

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
GUAMIRANGA***

RELATÓRIO FINAL

**Curitiba
Outubro 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 ORTIGUEIRA

João Orestes Fenker

Prefeito

EQUIPE EXECUTORA

Adão de Souza Cruz

Geólogo

Luciano Cordeiro de Loyola

Gerente

Jovelino Strapasson

Prospector

EQUIPE DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Donaldo Cordeiro da Silva

Maria Elizabeth Eastwood Vaine

Geólogos

Miguel Ângelo Moretti

José Eurides Langner

Digitalizadores

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
RESUMO	2
1 - INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVOS	5
3. METODOLOGIA DE TRABALHO	5
4. GEOLOGIA.....	6
4.1- FORMAÇÃO PALERMO	6
4.2- FORMAÇÃO IRATI	6
4.3 - FORMAÇÃO SERRA ALTA	7
4.4 – FORMAÇÃO TERESINA	7
4.5 – FORMAÇÃO SERRA GERAL	9
4.6– ARGILAS DE GUAMIRANGA.....	9
5. ÁREAS REQUERIDAS AO DNPM ATÉ FEVEREIRO DE 2002	11
6. A ARGILA COMO MATÉRIA-PRIMA CERÂMICA	14
6.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	14
6.2 - ENSAIOS TECNOLÓGICOS.....	16
7. DIREITOS MINERÁRIOS.....	17
7.1 COMO CONCEDER LICENÇA PARA EXTRAÇÃO DE BEM MINERAL	17
7.2 ETAPAS PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL JUNTO AO IAP.....	18
7.3 COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS - CFEM	19
8. RESULTADOS OBTIDOS.....	21
8.1 – SELEÇÃO DE ÁREAS PARA DETALHAMENTO.....	21
8.2 – DESCRIÇÃO DAS ÁREAS	21
9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	124
9.1 - SUGESTÕES DE CENTRAL DE MASSA PARA GUAMIRANGA	125
9.2 - FUNCIONAMENTO DA CENTRAL	125
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
ANEXOS.....	128

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. Tratando-se do aproveitamento dos recursos minerais, as ações junto aos municípios tem sido priorizada pela MINEROPAR porque constituem a base de uma cadeia produtiva que complementa a da agroindústria.

Nos últimos anos, a MINEROPAR atendeu com avaliações de potencial mineral cerca de 120 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 Guamiranga, cônica da importância da indústria mineral para a economia do município, a Prefeitura buscou esta parceria, cujos frutos contribuirão para o seu crescimento e progresso.

A avaliação do potencial mineral de Guamiranga foi executada, portanto, com o objetivo de investigar se existem reservas de matérias-primas cerâmicas que atendam as necessidades da indústria instalada no município e justifiquem investimentos na sua expansão. 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 mineral em Guamiranga e no Paraná, com benefícios que se propaguem para a população do município e do Estado.

Omar Akel
Diretor Presidente

RESUMO

A MINEROPAR, através de Termo de Cooperação Técnica firmado com a Prefeitura Municipal de Guamiranga, executou pesquisa em áreas com ocorrência de matérias-primas cerâmicas, tendo em vista a seleção de algumas para pesquisa de detalhe. O município de Guamiranga desenvolve intensa atividade cerâmica, restrita praticamente à produção de cerâmica vermelha, provavelmente em função da abundância de matéria-prima presente na região, representada pelo taguá ou argila de barranco, formado pela alteração das unidades geológicas presentes no município. Estão em atividades 03 grandes cerâmicas, sendo que duas encontram-se no perímetro urbano e uma situa-se às margens da BR 373, a 7 km da cidade, em direção a Prudentópolis.

O grande volume de matéria-prima utilizado pelas cerâmicas faz com que o número de áreas degradadas apareçam também em grandes proporções.

Para não causar danos ao meio ambiente e conservar as atividades mineiras sempre em harmonia com a natureza, os empresários do setor estão conscientes de suas obrigações, desenvolvendo atividades de acordo com a normatização dada pelos órgãos competentes como DNPM (Ministério de Minas e Energia) e IAP – Instituto Ambiental do Paraná, através de legalização das áreas produtoras e da recuperação das áreas degradadas.

A principal fonte de matéria-prima para cerâmica no município é o manto de alteração superficial, originário principalmente das formações Teresina e Serra Alta que se estende por toda a faixa que circunda a sede do município. Foram detectadas 33 áreas, das quais 29 foram pesquisadas, através de furos a trado manual, visando a detecção de argila em subsuperfície.

Os resultados de laboratório demonstraram que a matéria-prima encontra-se dentro de padrões considerados elevados de qualidade para cerâmica vermelha ou estrutural, com valores de módulo de ruptura (kgf/cm^2) obtidos nas amostras analisadas, superiores ao necessário, que é de 65 kgf/cm^2 para telhas, de 55 kgf/cm^2 para tijolos furados e de 20 kgf/cm^2 para tijolos maciços, e absorção de água com valores dentro do exigido para a produção de telha e tijolos que é de 20% e 25% respectivamente.

De modo geral o minério analisado encontra-se dentro dos melhores padrões de qualidade e os corpos de prova resultantes são isentos de rachaduras e/ou empenamentos e com excelente resistência mecânica.

As maiorias das áreas pesquisadas já estão requeridas junto ao DNPM ou são passíveis de legalização junto aos órgãos competentes (DNPM e IAP) e sua priorização depende dos outros aspectos a serem considerados como: situação geográfica, infraestrutura, facilidade de escoamento do minério, facilidade de acordo ou aquisição da(s) área(s) junto ao(s) proprietário(s), questões ambientais, etc.

Conforme dados obtidos em pesquisa feita junto aos ceramistas, Guamiranga apresenta uma produção média aproximada de 20.160 milheiro/ano, o que corresponde a um consumo médio de $44.352 \text{ m}^3/\text{ano}$ de argila. Levando em consideração este consumo médio, cada área pesquisada teria capacidade de fornecer matéria-prima para todas as olarias de Guamiranga por mais de uma década.

1 - Introdução

A MINEROPAR, através de Termo de Cooperação Técnica firmado com a Prefeitura Municipal de Guamiranga, buscou a identificação de áreas com ocorrência de matérias-primas cerâmicas, em todo o município, tendo em vista a seleção de áreas para o desenvolvimento de pesquisa geológica de detalhe e caracterização de depósitos de argilas economicamente viáveis.

Há décadas o município de Guamiranga desenvolve atividade cerâmica, restrita à produção de cerâmica vermelha ou estrutural, principalmente com a fabricação de telhas, tijolos, lajotas e blocos cerâmicos, devido talvez às características da matéria-prima abundante na região, representada pelo *taguá* ou *argila de barranco*, denominação dada ao material constituído pelo manto de alteração das Formações geológicas presentes no município (Serra Alta, Teresina, Irati, Palermo e Serra Geral) e de argilas plásticas localizadas em área de baixios e de fundo de vales.

As 03 cerâmicas em atividade concentram-se na cidade e ao longo da rodovia BR-373, que liga Ponta Grossa a Foz do Iguaçu, interligando-se com a BR-277 e BR-376, com ramificações para todo o Sudoeste, Oeste e Norte do Paraná. Este posicionamento estratégico, acontece pela proximidade do asfalto, que favorece o escoamento dos produtos fabricados.

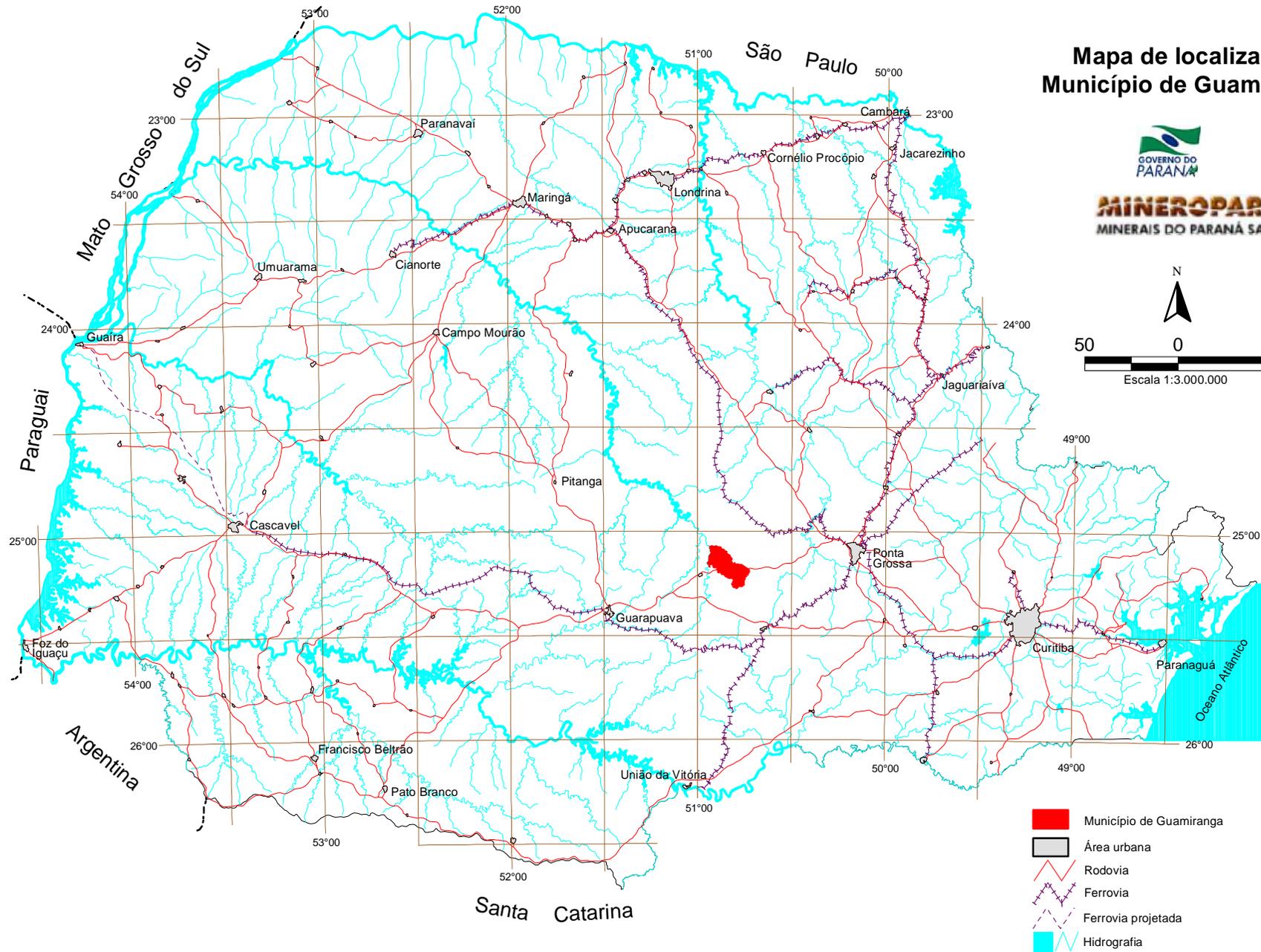
A mineração consiste na lavra do minério, isto é, a extração da argila de seu local de origem, deixando um vazio no terreno, cujo destino e recuperação deve ser avaliado em um Plano de Recuperação Ambiental. Com a continuidade da lavra, se não houver a recuperação ambiental, poderá desenvolver-se na região uma degradação descontrolada. Para reverter esta situação, além da conscientização geral dos produtores, a Prefeitura Municipal de Guamiranga, juntamente com a MINEROPAR, decidiram definir áreas economicamente viáveis, para que possam ser requeridas e legalizadas junto aos órgãos competentes e serem utilizadas de forma racional e coletiva facilitando assim sua recuperação ambiental, obrigatória por Lei.

O conhecimento do solo e do subsolo sobre os quais se assenta a vida vegetal e animal, as obras civis e as atividades de extração mineral, são elementos essenciais para garantir o melhor uso do meio físico e minimizar os impactos decorrentes de seu uso.

Mapa de localização Município de Guamaranga



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



2. Objetivos

O presente trabalho objetivou o levantamento sistemático de informações geológicas em todo o município de Guamiranga, nas áreas de influência das cerâmicas existentes, com a intenção de identificar áreas com ocorrência de matérias-primas cerâmicas, para desenvolvimento de pesquisa de detalhe.

Nesta fase do Projeto e conforme o Termo de Cooperação, além dos critérios técnicos e econômicos, da presença de matéria-prima em quantidade e qualidade satisfatórias para uso cerâmico, cada uma das áreas terá que satisfazer as seguintes exigências:

- Estar contida no território municipal, podendo estar livre ou onerada do ponto de vista de concessão mineral 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:

- a) Levantamento bibliográfico, relacionado ao setor mineral da região.
- b) Levantamento, recuperação e organização dos mapas topográficos e geológicos, que cobrem a região de interesse no município e dos direitos minerários vigentes no município, com base nos dados oficiais do DNPM.
- c) Levantamento e seleção das fotografias aéreas, em escala de 1:25.000, das áreas de interesse para a execução de perfis geológicos e coleta de amostras.
- d) Contatos com a Prefeitura, visando levantar os principais problemas relacionados ao setor mineral no município.
- e) Reconhecimento de campo, baseando-se em dados geológicos e geomorfológicos previamente compilados e em observações de áreas já lavradas, para identificar áreas com características próprias para depósitos de argila, que preencham os objetivos do trabalho.
- f) Execução de furos a trado manual, em posição vertical, em área pré-selecionadas, atravessando e identificando as unidades argilosas existentes, facilitando e possibilitando a descrição e coleta de amostras para análises em laboratório.
- g) Execução de ensaios cerâmicos completos, no laboratório da MINEROPAR, envolvendo a determinação da umidade de prensagem, retração linear, módulo de ruptura, densidade aparente e cor a 110°C e perda ao fogo, retração linear, módulo de ruptura, absorção de água, porosidade aparente, densidade aparente e cor a 950°C.
- h) Os resultados do levantamento geológico e dos ensaios cerâmicos serão compilados, confrontados e interpretados, tendo em vista a emissão de parecer quanto à

potencialidade dos diferentes materiais amostrados para aproveitamento na indústria cerâmica de Guamiranga.

- i) Elaboração de relatório conclusivo, com a descrição da metodologia adotada, apresentação e discussão dos dados coletados em campo e laboratório, além de conclusões e recomendações para o aproveitamento dos materiais cerâmicos identificados. O relatório conterá como anexos: cópias das fotografias aéreas, mapas com os pontos de coleta das amostras, fotografias de campo, laudos do laboratório com os resultados dos ensaios cerâmicos, mapas de distribuição de minério e estimativa de volume e qualidade da argila.

4. Geologia

O estado do Paraná, genericamente, pode ter a sua geologia dividida em três grandes compartimentos. O primeiro, que se estende do litoral até a escarpa do 2º planalto (São Luiz do Purunã), inclui sedimentos recentes (Quaternário) no litoral e rochas cristalinas, muito antigas, com idade desde 2 bilhões de anos até 600 milhões de anos. Essas formam a Serra do Mar e todo o relevo acidentado do Vale do Ribeira até o limite Sul do Estado, constituindo o 1º Planalto.

No 2º compartimento que corresponde à área entre a Serra de São Luiz do Purunã até a Serra da Esperança, onde predominam as rochas sedimentares, com idades entre 400 a 200 milhões de anos.

No 3º compartimento, que coincide com o 3º Planalto (da Serra da Esperança até o Rio Paraná) é constituído predominantemente de lavas de composição basáltica, cuja decomposição origina as “Terras Roxas”, com exceção da parte Noroeste do Estado, ocupada pelos arenitos da Formação Caiuá. Este compartimento tem menos de 150 milhões de anos de idade.

O município de Guamiranga estar situado no Segundo Planalto Paranaense, geologicamente representado pela faixa de afloramento das rochas sedimentares que compõem a Bacia do Paraná, representada por rochas das Formações Palermo, Irati, Serra Alta, Teresina e rochas básicas da Formação Serra Geral, representada por dique e sills de diabásio/gabro.

4.1- Formação Palermo

A Formação Palermo é formada por siltitos e siltitos arenosos, cinzentos a esverdeados. Trata-se de um pacote litológico (de rochas) muito homogêneo, em cuja base aparecem arenitos muito finos. As suas características sedimentares acusam um ambiente de deposição marinho de plataforma rasa, abaixo da zona de influência das ondas, mas localmente sob a ação de correntes. Possui até 90 m de espessura e quando alterados, os sedimentos mais finos, sílticos argilosos, torna-se excelente matéria-prima para a indústria cerâmica.

4.2- Formação Irati

Esta formação é constituída por argilitos e folhelhos intercalados, de cores cinza-escuro a negro, pirobetuminosos e associados a níveis de calcários dolomíticos e margosos, bastante silicificados em superfície. Os leitos carbonatados mostram marcas de ondas. Esta formação tem a sua origem marinha de águas rasas, registrada no rico conteúdo fossilífero (*Mesosaurus brasiliensis*, *Stereosternum tumidum*, crustáceos, troncos silicificados, peixes, insetos e palinórfos) e nas feições sedimentares. Sua espessura não ultrapassa 40 metros de espessura.

4.3 - Formação Serra Alta

Esta formação é constituída de uma seqüência bastante uniforme de argilitos. Ocorrem intercalações de folhelhos e siltitos cinza médios e delgadas lentes calcíferas cinza claras.

A litologia dominante é um argilito de coloração cinza média e escura, finamente micáceo.

Quanto às condições de sedimentação, as características litológicas e as estruturas sedimentares desta formação refletem um ambiente marinho de águas calmas e relativamente profundas, originando este sedimento extremamente argiloso em quase toda sua espessura.

4.4 – Formação Teresina

A sua denominação foi dada por Moraes Rego (1930), ao desenvolver pesquisas às margens do rio Ivaí, na localidade de Teresina, hoje Teresa Cristina, município de Cândido de Abreu.

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

A área pesquisada situa-se geologicamente em uma posição de transição entre a base da formação Teresina, com interdigitações de sedimentos pertencentes ao topo da formação Serra Alta.

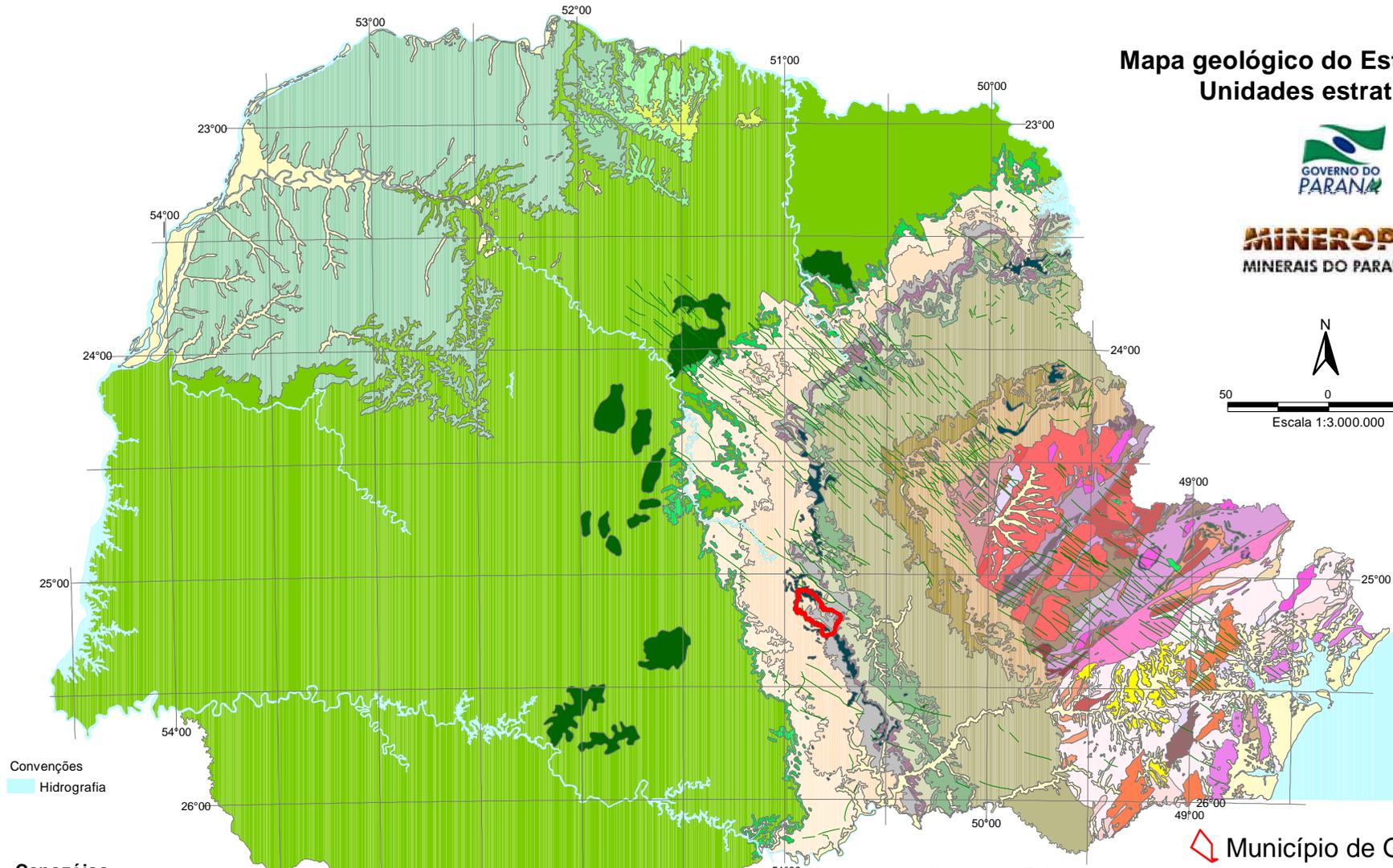
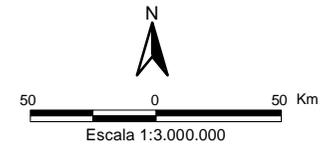
Na região, ocorreu um intenso fenômeno de alteração, transformando as rochas sedimentares originais em verdadeiro manto de latossolos argilosos, superior a 20 m, o qual é objeto da presente pesquisa e é intensamente explorado como matéria-prima para cerâmica vermelha com a denominação de *taguá*, sendo o elemento fundamental para o crescimento do setor cerâmico da região e de grande parte do Estado do Paraná. (vide mapa geológico).

