



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 PRUDENTÓPOLIS

RELATÓRIO FINAL

Curitiba
Dezembro de 2001





GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Jaime Lerner Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO

Eduardo Francisco Sciarra 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 PRUDENTÓPOLIS

Nelson Dal Santos Prefeito

Vice-Prefeito Gilberto Agibert Filho

EQUIPE EXECUTORA

Edir Edemir Arioli Coordenador

Adão de Souza Cruz Geólogo

Genésio Pinto Queiroz Prospector

EQUIPE DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Donaldo Cordeiro da Silva Maria Elizabeth Eastwood Vaine Geólogos

> Miguel Ângelo Moreti José Eurides Langner Digitalizadores

Carlos Alberto Pinheiro Guanabara Economista





SUMÁRIO

Apresentação	4 5 6 7
Metodologia de trabalho	8 9
A argila como matéria-prima cerâmica	12
Áreas requeridas ao DNPM até julho de 2001	14
Títulos minerários do Município de Prudentópolis	16
Concessões de direitos minerários	17
Resultados obtidos	21
Conclusões e recomendações	63
Referências bibliográficas	65
Anexos	66

Termo de Cooperação Técnica Fotografias aéreas das áreas pesquisadas Fotografias de campo Base Cartográfica

.





APRESENTAÇÃO

O Paraná vive hoje um processo acelerado de industrialização, com base nos seus recursos humanos excepcionais, na infra-estrutura de transportes eficiente, na energia abundante e no invejável potencial de seus recursos naturais. No que diz respeito ao aproveitamento dos recursos minerais, a ação a nível de município tem sido priorizada pela MINE-ROPAR porque eles constituem a base de uma cadeia produtiva que complementa e reforça a agroindústria.

Por isto, nos últimos anos, a MINEROPAR atendeu com avaliações de potencial mineral cerca de 140 municípios paranaenses, tendo contribuído para a geração de negócios de pequeno e médio porte em boa parte deles. Na quase totalidade dos casos, esses serviços foram executados a pedido das Prefeituras Municipais. Cônscia da importância da indústria mineral para a economia do município, a Prefeitura de Prudentópolis solicitou uma pesquisa com o objetivo de verificar 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 modernas e eficazes, chegando a resultados que nos permitiram encontrar as respostas procuradas. São estes resultados que apresentamos neste relatório.

Esperamos, com o PROJETO RIQUEZAS MINERAIS, estar contribuindo de forma efetiva para o fortalecimento da indústria mineral em Prudentópolis e no Paraná, com benefícios que se propaguem para a população do Município e do Estado.

Omar Akel
Diretor Presidente





RESUMO

A MINEROPAR firmou Termo de Cooperação Técnica com a Prefeitura Municipal de Prudentópolis objetivando a identificação e viabilização de jazidas de matérias-primas cerâmicas no território municipal. O relatório ora apresentado atende ao estabelecido neste termo bem como no plano de trabalho, parte integrante do mesmo. Nesta fase do projeto, visou-se a seleção de áreas que, além da presença da matéria-prima em quantidade e qualidade satisfatórias para uso em cerâmica, satisfizessem as seguintes exigências:

- estar livre ou desonerada do ponto de vista de concessão mineral para poder ser requerida junto à União, através do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM;
- não apresentar impeditivos ambientais que inviabilizassem 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.

O município de Prudentópolis desenvolve intensa atividade cerâmica, restrita praticamente à produção de tijolos, devido em parte às características da matéria-prima da região, representada pelo *taguá* ou *argila de barranco*, cuja origem é o espesso manto de alteração das formações Teresina e Rio do Rastro. Este manto de alteração se estende por toda a faixa ao longo das rodovias BR-373 e BR-277, além da área das linhas Ronda, Inspetor (PR-160), São João e Cândido de Abreu, onde se localizam aproximadamente 80 olarias, cuja concentração é responsável pela grande demanda por matéria-prima. Por desconhecimento dos oleiros, por falta de esclarecimentos dos governantes ou mesmo pela falta de fiscalização correta, a maioria das cerâmicas opera em condições irregulares, tanto perante o DNPM, órgão do Ministério das Minas e Energia, como do Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

Ao início do trabalho, foram detectadas 24 áreas das quais 13 foram investigadas e selecionadas para pesquisa de detalhe, por melhor atenderem aos pré-requisitos acima. Todas as áreas pesquisadas demonstraram possuir minério em quantidade e qualidade, com possibilidade de lavra, que deverá ser de responsabilidade de uma associação de oleiros, a ser constituída, com aval da Prefeitura Municipal, e responderá pelo fornecimento de argila a todos os interessados, assumindo desta forma o caráter de *barreiro comunitário*. Os resultados de laboratório demonstraram que a matéria-prima encontra-se dentro dos padrões de qualidade para cerâmica vermelha ou estrutural, com módulos de ruptura obtidos nas amostras de todo o intervalo argiloso, superiores ao valor mínimo requerido. Praticamente todas as áreas pesquisadas estavam desoneradas junto ao DNPM na data do levantamento, em julho de 2001, ficando a seleção das áreas em função basicamente da localização das jazidas em relação à demanda e da maior ou menor facilidade de aquisição ou acordo com o superficiário.

Para se produzir um milheiro de tijolos de 6 furos são necessários cerca de 2,2 m³ de argila. Conforme dados da Prefeitura, Prudentópolis apresenta uma produção média aproximada de 100.880 milheiro de tijolo/ano o que corresponde a um consumo médio de argila de 221.930 m³/ano. As estimativas feitas até esta fase da pesquisa indicam que cada área pesquisada teria capacidade de fornecer matéria-prima para todas as olarias, por mais de um ano. Alcançados os objetivos desta fase e após o requerimento das áreas pela Prefeitura, um novo Termo de Cooperação poderá ser formulado tendo em vista a pesquisa de detalhe para se dimensionar com maior precisão a quantidade, qualidade e variabilidade das argilas, em grau de precisão necessária para instrução de um plano de lavra e de recuperação ambiental.





