homogeneizar a massa cerâmica. Necessitando-se uma pré-mistura antes da estocagem. Em Realeza, as cerâmicas ali instaladas fabricam produtos de boa qualidade e não dispõem o estoque em pelo menos seis meses. Antes de construir a pilha, as matérias-primas são misturadas várias vezes.

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.

## 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 MISSAL

LICENÇA Nº ..... / 2002

O Prefeito Municipal de Missal, 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 Missal, 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.

Missal, ..... de ..... de 2002

Assinatura

**Prefeito Municipal**

## Documentação Fotográfica



Foto 01 – Pesquisa de argila com o uso de trado manual, ponto LL-591. O furo atingiu 4,5m de profundidade sem atingir o final do “pacote” de argila (argila tipo 6).



Foto 02 – Lavra de argila do tipo 7. Ponto LL-594.



Foto 03 – Lavra de argila próxima do rio São Vicente. A lavra inicialmente mal executada está passando por uma fase de recuperação. Ponto LL-599.



Foto 04 – Lavra de argila com a maior extensão dentro do município. Área 23. O material lavrado está sendo levado para olarias de Medianeira e São Miguel do Iguçu.



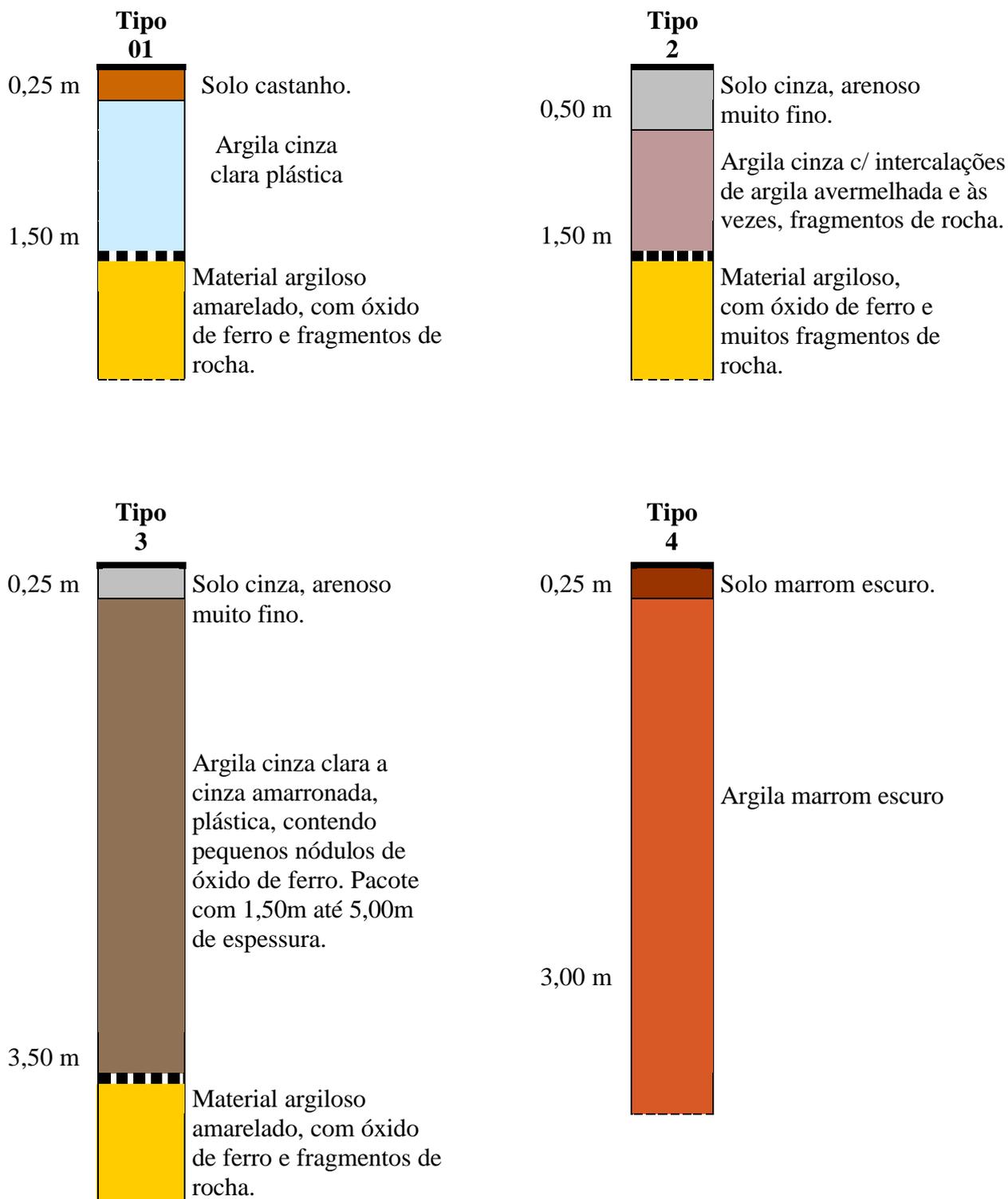
Foto 05 – Detalhe da lavra da foto anterior. Observe a parte basal do pacote, de coloração amarelada, com fragmentos de rocha e o “cupi”.