Mapa geológico do Estado do Paraná

Unidades estratigráficas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



Município de Guamiranga

Convenções
Hidrografia

Cenozóico

- Sedimentos inconsolidados
- Formação Alexandra
- Formação Guabirotuba

Mesozóico

Grupo Bauru

- Formação Adamantina
- Form. Santo Anatócio
- Formação Caiuá

Rochas intrusivas

- Intrusivas alcalinas e carbonatitos
- Diques de rochas básicas

Grupo São Bento

- Formação Serra Geral
- Membro Nova Prata
- Formações Pirambóia e Botucatu

Paleozóico

Grupo Passa Dois

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

Grupo Guatá

- Formação Palermo
- Formação Rio Bonito

Grupo Itararé

- Formações Rio do Sul, Mafra e Campo Tenente

Grupo Paraná

- Formação Ponta Grossa
- Formação Furnas

Proterozóico Superior - Paleozóico

- Grupo Castro
- Formação Guaratubinha
- Formação Camarinha
- Metamorfito de contato
- Granitos Subalcalino
- Granito/Sieno-Granito
- Granito Alaskito
- Granito porfirítico
- Migmatito e Granito de Anatexia Brasileiro

Proterozóico Superior

- Sequência Antinha
- Formação Itaiacoca
- Sequência Abapã
- Formação Capirú
- Metabasitos
- Formação Votuverava

Proterozóico Médio

- Complexo Turvo Cajati

Grupo Setuva

- Formação Água Clara
- Formação Perau

Complexo Apiai-Mirim

Proterozóico Inferior

- Suíte Granítica Foliada
- Formação Rio das Cobras
- Suíte Gnáissica Morro Alto
- Complexo Gnáissico Migmático Costeiro
- Complexo Máfico Ultramáfico de Pien

Arqueano

- Complexo Granulítico Serra Negra

4.5 – Formação Serra Geral

Encontra-se representada no local por rochas ígneas que ocorrem sob forma de soleiras e diques sendo que localmente encontra-se representada por diabásio e rochas gabróides. Estas rochas, quando frescas, são utilizadas para obtenção de britas para construção civil, blocos para calçamento de estradas e ruas. Quando alteradas, transforma-se em solo de coloração vermelha escura, apropriadas para lavoura.

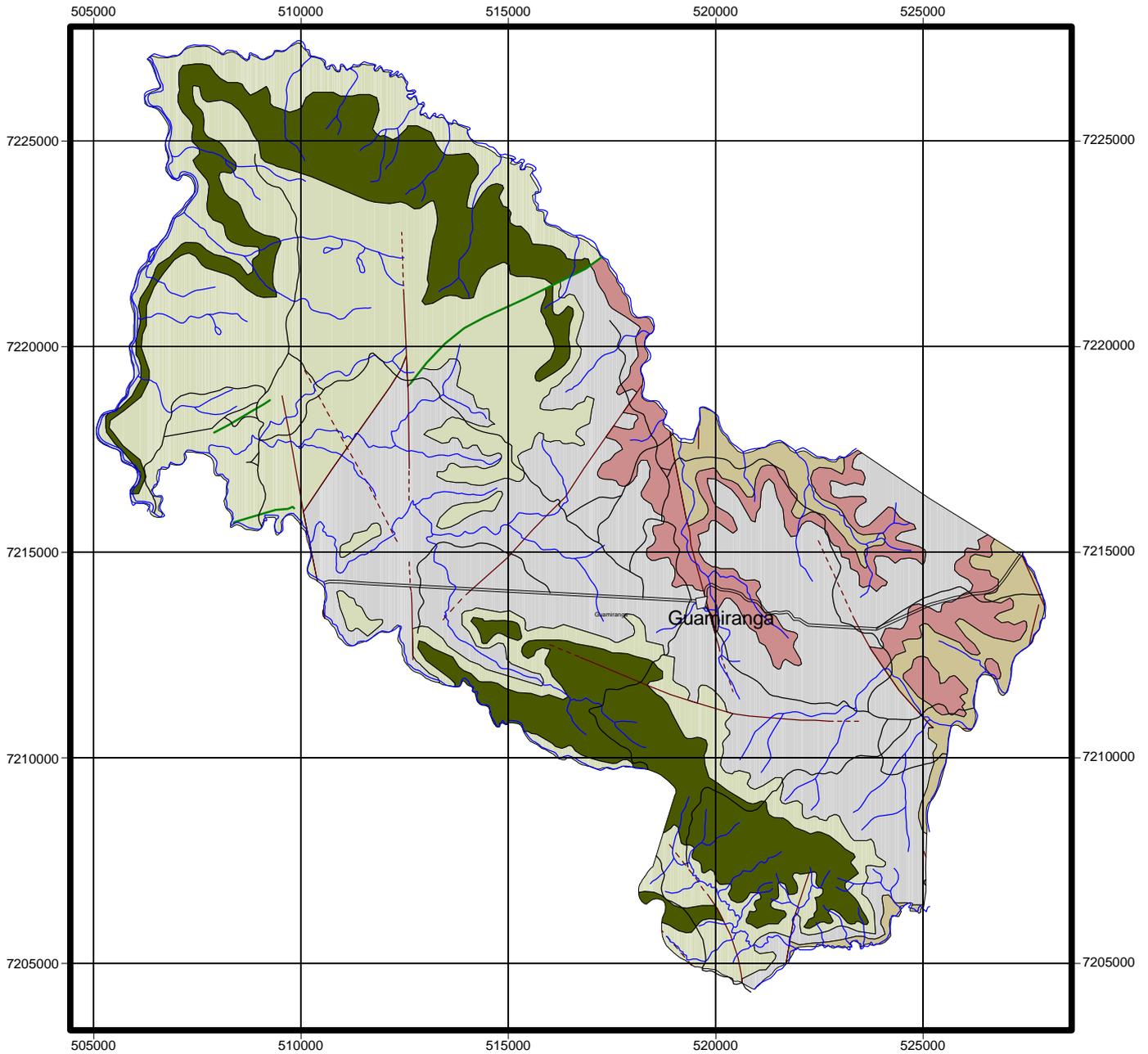
4.6– Argilas de Guamiranga

As argilas de Guamiranga são geologicamente classificadas como argilas residuais, originárias da alteração superficial de sedimentos marinhos argilosos, pertencentes às formações sedimentares da Bacia do Paraná descritas anteriormente, em especial das formações Teresina e Serra Alta, podendo ser também das formações Irati, Palermo além de rochas basálticas, dando origem a espesso manto de alteração, de composição argilosa, as vezes oxidado, com cor avermelhada, cinza-claro e bege, localmente denominado de *taguá* ou *argila de barranco*, nas porções mais elevadas e de argila plástica, macia e maleável, nas porções mais baixas, de fundos de vale, normalmente em áreas úmidas.

Com a intenção de qualificação como insumo a ser utilizado na indústria cerâmica, foram também estudadas e coletadas amostras dos folhelhos pretos das formações Irati, Serra Alta e Teresina, para análises tanto individual como também em misturas principalmente com as argilas.

Estes folhelhos, em modo geral são argilosos, diferenciando apenas na sua dureza e consistência quando frescos, porém facilmente desagregáveis quando expostos ao intemperismo, com sol e chuva e levemente beneficiados por britadores.

As características destes materiais argilosos quanto a sua utilização pela indústria cerâmica serão descritos detalhadamente para cada área pesquisada, no capítulo 8 (oitavo), resultados obtidos.



Legenda

- Estrada pavimentada
- Estrada secundária
- Hidrografia

Estruturas geológicas

- Dique de rocha básica
- Falha aproximada
- Falha definida

Unidades estratigráficas

- Formação Serra Geral
- Formação Rio do Rastro
- Formação Teresina
- Formação Serra Alta
- Formação Irati
- Formação Palermo



Geologia do Município de Guariranga



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

5. Áreas Requeridas ao DNPM até Fevereiro de 2002

O território municipal de Guamiranga se dispõe de forma alongada com direção preferencial noroeste/sudeste. Geomorfológicamente as áreas mais altas estão situadas nos extremos, sustentados por soleiras de diabásio/gabro, fazendo com que estas porções se destaquem na topografia. A região central, por sua vez encontra-se em níveis mais baixos, aplainados e mais úmidos, com alteração superficial mais relevante.

As feições geomorfológicas, aliadas às formações geológicas, fizeram desta faixa central a mais promissora para a existência de jazidas minerais, para indústria cerâmica.

Conforme mostra mapa de situação de área do DNPM, esta faixa central encontra-se completamente coberta pela maioria das 22 áreas requeridas no município, com a seguinte distribuição: 08 áreas com requerimento de pesquisa para Níquel, com 2.000 ha. cada; 07 áreas com requerimento de pesquisa para Argila Refratária, com 1.000 ha.; 05 áreas com licenciamento para argila para cerâmica vermelha; 01 área com licenciamento para Diabásio e 01 área com requerimento de pesquisa para cobre(2.000 ha.)

Sabe-se que os requerimentos para Níquel são direcionados às soleiras de diabásio/gabro e que o licenciamento para diabásio é direcionado à obtenção de brita para a construção civil.

O alvará de pesquisa para argila refratária, através de liberação de 1.000 ha, só dá direito à pesquisa e a lavra de argila refratária, argila industrial ou argila branca. Quando os resultados da pesquisa indicarem que o bem mineral existente é argila para cerâmica vermelha, o proprietário do alvará deverá indicar ao DNPM a existência da nova substância, sendo a área reduzida para 50 ha ou dividida em várias áreas de no máximo 50 ha, cada uma individualizadas pelo seu respectivo alvará e licenciamento ambiental

As cerâmicas locais que lavram e não possuem concessão do DNPM e do IAP, estão em situação irregular. Em muitos casos, os ceramistas desconhecem seus deveres e obrigações para com a lei em vigor, em outros não regularizam devido à falta de fiscalização e cobrança por parte dos órgãos competentes, o que contribui para a lavra clandestina e predatória, com a conseqüente degradação ambiental.

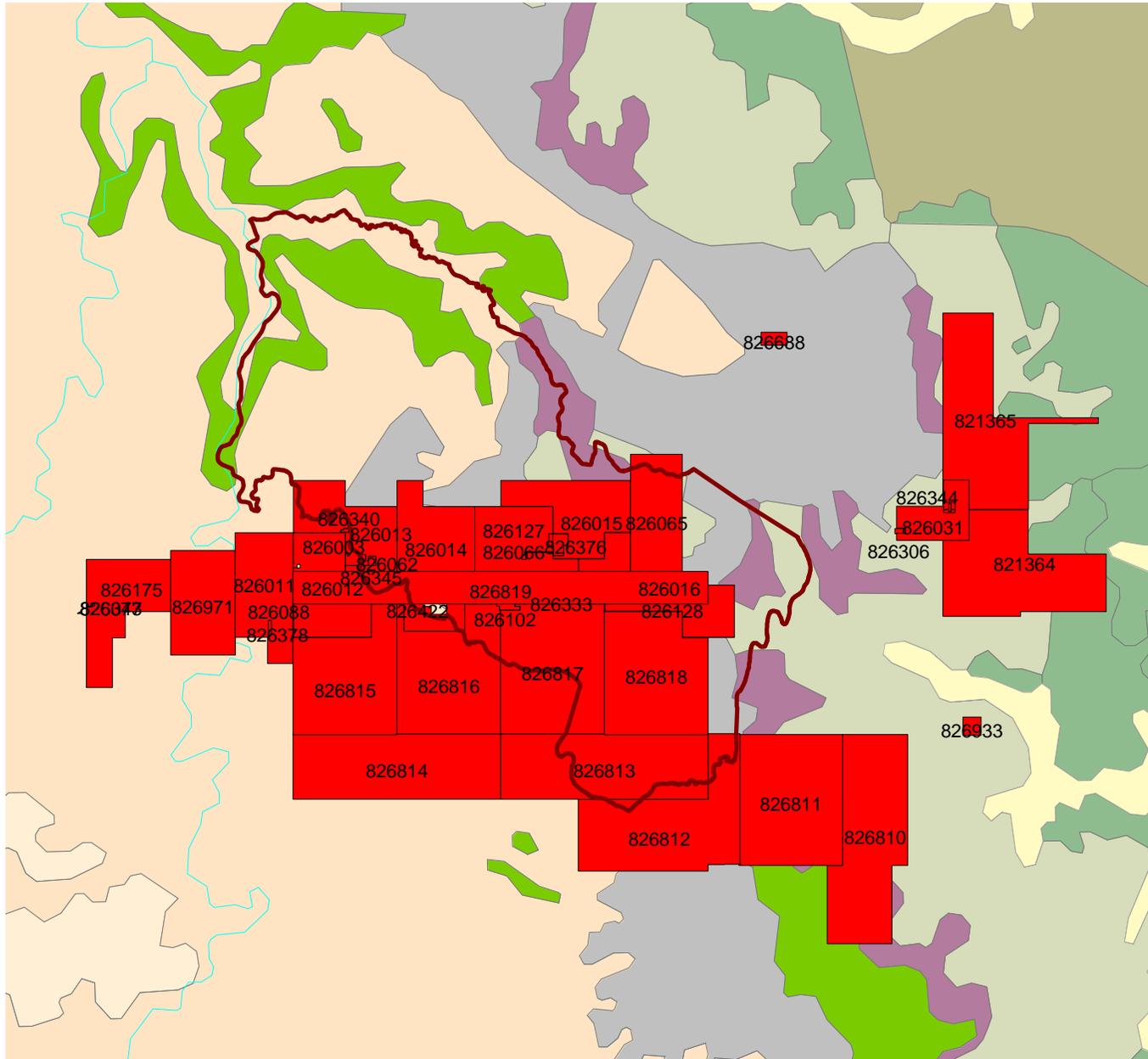
De acordo com a Constituição Federal, as Prefeituras municipais também têm competência sobre esta fiscalização, de acordo com o Art. 23, inciso XI, que diz: “É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, registrar, acompanhar, fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios”. Em seu parágrafo único, o mesmo artigo define que deverá existir lei complementar, que poderá ser substituída por convênios firmados entre as Prefeituras e os órgãos estaduais e federais competentes.

Com esta fiscalização, as Prefeituras poderão exigir os títulos supramencionados em conjunto com as licenças ambientais para cada área de lavra de argila ou qualquer outro bem mineral, viabilizando a harmonia entre a atividade mineral e os interesses da comunidade, com melhoria na qualidade de vida. Além disso, as empresas produtoras de bens minerais têm de pagar *royalties* pela sua exploração, o que se espera motive a municipalidade a exigir que as empresas regularizem sua situação, aumentando assim a receita do município, que é credora de 65% do total da compensação financeira devida pela atividade de extração mineral (CFEM).

O presente trabalho visa, portanto, à viabilização de áreas para extração de argila pelas unidades envolvidas com a cerâmica local, devendo ser praticadas a lavra e beneficiamento de uma ou mais áreas, cumprindo todos os requisitos legais, exigidos por leis tanto a mineral quanto a ambiental, de acordo com a Resolução nº 005/2001 – SEMA.

Títulos Minerários na região do Município de Guamaranga

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	N.Proc.	Ano	Área(ha)	Último evento
Prudentópolis	Prudentópolis	argila refrataria	Ceramica Centro Sul Ltda	alvara de pesquisa	826175	1998	986.50	aut pesq/documento div.prot.
Prudentópolis	Rio dos Patos	argila refrataria	Ademiro Gerei	alvara de pesquisa	826971	1994	1000.00	aut pesq/multa aplicada
Imbituva	Rio Bonito	argila refrataria	Ceramica Sul Parana Ltda	alvara de pesquisa	826065	1998	1000.00	aut pesq/multa paga
Imbituva	Perdido	argila refrataria	Ceramica Sul Parana Ltda	alvara de pesquisa	826127	1999	989.29	aut pesq/multa paga
Irati	Barra Mansa	basalto	G.E. Socolovski e Cia Ltda	alvara de pesquisa	826012	1998	998.36	aut pesq/multa paga
Prudentópolis	Rio dos Patos	argila refrataria	G.E. Socolovski e Cia Ltda	alvara de pesquisa	826011	1998	1000.00	aut pesq/multa paga
Guamaranga		cobre	Liliane Grande Ternoski	alvara de pesquisa	826422	2000	333.25	aut pesq/pagamento da taxa
Guamaranga		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.	alvara de pesquisa	826815	2001	1616.06	aut pesq/pagamento da taxa
Guamaranga		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.	alvara de pesquisa	826816	2001	1740.40	aut pesq/pagamento da taxa
Guamaranga		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.	alvara de pesquisa	826817	2001	1970.08	aut pesq/pagamento da taxa
Guamaranga		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.	alvara de pesquisa	826818	2001	1785.92	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.	alvara de pesquisa	826810	2001	2000.00	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.	alvara de pesquisa	826811	2001	2000.00	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.	alvara de pesquisa	826812	2001	1993.35	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.	alvara de pesquisa	826813	2001	2000.00	aut pesq/pagamento da taxa
Prudentópolis		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.	alvara de pesquisa	826814	2001	2000.00	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva	Barra Mansa	argila refrataria	Ceramica Gnatta Ltda	alvara de pesquisa	826013	1998	983.67	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva	Manduri	argila refrataria	Ceramica Gnatta Ltda	alvara de pesquisa	826014	1998	993.22	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva	Mato Branco de Baixo	argila refrataria	Ceramica Rouver Ltda	alvara de pesquisa	826031	1999	439.25	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva	Boco	argila refrataria	Ceramica Setenta Ltda	alvara de pesquisa	826015	1998	957.21	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva	Agua Branca	argila refrataria	Ceramica Setenta Ltda	alvara de pesquisa	826128	1999	1000.00	aut pesq/pagamento da taxa
Imbituva	Manduri	diabasio	Carlos V.D29Poganski Ltda		826333	1997	29.00	disponib/documento div. Prot.
Guamaranga		diabasio p/ brita	Joao D. Cavassin & Cia Ltda		826102	2001	29.00	licen/documento div. Prot.
Prudentópolis	Linha Sao Pedro	argila	Ceramica Aleluia Ltda		826088	1998	7.00	licen/documento div. Prot.
Prudentópolis	Manduri	argila vermelha	Suzana T. Krautzuk-Fi		826062	1998	4.40	licen/documento div. Prot.
Imbituva	Imbu	cascalho	Jose Altair Leite		826688	1996	50.00	licen/licenciamento autorizado.
Prudentópolis	Manduri	argila	Ceramica Wolski Ltda	licenciamento	826003	1998	0.36	licen/licenciamento autorizado.
Prudentópolis	Rio dos Patos	argila vermelha	Sandra Maria Ternoski-Fi	licenciamento	826378	1997	8.55	licen/licenciamento autorizado.
Imbituva	Guamaranga	argila vermelha	Ceramica Setenta Ltda		826376	1997	49.75	licen/licenciamento autorizado.
Prudentópolis	Manduri	argila	G.E. Socolovski e Cia Ltda		826345	1997	10.50	licen/licenciamento autorizado.
Imbituva	Mato Branco	argila vermelha	Ceramica Centenario Ltda		826306	1997	8.00	licen/licenciamento autorizado.
Prudentópolis	Vila Iguacu	argila vermelha	Ceramica Schafranski Ltda		826347	1997	1.75	licen/pedido renovacao.
Imbituva	Mato Branco de Baixo	argila vermelha	Ceramica Rouver Ltda		826344	1997	2.40	licen/pedido renovacao.
Prudentópolis	Linha Sao Joao	argila vermelha	Ceramica Centro Sul Ltda	licenciamento	826073	1998	0.65	licen/pedido renovacao.
Imbituva	Guamaranga	argila vermelha	Ceramica Gnatta Ltda	licenciamento	826340	1997	4.20	licen/pedido renovacao.
Imbituva	Perdido	argila refrataria	Ceramica Sul Parana Ltda		826066	1998	1000.00	req pesq/req pesquisa completo.
Imbituva	Agua Branca	argila refrataria	Ceramica Setenta Ltda		826016	1998	1000.00	req pesq/req pesquisa completo.
Guamaranga		niquel	Rio Tinto Des Minerais Ltda.		826819	2001	2000.00	req pesq/req pesquisa completo.
Imbituva		agua mineral	Celso Luis de Souza		826933	2001	49.00	req pesq/req pesquisa completo.
Imbituva	Lambedor	carvao	Celso Luiz Nunes		821365	1987	2000.00	req pesq/req pesquisa completo.
Imbituva	Aterrado Alto	carvao	Luiz Gonzaga Nunes		821364	1987	1999.89	req pesq/req pesquisa completo.