1. INTRODUÇÃO

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

Há décadas o município de Prudentópolis desenvolve intensa atividade cerâmica, restrita praticamente à produção de tijolos, devido à principal característica da matéria-prima abundante na região, representada pelo *taguá* ou *argila de barranco*, material formado pela alteração residual das formações Rio do Rasto e Teresina, principalmente. Concentram-se no município aproximadamente 80 olarias, a maioria ao longo da rodovia BR-373, que liga Ponta Grossa a Relógio. Esta aglomeração resulta primordialmente da proximidade do asfalto, que favorece o escoamento da produção, constituída de tijolo e lajotas, em todas as suas variedades. O grande número de cerâmicas faz com que a matéria-prima seja utilizada também em grandes proporções.

A prática da mineração no município, sem nenhuma preocupação de ordem ambiental, resultou numa degradação descontrolada, com o agravante de não existir uma responsabilidade formal, técnica e legal sobre a degradação provocada, com exceção do proprietário do terreno. Para reverter esta situação, além da conscientização geral dos produtores, a Prefeitura Municipal e os representantes da indústria, juntamente com a MINEROPAR, decidiram definir áreas economicamente viáveis, para serem requeridas e legalizadas junto aos órgãos competentes e utilizadas de forma comunitária. Desta forma, elas poderão servir a todos os oleiros interessados em participar do empreendimento, principalmente aqueles que não têm condições financeiras nem esclarecimento técnico para se adequar às exigências da legislação.

Neste processo de lavra, é necessário o emprego de operações planejadas de modo a se minimizar os impactos ambientais, em particular quanto ao solo, a cobertura vegetal e os mananciais, envoltos na área de extração. Muitas vezes por desconhecimento dos próprios oleiros, por falta de esclarecimentos dos governantes ou mesmo por falta de fiscalização correta, a maioria das cerâmicas opera em condições irregulares, tanto perante o DNPM como o IAP. A extração da argila de seu local de origem deixa uma lacuna ou cava, em princípio irreparável, mas o seu planejamento pode e deve ser feito prevendo-se novos usos para esta área afetada, como por exemplo:

- a formação de tangues para a prática de piscicultura ou bebedouros;
- a preparação de cavas para receber material inerte proveniente de obras civis;
- a preparação de cavas para receber lixo orgânico ou ser adaptada para um aterro sanitário;
- revegetação pura e simples do local, com estocagem e posterior reposição da parte superficial do solo, que contém abundância de matéria-prima biológica e vegetal;
- outros usos

O conhecimento do solo e do subsolo sobre os quais se assenta a vida vegetal e animal é essencial para se garantir o melhor uso do meio físico e minimizar os seus impactos ambientais. No caso da mineração, o aproveitamento total do minério existente por unidade de área é uma forma racional de se minimizar esses impactos. Quando se explora integralmente uma jazida, se consegue uma produção maior de minério utilizando-se o mínimo de área possível. A aplicação deste critério mostra-se especialmente válida na região de Prudentó-polis, onde as lavras só aproveitam a parte superficial do minério, desprezando um enorme pacote com características satisfatórias para uso em cerâmica vermelha, em especial para os produtos da região.





2. OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou o levantamento sistemático de informações geológicas em parte do município de Prudentópolis, nas áreas de influência das cerâmicas existentes, com o propósito de identificar e viabilizar áreas com ocorrência de matérias-primas cerâmicas. Os resultados deste levantamento permitirão que sejam identificadas áreas para o desenvolvimento de pesquisa de detalhe, tendo em vista a cubagem de reservas e a caracterização das argilas para futura implantação de lavra. Esta fase do PROJETO RIQUEZAS MINERAIS visa também o esclarecimento e a orientação à Prefeitura quanto aos procedimentos para regularizar as áreas de interesse junto aos órgãos competentes, a nível estadual e federal.

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

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





3. METODOLOGIA DE TRABALHO

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

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

Do ponto de vista fisiográfico, o município de Prudentópolis está inserido no Segundo Planalto do território paranaense, compreendido entre a Serra de São Luiz do Purunã e a Serra da Esperança. Geologicamente encontra-se representado por sedimentos e rochas vulcânicas da Bacia do Paraná, das eras Paleozóica e Mesozóica, estando presentes da base para o topo as formações Serra Alta, Teresina, Rio do Rasto, Botucatu e Serra Geral.

Localmente, as áreas trabalhadas encontram-se representada pelas formações Teresina e Rio do Rasto.

4.1 - Formação Teresina

Esta formação apresenta-se bastante espessa, variando de 200 a 300 m, caracterizada por alternância de argilitos e folhelhos cinza-claro a cinza-esverdeados, às vezes escuros, com siltitos e arenitos muito finos. Intercalações de camadas de calcários e algumas coquinóides (camadas ricas em conchas), normalmente posicionam-se na sua porção superior e chegam até 3 m de espessura. 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, limítrofe com Prudentópolis.

As suas características litológicas e estruturas sedimentares indicam uma transição de ambiente marinho profundo, identificado na denominada Formação Serra Alta, para um ambiente raso e agitado de planícies de marés.

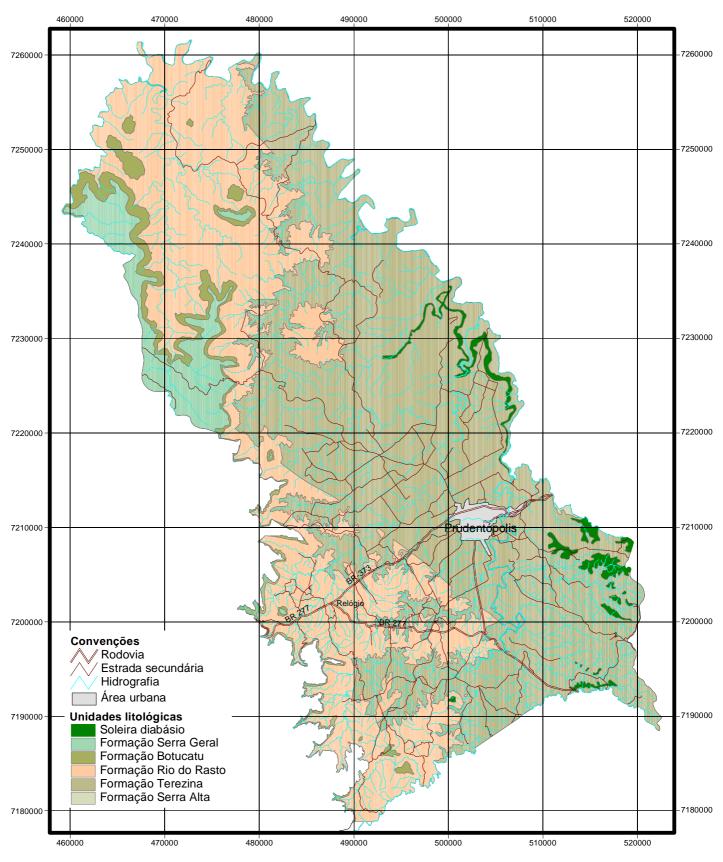
Na região, ocorreu um intenso fenômeno de alteração, que desenvolveu um manto de latossolos e litossolos argilosos, superior a 10 m, o qual é explorado como matéria-prima para cerâmica, com a denominação de *taguá*, sendo o elemento fundamental para o crescimento do setor cerâmico local e principal motivo deste trabalho (vide mapa geológico).