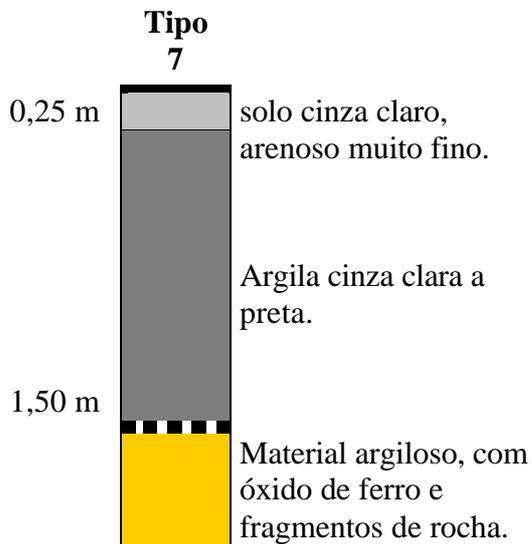
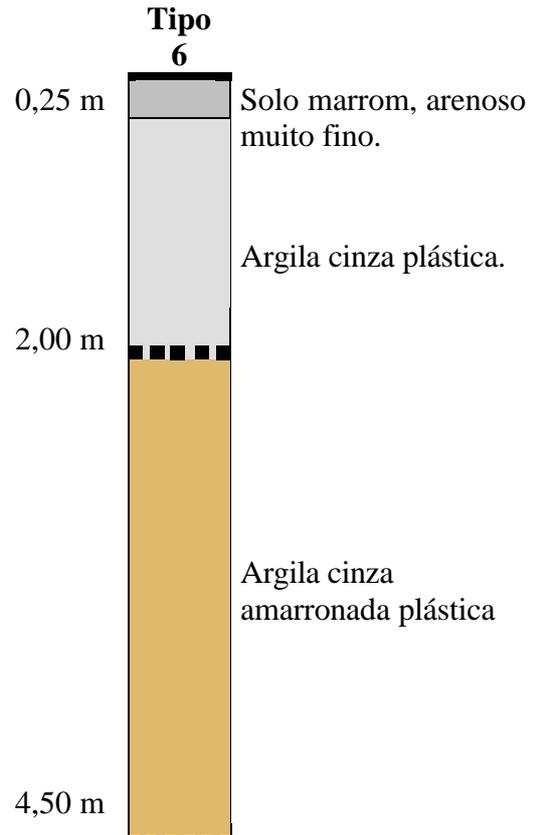
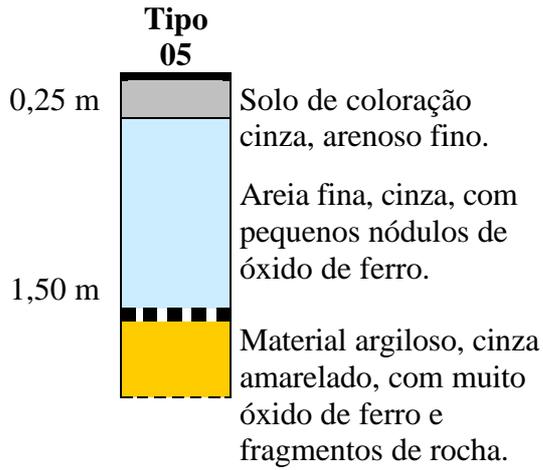


Foto 06 – Observe o típico perfil de argila (tipo 7), detalhe da foto anterior. Na porção superior do perfil observa-se o solo arenoso.