Áreas com títulos minerários na região do Município de Guamiranga

origem dos dados: DNPM



- Áreas com títulos minerários
- Município de Guamiranga
- Hidrografia

- Unidades Geológicas
- Sedimentos Recentes
 - Formação Serra Geral
 - Formação Rio do Rasto
 - Formação Teresina
 - Formação Serra Alta
 - Formação Irati
 - Formação Palermo
 - Formação Rio Bonito
 - Formação Itararé

6. A Argila como Matéria-Prima Cerâmica

6.1 - Considerações Gerais

Grande parte das qualidades finais dos produtos cerâmicos e as dificuldades apresentadas no decorrer do processo de fabricação têm origem na composição ou variação que apresentam as argilas. Para minimizar as variações inerentes a qualquer depósito ou jazidas minerais é necessária uma preparação prévia da matéria-prima bruta, tornando-a apropriada para o processo de fabricação.

O desenvolvimento tecnológico dos equipamentos de preparação e dos métodos de fabricação tem possibilitado o emprego de uma maior variedade de argilas. É possível obter produtos de alta qualidade, utilizando matérias-primas consideradas até há pouco tempo inadequadas.

De qualquer forma e a despeito dos avanços tecnológicos, as argilas para indústria cerâmica têm que atender a determinadas características mínimas que são aferidas pelos ensaios tecnológicos. De acordo com Pêrsio de Souza Santos (1989), os seguintes parâmetros físicos mínimos são exigidos.

PARÂMETROS FÍSICOS MÍNIMOS EXIGIDOS PARA ALGUNS PRODUTOS DO GRUPO DE CERÂMICA VERMELHA OU ESTRUTURAL

Massa Cerâmica (manual, estruturada prensada).	Para tijolos de alvenaria	Para tijolos furados	Para telha	Para ladrilhos de pisos vermelhos
Tensão de ruptura da massa seca a 110°C (mínima)	15 kgf/cm ²	25 kgf/cm ²	30 kgf/cm ²	-
Tensão de ruptura da massa após queima de 950°C (mínima)	20 kgf/cm ²	55 kgf/cm ²	65 kgf/cm ²	-
Absorção de água da massa após a queima 950°C (máxima)	-	25,0 %	20,0%	abaixo de 1,0%

A escolha de uma argila para a fabricação de produtos de cerâmica vermelha depende de algumas características, tais como: plasticidade, capacidade de aglomeração, água de amassamento, retração linear na secagem e na queima, módulo de ruptura, absorção de água comportamento na secagem e na queima.

Devido à grande 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.

As massas cerâmicas ideais como aquelas utilizadas na fabricação de tijolos, são misturas que tem a correta proporção de minerais refratários (caulinita principalmente) e aqueles que se fundem a mais baixa temperatura, para criar produtos com dureza

O quartzo nas argilas comuns atua como elemento refratário, enquanto que nas argilas refratárias atua como elemento fundente.

A maioria das argilas conhecidas tem pequenas proporções de camadas mistas illita/esmectita e/ou caulinita/esmectita o que resulta em alta plasticidade da massa, enquanto é mantida a refratariedade.

Argilo minerais expansivos causam alta retração durante a secagem, sua proporção na massa deve ser controlada. A sua presença é importante pela alta resistência que confere a peça extrudada e a boa plasticidade para a moldagem durante a extrusão.

A massa ideal deve proporcionar alta plasticidade, boa resistência a verde, suficiente quantidade de minerais refratários para manter a forma e o tamanho dos objetos após a queima e, proporção adequada de minerais fundentes para dar boa resistência mecânica a peça queimada. O corpo cerâmico, enquanto cru, precisa ter porosidade necessária para proporcionar que o núcleo das peças seja totalmente queimado e oxidado. Se estes núcleos tornam-se negros após a queima, o tijolo, ou telha, após seu uso na construção civil passa por processo de intemperismo que causará, entre outras coisas, a formação de lascas ao redor dos orifícios do tijolo.

Em Guamiranga, descobriu-se que algumas argilas são expansivas na presença de água, caracterizando em um primeiro momento que se trata de esmectitas. Esta característica de expansibilidade perante a água faz com que cuidados sejam tomados com o seu uso. Implica que as misturas das massas devam ser homogêneas, não permitindo a concentração destas esmectitas em alguns pontos das peças, pois causam trincas após a queima. No caso das telhas esta característica é ainda mais importante, pois aumentaria a absorção d'água da peça queimada.

O método de fabricação por prensagem a seco pode trabalhar com massa mais magra e com baixo teor de água, ao redor de 6%, o que facilita o processo de secagem. Para se conseguir produto de baixa porosidade é importante a eliminação do ar interposto na peça o que, em muitos casos prejudica as características finais dos produtos. Para a obtenção de produtos de características uniformes, se faz necessária uma boa homogeneização da massa e isso é mais difícil no processo seco devido ao baixo teor de umidade. A pressão final aplicada depende da compactação pretendida.

O método de fabricação dos produtos cerâmicos por extrusão, também conhecido como injeção, trabalha com a massa mais úmida, entre 18-25% de água. Para uma boa aglomeração e deslizamento no interior da extrusora, a massa deverá conter uma proporção maior de argilas do que no processo de prensagem a seco.

Se com uma mesma argila foi fabricado um produto extrusado e outro prensado, os resultados não serão idênticos. Os resultados das análises realizadas por extrusão, são mais favoráveis que aqueles feitos por prensagem, principalmente para tijolos furados. As características físicas necessárias podem ser atingidas no primeiro, o que pode não acontecer no segundo, devido à influência do teor de água.

Uma maneira de melhorar as qualidades de uma argila, ou de uma massa, é submetê-la ao descanso, ou invernagem, que consiste em submeter a argila bruta recém-extraída à ação dos agentes atmosféricos, em locais planos e horizontais.

As argilas são armazenadas em camadas alternando-se os diferentes tipos ou a argila com os materiais desengordurantes.

As camadas depositadas devem ser de baixa altura, para uma melhor eficiência dos agentes atmosféricos. Permanecendo em depósito por um longo período sujeitas às condições do tempo, sofrem lavagem e desagregação, dissolvendo-se e eliminando-se sais solúveis, desagregando-se os blocos graxos e duros, permitindo uma melhor distribuição da umidade, melhorando a homogeneidade e plasticidade, com todas as vantagens para a preparação e etapas seguintes do processo. Isso contribui para que os produtos sejam mais uniformes em qualidade, diminuindo trincas e empenamentos durante a secagem e queima.

Vale ressaltar, que as análises tecnológicas para argila, realizadas no laboratório da MINEROPAR, são feitas por prensagem, o que significa que os valores aqui apresen-

tados podem ser inferiores aos que se poderia obter em análises feitas por extrusão. As análises feitas por prensagem dão resultados convenientemente bons, porém, quando se trata de baixo módulo de ruptura, pode-se suspeitar que, devido à baixa quantidade de água na massa, a mesma tende a trincar e daí, levar à baixa resistência. O método de ensaio por prensagem é insubstituível para análises de materiais destinados a fabricação de pisos e azulejos

6.2 - Ensaios tecnológicos

As amostras submetidas aos ensaios preliminares de laboratório para fins cerâmicos receberam tratamento de rotina: foram secas ao ar, à temperatura inferior a 60°C, cominuídas, peneiradas e homogeneizadas, conforme preconiza Souza Santos (1989).

A marcha analítica parte da confecção de corpos-de-prova retangulares (60 x 20 x 05 mm), prensados a 200 kgf/cm² em massa semi-seca. A primeira etapa de avaliação consiste em secar os corpos de prova à temperatura de 110°C, avaliando-se umidade de prensagem, retração linear, densidade aparente, módulo de ruptura e cor. Depois de queimados à temperatura de 950°C e com patamar de queima de 3 horas, são determinados os seguintes parâmetros: perda ao fogo, retração linear, módulo de ruptura, absorção de água, porosidade aparente, densidade aparente e cor de queima.

De acordo com o mesmo autor, os valores mínimos para tensão de ruptura da massa, a 950°C, é de 20 kgf/cm² para tijolos maciços, 55 kgf/cm² para tijolos vazados e de 65 kgf/cm² para telhas. Já para absorção de água da massa, a 950°C, os valores máximos permitidos para tijolos vazados é de 25,0% e de 20,0% para telhas.

Observando os valores obtidos nos ensaios tecnológicos realizados, quanto ao módulo de ruptura e absorção de água da massa após queima, a 950°C, verificou-se que nas áreas trabalhadas em Guamiranga, os valores obtidos para estes dois parâmetros encontram-se além dos padrões exigidos para uma massa cerâmica de qualidade, chegando a denominações excepcionais, como de qualidade extra, qualidade superior e qualidade excepcional, para a maioria das amostras analisadas.

As análises foram feitas em amostra total de cada furo além de testados várias misturas: argilas plásticas e rocha alterada argilosa; amostras de furos de áreas diferentes, vários testes de misturas de amostras de argilas cinzas, plásticas, macias, de áreas úmidas de baixios com amostras de: taguá rocha argilosa, oxidada e macia; amostras de folhelhos cinza amarelados e cinza escuros argilosos, de folhelhos negros argilosos, pouco calcíferos e ou betuminosos, das formações geológicas Teresina, Serra Alta e Irati. Todos os resultados dos testes feitos apresentaram tensão de ruptura da massa após queima a 950°C foram muito superiores a 65 kgf/cm², e ao mesmo tempo, os valores da absorção de água foram inferiores a 15%, chegando até a 7% em folhelhos negros, podendo ser indicados até mesmo para a fabricação de pisos.

7. Direitos Minerários

Para se obter os direitos minerários de uma determinada área, os pedidos de Pesquisa Mineral e Licenciamento, terão de ser encaminhados e protocolizados junto ao DNPM, por pessoas devidamente qualificadas, como Geólogo ou Engenheiro de Minas. Além dos direitos minerários junto ao DNPM, necessita-se também de licenciamentos ambientais junto ao IAP.

Considerando que a região tem importante potencial geológico, é imprescindível que a Prefeitura esteja preparada para conceder licenças de exploração mineral. Por outro lado a Prefeitura poderá, também, vir a explorar materiais para uso em obras públicas, gerando emprego e renda no município.

A seguir é apresentada orientação básica sobre a concessão de licenças, complementada por instruções sobre o registro de pedreiras e saibreiras municipais junto ao DNPM. A complexidade da legislação mineral, bem como da ambiental, implica contratar os serviços de profissionais habilitados, sejam geólogos ou engenheiros de minas para a elaboração e acompanhamento dos pedidos de licença mineral e ambiental, bem como de advogado ligados a área mineral e ambiental para o esclarecimento dos eventuais conflitos entre as práticas da mineração e as restrições da lei.

O processo de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei Nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa Nº 001, de 21 de fevereiro de 2.001 do DNPM.

Adiante são explicadas as fases do processo de licenciamento que interessam à Prefeitura Municipal e procedimentos necessários à regularização da atividade mineral.

7.1 Como conceder licença para extração de bem mineral

Bens minerais enquadrados no regime de licenciamento

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.

Requerimento da licença

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 à pessoa jurídica de direito público.

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 somente às pessoas jurídicas.

Concessão da licença

O licenciamento depende da obtenção, pelo interessado, de licença específica, expedida pelo Prefeito Municipal, do 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. O certo seria um prazo total, conforme a vida útil da jazida, conforme indicação dos trabalhos de cubagem.

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.

Enquanto no regime de licenciamento a permissão para o aproveitamento do minério é rápida, no regime de autorização e concessão (Pedido de Pesquisa), a exploração (retirada do minério) só poderá ser feita após a realização da pesquisa mineral que por lei poderá durar até dois anos com mais dois de renovação. Após a apresentação e aprovação do relatório final de pesquisa, o minerador ou titular da autorização terá o prazo de 01 ano para requerer a concessão de lavra.

Durante todo esse processo de pesquisa o minerador poderá lavrar parte da jazida através do instrumento “Guia de Utilização”, desde que possua o licenciamento prévio do meio ambiente.

7.2 Etapas para Licenciamento Ambiental junto ao IAP

I – 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;
- Quando exigido pelo IAP, apresentação do Estudo de Impacto Ambiental EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental RIMA, conforme Resolução CONAMA nº 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.

II – Licença de Instalação

- Requerimento de Licenciamento Ambiental;

- Cadastro de Empreendimentos Minerários;
- Cópia da Licença Prévia e de sua respectiva publicação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado,
- Prova de publicação de súmula do pedido de Licença de Instalação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado,
- Matrícula atualizada (até 90 dias) no Cartório de Registro de Imóveis;
- Anuência dos superficiários, em caso de atividade em área de terceiros;
- Para empreendimentos de lavra e/ou beneficiamento, cópia da comunicação do DNPM publicada no Diário Oficial da União, julgando satisfatório o PAE - Plano de Aproveitamento Econômico;
- Para empreendimentos de lavra e/ou beneficiamento, cópia autenticada da Portaria de Lavra;
- 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 (Lei Estadual nº 10.233/92).

III - Licença de Operação e respectiva renovação

- Requerimento de Licenciamento Ambiental;
- Ato Constitutivo ou Contrato Social;
- Cadastro de Empreendimentos Minerários;
- Cópia da Licença de Instalação ou de Operação (no caso de renovação) e de sua respectiva publicação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado;
- Prova de publicação de súmula do pedido de Licença de Operação ou de sua respectiva renovação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado;
- Para exploração sob regime de licenciamento, cópia do registro de licenciamento expedido pelo DNPM;
- Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental (Lei Estadual nº 10.233/92).

7.3 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 minerários, em decorrência da exploração dos recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. Para os minérios regidos pelo sistema de licenciamento, é calculado 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 àquele 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

8.1 – Seleção de áreas para detalhamento

Os trabalhos de identificação e determinação de áreas com potencialidades economicamente viáveis, para a instalação de uma lavra (*barreiro*) foram realizados em todo o território municipal, tendo sido percorridos 275 km, de estradas e drenagens, detectadas 33 áreas, das quais foram selecionadas 30 para pesquisa preliminar. A seleção destas áreas, além da presença de matéria-prima, levou em consideração a localização geográfica favorável, podendo estar ou não requeridas para pesquisa e/ou lavra, possuir uso e ocupação do solo que não inviabilizem seu aproveitamento para a prática da mineração, entre outros.

Durante a pesquisa foram executados 76 furos a trado manual, com a perfuração de 303,40 m lineares, e coletadas 67 amostras de rocha alterada, argilosas (taguá), argilas cinza macias de zonas de baixios, folhelhos amarelados, oxidados e/ou cinza escuro quando frescos e folhelhos negros, calcíferos e/ou betuminosos.

Foram selecionadas 46 amostras, quarteadas e testadas isoladamente ou misturadas, para ensaios tecnológicos de argila e 03 amostras para análise geotécnicas de solo, como CTC, no laboratório da MINEROPAR, sendo o restante arquivado para eventuais ensaios posteriores.

Entre as áreas detectadas e trabalhadas, 01 delas (área 13) consta de uma pedreira de diabásio/gabro, para obtenção de pedra brita e outra (área 32) consta de uma ocorrência de marga calcífera ou uma brecha intraformacional, existente na Formação Irati, composta por blocos de calcário dolomíticos, sílica e rochas sedimentares. Este tipo de calcário não é indicado para uso agrícola.

Os trabalhos de campo foram realizados no período de 18 de junho a 27 de julho de 2002, pela equipe da MINEROPAR, sendo composta de um geólogo e um prospector em tempo integral, um geólogo e um técnico, em tempo parcial, além de 08 funcionários da Prefeitura Municipal, durante as realizações dos furos a trado manual.

Os trabalhos de escritório envolveram preliminarmente estudos bibliográficos, levantamento, organização e recuperação de mapas topográficos e geológicos, procurando atualizar todos os dados disponíveis, estudos de interpretação de fotografias aéreas, em escala 1:25000, e levantamento atualizado de todos os direitos minerários vigentes no município, baseando-se em dados do DNPM.

Concomitantemente traçaram-se os perfis verticais de todos os furos realizados e digitalizou-se o mapa topográfico que engloba todas as áreas pesquisadas.

Posteriormente, interpretaram-se os dados obtidos e elaborou-se o relatório final dos trabalhos.

8.2 – Descrição das áreas

Área 01

Coordenadas geográficas: 25°10'27,00"/ 50°50'19,00"

Área de aproximadamente 66,24 ha situa-se na região de Perdidos, a 3,00 km da BR 373, a 3,5 km ao norte da cidade de Guamiranga. Nesta área, foram realizados dois furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com solo argiloso cinza-escuro no topo, passando para solo escuro, argiloso e dando continuidade para argila cinza claro, macia, plástica, culminando com folhelhos ou rochas alteradas, argilosas de cores cinza na base, quando fresca e/ou amarelada, oxidada, quando alterada, chegando a 5,10 metros de profundidade, no furo nº 2.

Os resultados obtidos, através de análises feitas pela mistura de argila cinza do furo 2 da área 1, com folhelho negro do furo 2 da área 3, na seqüência de prensagem, secagem e queima, não exibiram rachaduras ou empenamento, exibindo bom comportamento e excelente resistência mecânica, demonstrando qualidade superior como matéria-prima para cerâmica vermelha.

Os resultados analíticos do módulo de ruptura e absorção da água, demonstram que a argila é própria para a indústria cerâmica, inclusive para a fabricação de telha, com valores melhores do que os exigidos. (vide laudos de análises anexos).

Tabela com a qualidade do material amostrado na área 01

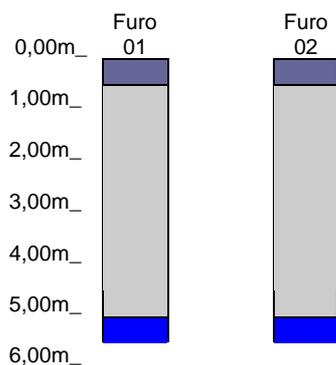
Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-959	02+ ar3 f02	-	950	6,88	4,17	178,03	14,99	25,74	1,84	5 YR 7/6 T. Clara

De acordo com os 02 furos a trado manual feitos na área, a espessura média possível de ser lavrada de matéria-prima cerâmica é de 4,35 metros, com um volume aproximado de 2.881.440 m³ de argila, podendo ser explotável aproximadamente 80% deste volume, ou 2.305.152 m³, o suficiente para fabricar 1.047.796 milheiros de tijolos 6 furos. Este volume corresponderia a quase 51,97 anos de demanda de matéria-prima para todas as cerâmicas do município, cuja produção anual gira em torno de 20.160 milheiros de tijolos/telhas.

Somente uma pesquisa de detalhe poderia confirmar o volume médio considerado.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 01



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Argila cinza plástica e macia.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-959	01	01	1	0,80	4,00	-	0,10	4,90	25°	10'	21.6"	50°	50'	21.8"
	01	02	1	0,30	4,70	-	0,10	5,10	25°	10'	26.5"	50°	50'	24.9"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 916	AMOSTRA :	AC 959	LAT :	25 10 26,5 S
		Nº CPL :	Ar1 F2+Ar3 F2			LON :	50 50 24,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	20,87 %
Retração Linear :	2,00 %
Módulo de Ruptura :	65,39 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,70 g/cm ³
Côr :	10YR 5/1 Cinza Ch.

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,88	4,17	178,03	14,99	25,74	1,84	5YR 7/6 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 02

Coordenadas geográficas 25°09'34,00"/ 50°49'05,00"

Área de aproximadamente 73,92 ha situa-se na região de Mocó, a 4 km ao norte de Guamiranga.

Nesta área, foram realizados 03 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com solo argiloso cinza-escuro no topo, passando para solo vermelho, argiloso e dando continuidade para rochas alteradas, argilosas de cores vermelhas, amareladas e esverdeadas, chegando a ultrapassar 4,80 metros de profundidade, na porção alta (vide perfil do poço 01 área 02).

Os furos 02 e 03 foram realizados em posição topográfica mais baixa, apresentando perfis diferentes do furo 01, com solo preto turfoso, passando para argila cinza escuro e cinza claro, terminando com folhelho alterado na base.

Os resultados analíticos obtidos, relativos ao módulo de ruptura da massa e absorção da água, demonstraram que a argila é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para a fabricação de telhas, com valores variando entre 107,00 kgf/cm² e 213,92 kgf/cm² quando o valor mínimo é de 65 para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água varia de 15,27% a 15,52% quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados. (vide laudos de análises e tabela).

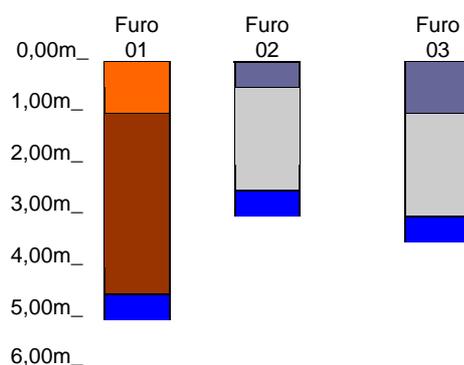
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 02

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-960	01	-	950	5,89	3,33	213,92	15,27	25,58	1,78	2,5 YR 6/8 Telha-clara
AC-961	02	-	950	4,98	1,17	107,00	15,52	26,98	1,61	5 YR 7/6 telha-clara

As espessuras atingidas pelos 03 poços abertos indicam uma espessura média em torno de 3,60 m, não atingindo ao folhelho alterado na base. Considerando esta espessura para efeitos de cálculo, calcula-se volume médio de 2.661.120m³ de argila, com volume explotável de aproximadamente 2.128.896m³ de argila, o suficiente para fabricar 967.680 milheiros de tijolos 06 furos, correspondendo ao consumo de quase 48 anos das cerâmicas da região, que atualmente produzem cerca de 20.160 milheiros/tijolos/telha/ano.

A área não precisa ser restrita aos 73,92 ha indicados, podendo ser ampliada devida suas característica geomorfológicas e de ocupação do solo, dependendo de trabalhos de detalhe.