4.2 - Formação Rio do Rasto

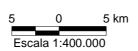
Constitui-se de sedimentos essencialmente arenosos, de cores variadas, situando-se estratigraficamente logo acima da Formação Teresina. De modo geral, a base está constituída por siltitos e arenitos esverdeados e arroxeados e, no topo, encontram-se os argilitos e siltitos avermelhados, com várias intercalações de lentes de arenitos (vide mapa geológico). Esta formação foi dividida em dois membros, a saber:

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

Sobre o Membro Serrinha, mais argiloso, concentra-se grande parte das cerâmicas de Prudentópolis. O Membro Morro Pelado é bem caracterizado próximo à subida da Serra da Boa Esperança, nos cortes da rodovia que demanda a Guarapuava.







Geologia e títulos minerários do Município de Prudentópolis









4.3 – Argilas de Prudentópolis

Os principais fatores responsáveis pela formação de argilas são as alterações hidrotermais e intempéricas que atuam sobre rochas pré-existentes. Dentre as rochas formadoras de argilas estão incluídas as sedimentares, que submetidas aos agentes intempéricos podem resultar em depósitos de argila residuais. As argilas residuais são aquelas que permanecem *in situ* devido às condições topográficas, existindo vários exemplos destes depósitos na Bacia do Paraná. Estes depósitos podem sofrer transporte do local de formação, ou seja, serem removidos do local de origem, resultando em outros tipos.

As argilas de Prudentópolis são oriundas do manto de alteração superficial de sedimentos marinhos argilosos, pertencentes às formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto descrito anteriormente. Esta alteração resulta em depósitos de argilas residuais, predominantes no município, formando um manto de alteração profundo de material argiloso com 10 ou mais metros de espessura, às vezes oxidado, com cor avermelhada, cinza-claro e bege, localmente denominado de *taguá* ou *argila de barranco*, com características tecnológicas que atendem as especificações para uso em cerâmica vermelha.





5. A ARGILA COMO MATÉRIA-PRIMA CERÂMICA

5.1 - Considerações gerais

A preparação inicial da matéria-prima para a indústria cerâmica tem como objetivo transformar as argilas brutas, de maneira que elas adquiram todas as características requeridas para a seqüência do processo de fabricação. Esta preparação é fundamental, pois indica quais produtos podem ser fabricados, os equipamentos necessários, os métodos a serem empregados no processo de fabricação e as possíveis alterações na composição das misturas.

Grande parte das qualidades finais dos produtos e as dificuldades apresentadas no decorrer do processo de fabricação dependem da composição que apresentam as argilas. Entretanto, o desenvolvimento tecnológico dos equipamentos de preparação e dos métodos de fabricação tem possibilitado o emprego de uma variedade cada vez maior de argilas. Com os modernos equipamentos de preparação e o avanço tecnológico no processo de fabricação é possível obter produtos de alta qualidade, utilizando matérias-primas consideradas até há pouco tempo inadequadas.

De acordo com Pérsio de Souza Santos, no livro *Ciência e Tecnologia de Argilas* (1989), os seguintes parâmetros físicos mínimos são exigidos dos produtos da cerâmica vermelha.

Tabela 1. Parâmetros físicos mínimos, exigidos para alguns produtos do grupo da cerâmica vermelha ou estrutural.

Massa cerâmica (manual, estrutura- da, prensada).	Para tijolos de alvenaria	Para tijolos furados	Para telhas	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%	menos de 1,0%

Para serem indicadas como apropriadas à indústria cerâmica vermelha, as matériasprimas testadas devem resultar em produtos que atendam às especificações acima. Entretanto, devido à grande variedade de argilas existentes e de métodos de preparação, as qualidades da matéria-prima a empregar podem ser modificadas amplamente por meio de várias combinações e misturas. Além de atender às especificações apresentadas acima após a queima, a argila para a fabricação de cerâmica vermelha precisa possuir algumas características favoráveis no estado cru, tais como boa plasticidade, capacidade de aglomeração,





umidade natural que confira características ideais de trabalhabilidade, baixa retração linear, elevado módulo de ruptura, absorção de água dentro dos padrões exigidos.

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 e 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.

As análises tecnológicas para argila, realizadas no laboratório da MINEROPAR, são feitas em corpos de prova prensados, o que significa que os valores aqui apresentados podem ser inferiores aos que se poderia obter em amostras preparadas por extrusão. As análises feitas por prensagem dão resultados convenientemente bons, porém, quando se obtém módulo de ruptura baixo, 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 à fabricação de pisos e azulejos. No presente caso, tendo em vista uma avaliação para produção de telhas e tijolos, este método de ensaio é utilizado como indicativo, não como o resultado final de operação da indústria cerâmica, que deverá apresentar resultados melhores dos que aqui obtidos, posto que no processo industrial faz-se uso da extrusão do material, e não a prensagem como nos ensaios executados.

Os resultados dos ensaios tecnológicos em corpos de prova produzidos por extrusão são bem mais eficientes, mais garantidos e mais elevados 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.

5.2 - Ensaios tecnológicos realizados

As amostras submetidas aos ensaios preliminares de laboratório da MINEROPAR 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 5 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.

Conforme apresentado na Tabela 1, os valores mínimos para tensão de ruptura da massa, a 950°C, são 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, após queima a 950°C, os valores máximos permitidos para tijolos vazados são de 25% e de 20% para telhas.