## **Tipos de Ocorrências de Argilas Encontradas em Missal**

## Tipos de ocorrências de argilas encontradas em Missal





## **Laudos dos Ensaios Tecnológicos de Argilas**

### ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS II, MUNICÍPIO DE MISSAL - PR**

Amostra.....: **LL 582** **LAT 25° 03' 27,2" S**  
**LON 54° 16' 10,8" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 861** Lote / Ano: **010/02**

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.....: **16,62 %**

Retração Linear.....: **1,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **58,29 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,66 g/cm<sup>3</sup>**

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 <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>8,66</b>	<b>3,50</b>	<b>100,52</b>	<b>19,08</b>	<b>30,43</b>	<b>1,75</b>	<b>7,5 YR 6/6 Telha</b>

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

#### Recomendações:

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra à 950° C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas do processo, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica.

Curitiba, 18/07/02

**Marcos Vitor Fabro Dias**  
Geólogo

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



## MINERAIS DO PARANÁ SA

SELAB - Serviço de Laboratório

### ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS II, MUNICÍPIO DE MISSAL - PR**

Amostra.....: **LL 583**

**LAT 25° 03' 45,3" S**

**LON 54° 19' 36,0" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 862**

Lote / Ano: **010/02**

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.....: **17,83 %**

Retração Linear.....: **1,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **10,50 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,68 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 YR 5/4 Oliva**

#### CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	11,30	6,17	41,26	20,05	34,76	1,96	5 YR 5/8 T.Forte

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

#### Recomendações:

Os índices físicos obtidos para a amostra em questão, recomendam o uso do material na produção de tijolos maciços, de categoria C (NBR 7170).

Curitiba,

18/07/02

**Marcos Vitor Fabro Dias**

Geólogo

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



## MINERAIS DO PARANÁ SA

SELAB - Serviço de Laboratório

### ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS II, MUNICÍPIO DE MISSAL - PR**

Amostra.....: **LL 584**

**LAT 25° 03' 41,4" S**

**LON 54° 19' 40,7" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 863**

Lote / Ano: **010/02**

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.....: **19,32 %**

Retração Linear.....: **1,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **48,24 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,61 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 4/4 Castor**

#### CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	11,45	6,00	60,17	22,51	37,52	1,88	5 YR 5/8 Telha

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

#### Recomendações:

Os índices físicos obtidos para a amostra em questão, recomendam o uso do material na produção de tijolos maciços, de categoria C (NBR 7170) e blocos cerâmicos do tipo C (NBR 7171).

Curitiba,

18/07/02

**Marcos Vitor Fabro Dias**

Geólogo

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



**MINERAIS DO PARANÁ SA**

SELAB - Serviço de Laboratório

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS II, MUNICÍPIO DE MISSAL - PR**

Amostra.....: **LL 585**

**LAT 25° 10' 47,1" S**

**LON 54° 10' 09,9" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 864**

Lote / Ano: **010/02**

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.....: **17,13 %**

Retração Linear.....: **2,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **42,20 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,81 g/cm<sup>3</sup>**

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 <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	9,74	7,67	229,94	16,47	31,86	2,14	2,5 YR 4/6 Ocre

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

Recomendações:

À exceção da cor ocre, que foge dos padrões usuais para tijolos e telhas, a análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950 C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de extrusão, secagem e queim aos corpos-de-prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica.