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 02



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Solo vermelho argiloso.
- Argila cinza plástica e macia.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-960	02	01	1	1,10	-	3,60	0,10	4,80	25°	09'	35.4"	50°	49'	12.6"
AC-961	02	02	1	0,50	2,00		0,10	2,60	25°	09'	29.0"	50°	49'	04.9"
	02	03	1	1,00	1,90		0,10	3,00	25°	09'	25.7"	50°	49'	05.0"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 917	AMOSTRA :	AC 960	LAT :	25 09 35,4 S
		Nº CPL :	Area2 F1			LON :	50 49 12,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	20,78 %
Retração Linear :	0,83 %
Módulo de Ruptura :	62,82 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,68 g/cm ³
Côr :	10YR 6/3 Bege

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,89	3,33	213,92	15,27	25,58	1,78	2,5YR 6/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade extra.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	19,02	Nº LAB :	ZAB 918	AMOSTRA :	AC 961	LAT :	25 09 29,0 S
		Nº CPL :	Area2 F2			LON :	50 49 04,9 w
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	16,48 %
Retração Linear :	1,00 %
Módulo de Ruptura :	47,58 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,79 g/cm ³
Côr :	10YR 5/3 Bege Acz.

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,98	1,17	107,00	15,52	26,98	1,83	5YR 7/6 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 8 novembro 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.

Área 03

Coordenadas Geográficas 25°08'36,00"/ 50°49'29,00

Área de aproximadamente 64 ha situa-se a 6 km ao norte da cidade de Guamiranga, junto a região do moinho.

Nesta área, foram feitos 02 furos a trado, sendo que o furo 01, próximo ao rio, apresentou apenas 1,00 metro de rocha alterada dando continuidade para folhelho alterado e o furo 02, na parte alta, constando apenas de folhelho preto, com matriz argilosa, com mais de 3,00 metros de espessura aflorante em corte de estrada, pertencente a Formação Serra Alta. Ambos apresentaram matéria-prima própria para a indústria cerâmica, (vide perfis dos furos a trado).

Os resultados obtidos, relativos ao módulo de ruptura da massa e absorção da água, através de análises realizadas com mistura de amostras, área 01 furo 2 + área 03 furo 02, apresentaram valores de 178,03 kgf/cm² quando o valor mínimo necessário é de 65 kgf/cm² para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água foi de 14,99% ,quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados.(vide laudos de análises e tabela).

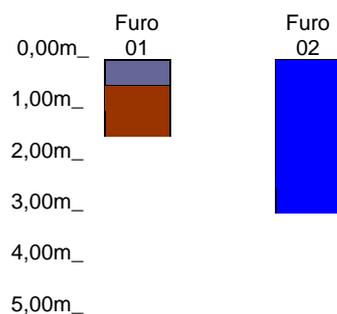
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 03

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-959	02+ ár.1 f2	mistura	950	6,88	4,17	178,03	14,99	25,74	1,84	5 YR 7/6 T.Clara

A espessura média indicada pelos 02 poços abertos ficou em torno de 2,00 m, o folhelho apresenta vários metros de espessura até atingir a rocha sã, podendo-se dizer que o volume existente é muito superior aquele aqui calculado, que é de 1.280.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 1.024.000 m³ para a área total, o que daria para fabricar 465.454 milheiros de tijolos de 06 furos. Este volume corresponde a quase 23,00 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, onde a produção média é de 20.160 milheiros/tijolos/telhas/ano.

A área não precisa ser restrita aos 64 ha indicados, podendo ser expandida devido suas característica geomorfológicas e de ocupação do solo, dependendo para isso de trabalhos de detalhe.

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 03



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
	03	01	-	0,50	-	1,00	-	1,50	25°	08'	39.2"	50°	49'	05.0"
	03	02	1	-	-	-	3,00	3,00	25°	08'	33.0"	50°	49'	31.3"

Área 04

Coordenadas geográficas 25°06'05,00'' / 50°54'11,00''.

Área de aproximadamente 70,56 ha situa-se na região de Sítio das Palmeiras, a 5 km ao norte de Boa Vista, 10 km do asfalto (Br 373) e a 18 km da cidade de Guamiranga.

Nesta área, foram realizados 04 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com espessura média de 3,55 metros, com solo turfo-so no topo, passando para cinza escuro, argiloso, dando continuidade para argila plástica, macia e maleável, chegando na base com diabásio alterado.

Os resultados obtidos, relativos ao módulo de ruptura da massa e absorção da água, demonstraram que a argila da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para a fabricação de telha, com valores variando entre 98,50 kgf/cm² e 111,00 kgf/cm², valores elevados, quando o valor mínimo é de 65 kgf/cm² para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água varia de 14,44% a 16,51% quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados. (vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 04

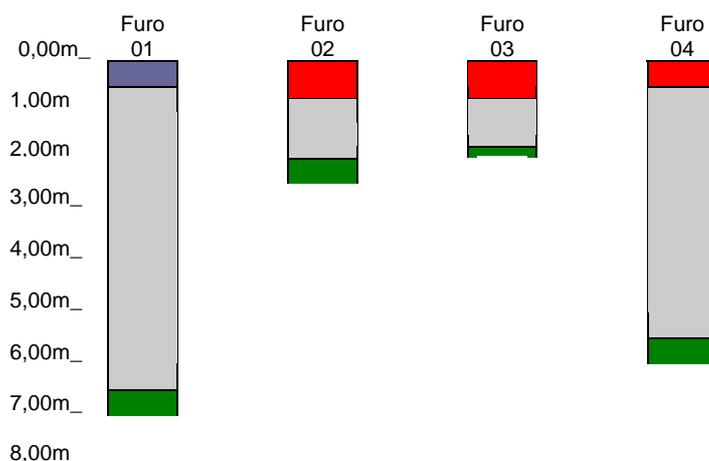
Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-962	01	total-	950	6,93	0,83	98,50	16,51	27,23	1,77	7,5 YR 8/3 creme
AC-963	04	total-	950	6,14	0,83	111,00	14,44	25,21	1,86	7,5 YR 7/6 Telha

Os 3,55 metros de espessura média indicam que a área pode conter um volume indicado de 2.504.880 m³, com volume explotável de aproximadamente 2.003.904m³ para a área total, o que daria para fabricar 910.865 milheiros de tijolos de 06 furos. Este volume corresponde a quase 45 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região.

A área não precisa ser restrita aos 70,56 ha indicados, podendo ser redimensionada de acordo com suas característica geomorfológicas e de ocupação do solo através de trabalho geológico de detalhe.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 04



Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-962	04	01	1	0,30	6,20	0,10	-	6,60	25°	06'	11.0"	50°	54'	11.0"
	04	02	1	0,70	1,50	0,10	-	2,30	25°	06'	07.7"	50°	54'	14.7"
	04	03	1	0,70	1,10	0,10	-	1,90	25°	06'	06.2"	50°	54'	15.5"
AC-963	04	04	1	0,20	5,40	0,10	-	5,70	25°	05'	59.3"	50°	54'	00.1"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 919	AMOSTRA :	AC 962	LAT :	25 06 11,0 S
		Nº CPL :	Area4 F1			LON :	50 54 11,0 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	15,59 %
Retração Linear :	0,33 %
Módulo de Ruptura :	49,99 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,77 g/cm ³
Côr :	7,5YR 5/2 Cz Cáqui

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,93	0,83	98,50	16,51	27,23	1,77	7,5YR 8/3 Crème

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior. OBS: Interesse particular em função da atual tendência de utilização de elementos claros (tijolos e telhas) na construção civil. As características recomendam testes complementares para cerâmica Branca.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 920	AMOSTRA :	AC 963	LAT :	25 05 59,3 S
		Nº CPL :	Area4 F4			LON :	50 54 00,1 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,66 %
Retração Linear :	0,67 %
Módulo de Ruptura :	58,24 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,85 g/cm ³
Côr :	10YR 5/2 Cz 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,14	0,83	111,00	14,44	25,21	1,86	7,5YR 7/6 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

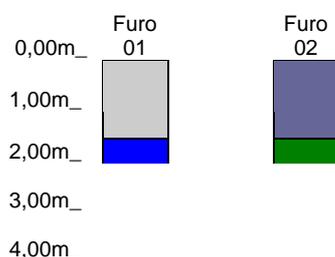
Área 05

Coordenadas geográficas: 25°09'27,00"/ 50°53'58,00"

Área de aproximadamente 56,00 ha, onde foram realizados 2 furos a trado manual, considerada negativa em função dos resultados apresentados.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 05



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Argila cinza plástica e macia.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.
- Diabásio alterado.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
	05	01	-	-	1,50	-	0,10	1,60	25°	09'	30.3"	50°	53'	57.2"
	05	02	-	1,50	-	-	-	1,50	25°	09'	27.0"	50°	53'	53.3"

Área 06

Coordenadas geográficas: 25°10'56,00"/ 50°53'43,00".

Área de aproximadamente 122 ha no limite oeste do município, junto à BR 373, a 9 km da cidade, junto ao cerro Mandurí.

Nesta área foram realizados 04 furos a trado, sendo 02 próximos ao asfalto e 02 mais para o norte. O furo 01, próximo a BR apresentou 5,0 metros de argila, de cor cinza escuro no topo, passando para cinza mais claro na base, terminando com folhelho alterado; o furo 02 apresentou-se com 5,00 metros de solo transportado, sendo proveniente de assoreamento provocado pelo desmonte de material feito durante a construção da BR, sendo descartável, portanto. Os furos 03 e 04 apresentaram espessura de 1,40 e 3,80 metros de rocha alterada, argilosa, passando para folhelho alterado na base

A pesar da grande extensão da área e proximidades com outras áreas para mistura de amostras, torna-se impossível fazer uma estimativa do volume de argila da área.

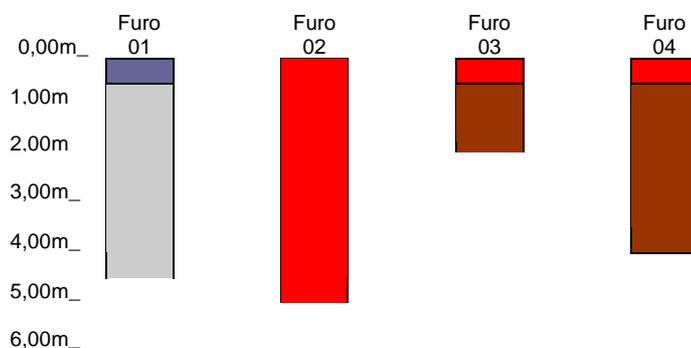
Os resultados analíticos do módulo de ruptura da massa e absorção da água da mistura feita de amostra da área 6 furo 1 + área 7 furo 1 (folhelho preto), demonstraram que a argila da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para a fabricação de telha, com valores de 101,99 kgf/cm². O resultado da absorção da água, de 13,93% confirma esta afirmação.(vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 06

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-964	01+ár.7f1	mistura	950	5,16	0,67	101,99	13,93	24,37	1,84	7,5 YR 7/6 T.clara

A área não deve ser totalmente descartada, pois é possível selecionar e caracterizar uma parte dela através de trabalhos de detalhe.

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 06



Perfis verticais de furo a trado

-  Solo cinza escuro orgânico.
-  Solo escuro, orgânico e turfoso.
-  Argila cinza plástica e macia.
-  Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-964	06	01	1	0,40	4,00	-	-	4,40	25°	11'	10.4"	50°	53'	27.6"
	06	02	-	5,00	-	-	-	5,00	25°	11'	09.4"	50°	53'	32.7"
	06	03	-	0,40	-	1,40	-	1,80	25°	10'	43.0"	50°	53'	46.9"
	06	04	1	0,40	-	3,80	-	4,20	25°	10'	35.9"	50°	53'	46.0"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 921	AMOSTRA :	AC 964	LAT :	25 11 10,4 S
		Nº CPL :	Area6 F1+Area7 F1			LON :	50 53 27,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,39 %
Retração Linear :	0,17 %
Módulo de Ruptura :	49,99 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,81 g/cm ³
Côr :	10YR 5/1 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,16	0,67	101,99	13,93	24,37	1,84	7,5YR 7/6 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 07

Coordenadas Geográficas: 25° 10'26,00"/ 50°52'07,00"

Área de aproximadamente 112 ha situa-se na região de mandurí, na confluência dos rios Paulista e Perdido, a 1,50 km da BR 373 e a 7,50 km da sede municipal.

Nesta área foram feitos 04 furos a trado, todos apresentando matérias-primas próprias para a indústria cerâmica, com solo argiloso cinza escuro no topo, passando para solo vermelho, argiloso e dando continuidade para rochas alteradas, argilosas de cores vermelhas, amareladas, chegando a ultrapassar 4,80 metros de profundidade no furo 04. Nos furos 02 e 03 ocorre argila cinza clara, macia, maleável com 4,35 metros de espessura média. O furo 01 determina a ocorrência de folhelho preto, de matriz argilosa, pouco calcífero e com pequenas lentes de calcário calcítico intercaladas.

Dos resultados analíticos, os parâmetros módulo de ruptura e absorção da água indicam que a argila da área é própria para uso na indústria cerâmica vermelha. (vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 07

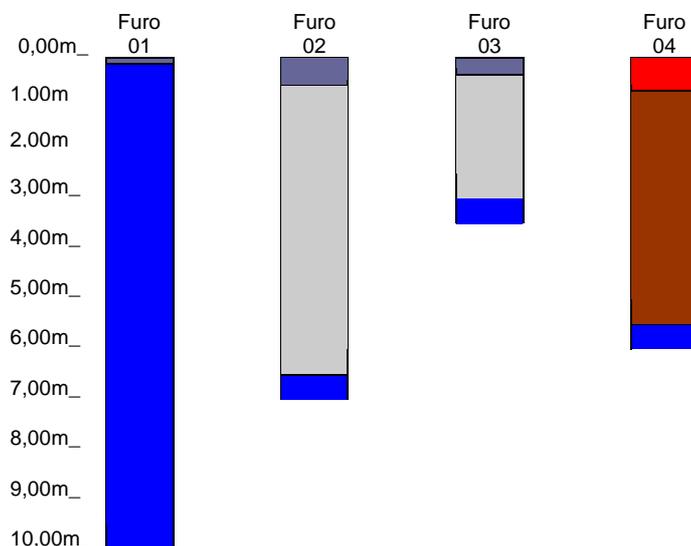
Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-965	04	-	950	4,49	2,00	146,19	13,61	24,91	1,92	5 YR 6/8 Te- lha
AC-966	01+ 03	- Mistura	950	4,76	0,67	126,50	13,40	23,83	1,87	7,5 YR 7/6 Te- lha

A área em questão pode ser dividida em 03 partes sendo uma ao norte, representado pelo furo 03 (argila), uma ao sul representada pelos furos 02 e 04 (argila plástica e rocha argilosa alterada), em ambas ocorre um folhelho basal e, uma terceira parte, central, representada por uma pedreira desativada, constituída por pequena elevação de folhelho preto, de matriz argilosa, fácil de ser lavrado por escarificação.

Trabalhos de detalhe poderão determinar melhor estes três compartimentos, delimitando cada parte e indicando o volume de argila com maior exatidão. (vide foto 05).

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 07



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Solo escuro, orgânico e turfoso.
- Argila cinza plástica e macia.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-966	07	01	1	0,10	-	-	10,00	10,10	25º	10'	25.9"	50º	52'	14.6"
	07	02	1	0,60	6,20	-	0,10	6,90	25º	10'	39.3"	50º	52'	06.3"
	07	03	1	0,30	2,50	-	0,10	2,90	25º	10'	13.6"	50º	52'	23.3"
AC-965	07	04	1	0,80	-	4,80	0,10	5,70	25º	10'	39.7"	50º	52'	00.8"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 922	AMOSTRA :	AC 965	LAT :	25 10 39,7 S
		Nº CPL :	Area7 F4			LON :	50 52 00,8 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	15,90 %
Retração Linear :	1,17 %
Módulo de Ruptura :	66,33 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,84 g/cm ³
Côr :	2,5YR 6/3 B.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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,49	2,00	146,19	13,61	24,91	1,92	5YR 6/8 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 923	AMOSTRA :	AC 966	LAT :	25 10 25,9 S
		Nº CPL :	Area7 F1+ F3			LON :	50 52 14,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	13,72 %
Retração Linear :	-0,17 %
Módulo de Ruptura :	50,22 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,82 g/cm ³
Côr :	10YR 6/2 Cz Clara

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,76	0,67	126,50	13,40	23,83	1,87	7,5YR 7/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 08

Coordenadas geográficas: 25° 10'50,00"/ 50°50'59,00"

Área de aproximadamente 51 ha situa-se na região de Perdidos, ao longo do rio do mesmo nome, a 1,00 km da BR 373 e a 5,00 km da cidade, local onde já houve lavra de argila, na sua porção leste.

Nesta área, foram realizados 03 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com solo argiloso cinza escuro no topo, passando para solo vermelho, argiloso e dando continuidade para rochas alteradas, argilosas de cores vermelhas, amareladas chegando a 2,90 metros de profundidade e espessura média de 1,80 metro.

Os resultados obtidos relativos ao módulo de ruptura da massa e absorção da água demonstram que a argila da área é própria para a indústria cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valor de 182,65 kgf/cm² e de 12,72% respectivamente.(vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 08

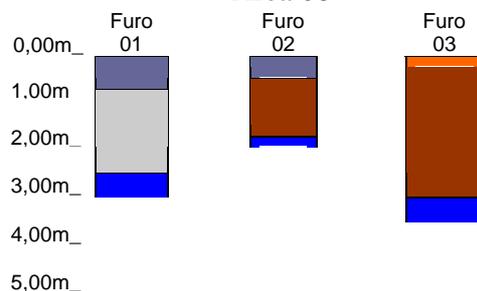
Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-967	03	-	950	5,27	3,00	182,65	12,72	22,46	1,86	5 YR 6/6 Te-lha

Os 03 poços abertos, com uma espessura média de argila em torno de 1,80 m, com folhelho alterado na base indicam um volume de 918.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 734.400 m³ para a área total, o que daria para fabricar 333.818 milhares de tijolos 06 furos. Volume este suficiente para um consumo de 16,50 anos para todas as cerâmicas do município.

A área não precisa ser restrita aos 51 ha indicados, podendo ser redimensionada, devido suas características geomorfológicas e de ocupação do solo, após um trabalho geológico de detalhe.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 08



Perfis verticais de furo a trado

-  Solo cinza escuro orgânico.
-  Solo vermelho argiloso.
-  Argila cinza plástica e macia.
-  Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.
-  Rocha alterada argilosa de cor cinza a amarelada sanrolítica

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
	08	01	1	0,70	-	2,10	0,10	2,90	25°	10'	53.6"	50°	54'	54.0"
	08	02	1	0,50	-	1,50	0,10	2,10	25°	10'	44.9"	50°	51'	01.7"
AC-967	08	03	1	0,30	-	2,90	0,10	3,30	25°	10'	41.1"	50°	51'	01.8"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 924	AMOSTRA :	AC 967	LAT :	25 10 41,1 S
		Nº CPL :	Area8 F3			LON :	50 51 51,8 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	19,33 %
Retração Linear :	1,83 %
Módulo de Ruptura :	65,39 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,78 g/cm ³
Côr :	10YR 6/2 Bege

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,27	3,00	182,65	12,72	22,46	1,86	5YR 6/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 08-A

Coordenadas geográficas: 25° 10'49,00"/ 50°51'40,00"

Área de aproximadamente 40 ha situa-se na seqüência logo ao oeste da área 08, a 2,50 km da BR e 5,50 km da cidade.

Nesta área foram realizados 02 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com solo escuro no topo, passando para solo vermelho argiloso, seguindo com rocha alterada, argilosa de cores variadas, tendendo mais para o vermelho e amarelado, devido a oxidação, chegando à base com folhelho alterado, amarelado, argiloso, com espessura média de 3,25 metros.

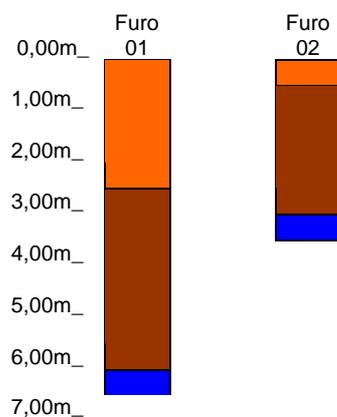
Os resultados obtidos da amostra AC-968, área 8-A furo 01, do módulo de ruptura e absorção da água após queima, demonstrou que a argila da área é própria para a indústria cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valores de 178,99 kgf/cm² e de 17,64% respectivamente. (vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 08-A

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-968	01		950	6,27	3,00	178,99	17,64	28,52	1,73	5 YR 7/6 T. rósea

Com espessura média de 3,25 metros e área de 40 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 1.300.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 1.040.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 472.727 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 23 anos de consumo das cerâmicas do município, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor caracterizar e quantificar a matéria-prima .

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 08A



Perfis verticais de furo a trado

- Solo vermelho argiloso.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC - 968	08-A	01	1	2,40	-	3,70	0,10	6,20	25°	10'	44.5"	50°	51'	31.5"
	08-A	02	1	0,40	-	2,80	0,10	3,30	25°	10'	46.3"	50°	51'	51.1"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 925	AMOSTRA :	AC 968	LAT :	25 10 44,5 S
		Nº CPL :	Area8 A F1			LON :	50 51 31,5 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	21,52 %
Retração Linear :	-0,17 %
Módulo de Ruptura :	41,15 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,61 g/cm ³
Côr :	10YR 7/4 Bege

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,27	3,00	178,99	17,64	28,52	1,73	5YR 7/6 T.Rósea

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 09

Coordenadas geográficas: 25° 10'13,00"/ 50°49'04,00"

Área de aproximadamente 31 ha situa-se na região de Bocó, a 2,50km ao norte da cidade.