6. ÁREAS REQUERIDAS AO DNPM ATÉ JULHO DE 2001

Apesar de existirem cerca de 80 estabelecimentos que utilizam bens minerais como matéria-prima no município de Prudentópolis, o número de áreas requeridas junto ao DNPM até julho de 2001 é reduzido, em número de 28, conforme pode ser observado no quadro a seguir. Entre as áreas requeridas, 12 estão registradas no regime de licenciamento, 9 no regime de pesquisa mineral e 7 foram indeferidas conforme Artigo 18, sendo que apenas 22 encontram-se legalizadas.

As cerâmicas locais encontram-se devidamente registradas junto à Prefeitura e à Receita Estadual, o que regulariza a venda do produto final, representado neste caso por tijolos e telhas. No que diz respeito à regularização das áreas para a prática da mineração, entretanto, são poucas as que apresentam registros junto ao DNPM, o que resolveria a questão da pesquisa e da lavra, sendo também esperada uma baixa regularização junto ao IAP, o que resolveria as questões ambientais.

Acresce-se a este quadro o fato de que em muitos casos, os proprietários tanto da terra quanto das cerâmicas e mineradores desconhecem seus deveres e obrigações para com a lei em vigor e não se regularizam. Além deste fato, a falta de fiscalização e cobrança por parte dos órgãos competentes contribui para a lavra clandestina e predatória, com a conseqüente degradação ambiental.

De acordo com a Constituição Federal, as Prefeituras Municipais também têm responsabilidades no controle da exploração de recursos minerais, conforme estabelece o Artigo 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".

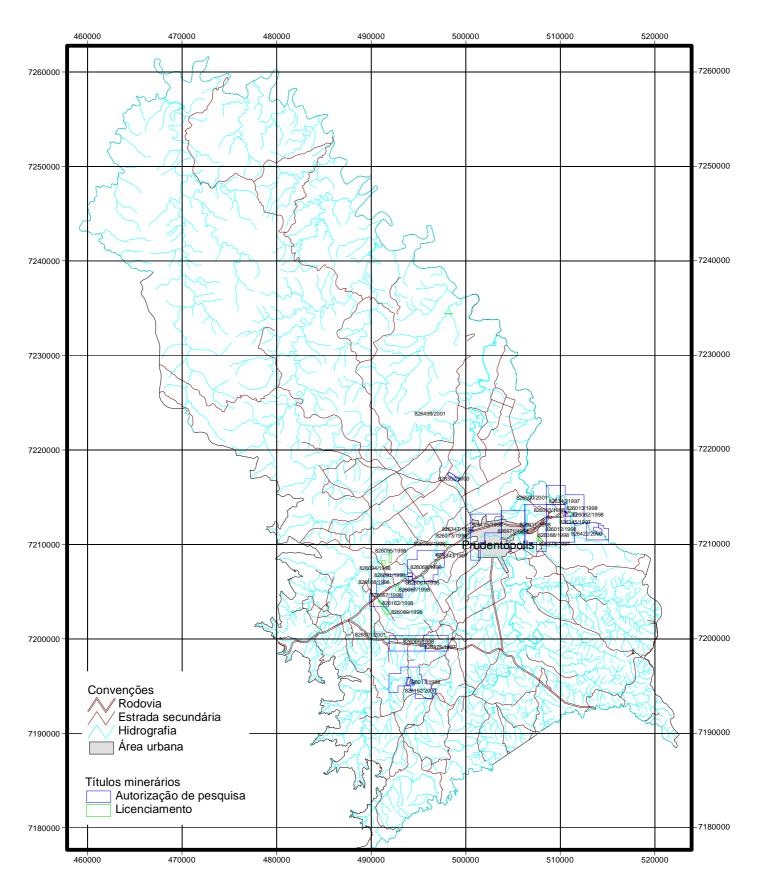
A exigências dos títulos e autorizações necessárias para a prática da mineração por parte das Prefeituras Municipais, em conjunto com as licenças ambientais de cada área de extração, promoverá a harmonia entre as atividades da mineração com os interesses da comunidade, garantindo uma melhoria na qualidade de vida, inclusive para as gerações futuras. Além disso, com a necessidade que as empresas produtoras de bens minerais têm de pagar *royalties* pela sua exploração, espera-se que a municipalidade motive-se para exigir que as empresas regularizem sua situação, aumentando assim a receita do município, que é credor de 65% do total da Compensação Financeira Pela Exploração de Substância Mineral - CFEM.



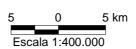


SITUAÇÃO DOS DIREITOS MINERÁRIOS NO MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS Atualizado até julho de 2001