Curitiba,

18/07/02

**Marcos Vitor Fabro Dias**

Geólogo

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



## MINERAIS DO PARANÁ SA

SELAB - Serviço de Laboratório

### ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS II, MUNICÍPIO DE MISSAL - PR**

Amostra.....: **LL 586**

**LAT 25° 09' 49,7" S**

**LON 54° 09' 08,1" W**

Nº de Laboratório: **ZAB 865**

Lote / Ano: **010/02**

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.....: **14,69 %**

Retração Linear.....: **1,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **64,68 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,83 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 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 <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	8,66	4,00	117,68	16,65	29,31	1,93	5 YR 5/8 Telha

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

Recomendações: A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950 C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de extrusão, secagem e queima, os corpos-de-prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica.

Curitiba,

18/07/02

**Marcos Vitor Fabro Dias**

Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 870	AMOSTRA :	LL 587	LAT :	25 01 48,2 S
		Nº CPL :				LON :	54 14 02,8 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	16,17 %
Retração Linear :	0,17 %
Módulo de Ruptura :	30,59 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,60 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	10YR 5/3 Oliva

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	6,23	1,00	52,83	20,93	32,47	1,65	7,5YR 6/6 T.Clara

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos parâmetros físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950° C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha. Presta-se segundo a norma NBR 7170 para a produção de tijolos de alvenaria de categoria C e blocos cerâmicos do tipo C (NBR 7171).

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 871	AMOSTRA :	LL 588 - A	LAT :	25 03 24,4 S
		Nº CPL :				LON :	54 15 55,1 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	22,12 %
Retração Linear :	3,67 %
Módulo de Ruptura :	62,26 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,80 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	10YR 4/4 Chocolate

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	9,71	6,67	128,41	17,02	30,10	1,96	5YR 5/6 Telha

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950° C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Boa qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. - Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 872	AMOSTRA :	LL 588 - B	LAT :	25 03 24,4 S
		Nº CPL :				LON :	54 15 55,1 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	19,06 %
Retração Linear :	2,17 %
Módulo de Ruptura :	68,05 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,73 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	10YR 5/2 Oliva

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima °c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	8,04	4,50	159,90	16,42	28,00	1,85	7,5YR 6/6 Telha

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Excelente qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 873	AMOSTRA :	LL 589	LAT :	25 03 36,5 S
		Nº CPL :				LON :	54 17 47,8 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	19,74 %
Retração Linear :	0,33 %
Módulo de Ruptura :	36,56 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,69 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	7,5YR 5/4 Camurça

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	9,12	1,83	57,08	23,95	39,02	1,79	2,5YR 5/8 T.Forte

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos parâmetros físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C , sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha. Presta-se segundo a norma NBR 7170 para a produção de tijolos de alvenaria de categoria C e blocos cerâmicos do tipo C (NBR 7171).

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 874	AMOSTRA :	LL 590	LAT :	25 06 29,3 S
		Nº CPL :				LON :	54 17 08,2 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	24,11 %
Retração Linear :	1,67 %
Módulo de Ruptura :	48,67 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,68 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	7,5YR 4/4 Camurça

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	10,47	6,33	120,74	20,99	35,33	1,88	2,5YR 4/8 Telha

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Boa qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 875	AMOSTRA :	LL 591 - A	LAT :	25 03 45,5 S
		Nº CPL :				LON :	54 14 02,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	22,17 %
Retração Linear :	3,33 %
Módulo de Ruptura :	73,20 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,76 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	2,5YR 4/3 Camurça

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	8,63	6,67	177,78	16,14	28,49	1,93	2,5YR 5/6 Telha

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Excelente qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 876	AMOSTRA :	LL 591 - B	LAT :	25 03 45,5 S
		Nº CPL :				LON :	54 14 02,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	22,99 %
Retração Linear :	3,67 %
Módulo de Ruptura :	55,14 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,78 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	2,5YR 4/3 Camurça

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima °c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	8,66	7,17	155,26	15,94	28,43	1,95	2,5YR 4/8 Telha

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Excelente qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 877	AMOSTRA :	LL 592	LAT :	25 08 13,3 S
		Nº CPL :				LON :	54 09 13,7 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	20,63 %
Retração Linear :	1,67 %
Módulo de Ruptura :	52,18 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,77 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	5YR 3/4 Chocolate