Esta área pertence à Cerâmica Sul Paraná, aonde já vem retirando matéria-prima há alguns anos. Foi realizado 01 furo a trado, o material coletado é próprio para a indústria cerâmica, com solo escuro no topo, passando para argila cinza claro, macia, maleável, seguindo com folhelho alterada, argilosa de cor amarelada, devido a oxidação, chegando à base com folhelho alterado, mais cinza, tornando-se mais fresco em maior profundidade.

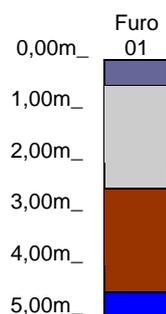
Os resultados laboratoriais obtidos na amostra AC-969, área 09 furo 01 amostra 01 (só argila do topo) e da AC-970 área 09 furo 01 amostra 01+ 02 (argila do topo e folhelho da base), demonstraram que a matéria-prima da área é própria para a indústria cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valores relativos ao módulo de ruptura de 148,54 kgf/cm² para a argila do topo e 212,54 kgf/cm² para a mistura entre argila e o folhelho, ambos superiores aos valores mínimos exigidos. Os valores da absorção da água encontrados foram de 16,82%, para a amostra AC-969 e 13,54% para a amostra AC-970, inferiores aos valores máximos exigidos. Observou-se um expressivo aumento do Kgf/cm² e diminuição da absorção de água com a adição do folhelho da base na mistura. (vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 09

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-969	01	01	950	5,99	2,67	148,54	16,82	27,29	1,73	5 YR 6/8 Telha
AC-970	01	01+02	950	5,93	4,00	212,54	13,25	22,99	1,84	5.YR.6/6.telha

A espessura média do pacote amostrado é de 4,00 metros e área de 31 ha, indicando um volume da ordem de 1.240.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 992.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 450.909 milhares de tijolos 06 furos. Este volume corresponderia a quase 22 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área, inclusive descontando a área já lavrada.

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 09



Perfis verticais de furo a trado

-  Solo cinza escuro orgânico.
-  Argila cinza plástica e macia.
-  Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
-  Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
A - 969	09	01	2	0,50	2,00	2,00	-	4,50	25°	10'	09.7"	50°	49'	09.9"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 926	AMOSTRA :	AC 969	LAT :	25 10 09,7 S
		Nº CPL :	Area9 F1+ Am1			LON :	50 49 09,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	19,74 %
Retração Linear :	0,50 %
Módulo de Ruptura :	45,90 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,69 g/cm ³
Côr :	10YR 6/4 Bege

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,99	2,67	148,54	16,82	27,29	1,73	5YR 6/8 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior. **CTC - Capacidade de troca de cátions = 14,46 meq/100g.**

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 927	AMOSTRA :	AC 970	LAT :	25 10 09,7 S
		Nº CPL :	Area9 F1 Am1+Am2			LON :	50 49 09,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	19,86 %
Retração Linear :	1,00 %
Módulo de Ruptura :	53,10 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,73 g/cm ³
Côr :	2,5YR 6/3 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,93	4,00	212,54	13,25	22,99	1,84	5YR 6/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade extra.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 10

Coordenadas geográficas: 25° 10' 51,00'' / 50° 49' 05,00''

Área de aproximadamente 51 ha situa-se a 1,00km ao norte da cidade, na estrada que liga a Bocó.

Esta área pertence à Cerâmica Setenta, onde foram realizados 02 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com solo escuro no topo, passando para argila cinza escuro e cinza claro, macia, maleável e com níveis cinza escuro, pretos e até mesmo azul, muito plástica, seguindo com folhelho alterado, argiloso de cores cinza escuro na base e de cores amareladas, oxidadas, lateralmente, sendo descontínuos à sedimentação das argilas.(vide foto nº 02).

Os resultados obtidos, detectados nas amostras AC-971, AC-972 e AC-973, relativos ao módulo de ruptura e absorção da água, demonstraram que a argila da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valor de 196,91 kgf/cm², para amostra de argila, 278,02 kgf/cm² para amostra de folhelho alterado da base e 210,86 kgf/cm² para a mistura entre os dois, superior aos valores indicados que são de no mínimo 65kgf/cm² para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água é de 11,34%, para amostra AC-971, de 10,20% para a amostra AC-972 e de 11,17% para a amostra AC-973, quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados, podendo ser observado a diferença entre as amostras onde a análise da amostra do folhelho foi bem melhor que as demais. (vide laudos de análises e tabela).

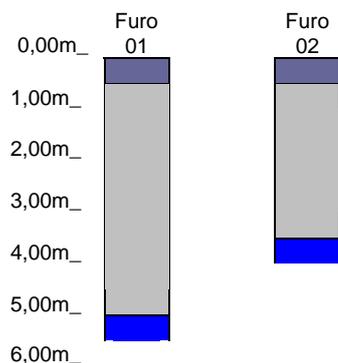
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 10

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-971	01	-	950	5,67	4,00	196,911	11,34	20,57	1,92	5 YR 7/8 Telha
AC-972	02	-	950	5,05	3,67	278,02	10,24	18,58	1,91	5YR6/8-Telha
AC-973	01+02	Mistura	950	5,47	4,00	210,86	11,17	20,52	1,94	5YR6/8 Telha

Com espessura média de 3,75 metros e área de 51 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 1.912.500 m³, com volume explorável de aproximadamente 1.530.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 69.5454 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 34 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área. (vide fotos 01 e 02).

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 10



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Argila cinza plástica e macia.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC - 971	10	01	1	0,50	4,50	-	0,50	5,50	25°	10'	54.5"	50°	49'	08.2"
AC - 972	10	02	1	0,50	3,00	-	0,50	4,00	25°	10'	46.9"	50°	48'	54.9"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 928	AMOSTRA :	AC 971	LAT :	25 10 54,5 S
		Nº CPL :	Area10 F1			LON :	50 49 08,2 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	18,40 %
Retração Linear :	2,17 %
Módulo de Ruptura :	58,38 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,83 g/cm ³
Côr :	2,5YR 6/3 Beg.AcZ

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,67	4,00	196,91	11,34	20,57	1,92	5YR 7/8 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior. **CTC - Capacidade de troca de cátions = 17,50 meq/100g.**

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 929	AMOSTRA :	AC 972	LAT :	25 10 46,9 S
		Nº CPL :	Area10 F2			LON :	50 48 54,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	16,35 %
Retração Linear :	0,50 %
Módulo de Ruptura :	64,52 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,78 g/cm ³
Côr :	5Y 5/1 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,05	3,67	278,02	10,24	18,58	1,91	5YR 6/8 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade extra.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 930	AMOSTRA :	AC 973	LAT :	25 10 54,5 S
		Nº CPL :	Area10 F1+ F2			LON :	50 49 08,2 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	17,87 %
Retração Linear :	1,50 %
Módulo de Ruptura :	55,62 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,78 g/cm ³
Côr :	2,5YR 5/2Cz 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,47	4,00	210,86	11,17	20,52	1,94	5YR 6/8 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade extra.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 11

Coordenadas geográficas: 25° 10'48,00"/ 50°53'21,00"

Área de aproximadamente 75 ha, a qual constitui-se o próprio Cerro do morro do Mandurí. Situa-se no extremo oeste do município, a 1,00 km da BR e a 9,00 km da cidade.

Esta área apresenta-se em forma de escarpa vertical, com início de uma lavra aproveitada como saibreiras, para macadamizar as estradas da região, formado por sedimentos da Formação Teresina, com aproximadamente 20 metros de altura, de corte vertical, podendo ser observado 04 litotipos de sedimentos, sendo um siltito cinza claro no topo, sobrepondo a um nível de folhelho preto, com mais ou menos 5,00 metros. Na parte intermediária apresenta um nível de siltito/argilito de cor cinza claro, calcítico e soto-posto a oeste, ocorre um nível de folhelho preto, matriz muito argilosa, pouco calcífero e com pequenas lentes de calcário calcítico, próprio da formação. Estes dois últimos níveis foram elementos de amostragem, onde a parte do topo, siltica/argilosa, de cor clara, recebeu a denominação de Am-01 (AC-974) e o folhelho preto de matriz argilosa da base recebeu a denominação de Am-02 (AC-975).

Os resultados obtidos entre as duas amostras foram bem distintos, aqueles da Am-01 (parte mais clara) foram aquém dos valores esperados e aqueles da Am-02 (folhelho preto) foram adequados quando analisados isoladamente, e melhorando consideravelmente quando misturado a outras amostras.

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 11

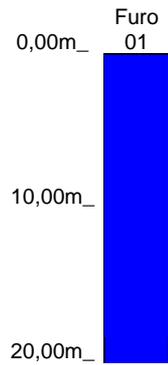
Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-974	01	01	950	2,46	-1,33	47,55	18,01	28,31	1,61	7,5 YR 7/6 Pêssego
AC-975	01	02	950	5,38	0,00	169,31	13,02	23,43	1,90	7,5 YR 6/6 Telha

Utilizando-se para efeitos de cálculo uma espessura média de 10,00 metros e área de 75 ha, o volume inferido calculado é da ordem de 7.500.000 m³, com volume explorável de aproximadamente 6.000.000 m³, o suficiente fabricar 2.727.272 milhares de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 135 anos da necessidade de matéria-prima para todas as cerâmicas do município.

Observa-se, no entanto, que a área apresenta algumas dificuldades quanto a geologia, modo de ocorrência e disposição geomorfológica. A lavra já iniciada deixou uma grande cicatriz na rocha, sendo observada por todos que trafegam na BR-737. A cobertura de sedimentos que se encontra sobre o nível de folhelho preto de interesse é muito espessa, tornando-se inviável e antieconômico o seu desmonte. Por outro lado, a porção oeste do corpo de interesse é cortada por um dique de diabásio de direção NW. Esta área, constitui-se num acidente geográfico destacável e reconhecido na região, o que dificultaria qualquer intervenção antrópica, principalmente em se tratado de lavra mineral.

Além de pesquisa geológica de detalhe, será preciso uma pesquisa para qualificar o folhelho preto da Formação Teresina como matéria-prima para o uso cerâmico. Esta pesquisa será de grande importância para os ceramistas do município, pois o material é abundante, de fácil manipulação e apresentou bons resultados tecnológicos para argila. (vide perfis dos furos, laudo de análises e foto 06).

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 11



Perfis verticais de furo a trado

 Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
A - 974	11	01	2	-	-	-	+20,00	+20,00	25°	10'	56.2"	50°	53'	21.2"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 931	AMOSTRA :	AC 974	LAT :	25 10 56,2 S
		Nº CPL :	Area11 F1 Am1			LON :	50 53 21,2 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	20,40 %
Retração Linear :	-0,83 %
Módulo de Ruptura :	21,56 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,63 g/cm ³
Côr :	2,5YR 6/1 Cz Clara

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	2,46	-1,33	47,55	18,01	28,31	1,61	7,5YR 7/6 Pêssego

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços, categoria C (NBR 7170) e blocos cerâmicos de alvenaria do tipo portante, categoria 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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 932	AMOSTRA :	AC 975	LAT :	25 10 56,2 S
		Nº CPL :	Area11 F1 Am2			LON :	50 53 21,2 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	10,99 %
Retração Linear :	-0,50 %
Módulo de Ruptura :	47,78 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,87 g/cm ³
Côr :	7,5YR 5/1 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,38		169,31	13,02	23,43	1,90	7,5YR 6/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 12

Coordenadas geográficas: 25° 11'46,00"/ 50°52'38,00"

Área de aproximadamente 66 ha às margens do rio Mandurí, a 1,00km ao sul da BR 373 e a 8,00 km a oeste da cidade. É utilizada como lavra da Cerâmica Gnatta, com duas frentes de lavra, sendo uma na parte alta onde se lavra o taguá da Formação Teresina e outra na porção baixa, adjacente, onde é lavrada argila cinza escura, plástica e maleável.

Foram realizados 02 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com solo escuro no topo, passando para solo vermelho argiloso, seguindo com rocha alterada argilosa de cores variadas, tendendo mais para o vermelho e amarelado devido a oxidação, chegando à base com folhelho alterado, amarelado argiloso, com espessura média superior a 10,00 metros, na porção alta, furo 01.

Na porção baixa, o furo 02 apresentou uma espessura de 5,30 metros só de argila, iniciando com um solo preto, orgânico com 0,30 metros de espessura, passando para argila cinza escuro, macia, maleável, chegando à base com diabásio alterado, possivelmente pertencente ao dique existente nesta área.

Os resultados laboratoriais obtidos das amostras AC-976 (área 12 furo 01 + área 11 furo 01 Am 02), AC-977 (área 12 furo 02 + área 11 furo 01 Am 02) e AC-978 (área 12 furo 01 + área 11 furo 01 Am 01), demonstram que a matéria-prima da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha. Destacam-se os valores do módulo de ruptura após queima, variando entre 99,50 kgf/cm² e 172,14 kgf/cm², e os da absorção da água que variaram entre 13,43% e 17,01%. Observa-se que os piores resultados são aqueles originários de mistura com a área 11 furo 01 Amostra 01.(vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 12

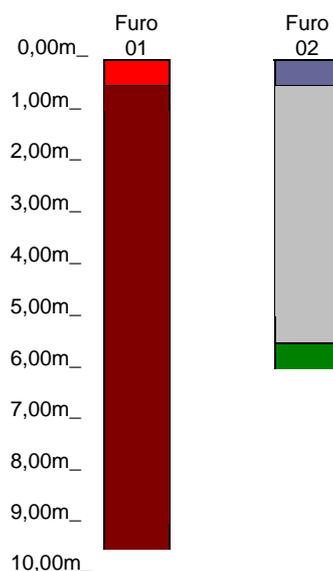
Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-976	01+ar11f 1 Am2	Mistura	950	5,37	1,00	172,14	14,93	25,91	1,83	5 YR 6/6 T. clara
AC-977	02+ar11f 01Am02	Mistura	950	4,34	0,50	116,00	13,43	24,29	1,89	7,5YR 7/6 Te- lha
AC-978	01+ar11f 01Am01	Mistura	950	4,15	-0,17	99,50	17,01	28,50	1,75	5YR7/6 Pêsse- go

Utilizando-se como base de cálculo a espessura média de 7,00 metros e área de 66 ha pode-se afirmar que existe um volume indicado da ordem de 4.620.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 3.698.000 m³, suficiente para fabricar 1.680.000 milheiros de tijolos 06 furos. Este volume corresponderia a quase 91 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área e se obter um resultado com volume medido.

Ocorre também um dique de diabásio, que de certa forma contribui para a perda do volume de minério. (vide fotos 03 e 04).

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 12



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Solo vermelho argiloso.
- Argila cinza plástica e macia.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Diabásio alterado.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC - 976	12	01	1	0,20	-	+10,00	-	+10,00	25°	11'	42.0"	50°	52'	41.3"
AC - 977	12	02	1	0,30	5,30	-	0,10	5,70	25°	11'	42.2"	50°	52'	34.2"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 933	AMOSTRA :	AC 976	LAT :	25 11 42,0 S
		Nº CPL :	Ar12 F1+Ar11 F1 Am2			LON :	50 52 41,3 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	15,41 %
Retração Linear :	-0,17 %
Módulo de Ruptura :	51,23 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,74 g/cm ³
Côr :	7,5YR 5/2 Camurça

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,37	1,00	172,14	14,93	25,91	1,83	5YR 6/6 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 934	AMOSTRA :	AC 977	LAT :	25 11 42,2 S
		Nº CPL :	Ar12 F2+Ar11 F1 Am2			LON :	50 52 34,2 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	13,27 %
Retração Linear :	0,17 %
Módulo de Ruptura :	53,30 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,88 g/cm ³
Côr :	10YR 5/1 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,34	0,50	116,00	13,43	24,29	1,89	7,5YR 7/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior. **CTC - Capacidade de troca de cátions = 11,43 meq/100g.**

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 935	AMOSTRA :	AC 978	LAT :	25 11 42,0 S
		Nº CPL :	Ar12 F1+Ar11 F1 Am1			LON :	50 52 41,3 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,78 %
Retração Linear :	-0,50 %
Módulo de Ruptura :	46,37 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,75 g/cm ³
Côr :	7,5YR 6/2 Cam.Clara

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,15	-0,17	99,50	17,01	28,50	1,75	5YR 7/6 Pêssego

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 13

Coordenadas geográficas: 25° 12'21,00"/ 50°51'52,00"

Nesta área existe uma pedreira para obtenção de brita para a construção civil e pedras irregulares para calçamento de ruas e estradas. Informalmente denominado de diabásio, observa-se que nesta área ocorrem também gabros, os quais são responsáveis pelas áreas requeridas para a pesquisas de níquel.

Não foram realizados trabalhos de pesquisa de argila nesta área.

Área 14

Coordenadas geográficas: 25° 13'43,00"/ 50°50'48,00"

Área de aproximadamente 100 ha situa-se fora dos limites do município de Guairanga, na localidade de Queimadas, a 6,00 km do asfalto e 12,00 km da cidade.

Nesta área foram realizados 06 furos a trado, sendo que 04 deles apresentaram matéria-prima própria para a indústria cerâmica e 02 foram considerados negativos, sem material argiloso, passando direto de solo turfoso para rocha dura representada pelo diabásio. Os furos 01, 03 e 04 apresentaram argila com espessura de 4,20, 2,90 e 3,70 metros, o furo 02 apresentou-se com 5,10 metros de espessura, com solo escuro no topo, passando para solo vermelho argiloso, seguindo com rocha alterada, argilosa de cores variadas, tendendo mais para o vermelho chegando à base com folhelho alterado, amalegrado.

Sendo considerada negativa parte da área na influência dos furos 05 e 06, a área prospectável foi reduzida para apenas 75 hectares.

Os resultados obtidos nos ensaios cerâmicos das amostras AC-979, AC-980 e AC-981 demonstraram que a argila da área é própria para uso na indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valores do módulo de ruptura após a queima variando entre 95,94 kgf/cm² e 131,66 kgf/cm² superiores aos valores mínimos indicados, e a absorção da água varia entre 15,01 e 21,44%.

Observa-se que a amostra AC-979, área 14 furo 01 (argila branca), apresenta o menor valor de módulo de ruptura e o maior valor de absorção de água. As amostras com mistura de amostra da área 10 furo 02, apresentaram melhores valores. (vide laudos de análises e tabela).

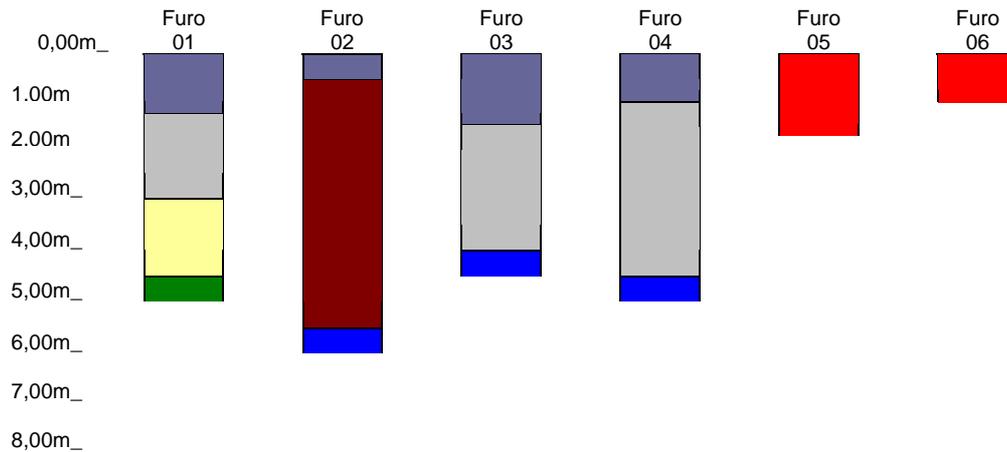
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 14

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-979	01	02	950	7,55	2,17	95,94	21,44	34,08	1,72	5 YR 7/6 Pêssego
AC-980	01+ar10f2	Mistura	950	6,67	2,33	123,35	18,14	29,46	1,74	5YR6/6 Telha
AC-981	03+ar10f2	Mistura	950	5,60	1,50	131,66	15,01	26,70	1,88	5YR6/6 telha

Com espessura média de 3,90 metros e área de 75 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 2.925.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 2.340.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 1.063.636 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 52 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 14



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Solo escuro, orgânico e turfoso.
- Argila cinza plástica e macia.
- Argila branca, caulinitica.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.
- Diabásio alterado.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-979	14	01	2	1,10	4,20	-	0,30	5,60	25°	13'	31.1"	50°	50'	55.2"
	14	02	1	0,50	-	5,10	0,10	5,70	25°	13'	33.0"	50°	50'	58.9"
AC-981	14	03	1	1,30	2,90	-	0,10	4,30	25°	13'	53.7"	50°	50'	43.6"
	14	04	1	1,00	3,70	-	0,10	4,80	25°	13'	50.2"	50°	50'	43.2"
	14	05	-	2,00	-	-	-	2,00	25°	13'	31.9"	50°	50'	46.9"
	14	06	-	1,50	-	-	-	1,50	25°	13'	28.7"	50°	50'	44.9"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 936	AMOSTRA :	AC 979	LAT :	25 13 31,1 S
		Nº CPL :	Area14 F1 Am2			LON :	50 50 55,2 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	21,57 %
Retração Linear :	1,00 %
Módulo de Ruptura :	36,76 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,64 g/cm ³
Côr :	7,5YR 7/4 Cam.Clara

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	7,55	2,17	95,94	21,44	34,08	1,72	5YR 7/6 Pêssego

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços, categoria C (NBR 7170); blocos cerâmicos do tipo portante, categoria D (NBR 7171) e telhas francesas (NBR 6462).