		Substância		Direitos Minerári	os
Nº	Nome da Empresa	Requerida	Proc. DNPM	Último Diploma	Últimos Eventos
01	Cerâmica Gnatta Ltda	Argila vermelha	826.340/97	Licenciamento publicado em 07/12/99	Pedida renovação licença em 28/03/01
02	Cerâmica Erechim Ltda	Argila vermelha	826.343/97	Licenciamento publicado em 04/05/01	
03	Cerâmica Schafranski Ltda	Argila vermelha	826.347/97	Licenciamento publicado em 17/11/00	Pedida renovação licença em 02/04/01
04	Matias Zuzula-Fi	Argila vermelha	826.375/97	Licenciamento publicado em 07/12/99	
05	Sandra Maria Ternoski-Fi	Argila vermelha	826.378/97	Licenciamento publicado em 07/12/99	
06	Cerâmica Wolski Ltda	Argila	826.003/98	Licenciamento publicado em 07/12/99	
07	G.E Socolovski & Cia Ltda	Argila refratária	826.011/98	Alvará pesquisa 03 anos publ em 05/01/00	Pagamento taxa anual em 31/07/01
08	G.E Socolovski & Cia Ltda	Basalto	826.012/98	Alvará pesquisa 03 anos publ em 05/01/00	Pagamento taxa anual em 31/07/01
09	Cerâmica Gnatta Ltda	Argila refratária	826.013/98	Alvará pesquisa 03 anos publ em 30/07/01	Pagamento taxa anual em 30/07/01
10	José Carlos V. Ferreira Comércio de Areia	Areia	826.017/98	Alvará pesquisa 02 anos publ em 05/01/00	Pagamento taxa anual em 31/07/01
11	Olaria Humenhuk Ltda	Argila vermelha	826.061/98	Licenciamento publicado em 10/11/99	Pedida renovação licença em 27/01/00
12	Suzana Ternouski Krautczuk-Fi	Argila vermelha	826.062/98		Indeferimento art 18 publ. em 30/12/98
13	Cerâmica Erechim Ltda	Argila refratária	826.068/98	Alvará pesquisa 03 anos publ em 05/01/00	Pagamento taxa anual em 31/07/00
14	Matias Zuzula-Fi	Argila refratária	826.069/98	Alvará pesquisa 03 anos publ em 05/01/00	Pagamento taxa anual em 31/07/01
15	Cerâmica Centro Sul Ltda	Argila vermelha	826.073/98	Licenciamento publicado em 10/11/99	Pedido renovação licença em 27/01/00
16	Cerâmica Jaase Ltda	Argila	826.087/98		Indeferimento art 18 publ. em 30/12/98
17	Cerâmica Aleluia Ltda	Argila	826.088/98		Indeferimento art 18 publ. em 30/12/98
18	Cerâmica Jomasi Ltda	Argila	826.089/98	Licenciamento publicado em 07/12/99	
19	Cerâmica J. Joadri Cruz Ltda	Argila	826.090/98	Licenciamento publicado em 07/12/99	
20	Cerâmica Sotnas Ltda	Argila	826.091/98		Indeferimento art 18 publ. em 30/12/98
21	Irmãos Volenetez Ltda	Argila	826.094/98	Licenciamento publicado em 04/05/01	
22	Cerâmica Czekalski Ltda	Argila	826.095/98	Licenciamento publicado em 07/12/99	Renovação licença publ. em 05/06/01
24	Pedro Vitor Lukasievicz	Argila vermelha	826162/98		Indeferimento art 18 publ. em 30/12/98
25	Cerâmica Centro Sul Ltda	Argila refratária	826175/98	Alvará pesquisa 03 anos publ em 05/01/00	
26	Marcos Durau	Argila	826162/00	Alvará pesquisa 03 anos publ em 16/08/00	Pagamento taxa anual em 31/01/01
27	João José Bolo	Água Mineral	826352/00	Alvará pesquisa 02 anos publ em 13/09/00	Pagamento taxa anual em 04/01/01
29	José Pacheco Me	Argila vermelha	826500/01		
30	Enedi Rolim de Moura Me	Argila vermelha	826501/01		Requer. licenciamento protoc. em 18/06/01







Títulos minerários Município de Prudentópolis









7. CONCESSÕES DE DIREITOS MINERÁRIOS

Para se obter os direitos minerários de uma determinada área, os pedidos de Pesquisa Mineral e Licenciamento devem ser protocolizados no DNPM, por pessoas devidamente qualificadas, como geólogo ou engenheiro de minas. Além dos direitos minerários junto ao DNPM, necessita-se também de direitos e licenciamentos ambientais junto ao IAP.

Considerando que a região é dotada de importante potencial geológico, é imprescindível que a Prefeitura venha a conceder licenças à exploração de materiais de uso imediato na construção civil. Da mesma forma, a Prefeitura poderá vir a explorar fontes destes materiais para uso em obras públicas, gerando emprego e renda no município. Por este motivo, apresentamos a seguir uma orientação básica sobre a concessão de licenças, complementada por instruções sobre o registro de pedreiras e saibreiras municipais junto ao DNPM. A complexidade da legislação mineral e ambiental demanda o concurso de profissionais habilitados, seja de geólogo ou engenheiro de minas para a elaboração e acompanhamento dos pedidos de licença, seja de advogado para o esclarecimento dos eventuais conflitos entre as práticas da mineração e as restrições da lei.

O processo de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei Nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativos do DNPM No 001, de 21 de fevereiro de 2.001. Apresentamos a seguir, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à Prefeitura Municipal.

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 (cinqüenta) 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 expedida pelo Prefeito 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 o 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, este prazo é superior a 5 anos, sendo necessário que o período de vigência da licença seja compatível com tal restrição. O certo seria um prazo total compatível com 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.

Todas as substâncias passíveis de requerimento pelo regime de licenciamento podem também ser requeridas pelo regime de autorização, conforme preconiza a Lei nº 8.982, de 24 de janeiro de 1995, que dá nova redação ao Art. 1º da Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, alterado pela Lei nº 7.312 de 16 de maio de 1985. Este regime dispensa a autorização prévia do proprietário da terra e da Prefeitura Municipal. Os demais quesitos, como tamanho da área de 50 ha e o licenciamento do órgão de meio ambientes são iguais.

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, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n. 006/86; e





- 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;
- Ato Constitutivo ou Contrato Social, no caso de Pessoa Jurídica, ou RG e CPF para Pessoa Física;
- Cópia da Licença Prévia e de sua respectiva publicação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CO-NAMA n. 006/86;
- Prova de publicação de súmula do pedido de Licença de Instalação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme Resolução CONAMA n. 006/86;
- Matrícula atualizada (até 90 dias) no Cartório de Registro de Imóveis, ou documento equivalente que indique claramente o detentor do domínio sobre o imóvel objeto do requerimento de licença;
- Anuência dos superficiários ou acordo ou sentença judicial, na impossibilidade do primeiro, em caso de atividade em área de terceiros;
- Declaração de prioridade junto ao DNPM/MME, sobre a área da jazida e respectiva servidão;
- Em apenso, Plano de Controle Ambiental, exigido na concessão da Licença Prévia, em 2 (duas) vias, elaborado por técnico habilitado segundo as diretrizes do IAP, e ainda, a Norma da ABNT - NBR 13.030/93 (Elaboração e Apresentação de Projeto de Reabilitação de Áreas Degradadas pela Mineração - Procedimentos), acompanhado de ART - anotação ou registro de responsabilidade técnica;
- Autorização para desmate, objeto de requerimento próprio, quando for o caso;
- Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental de acordo com as tabelas I (taxa de licenciamento) e III (análise de projeto) da Lei Estadual nº 10.233/92.