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima °c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	10,32	7,50	189,43	16,67	31,15	2,08	2,5YR 3/6 T.Forte

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Excelente qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 878	AMOSTRA :	LL 593	LAT :	25 08 16,4 S
		Nº CPL :				LON :	54 07 55,4 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	23,25 %
Retração Linear :	4,50 %
Módulo de Ruptura :	41,60 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,85 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	7,5YR 4/3 Castanho

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima °c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	9,86	10,00	185,19	10,71	21,49	2,23	5YR 4/6 T.Forte

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Excelente qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 879	AMOSTRA :	LL 594	LAT :	25 06 77,2 S
		Nº CPL :				LON :	54 14 40,7 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	20,57 %
Retração Linear :	3,17 %
Módulo de Ruptura :	58,44 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,75 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	2,5YR 4/1 Cinza

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	9,97	6,50	269,84	15,13	26,04	1,91	7,5YR 7/6 Bege

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. A cor apresentada pelo corpo de prova queimado, vai de encontro às modernas tendências de mercado. Excepcional qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 880	AMOSTRA :	LL 595	LAT :	25 09 06,4 S
		Nº CPL :				LON :	54 14 58,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	15,76 %
Retração Linear :	-0,17 %
Módulo de Ruptura :	25,54 Kg/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,47 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	7,5YR 4/2 Cinza

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	7,52	1,00	78,81	21,95	30,58	1,51	7,5YR 7/6 Pêssego

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos parâmetros físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C , sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha. Presta-se segundo a norma NBR 7170 para a produção de tijolos de alvenaria de categoria C e blocos cerâmicos do tipo C (NBR 7171). Obs: Para viabilizar a produção de telhas (NBR 9602 e NBR 6462) há que se reduzir o percentual de absorção de água para 20 %.

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 881	AMOSTRA :	LL 596	LAT :	25 08 48,7 S
		Nº CPL :				LON :	54 14 51,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	21,42 %
Retração Linear :	2,33 %
Módulo de Ruptura :	66,40 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,60 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	7,5YR 3/2 Cinza Amarr.

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	10,74	5,50	224,97	18,17	29,04	1,79	7,5Yr 6/6 T.Clara

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Excepcional qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/01	Nº LAB :	ZAB 882	AMOSTRA :	LL 597	LAT :	25 03 24,4 S
		Nº CPL :	(LL588A+LL588B 50%)			LON :	54 15 55,1 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	21,38 %
Retração Linear :	3,17 %
Módulo de Ruptura :	50,24 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,76 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	7,5YR 4/2 Oliva

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima °c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	9,36	6,17	124,66	15,98	27,48	1,90	5YR 6/6 Telha

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Boa qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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

LOTE/ANO :	012/02	Nº LAB :	ZAB 883	AMOSTRA :	LL 598	LAT :	25 03 45,5 S
		Nº CPL :	(LL591A+LL591B 50%)			LON :	54 14 02,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE MISSAL - PR						

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem :	20,65 %
Retração Linear :	2,33 %
Módulo de Ruptura :	44,40 Kgf/cm <sup>2</sup>
Densidade aparente :	1,75 g/cm <sup>3</sup>
Côr :	2,5YR 4/2 Marrom

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 APÓS QUEIMA**

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
950	9,05	5,33	147,45	15,94	28,01	1,93	2,5YR 5/6 Telha

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

**RECOMENDAÇÕES :**

A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950o C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Excelente qualidade..

ESPECIFICAÇÕES DE ARGILAS PARA CERÂMICA VERMELHA				
Massa cerâmica (manual, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Bloco cerâmico	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Módulo de ruptura da massa seca a 110° C (mínimo)	15 kg/cm <sup>2</sup>	25 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm <sup>2</sup>	55 kg/cm <sup>2</sup>	65 kg/cm <sup>2</sup>	X
Absorção de água da massa após queima (máxima)	X	25%	20%	Abaixo de 1 %
Cor após queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Souza Santos, P. – Cerâmica e Tecnologia de Argilas, Vol.1 - 1984

Curitiba, 18 julho 2002

**Marcos Vítor Fabro Dias**  
Geólogo

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