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 937	AMOSTRA :	AC 980	LAT :	25 13 33,0 S
		Nº CPL :	Ar14 F1 Am1+Ar10 F2			LON :	50 50 58,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	20,82 %
Retração Linear :	1,00 %
Módulo de Ruptura :	47,00 Kg/cm ²
Densidade aparente :	1,67 g/cm ³
Côr :	10YR 6/2 Bege

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,67	2,33	123,35	18,14	29,46	1,74	5YR 6/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 938	AMOSTRA :	AC 981	LAT :	25 13 31,9 S
		Nº CPL :	Ar14 F3+Ar10 F2			LON :	50 50 46,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	15,00 %
Retração Linear :	0,33 %
Módulo de Ruptura :	54,12 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,83 g/cm ³
Côr :	2,5YR 5/2 Oliva Cz.

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,60	1,50	131,66	15,01	26,70	1,88	5YR 6/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 17

Coordenadas geográficas: 25° 13'55,00"/ 50°50'12,00"

Área de aproximadamente 70 ha situada fora dos limites do município de Guamiranga, na localidade de Queimadas, contígua à área 14, a 6,00 km do asfalto e 12,00 km da cidade.

Nesta área foram realizados 02 furos a trado, sendo que apresentaram matéria-prima própria para a indústria cerâmica, todos apresentando espessura média de 2,80 metros de argila cinza claro a escura, macia, maleável, com folhelho alterado na base.

Os resultados obtidos demonstraram que a argila da área é própria para a indústria cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valores do módulo de ruptura após queima variando entre 92,21 kgf/cm² e 120,80 kgf/cm² (para mistura desta com a área 10 furo 02). A absorção da água foi de 16,68% para a amostra da área e de 14,92% para mistura com amostra da área 10 furo 02, quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados. (vide laudos de análises e tabela).

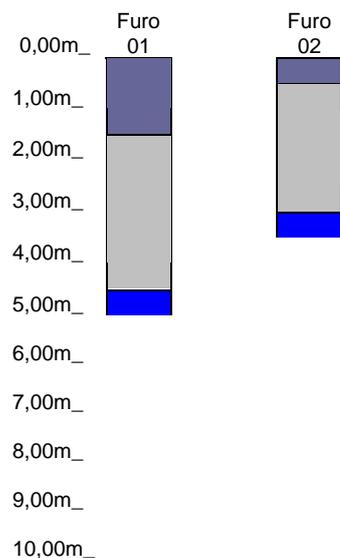
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 17

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima oC	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Cor após queima
AC-982	02	-	950	6,41	1,00	92,21	16,68	29,57	1,89	7,5 YR 7/4 Pêssego
AC-983	02+ ar10 f02	Mistura	950	5,84	1,83	120,87	14,92	26,83	1,91	7,5YR7/6Pêssego

Com espessura média de 2,80 metros e área de 70 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 1.960.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 1.568.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 712.727 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 35 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 17



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Argila cinza plástica e macia.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
	17	01	1	1,50	2,90	-	0,10	4,50	25°	14'	02.7"	50°	50'	08.9"
AC - 982	17	02	1	0,30	2,70	-	0,10	3,10	25°	13'	55.6"	50°	50'	12.6"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 939	AMOSTRA :	AC 982	LAT :	25 13 55,6 S
		Nº CPL :	Area17 F2			LON :	50 50 12,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,61 %
Retração Linear :	0,33 %
Módulo de Ruptura :	52,71 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,88 g/cm ³
Côr :	5Y 6/1 Cz.Clara

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,41	1,00	92,21	16,68	29,57	1,89	7,5YR 7/4 Pêssego

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços, categoria C (NBR 7170); blocos cerâmicos do tipo portante, categoria D (NBR 7171) e telhas francesas (NBR 6462).

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 940	AMOSTRA :	AC 983	LAT :	25 13 55,3 S
		Nº CPL :	Ar17 F2+Ar10 F2			LON :	50 50 12,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	15,67 %
Retração Linear :	1,00 %
Módulo de Ruptura :	52,06 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,87 g/cm ³
Côr :	2,5Y 6/1 Cinza

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,84	1,83	120,87	14,92	26,83	1,91	7,5YR 7/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 2002

Marcos Vítor Fabro Dias
Geólogo

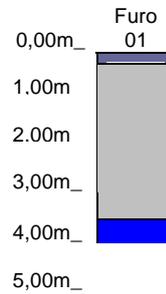
Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

Área 19

Coordenadas geográficas: 25° 15'19,00"/ 50°48'32,00"

Área de aproximadamente 46 ha situa-se na localidade de Barreiros, a 9,00 km ao sul da cidade por estrada de terra, onde se executou 01 furo com 3,40 metros de argila e outro furo com rocha dura, diabásio. Foi considerada negativa para a pesquisa de argila na região.

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 019



Perfis verticais de furo a trado

-  Solo cinza escuro orgânico.
-  Argila cinza plástica e macia.
-  Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
19	01	1	0,30	3,40	-	-	3,70	25º	15'	21.4"	50º	48'	35.8"	
19	02		-	-	-	-	-	25º	15'	18.0"	50º	48'	30.0"	

Área 20

Coordenadas geográficas: 25° 12'16,00"/ 50°47'49,00"

Área de aproximadamente 44 ha situa-se 2,00 km a SE da cidade, onde foi realizado 01 furo a trado, correspondente a um corte de estrada constituído por folhelho preto de matriz argilosa da Formação Serra Alta, com aproximadamente 3,00 metros aflorantes.

Os laudos dos ensaios analíticos para a amostra AC-984, demonstraram que a argila da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha. Os valores de absorção d'água e módulo de ruptura indicam para a matéria-prima da área uma qualidade excepcional, podendo ser indicada até para pisos e azulejos, dependendo de possíveis misturas. (vide laudos de análises e tabela).

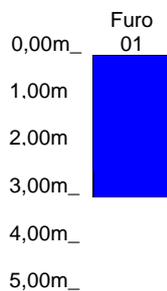
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 20

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-984	01	-	950	4,87	6,17	268,11	7,00	13,89	2,09	2/5 YR 6/8 Te- lha

Com espessura média de 3,00 metros e área de 44 ha, o volume indicado de argila é da ordem de 1.320.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 1.056.000 m³, o que daria para fabricar 480.000 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 23 anos do consumo atual das olarias do município, O volume cubado pode ser mais bem dimensionado e a argila suficientemente caracterizada após trabalho de pesquisa de detalhe.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 20



Perfis verticais de furo a trado

 Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-984	20	01	1	-	-	3,00	-	3,00	25°	12'	20.4"	50°	47'	52.6"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 941	AMOSTRA :	AC 984	LAT :	25 12 20,4 S
		Nº CPL :	Area20 F1			LON :	50 47 52,6 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	17,98 %
Retração Linear :	2,17 %
Módulo de Ruptura :	78,86 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,82 g/cm ³
Côr :	2,5Y 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,87	6,17	268,11	7,00	13,89	2,09	2,5YR 6/8 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade excepcional.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 21

Coordenadas geográficas: 25° 13'03,00"/ 50°46'34,00"

Área de aproximadamente 137 ha situa-se na localidade de Água Branca, a 3,00 km da BR e 7,5 km a SE da cidade.

Nesta área foram realizados 08 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com argila em 06 deles e folhelho alterado em 02, apresentando espessura média de 2,73 metros.

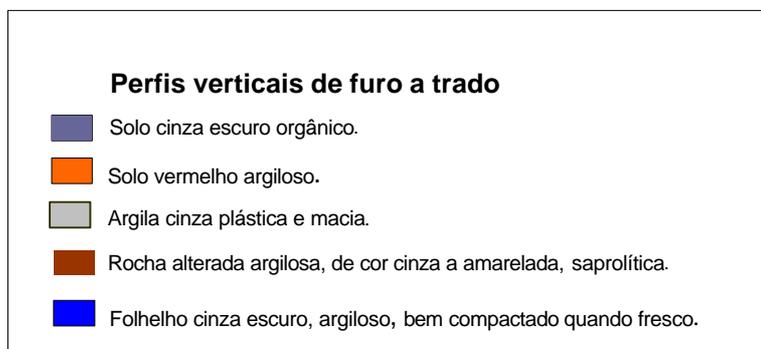
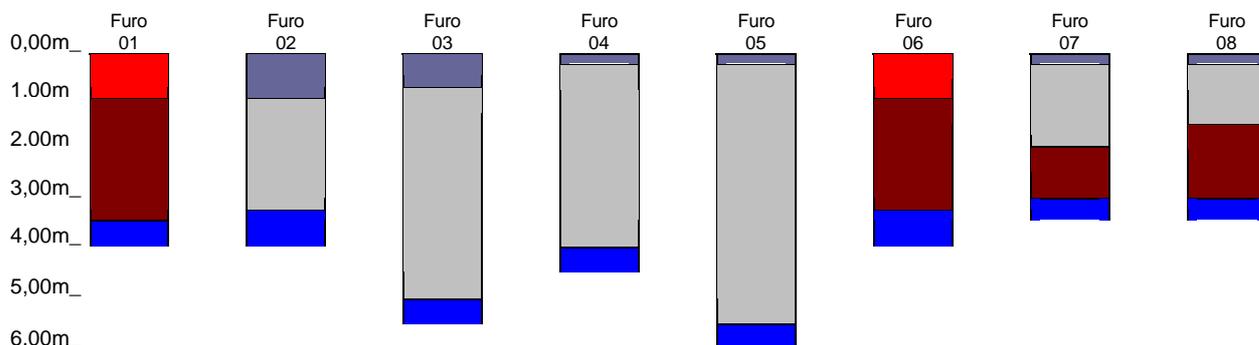
Os resultados obtidos nos ensaios realizados nas amostras AC-985 (área 21 furo 03 + área 20 furo 01) e AC-986 (área 21 furo 05 + área 20 furo 01), indicaram que a matéria-prima da área é apropriada, para uso cerâmico, principalmente para cerâmica vermelha. (vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 21

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-985	03+ar20f01	Mistura	950	4,84	2,33	158,59	11,82	21,21	1,89	5 YR 7/8 T.clara
AC-986	05+a20f01	Mistura	950	5,39	1,83	118,59	13,71	24,23	1,87	5YR6/6 Telha

Com espessura média de 2,73 metros e área de 137 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 3.470.100 m³, com volume explotável de aproximadamente 2.992.080 m³, o que daria para fabricar 1.360.036 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 67 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir o volume da área.

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 21



Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
	21	01	1	1,20	-	2,20	0,10	3,50	25°	13'	03.4"	50°	46'	43.6"
	21	02	2	1,20	-	2,20	0,10	3,30	25°	13'	05.3"	50°	46'	55.3"
AC-985	21	03	1	1,00	4,40	-	0,10	5,50	25°	13'	00.8"	50°	46'	32.9"
	21	04	1	0,20	4,30	-	0,10	4,60	25°	12'	57.1"	50°	46'	42.1"
AC-986	21	05	1	0,20	5,30	-	0,10	5,60	25°	12'	54.2"	50°	46'	50.3"
	21	06	1	0,90	-	2,70	0,10	3,70	25°	13'	02.8"	50°	46'	22.0"
	21	07	1	0,20	2,00	1,00	0,10	3,30	25°	13'	03.7"	50°	46'	14.5"
	21	08	1	0,30	1,00	1,70	0,10	3,10	25°	12'	58.5"	50°	46'	14.5"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 942	AMOSTRA :	AC 985	LAT :	25 13 00,8 S
		Nº CPL :	Ar21 F3+Ar20 F1			LON :	50 46 32,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	18,62 %
Retração Linear :	1,00 %
Módulo de Ruptura :	61,50 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,78 g/cm ³
Côr :	5Y 5/1 Cz.Clara

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,84	2,33	158,59	11,82	21,21	1,89	5YR 7/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 943	AMOSTRA :	AC 986	LAT :	25 12 54,2 S
		Nº CPL :	Ar21 F5+Ar20 F1			LON :	50 46 50,3 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	15,36 %
Retração Linear :	0,50 %
Módulo de Ruptura :	68,69 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,85 g/cm ³
Côr :	5Y 4/1 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,39	1,83	118,59	13,71	24,23	1,87	5YR 6/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 22

Coordenadas geográficas: 25° 13'12,00''/ 50°45'28,00''

Área de aproximadamente 70 ha situa-se na localidade de Água Branca, a 3,00 km da BR e 7,5 km a SE da cidade.

Nesta área foram realizados 02 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com argila cinza claro e níveis claros, passando para folhelho cinza claro, argiloso, alterado, na base. A espessura média da argila, representada pelos 02 furos é de 1,80 metros.

Os resultados obtidos nos ensaios realizados nas amostras AC-987, com argila só da área (área 22 furo 01) e AC-988, sendo mistura (área 22 furo 01 + área 20 furo 01), foram excepcionais, tanto para a argila pura como melhorou ainda mais na mistura com o folhelho preto. Ressaltam-se os valores do módulo de ruptura da massa e de absorção da água, que confirmam que a matéria-prima da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valores entre 252,95 kgf/cm² e 302,59 kgf/cm² e entre 12,67% e 10,30% respectivamente (vide laudos de análises e tabela).

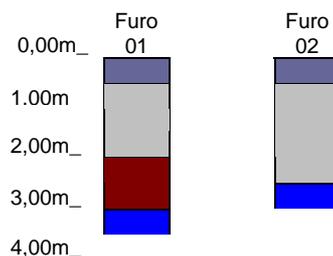
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 22

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-987	01	-	950	6,34	5,17	252,95	12,67	22,14	1,86	5 YR 7/8 T. clara
AC-988	22f1 +20f1	Mistura	950	5,96	4,33	302,59	10,30	18,77	1,94	2,5YR6/8 Telha

Com espessura média de 1,80 metros e área de 70 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 1.260.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 1.080.000 m³, o que daria para fabricar 458.181 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 22 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área.

Esta é uma das áreas topograficamente plana, sem empecilho para uma lavra ecologicamente correta e que apresenta um resultado excepcional nos ensaios tecnológico das amostras de argila e uma melhora considerável através de mistura com o folhelho preto.

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 22



Perfis verticais de furo atrado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Argila cinza plástica e macia.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC – 987	22	01	1	0,40	1,60	1,30	0,10	3,40	25°	13'	13.8"	50°	45'	30.8"
	22	02	1	0,60	2,00	-	0,10	2,70	25°	13'	09.1"	50°	45'	34.6"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 944	AMOSTRA :	AC 987	LAT :	25 13 13,8 S
		Nº CPL :	Area22 F1			LON :	50 45 30,8 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	21,55 %
Retração Linear :	1,50 %
Módulo de Ruptura :	95,97 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	2,26 g/cm ³
Côr :	10 YR 5/2 Cz 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,34	5,17	252,95	12,67	22,14	1,86	5YR 7/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade excepcional.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 945	AMOSTRA :	AC 988	LAT :	25 13 13,8 S
		Nº CPL :	Ar22 F1+Ar20 F1			LON :	50 45 30,8 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	17,99 %
Retração Linear :	1,00 %
Módulo de Ruptura :	72,76 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,76 g/cm ³
Côr :	2,5Y 5/2 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,96	4,33	302,59	10,30	18,77	1,94	2,5YR 6/8 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade excepcional.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 23

Coordenadas geográficas: 25° 11'07,00''/ 50°45'28,00''

Área de aproximadamente 168 ha situa-se na localidade de Alto do Tigre, a 1,00 km da BR e 7,00 km a leste da cidade.

Nesta área foram realizados 04 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com solo escuro passando para avermelhado, argiloso, no topo, dando continuidade para rocha alterada, argilosa, cinza claro e avermelhada passando para folhelho cinza claro, argiloso, alterado, na base. A espessura média desta rocha alterada argilosa é de 3,67 metros.

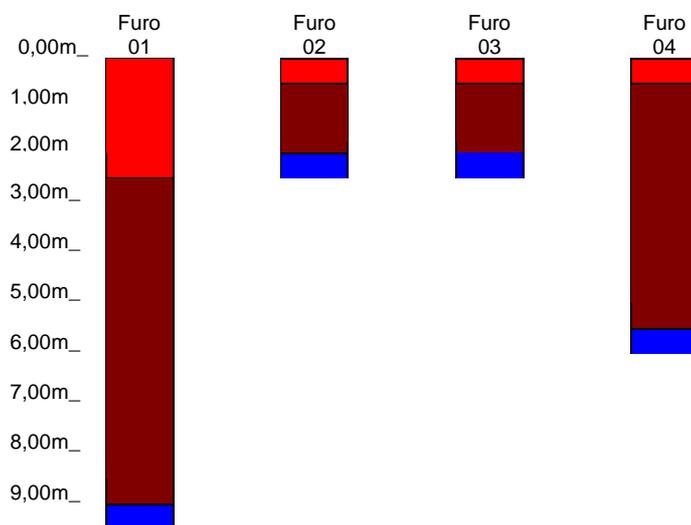
Os resultados obtidos, detectados em amostra analisadas coletadas na área, sendo amostras puras e ou misturadas como a AC-991 (área 23 furo 1 + área 10 furo 2), demonstraram bons resultados, indicando que a matéria-prima da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valores variando entre 161,17 kgf/cm² e 218,93 kgf/cm² para o módulo de ruptura após queima e variando entre 16,48% e 21,06% para a absorção da água. A amostra AC-990 apresentou um valor de absorção de água um pouco elevado, porém observa-se que com uma simples mistura como no caso da amostra AC-991 (área 23 furo 1 + área 10 furo 2) já diminuiu consideravelmente este valor. (vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 23

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-989	01	-	950	5,33	2,17	161,17	16,68	26,98	1,71	5 YR 7/6 Pêssego
AC-990	04	-	950	7,30	4,17	193,23	21,06	33,57	1,72	2,5YR6/6T. rósea
AC-991	23f1 +ar1 Of2	Mistura	950	5,21	3,17	218,93	16,48	28,65	1,83	5YR6/6 Telha

Com espessura média de 3,67 metros e área de 168 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 6.165.600 m³, com volume explotável de aproximadamente 4.932.480 m³, o suficiente para fabricar 2.242.036 milhares de tijolos 06 furos. Este volume corresponderia a quase 111 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área.

ARGILA DE GUAMIRANGA Área 23



Perfis verticais de furo a trado

- Solo vermelho argiloso.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-989	23	01	1	2,50	-	6,70	0,10	9,30	25º	11'	14.5"	50º	45'	23.3"
	23	02	-	0,50	-	1,50	0,10	2,10	25º	11'	03.1"	50º	45'	39.5"
	23	03	1	0,50	-	1,50	0,10	2,10	25º	10'	56.1"	50º	45'	46.5"
AC-990	23	04	1	0,50	-	5,00	0,10	5,60	25º	11'	20.3"	50º	45'	19.9"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 946	AMOSTRA :	AC 989	LAT :	25 11 14,5 S
		Nº CPL :	Area23 F1			LON :	50 45 23,3 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	20,43 %
Retração Linear :	0,33 %
Módulo de Ruptura :	55,16 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,64 g/cm ³
Côr :	10YR 7/4 Bege

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,33	2,17	161,17	16,68	26,98	1,71	5YR 7/6 Pêssego

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 947	AMOSTRA :	AC 990	LAT :	25 11 20,3 S
		Nº CPL :	Area23 F4			LON :	50 45 19,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	27,89 %
Retração Linear :	1,00 %
Módulo de Ruptura :	53,34 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,57 g/cm ³
Côr :	10YR 6/3 Bege

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	7,30	4,17	193,23	21,06	33,57	1,72	2,5YR 6/6 T.Rósea

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior. OBS: Para viabilizar a produção de telhas é necessário 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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 948	AMOSTRA :	AC 991	LAT :	25 11 14,5 S
		Nº CPL :	Ar23 F1+Ar10 F2			LON :	50 45 23,3 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	20,34 %
Retração Linear :	0,67 %
Módulo de Ruptura :	59,50 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,70 g/cm ³
Côr :	2,5Y 6/2 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,21	3,17	218,93	16,48	28,65	1,83	5YR 6/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade extra.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 24

Coordenadas geográficas: 25° 09'37,00"/ 50°46'41,00"

Área de aproximadamente 64 ha situa-se na região de Rio Bonito, extremo NE do município, a 4,5km da BR e 10,5km da cidade.

Nesta área foram realizados 02 furos a trado, todos apresentando resultados negativos para pesquisa de argila. (vide perfis dos furos)

Área 25

Coordenadas geográficas: 25° 09'36,00"/ 50°47'12,00"

Área de aproximadamente 51 ha situa-se na região de Rio Bonito, extremo NE do município, a 4,5km da BR e 10,5km da cidade, contígua a área 24.

Nesta área foram realizados 02 furos a trado, todos apresentando resultados negativos para pesquisa de argila. (vide perfis dos furos)

Área 26

Coordenadas geográficas: 25° 11'14,00"/ 50°43'42,00"

Área de aproximadamente 35 ha situa-se na região Alto do Tigre, a 500 metros da BR-373 e a 9,00 km da cidade, no extremo leste do município.

Nesta área foram realizados 03 furos a trado, sendo que em 02 deles obteve-se resultados positivos e em apenas 01, mais ao leste, foi negativo. Os furos 02 e 03 apresentaram argila cinza escuro passando para cinza claro, macia, maleável, plástica, com espessura média de 2,85 metros.