III - Licença de Operação:

- Requerimento de Licenciamento Ambiental;
- Cadastro de Empreendimentos Minerários;
- Cópia da Licença de Instalação e de sua respectiva publicação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n. 006/86;
- Prova de publicação de súmula do pedido de Licença de Operação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA N. 006/86;





- Para empreendimentos minerários sob regime de Autorização e Concessão, cópia autenticada da Portaria de Lavra ou de sua publicação no DOU, ou cópia autenticada da Guia de Utilização;
- Para exploração sob regime de licenciamento, cópia do registro de licenciamento expedido pelo DNPM;
- Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental de acordo com a Tabela I (taxa de licenciamento) da Lei Estadual nº 10.233/92

IV - Renovação de Licença de Operação:

- Requerimento de Licenciamento Ambiental;
- Cadastro de Empreendimento Minerário;
- Cópia da Licença de Operação e de sua respectiva publicação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n. 006/86;
- Prova de publicação de súmula do pedido de renovação de Licença de Operação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n. 006/86;
- Relatório de Acompanhamento de implantação das medidas de controle ambiental, elaborado pelo técnico responsável pelo empreendimento;
- Cópia do título minerário definitivo expedido pelo DNPM, de acordo com o regime de exploração, objeto do licenciamento ambiental;
- Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental de acordo com a Tabela I (taxa de licenciamento) da Lei Estadual n. 10.233/92;

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. 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 subseqüente ao fato gerador, nas agências do Banco do Brasil, por meio da guia de recolhimento específica.





8. RESULTADOS OBTIDOS

8.1 – Seleção de áreas para requerimento

Os trabalhos de identificação de áreas com potencialidades economicamente viáveis, para a instalação de uma lavra (*barreiro*) comunitária, foram realizados em área de cerca de 200 km², onde foram percorridos 150 km, detectadas 24 áreas potenciais e selecionadas 13 para pesquisa preliminar. Para a realização da pesquisa foram executados 47 furos a trado manual, com a perfuração de 270 m lineares, coletadas 90 amostras de solo argiloso (horizontes A e B) e rocha alterada (horizonte C), seleção e envio de 16 amostras para ensaios tecnológicos de argila, no laboratório da MINEROPAR, sendo as amostras restantes guardadas para eventuais ensaios posteriores.

Os trabalhos de campo foram realizados no período de 3 a 31 de outubro 2001, por equipe da MINEROPAR, representada por 1 geólogo em tempo integral, 1 geólogo e 1 prospector em tempo parcial, além de 8 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, através de meio digital, procurando atualizar todos os dados disponíveis, estudos de interpretação de fotografias aéreas, em escala 1: 25.000, e levantamento atualizado de todos os direitos minerários vigentes no município, baseando-se em dados do DNPM.

Concomitantemente elaborou-se os perfis dos furos realizados e a digitalização dos mapas topográficos englobando todas as áreas pesquisadas.

Posteriormente, fez-se interpretação dos dados obtidos e elaborou-se o relatório final dos trabalhos.

8.2 - Pesquisa nas áreas selecionadas

A princípio, foram identificadas 24 áreas, baseando-se principalmente em suas feições geológicas e geomorfológica observadas em fotos aéreas e na observação direta dos afloramentos.

Posteriormente, iniciou-se a pesquisa em subsuperfície, com perfuração de trado manual, nas áreas selecionadas em função dos outros parâmetros além da presença de matéria-prima, a saber: localização geográfica favorável, não estar requeridas para pesquisa e lavra, possuir uso e ocupação do solo que não inviabilizassem seu aproveitamento para a prática da mineração, entre outros.

Nesta fase, foram pesquisadas apenas 13 das 24 pré-selecionadas, sendo eliminadas 11. Ainda dentro da seleção, foi dada prioridade também às áreas pertencentes à Prefeitura Municipal, tendo em vista a facilidade de acordo com o proprietário da terra para registro de requerimento junto ao DNPM e IAP, sem onerar o projeto, estando nesta situação as áreas 4 e 24.

Observando os valores obtidos nos ensaios tecnológicos realizados, quanto ao módulo de ruptura e absorção de água da massa após queima, a 950°C, verifica-se que na área





trabalhada os valores obtidos para estes dois parâmetros encontram-se além dos padrões mínimos exigidos para uma massa cerâmica de qualidade.

As análises foram feitas com a amostra total de cada furo, sendo misturado as amostras 01 (solos) e a amostra 02 (rocha alterada, argilosa), sendo que todos os resultados de tensão de ruptura da massa após queima à 950°C foram superiores a 55 kgf/cm². Duas amostras constituídas apenas de solo, parte superior (amostra 01), apresentaram tensão de ruptura baixa, porém superiores a 20 kgf/cm² exigido para tijolos maciços.

8.3 - Descrição das áreas

Área 04

Coordenadas geográficas: 25°12'29,29" / 51°00'47,82"

Trata-se de uma pequena área, em termos de mineração, pois possui apenas 7,74 ha com dimensões de 123 m x 629,70 m.

Nesta área, foram realizados 8 furos a trado, todos com matéria-prima apropriada para a indústria cerâmica, apresentando um perfil com solo argiloso cinza-escuro no topo, passando para solo argiloso vermelho, até a rocha alterada que se apresenta argilosa, de cores cinza esverdeada amarelada, bege, avermelhada e às vezes marrom, com todo o perfil de alteração chegando a ultrapassar 7,00 metros de profundidade.

Os resultados obtidos dos ensaios cerâmicos realizados nas amostras AC 921 e AC 922 demonstraram que o material é próprio para a indústria da cerâmica vermelha, conforme laudos apresentados a seguir, que devem ser comparados com a tabela da página 12.

Os 8 poços abertos demonstraram uma espessura média em torno de 5,90 m, o que permite estimar um volume de 456.660 m³, com volume explotável de aproximadamente 365.328 m³ para a área total, (considerando 80% do volume total) o que daria para fabricar cerca de 166.056 milheiros de tijolos. Este volume corresponde a aproximadamente 1,5 anos de lavra para toda a região, estimada pela Prefeitura Municipal em 221.930 m³.

Apesar dos bons resultados, a área apresenta alguns problemas que podem inviabilizála, uma vez que contém duas nascentes e um ribeirão em sua parte norte, inviabilizando ou diminuindo drasticamente sua porção explotável, de modo a reduzir as reservas lavráveis em quase 50%.