O resultado obtido, detectados na amostra AC-992 (área 26 furo 2), relativo ao módulo de ruptura da massa e absorção da água, demonstrou que a argila é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valor de 129,93 kgf/cm², superior aos valores indicados que são de no mínimo 65 kgf/cm² para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água é de 17,62%, quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados. (vide laudos de análises e tabela).

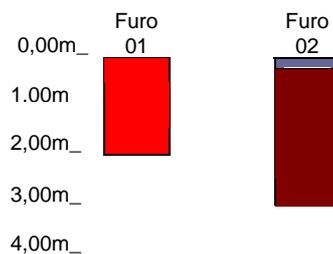
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 26

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-992	02	-	950	6,97	1,83	129,93	17,62	30,27	1,85	5 YR 7/6 T. clara

Com espessura média de 2,85 metros e área de 35 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 997.500 m³, com volume explorável de aproximadamente 798.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 362.727 milhares de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 18 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 24



Perfis verticais de furo a trado

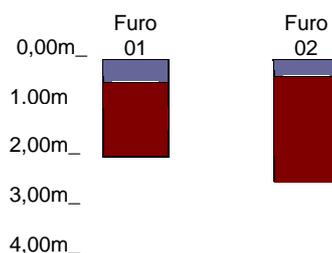
- Solo cinza escuro orgânico.
- Solo escuro, orgânico e turfoso.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
	24	01	-	2,10	-	-	-	2,10	25°	09'	40.0"	50°	46'	42.2"
	24	02	1	0,20	-	3,00	-	3,20	25°	09'	32.3"	50°	46'	51.2"

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 25



Perfis verticais de furo a trado

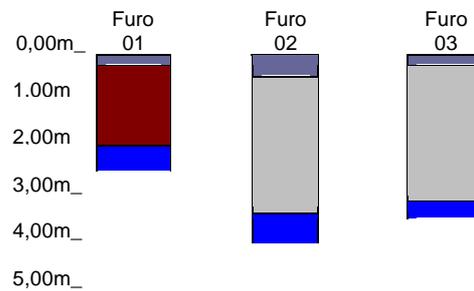
- Solo cinza escuro orgânico.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
	25	01	1	0,50	-	1,50	-	2,00	25º	09'	31.4"	50º	47'	08.4"
	25	02	-	0,40		2,20	-	2,60	25º	09'	34.1"	50º	47'	07.8"

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 26



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Argila cinza plástica e macia.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
	26	01	-	0,20	-	1,60	0,20	2,00	25º	11'	11.1"	50º	43'	33.8"
AC-992	26	02	1	0,30	3,00	-	0,10	3,40	25º	11'	11.8"	50º	43'	41.5"
	26	03	1	0,30	2,70	-	0,10	3,10	25º	11'	12.4"	50º	43'	38.6"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 949	AMOSTRA :	AC 992	LAT :	25 11 11,8 S
		Nº CPL :	Area26 F2			LON :	50 43 41,5 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	16,32 %
Retração Linear :	1,00 %
Módulo de Ruptura :	61,57 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,82 g/cm ³
Côr :	7,5YR 5/2 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,97	1,83	129,93	17,62	30,27	1,85	5YR 7/6 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 27

Coordenadas geográficas: 25° 10'55,00"/ 50°52'59,00"

Área de aproximadamente 51 ha situa-se na região do Mandurí, a 500 metros da BR e a 7,5 km a oeste da cidade.

Nesta área foram realizados 02 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, sendo o furo 01 na parte alta, onde já existe o início de uma lavra, ocorre 1,20 metro de solo inicialmente escuro passando para solo vermelho argiloso. A partir desta profundidade e por mais 5,80 metros, chegando até 7,00 metros, ocorre rocha alterada, argilosa, de cores avermelhadas com níveis mais claros e níveis oxidados, sendo interrompida a execução do furo sem alcançar o folhelho alterado da base. O furo 02 realizado na porção baixa apresenta solo escuro argiloso no topo, passando para argila cinza, macia, maleável, com 2,70 metros de espessura, passando para folhelho alterado na base.

Os resultados obtidos, detectados através de amostras da parte alta, rocha alterada, da parte baixa, argila cinza, da mistura entre as duas amostras e mistura de amostra do furo 02 + área 11 furo 1 am 2 (folhelho preto) relativo ao módulo de ruptura da massa e absorção da água, demonstrou que a argila da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valores que variam entre 119,00 kgf/cm² e 178,41 kgf/cm², superiores aos valores indicados que são de no mínimo 65 kgf/cm² para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água varia entre 14,31% e 20,26% quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados.(vide laudos de análises e tabela).

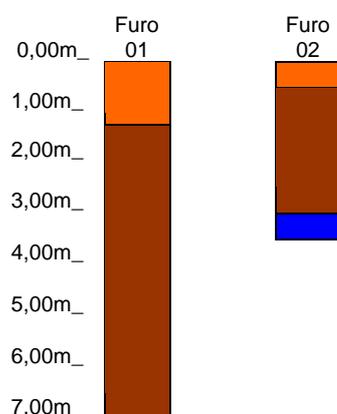
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 27

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-993	01	-	950	5,60	1,33	178,41	20,26	33,44	1,75	2/5 YR 7/8 T. clara
AC-994	02	-	950	5,66	0,83	119,00	16,67	29,41	1,87	5YR7/6 Pêssego
AC-995	01+02	Mistura	950	6,16	1,50	148,21	18,90	31,54	1,78	5YR6/6 Telha
AC-996	02+ar11 foi-Am2	Mistura	950	5,40	0,83	141,21	14,31	25,84	1,91	7,5YR7/6 T.clara

Com espessura média de 4,25 metros e área de 51 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 2.167.500 m³, com volume explotável de aproximadamente 1.734.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 788.181 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 39 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 27



Perfis verticais de furo a trado

- Solo vermelho argiloso.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-993	27	01	1	1,20	-	5,80	-	7,00	25º	11'	02.0"	50º	53'	02.7"
AC-994	27	02	1	0,30	2,70	-	0,10	3,10	25º	10'	54.7"	50º	53'	03.7"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 950	AMOSTRA :	AC 993	LAT :	25 11 02,0 S
		Nº CPL :	Area27 F1			LON :	50 53 02,7 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	18,74 %
Retração Linear :	-0,33 %
Módulo de Ruptura :	45,54 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,68 g/cm ³
Côr :	7,5YR 7/4 Bege

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,60	1,33	178,41	20,26	33,44	1,75	2,5YR 7/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 951	AMOSTRA :	AC 994	LAT :	25 10 54,7 S
		Nº CPL :	Area27 F2			LON :	50 53 03,7 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,34 %
Retração Linear :	0,50 %
Módulo de Ruptura :	59,44 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,85 g/cm ³
Côr :	10YR 5/8 Cam.Clara

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,66	0,83	119,00	16,67	29,41	1,87	5YR 7/6 Pêssego

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 952	AMOSTRA :	AC 995	LAT :	25 11 02,0 S
		Nº CPL :	Area27 F1 + F2			LON :	50 53 02,7 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	17,24 %
Retração Linear :	0,17 %
Módulo de Ruptura :	52,53 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,73 g/cm ³
Côr :	10YR 6/3 Cáqui

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,16	1,50	148,21	18,90	31,54	1,78	5YR 6/4 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 953	AMOSTRA :	AC 996	LAT :	25 10 54,7 S
		Nº CPL :	Ar27 F2+ Ar11 F1 Am2			LON :	50 53 03,7 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	13,40 %
Retração Linear :	0,17 %
Módulo de Ruptura :	57,99 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,85 g/cm ³
Côr :	10YR 5/1 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,40	0,83	142,21	14,31	25,84	1,91	7,5YR 7/6 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 28

Coordenadas geográficas: 25° 10'57,00''/ 50°52'28,00''

Área de aproximadamente 61 ha situa-se na região do mandurí, a 500 metros da BR e 6,50 km da cidade, na parte oeste do município.

Nesta área foi realizado 01 furo a trado, apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com solo escuro no topo, passando para rocha alterada, argilosa de cores variadas, tendendo mais para o bege e amarelado, devido a oxidação, chegando à base com folhelho alterado, amarelado, argiloso, com espessura de 3,00 metros.

Os resultados obtidos, detectados na amostra AC-997, área 28 furo 01 e a mistura feita na amostra AC-998, área 28 furo 01 + área 11 furo 01 (folhelho preto) relativo ao módulo de ruptura da massa e absorção da água, demonstraram que a argila da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valor de 179,70 kgf/cm² e 175,76 kgf/cm² superior aos valores indicados que são de no mínimo 65 kgf/cm² para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água é de 19,75% e 15,70% quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados. Ocorre que apesar dos resultados serem bons, observa-se que a absorção de água da amostra feita com a mistura de folhelho preto, foram menor que a outra.(vide laudos de análises e tabela).

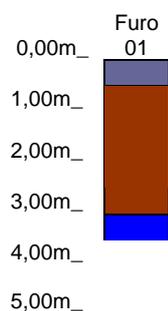
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 28

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-997	01	-	950	6,87	2,17	179,70	19,75	32,87	1,79	5 YR 7/6 T. clara
AC-998	01+ ar7f 01	Mistura	950	5,42	1,67	175,76	15,70	27,23	1,83	5YR6/6 Telha

Com espessura de 3,00 metros e área de 61 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 1.830.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 1.464.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 665.454 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 33 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 28



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Rocha alterada argilosa, de cor cinza a amarelada, saprolítica.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
A - 997	28	01	1	0,30	-	3,00	0,10	3,40	25°	10'	51.3"	50°	52'	24.4"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 954	AMOSTRA :	AC 997	LAT :	25 10 51,3 S
		Nº CPL :	Area28 F1			LON :	50 52 24,4 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	19,07 %
Retração Linear :	0,50 %
Módulo de Ruptura :	62,58 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,72 g/cm ³
Côr :	2,5YR 6/3 Cáqui

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,87	2,17	179,70	19,75	32,87	1,79	5YR 7/6 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 955	AMOSTRA :	AC 998	LAT :	25 10 51,3 S
		Nº CPL :	Ar28 F1+ Ar7 F1			LON :	50 52 24,4 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,42 %
Retração Linear :	-0,33 %
Módulo de Ruptura :	55,19 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,76 g/cm ³
Côr :	10YR 6/2 Oliva Clara

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,42	1,67	175,76	15,70	27,23	1,83	5YR 6/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 29

Coordenadas geográficas: 25° 11'17,00"/ 50°49'53,00"

Área de aproximadamente 74 ha situa-se nas nascentes do rio Guabiruba, a 2,00 km a oeste da cidade.

Nesta área foram realizados 05 furos a trado, todos apresentando matéria-prima própria para a indústria cerâmica, sendo 04 com argila e 01 (furo 05) uma cisterna aberta para obtenção de água potável, cortando folhelho preto, argiloso. De modo geral a área apresenta uma seqüência vertical iniciando com solo argiloso, cinza claro, esbranquiçado passando para argila cinza escuro a quase preta, macia, maleável e muito plástica até alcançar os 8,00 metros de profundidade (furo 03) passando para folhelho alterado, cinza escuro, argiloso. O furo 05, já descrito, é representado pelo próprio folhelho preto argiloso, situado na porção alta do terreno.

Sua espessura média, sem contar o folhelho que possui vários metros de espessura, é de 5,20 metros.

Os resultados obtidos, detectados nas análises feitas com amostras da área, entre argila pura (AC-999), mistura entre argila e o folhelho preto da área (AC-1000) e só com o folhelho preto (AC-1001) relativos aos módulos de ruptura da massa e absorção da água, demonstraram que a matéria-prima da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valor de 111,97 kgf/cm², 142,86 kgf/cm² e 202,93 kgf/cm², superiores aos valores indicados que são de no mínimo 65 kgf/cm² para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água foi de 16,52%, 14,77% e de 11,53% quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados. Observa-se a diferença marcante entre os resultados, sendo que a amostra constituída apenas por argila (AC-999) foi a que apresentou menor valor, sendo melhorado pela mistura entre a argila e o folhelho preto (AC-1000) e muito melhor aquela representada apenas pelo folhelho preto (AC-1001) (vide laudos de análises e tabela).

Tabela com a qualidade do material amostrado, área 29

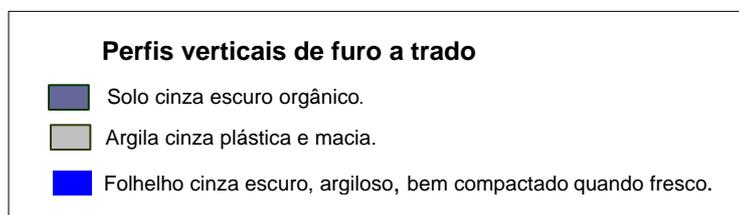
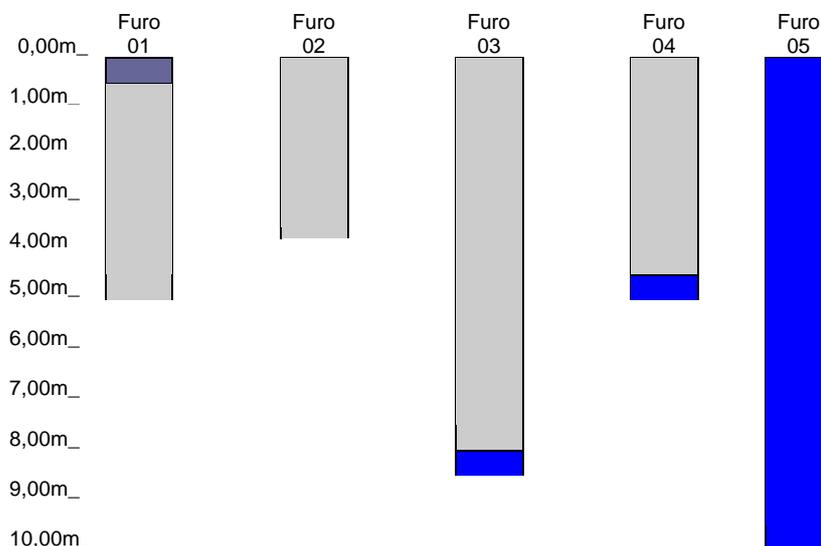
Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-999	03	-	950	4,80	1,33	111,97	16,52	28,94	1,84	5 YR 6/8 T. clara
AC-1000	03+05	Mistura	950	4,90	2,00	142,86	14,77	26,51	1,89	5YR6/8 T.clara
AC-1001	05	-	950	4,19	2,50	202,93	11,51	21,53	1,95	5YR6/6 T.clara

Com espessura média de 5,20 metros e área de 74 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 3.848.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 3.078.400 m³ para a área, o que daria para fabricar 1.399.272 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 69 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área.

A existência de várias casas residenciais na área faz com que à parte explotável seja bastante reduzida, diminuindo assim o volume e conseqüentemente o tempo de vida útil da possível jazida.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 29



Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
	29	01	1	0,40	4,60	-	-	5,00	25º	11'	16.8"	50º	49'	41.1"
	29	02	1	-	3,70	-	-	3,70	25º	11'	18.6"	50º	49'	35.1"
AC-999	29	03	1	-	8,00	-	0,10	8,10	25º	11'	17.5"	50º	49'	47.9"
	29	04	1	-	4,50	-	0,10	4,60	25º	11'	12.4"	50º	49'	50.6"
AC-1001	29	05	1	+10,00				+10,00	25º	11'	12.3"	50º	49'	40.5"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 956	AMOSTRA :	AC 999	LAT :	25 11 17,5 S
		Nº CPL :	Area29 F3			LON :	50 49 47,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	16,00 %
Retração Linear :	0,50 %
Módulo de Ruptura :	63,24 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,81 g/cm ³
Côr :	10YR 5/3 Cáqui

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,80	1,33	111,97	16,52	28,94	1,84	5YR 6/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 957	AMOSTRA :	AC 1000	LAT :	25 11 17,5 S
		Nº CPL :	Ar29 F3 + F5			LON :	50 49 47,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	16,10 %
Retração Linear :	0,83 %
Módulo de Ruptura :	70,28 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,81 g/cm ³
Côr :	10YR 5/2 Camurça

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,90	2,00	142,86	14,77	26,51	1,89	5YR 6/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e exelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 958	AMOSTRA :	AC 1001	LAT :	25 11 12,3 S
		Nº CPL :	Area29 F5			LON :	50 49 40,5 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	15,75 %
Retração Linear :	0,50 %
Módulo de Ruptura :	54,00 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,83 g/cm ³
Côr :	2,5Y 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,19	2,50	202,93	11,51	21,53	1,95	5YR 6/6 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade extra.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 31

Coordenadas geográficas: 25° 10'00'' / 50°48'34,00''

Área de aproximadamente 76 ha situa-se na estrada que liga a cidade a Bocó, ao longo do rio Guamiranga, a 2,50km da cidade.

Nesta área foram realizados 03 furos a trado, sendo que os dois primeiros apresentaram matéria-prima própria para a indústria cerâmica, com solo escuro no topo, passando para argila cinza escuro, cinza claro até alcançar o folhelho cinza, alterado, argiloso, na base. O terceiro, mais ao norte, não foi encontrada argila e sim diabásio, talvez em forma de sill, reduzindo a área em pelo menos um terço, ficando com 50 hectares.

Os resultados obtidos, detectados na amostra AC-1002, área 31 furo 01 e a amostra AC-1003, mistura entre a área 32 furo 02 + área 33 furo 01 (folhelho preto pirobetuminoso), relativos ao módulo de ruptura e absorção da água, demonstraram que a argila da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valores de 82,09 kgf/cm² e 120,71 kgf/cm² superior aos valores indicados que são de no mínimo 65 kgf/cm² para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água é de 16,10% e de 15,32%, quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados. (vide laudos de análises e tabela).

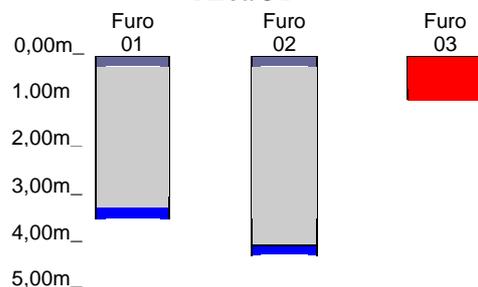
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 31

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-1002	01	-	950	4,41	0,33	82,09	16,10	28,45	1,85	5 YR 6/8 T. clara
AC-1003	02+ ar33 f01	Mistura	950	4,78	2,00	120,71	15,36	27,32	1,87	7,5YR7/6 Pês-sego

Com espessura média de 3,30 metros e área de 50 ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 1.650.000 m³, com volume explorável de aproximadamente 1320.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 600.000 milheiros de tijolos ou telhas. Este volume corresponderia a quase 29 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área.

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 31



Perfis verticais de furo a trado

- Solo cinza escuro orgânico.
- Solo escuro, orgânico e turfoso.
- Folhelho cinza escuro, argiloso, bem compactado quando fresco.
- Argila cinza plástica e macia.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-1002	31	01	1	0,30	2,70	-	0,10	3,10	25º	10'	09.8"	50º	48'	43.5"
AC-1003	31	02	1	0,30	3,90	-	0,10	4,30	25º	09'	59.1"	50º	48'	37.3"
	31	03	-	0,90	-	-	-	0,90	25º	09'	46.9"	50º	48'	40.3"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 959	AMOSTRA :	AC 1002	LAT :	25 10 19,8 S
		Nº CPL :	Area31 F1			LON :	50 48 43,5 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,38 %
Retração Linear :	0,33 %
Módulo de Ruptura :	43,02 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,84 g/cm ³
Côr :	10YR 5/3 Cáqui

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,41	0,33	82,09	16,10	28,45	1,85	5YR 6/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços, categoria C (NBR 7170); blocos cerâmicos do tipo portante, categoria D (NBR 7171) e telhas francesas (6462).

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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 :	019/02	Nº LAB :	ZAB 960	AMOSTRA :	AC 1003	LAT :	25 09 59,1 S
		Nº CPL :	Ar31 F2+Ar33 F1			LON :	50 48 37,3 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	16,67 %
Retração Linear :	1,33 %
Módulo de Ruptura :	46,30 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,83 g/cm ³
Côr :	2,5YR 5/1 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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,78	2,00	120,71	15,36	27,32	1,87	7,5YR 7/6 Pêssego

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade superior.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

Área 32

Coordenadas geográficas: 25° 10'24,00'' / 50°45'24,00''

Área de aproximadamente 20 ha situa-se na região de Alto do Tigre, a 2,50 km da BR e 8,50 km, a leste da cidade.

Nesta área foi detectado um nível calcífero, representado pelo calcário margoso da Formação Irati, denominado na literatura como brecha intraformacional, composto por blocos de calcário, sílex, siltitos e arenitos finos, fazendo com o mesmo não seja aproveitado como corretivo de solo, devido às impurezas apresentadas.

A Formação Irati, presente desde o Estado de Mato Grosso até o Uruguai, passando pelas regiões Centro-Oeste, Leste e Sul do Brasil, possui dois níveis calcíferos, sendo o nível do topo, denominado de Calcário Dolomítico é largamente aproveitado como insumo para a agricultura, utilizado para correção da acidez do solo, principalmente nos estados de Goiás, São Paulo e também no Paraná e outro segundo nível que, é o da base, coincidente com aquele encontrado na área, já descrito.

Ocorre junto a área, uma gruta, caverna aberta pela dissolução do calcário, apresentando-se na encosta da vertente, sendo seu teto sustentado pela camada calcítica.

No seu interior ocorre uma fonte de água sulfurosa com pouca vazão, sendo sua surgência apresentada por gotejamento. Seu aspecto, cheiro e gosto são de enxofre, dando origem ao nome de “Água Enxofrada” devido ao grande quantidade de sulfeto existente.

A área da gruta é de pequenas proporções e difícil acesso, não apresentando condições e nem atrativos para visitas turísticas.(vide fotos 08 e 09).

Área 33

Coordenadas geográficas: 25° 11'41,00"/ 50°46'56,00"

Área de aproximadamente 44 ha situa-se na BR 373, região de São João a 2,5km a leste da cidade.

Nesta área, ocorre um corte de estrada, um pacote de folhelho preto, argiloso, pirobotuminoso, da Formação Irati, com matriz argilosa e alta densidade quando "in natura", talvez devido à presença de óleo.

Foi coletada e analisada uma amostra da espessura total da escarpa, com mais ou menos 10,00 metros tendo apresentado matéria-prima própria para a indústria cerâmica,

Os resultados obtidos, detectados na amostra AC-1004, relativos ao módulo de ruptura e absorção da água, demonstraram que o folhelho preto da área é própria para a indústria cerâmica, predominantemente para cerâmica vermelha, inclusive para telha, com valores de 223,86 kgf/cm² superior aos valores indicados que são de no mínimo 65 kgf/cm² para telha e 55 kgf/cm² para tijolos vazados. A absorção da água é de 11,69%, quando o valor máximo é de 20% para telhas e 25% para tijolos vazados. (vide laudos de análises e tabela).

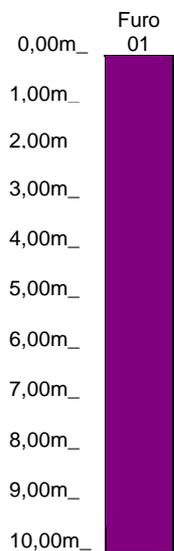
Tabela com a qualidade do material amostrado, área 33

Amostra	Furo	Am.	Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
AC-1004	01	-	950	4,26	2,17	223,86	11,69	21,80	1,95	7,5 YR 6/6 Te-lha

Com espessura média de 10,00 metros e área de 44ha, pode-se dizer que existe um volume indicado da ordem de 4.400.000 m³, com volume explotável de aproximadamente 3.520.000 m³ para a área, o que daria para fabricar 1.600.000 milheiros de tijolos ou telhas. Teoricamente este volume corresponderia a quase 91 anos de lavra, bem dimensionada e bem caracterizada, para todas as cerâmicas da região, dependendo, contudo, de um trabalho de pesquisa de detalhe, para melhor definir a área, além de pesquisa tecnológica para melhor definir a qualidade da matéria-prima. (vide foto n° 07).

ARGILA DE GUAMIRANGA

Área 33



Perfis verticais de furo a trado

 Folhelho negro, pirobetuminoso e argiloso.

Planilha de localização das sondagens a trado

Nº. amostra	Nº. área	Nº. furo	Nº. de amost.	Solo escuro e verm. (m)	Argila (m)	Rocha alterada (m)	Folhelho (m)	Espes. total (m)	Coordenadas geográficas					
									NS			EW		
AC-1004	33	01	1	-	-	-	+10,00	+10,00	25º	10'	41.7"	50º	46'	58.5"

LOTE/ANO :	019/02	Nº LAB :	ZAB 961	AMOSTRA :	AC 1004	LAT :	25 10 41,7 S
		Nº CPL :	Area33 F1			LON :	50 46 58,5 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS II - MUNICÍPIO DE GUAMIRANGA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,72 %
Retração Linear :	0,17 %
Módulo de Ruptura :	62,17 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,83 g/cm ³
Côr :	5/ Cinza Azulada

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 ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,26	2,17	223,86	11,69	21,80	1,95	7,5YR 6/6 Telha

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos cerâmicos 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 6462). Nas etapas de prensagem, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e excelente resistência mecânica. Qualidade extra.

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 ²	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	X
Módulo de ruptura da massa após queima (mínimo)	20 kg/cm ²	55 kg/cm ²	65 kg/cm ²	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, 6 novembro 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.

9. Conclusões e Recomendações

A partir dos resultados de campo e de laboratório, podem ser tecidas as conclusões e recomendações a seguir.

O município de Guamiranga possui excelente matéria-prima para uso cerâmico, em especial a argila para cerâmica vermelha ou estrutural. Esta matéria-prima ocorre como um manto decorrente da alteração superficial, das formações Palermo, Irati, Serra Alta e Teresina e, principalmente nas duas últimas. Geograficamente este manto se estende por toda a área do município, preferencialmente sobre a faixa ao longo da rodovia BR-373, na porção central do território municipal.

A presente pesquisa foi realizada em toda a extensão do município, dando ênfase a áreas que preenchessem os requisitos iniciais, tais como: áreas com argila própria para fabricação de artefatos cerâmicos, áreas próximas às cerâmicas já existentes, áreas próximas às estradas e principalmente à rodovia federal independente de estar ou não com requerimentos junto ao DNPM.

Neste enfoque, foram detectadas 33 áreas, 30 das quais foram pesquisadas, e indicadas para a pesquisa de detalhe.

De uma maneira geral o material argiloso detectado no município de Guamiranga, pode ser classificado de três formas distintas, cada qual com suas qualidades físicas e tecnológicas, sendo classificados em ordem crescente, como: 1. rochas alteradas, argilosas ou taguá; 2. argilas cinza, maleáveis, plásticas e 3. os folhelhos pretos, matriz argilosa que apresentaram os maiores valores de kgf/cm^2 e os menores valores de absorção de água.

Os resultados de laboratório demonstraram que a matéria-prima encontra-se dentro dos padrões de qualidade para cerâmica vermelha ou estrutural, revelando-se extremamente promissora, apresentando uma homogeneidade de comportamento importante. Trata-se de amostras que nas etapas de prensagem, secagem e queima mostraram-se muito estáveis, isentas de rachaduras e/ou empenamentos e com excelente resistência mecânica.

Os módulos de ruptura (kgf/cm^2), obtidos nas amostras analisadas, apresentaram valores superiores ao ideal, conforme Pérsio de Souza Santos (1989), que é de 65 kgf/cm^2 para telhas, 55 kgf/cm^2 para tijolos vazados, o mesmo podendo ser dito quanto ao valor de absorção de água que variam entre 07 e 15% chegando ao máximo de 20% em amostra pontual, todos portanto aptos para produção de telha (máximo de 20%) e de tijolos vazados (máximo de 25%).

Praticamente todas as áreas encontram-se requeridas, junto ao DNPM, sendo algumas pelo regime de Licenciamento, outras por Pedidos de Pesquisas e outras se encontram livres. Todas são passíveis de requerimentos no regime de licenciamento junto aos órgãos competentes, a depender da localização geográfica, à facilidade de aquisição de áreas (superficiários) e posição estratégica, para distribuição da argila. As que foram requeridas no regime de autorização de Pesquisa e para fins diversos de argila para cerâmica vermelha, são passíveis de requerimento pelo regime de licenciamento, limitados a 50 ha. e a depender de autorização do superficiário.

Levando em conta que o consumo médio de argila para se obter um milheiro de tijolos de seis furos é de $2,2 \text{ m}^3$ de argila, e considerando que a produção média de tijolos em Guamiranga é de 20.160 milheiros/ano, temos um consumo médio de $44.352 \text{ m}^3/\text{ano}$. Considerando este consumo médio, cada área pesquisada teria capacidade de fornecer matéria-prima para todas as cerâmicas, por muitos anos, ultrapassando pelo menos uma década.

Para uma melhoria ainda maior das características da matéria-prima para produção cerâmica recomenda-se que a massa resultante da mistura das diferentes matérias-

primas decorre por período mínimo de três meses e preferencialmente por mais de seis meses.

A lavra das diferentes matérias-primas sugeridas deve ser sempre executada após pesquisa de detalhe, que deve ser suficientemente detalhada para um bom planejamento tanto de sua execução como do aproveitamento adequado após o seu término.

Segue abaixo sugestão de parâmetros para uma central de massa nesta região, que faria apenas a homogeneização de tipos diferentes de argilas para formar uma massa cerâmica.

9.1 - Sugestões de Central De Massa para Guamiranga

Critérios a serem observados:

Padrão de Olaria de Guamiranga

- **Produção média por olaria:** 560 milheiros/mês.
- **Consumo médio de argila por olaria:** considerando um consumo de 2,2 m³ de argila por milheiro de tijolos, o que resulta num consumo mensal de 1.232 m³/olaria.
- Considerando uma perda de 10% durante o processo, o consumo mensal de argila será de 1.355 m³.

Capacidade necessária para atendimento de três empresas

- **Consumo mensal do conjunto de olarias:** considerando 10% de perda, a demanda é de 4.065 m³/mês.
- Estoque para descanso por três meses, sendo, portanto necessário um estoque de argila de 12.195 m³.
- Formação de pilhas com altura de 3 m, sendo necessárias 4 pilhas com 100 m de comprimento e 10 m de largura. Sugere-se pilhas de homogeneização composta por 70% de argila da rocha alterada argilosa (das partes altas das áreas) e 30% de argila cinza escura, macia, plástica das partes mais baixas das áreas (banhado).
- Área aproximada para o empreendimento = 7.000 m².
- Instalações e equipamentos necessários:
 - 01 escritório de 20 m².
 - 01 pá carregadeira de porte médio
- Pessoal envolvido
 - 01 responsável / apontador;
 - 01 operador de máquina.
- A **moeda**, ou a forma de participação associativa será o de número de caminhões/m³ comprado/recebido.
- **Custos** de homogeneização (hora máquina/homem hora) com divisão compartilhada e proporcional.

9.2 - Funcionamento da Central

- 4.065 m³ carregados em caminhões com capacidade de 10 m³, significa 407 viagens/mês ou **20 viagens de caminhão/dia** (20 dias/mês) de entrada de material nos três primeiros meses e a mesma quantidade de entrada e saída nos meses seguintes.
- **Pessoal ocupado: um apontador** responsável para anotar quanto chega material e para quem e quanto saem, e controlar a formação e liberação das pilhas, entre outras atividades; **1 tratorista**, responsável pela formação e homogeneização das pilhas e carregamento dos caminhões. Os motoristas dos caminhões das olarias serão os responsáveis pela entrega da massa nas olarias.
- A compra e **recebimento** da matéria-prima continuarão sendo feitos da mesma maneira que acontece atualmente, respeitando-se oleiros, donos de barreiros e intermediários, conforme cada caso. Ou diretamente lavrada das áreas indicadas neste relatório.
- Após o recebimento da matéria-prima no pátio da Central, a mesma **será homogeneizada**, diminuindo-se eventuais e possíveis diferenças da argila. Somente após a formação de pilhas de "argilas semelhantes", é que serão levadas às pilhas. Isto dará um custo adicional de um "tombo" a mais do que já acontece normalmente, ou de dois "tombos" para aquelas olarias que recebem a argila diretamente no caixão alimentador.

10. Referências Bibliográficas

CRUZ, Adão de Souza. LOYOLA, Luciano Cordeiro. **Levantamento das Potencialidades Minerais do Município de Apucarana – PR.** Curitiba : MINEROPAR 1993, 25p., anexos.

CRUZ, Adão de Souza. **Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios de Irati e Prudentópolis – PR.** Curitiba : MINEROPAR 1992, 140 p.

CRUZ, A.S. et al. **Avaliação e potencial de matéria-prima cerâmica no município de Prudentópolis. Etapa II.** Curitiba : MINEROPAR, 2001. 72 p.

CRUZ, A.S. et al. **Avaliação e potencial de matéria-prima cerâmica no município de Ortigueira. Etapa II.** Curitiba : MINEROPAR, 2002. 75 p.

HELL, Rodolpho. **A prática da cerâmica no Brasil.** São Paulo : Ed. EDANEE, 1980, 270 p.

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

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

ANEXOS

Modelo de licença para aproveitamento de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUAMIRANGA

LICENÇA Nº / 200_

O Prefeito Municipal de Guamiranga, 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 Instrução Normativa nº 01 de 21 de fevereiro de 2001, do Diretor Geral do DNPM, concede à, registrada no CGC sob número, e na Junta Comercial sob número, com sede no Município de Guamiranga, 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.

Guamiranga, de de 200_

Assinatura

Prefeito Municipal

Documentos Fotográficos.

Documentos Fotográficos De Guamiranga



Foto 01 – Área 10 furo 1 – Cerâmica Setenta. Pacote argiloso, com aproximadamente 4,50 metros de espessura, chegando à base com folhelho cinza escuro, alterado. Argila proveniente de alteração “in situ”, com variações laterais e para o topo, com folhelho amarelado, oxidado.



Foto 02 – Detalhe da foto 01. Argila plástica cinza clara a escuro, com folhelho amarelado, oxidado no topo e folhelho cinza chumbo, alterado na base e ao lado.



Foto 03 – Área 12 – lavra de taguá/argila de barranco posicionadas nas porções topograficamente mais elevadas, representadas por alteração superficial da Formação Teresina.



Foto 04 – Área 12 –lavra de tuagá na parte superior e lavra de argila plástica na parte inferior. Este modelo é muito comum na região, sempre com a ocorrência de argila plástica nas porções baixas, fundo de vales e folhelho na base em coloração cinza escuro, alterado e de coloração amarelada, oxidada, nas porções elevadas.

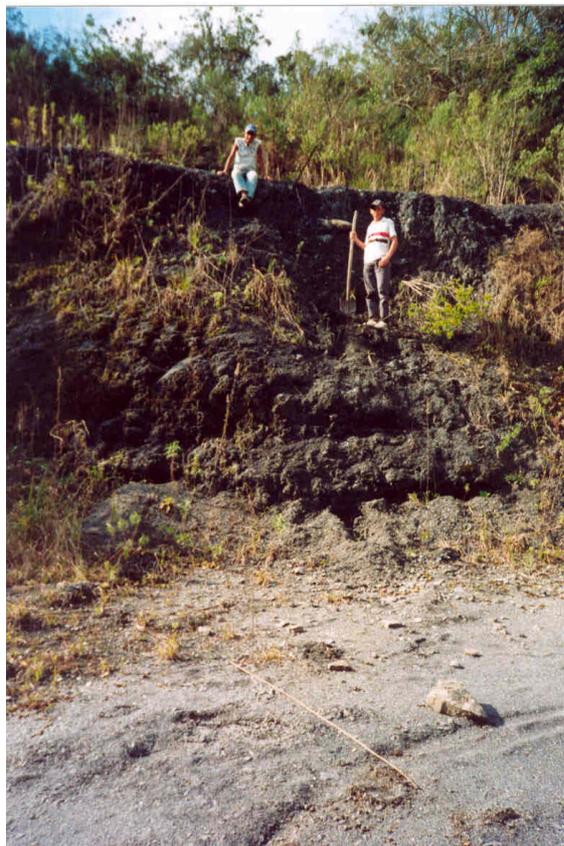


Foto 05 – Área 7 – Pedreira/Saibreira abandonada, corte em folhelho preto argiloso, da Formação Teresina, intercalada com pequenas lentes de calcário calcítico. Amostrado e analisado tanto individualmente como com mistura, para ser utilizado como matéria-prima para cerâmica vermelha ou estrutural.

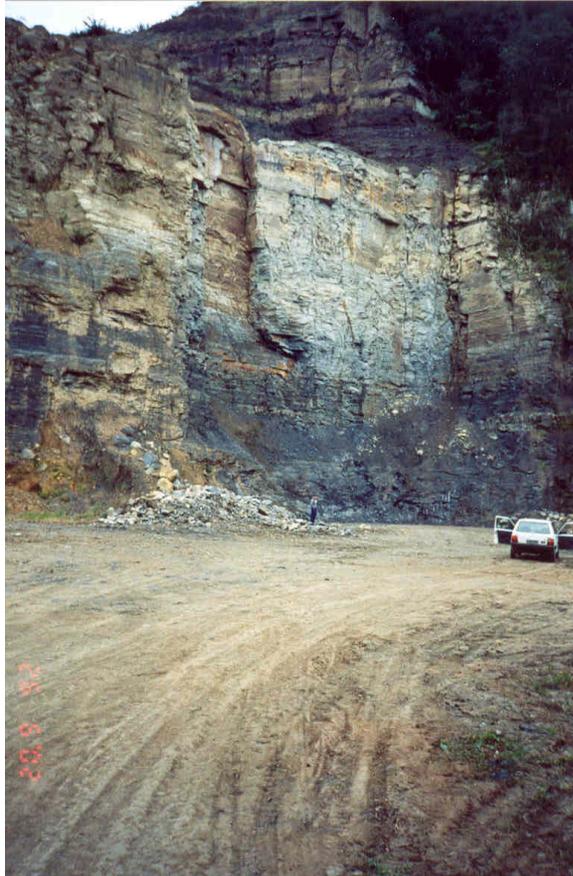


Foto 06 – Área 11 – saibreira. Corte de lavra feita no morro do Manduri. Folhelho preto, calcífero de matriz argilosa com pequenas lentes de calcário intercaladas. Formação Teresina – Amostrado e analisado como matéria-prima cerâmica.



Foto 07 – Área 33 – BR- Folhelho negro, pirobetuminoso? de alta densidade, pertencente à Formação Irati. Amostrada e analisada como matéria-prima empregada na cerâmica vermelha.

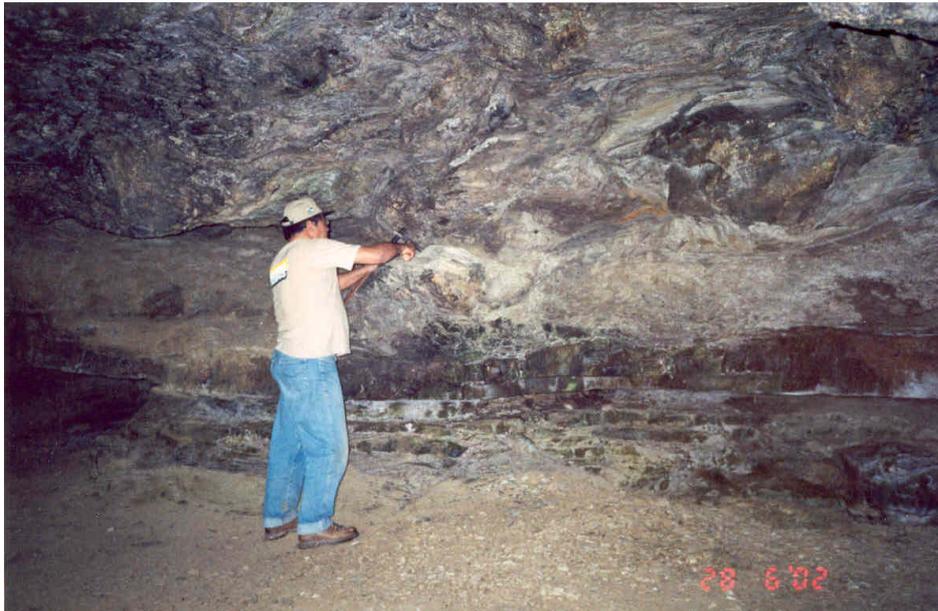


Foto 08 – Área 32 – Fundo da gruta da água “enxofrada”, apresentando rocha calcífera formada por brecha intraformacional, em forma de nível com mais ou menos 3,00 metros de espessura, presente praticamente em toda a formação Irati. Este nível brechoide não apresenta condições de ser aproveitado como calcário, devido às inúmeras impurezas contidas no mesmo, principalmente a sílica.

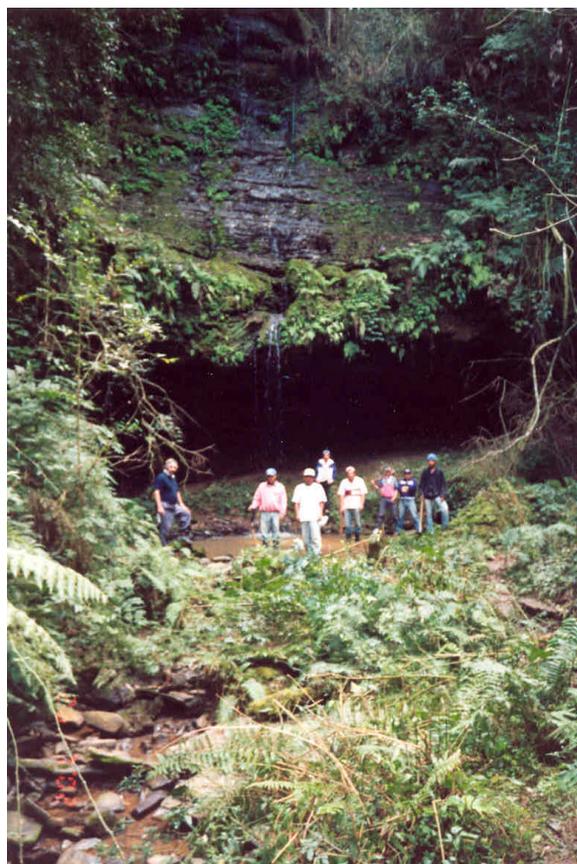


Foto 09 – Entrada da “gruta da água enxofrada” mostrando suas dimensões com a distribuição do pessoal da equipe de campo à sua frente. A área em si é pequena, sem espaço e nem atrativos que desperte à atenção de turistas para visitá-la. A água “enxofrada” é de vazão reduzida, contando com apenas gotejamento, indicando apenas uma fraca percolação de água rica em enxofre liberado da existência de pirita da rocha calcífera e margosa.