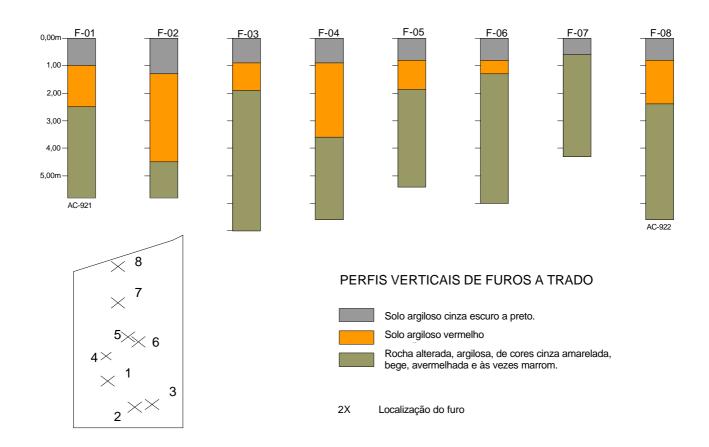
Considerando a pequena extensão da área, esta redução assume importância decisiva para a sua escolha para pesquisa de detalhe.

Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No.	No.	Solo	Solo	Rocha	Espessura total		Coordenadas			s geográficas		
amostra	área	furo	escuro (m)	vermelho (m)	alterada (m)	(m)		NS		EW			
AC-921	04	01	1,00	1,50	3,20	5,70	-25°	12'	45.07"	-51°	01'	51,30"	
-	04	02	1,30	3,20	1,20	5,70	-25°	12'	37,6"	-51°	00'	48.9"	
"_	04	03	0,90	0,90	5,20	7,00	-25°	12'	37.3"	-51°	00'	47,6"	
-	04	04	0,90	2,70	3,00	6,60	-25°	12'	32,66"	-51º	00'	51,38"	
-	04	05	0,80	1,00	3,60	5,40	-25°	12'	30.7"	-51°	00'	49.6"	
-	04	06	0,80	0,50	4,70	6,00	-25°	12'	31,3"	-51º	00'	48,7"	
-	04	07	0,60	0,00-	3,70	4,30	-25°	12'	27,47"	-51°	00'	50.52"	
AC - 922	04	08	0,80	1,60	4,10	6,50	-25°	12'	23,88"	-51°	00'	50,49"	

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 04









SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 921 - Área 04 Furo 01 LAT 25⁰ 12`29,25 45,07

LON 51⁰ 00`51,30`` W

N° de Laboratório: ZAB 696 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 17,70 %

Retração Linear..... 1,50 %

Módulo de Ruptura...... 31,90 Kgf/cm2

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	7,86	2,33	61,93	21,80	34,52	1,72	5 YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 18/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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







SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 922 - Área 04 Furo 08 LAT 25⁰ 12`23,88`` S

LON 51⁰ 00`50,49`` W

N° de Laboratório: ZAB 697 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 19,67 %

Retração Linear.....: 0,67 %

Módulo de Ruptura...... 30,20 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1,56 g/cm³

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	10,40	2,33	66,13	26,79	39,79	1,66	5 YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas, condicionada à redução do percentual de água (25 % à 20 %, respectivamente).

Curitiba, 12/12/2001

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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





Área 16 Coordenadas geográficas 25°12'49,49" / 51°00'59,85"

Localizada junto à rodovia BR 373, esta área estende-se até a linha São João, com uma superfície de 36,56 ha, onde foram executados 3 furos a trado manual na sua porção sul, chegando a 4,50 m de profundidade. Com espessura média de 3,70 m e volume estimado em 1.352.720 m³, a área contém reserva explotável de cerca de 1.082.176 m³. A área não contém cobertura vegetal de grande porte.

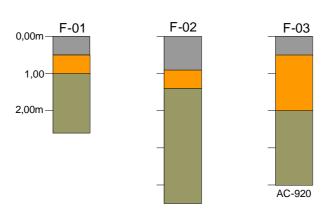
O resultado do ensaio tecnológico realizado na amostra AC 920 indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos.

Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No.	No.	Solo escuro	Solo Rocha Espessura Coordenadas geográficas			Coordenada					
amostra	área	furo	(m)	(m)	(m)	(m)		NS			EW	
-	16	01	0,50	0,50	1,60	2,60	-25°	13'	03.24"	-51°	.01'	02.94"
-	16	02	0,90	0,50	3,10	4,50	-25°	12'	56.78"	-51°	01'	03.25"
AC-920-	16	03	0,50	1,50	2,00	4,00	-25°	12'	45,84"	-51°	00'	03,86"

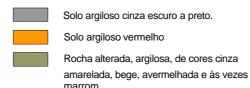
ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS





3 ×2 ×1

PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO



2X Localização do furo



SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 920 - Área 16 Furo 03 LAT 25⁰ 12`45,84`` S LON 51⁰ 01`03,86`` W

N° de Laboratório: ZAB 695 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 15.24 %

Retração Linear..... 0.67 %

Módulo de Ruptura..... 38.64 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.72 g/cm3

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima " C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	6.89	1.00	59.50	20.00	32.32	1.74	5 YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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





Área 17

Coordenadas geográficas: 25°13'17,50" / 51°00'58,24"

Área de 23,43 ha, englobando parte da terra do Sr. Josafa Michalszeszen¹ e da Sra. Adélia, onde foram realizados 4 furos, alcançando até 7,00 m de espessura, com média aproximada de 6,00 m. O seu volume pode ser estimado em 1.405.800 m³ com reserva explotável de cerca de 1.124.640 m³. O resultado do ensaio cerâmico realizado na amostra AC 923 indica seu uso como apropriado para cerâmica estrutural e na produção de tijolos e telhas.

A média de solo escuro e vermelho, horizontes A e B, é de 2,70 m de espessura, chegando a um volume aproximado de 506.088 m³. Este material é usado pelos produtores de tijolos maciços, ou *maciceiros*, que não utilizam maromba e o amassamento é feito com os pés ou com uso de cavalo. Como o volume utilizado por esse segmento dos ceramistas é muito pequeno, esta área contém matéria-prima suficiente para vários anos.

A área não apresenta cobertura vegetal proeminente ou nativa.

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra AC – 923 (furo 03), indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

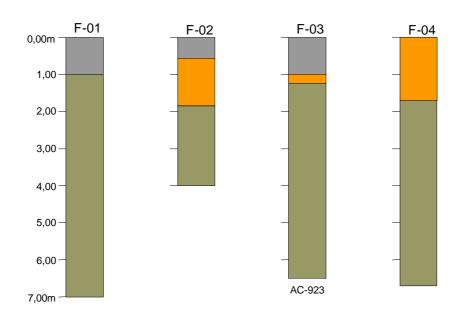
Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

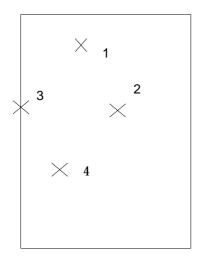
Pianiina	Planlina com resultados e localização das sondagens a trado												
No.	No.	No.	Solo escuro	Solo vermelho	Rocha alterada	Espessura total		Co	ordenadas	s geográ	ficas		
amostra	área	furo	(m)	(m)	(m)	(m)		NS			EW		
-	17	01	1,00	0,00	6,00	7,00	-25°	13'	11,48"	-51°	01'	03,52"	
-	17	02	0,60	1,20	2,20	4,00	-25° 13' 16,49" -51° 01' 00				00,92"		
AC - 923	17	03	1,00	0,30	5,20	6,50	-25°	13'	16,31"	-51º	01'	07,92"	
-	17	04	0.00	1.70	5.00	6.70	-25°	13'	21.22"	-51°	01'	05.02"	

¹ Os nomes dos proprietários foram obtidos nos locais de pesquisa, podendo conter erros de grafia.

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 17





PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO

Solo argiloso cinza escuro a preto.

Solo argiloso vermelho.

Rocha alterada, argilosa, de cores cinza amarelada, bege, avermelhada e às vezes marrom.

2X Localização do furo.



SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 923 - Área 17 Furo 03 LAT 25⁰ 13`16,31`` S LON 51⁰ 01`07,92`` W

Nº de Laboratório: ZAB 698 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 13.96 %

Retração Linear..... 0.33 %

Módulo de Ruptura...... 42.88 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.69 g/cm3

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima " c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	7.23	0.83	74.30	19.00	30.69	1.74	5 YR 6/8 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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





Área 18

Coordenadas geográficas: 25°13'25,53" / 51°01'14,35"

Área com aproximadamente 15 ha, de propriedade do Sr. Odilon Biner, onde foram efetuados 4 furos a trado manual, ultrapassando os 6,00 m de espessura, com média de 4,62 m, perfazendo um volume total de 693.750 m³ de argila, dos quais 555.000 m³ constituem reserva explotável. Este volume de argila daria para a fabricação de 252.272 milheiros de tijolos.

A sua superfície é coberta por pastagem, o que facilitaria, de certa forma, a liberação da mesma.

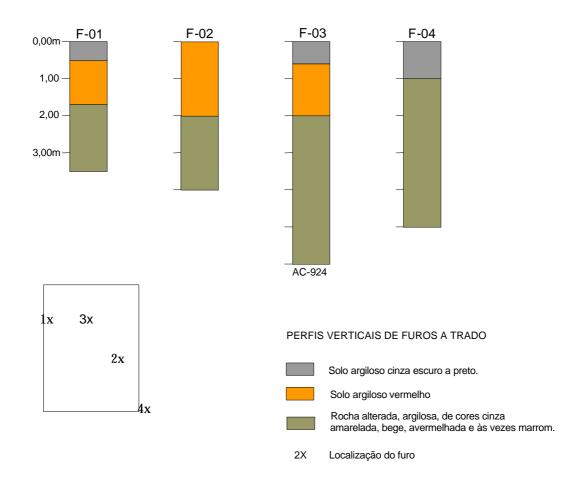
No ensaio tecnológico realizado na amostra AC – 924 (furo 03) indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No.	No.	Solo	Solo Rocha Espessura Coordenadas geográficas vermelho alterada total		Coordenadas			ficas			
amostra	área	furo	escuro (m)	(m)	(m)	(m)		NS			EW	
-	18	01	0,50	1,20	1,80	3,50	-25°	13'	19,17"	-51°	01'	18,28"
-	18	02	0,00	2,00	2,00	4,00	-25°	13'	25,76"	-51°	01'	12,24"
AC - 924	18	03	0,60	1,40	4,00	6,00	-25°	13'	20,42"	-51°	01'	12,41"
-	18	04	1,00	0,00	4,00	5,00	-25°	13'	29,53"	-51°	01'	08,44"

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 18





SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 924 - Área 18 Furo 03 LAT 25⁰ 13`20,42`` S LON 51⁰ 01`12,41`` W

N° de Laboratório: **ZAB 699** Lote / Ano: **030/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 13.85 %

Retração Linear..... 0.00 %

Módulo de Ruptura...... 49.48 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.70 g/cm3

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima " c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	8.48	1.67	114.64	18.64	30.24	1.77	2,5 YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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





Área 19

Aterro Sanitário

Coordenadas geográficas: 25°13'12,27" / 51°01'30,39"

Esta área é utilizada para o aterro sanitário da Prefeitura Municipal, porém é a área que oferece melhores condições de viabilização para cerâmica vermelha, com espessura de argila superior a 8 m (vide foto 7 e perfis de sondagem).

O que se poderia fazer, nesta situação, seria uma consulta aos órgãos competentes, no sentido de se conciliar o depósito de lixo e a retirada de argila para cerâmica, considerando-se que para a deposição do resíduo sólido urbano seria necessária a abertura ou escavações de células. Estas escavações são necessárias para melhor acomodação do lixo, de modo que se forme mais espaços no empilhamento das camadas, formando-se um pacote homogêneo, com maior volume e em menor espaço possível. Com a deposição dos resíduos nas células, o seu volume tomaria praticamente 80% do espaço vazio, de modo que o material retirado poderia ser utilizado no fabrico de tijolos.

A média de espessura da camada argilosa na área do aterro sanitário é de 7,25 m, o que daria um volume de 72.500 m³ por hectare, em condições normais, onde pelo menos a metade, 36.250 m³, já seria um volume razoável para a situação.

A área total, abrangendo o aterro e adjacências, é de aproximadamente 28 ha. A área adjacente, ao leste encontra-se arrendada pelo Sr. Josafa Michalszeszen. Parte da área do aterro sanitário encontra-se coberta por Licenciamento DNPM 826.098/98 e Alvará de 07-12-99, pertencente à Cerâmica J. Joadri Cruz Ltda.

Tomando como base apenas a área adjacente, a leste do terreno do aterro, até a nascente do rio Barrinha, com aproximadamente 5,6 ha, sem cobertura vegetal e livre junto ao DNPM, teríamos uma reserva da ordem de 406.000 m³, com reserva explotável de 324.800 m³, o que daria para a fabricação de 147.636 milheiros de tijolos.

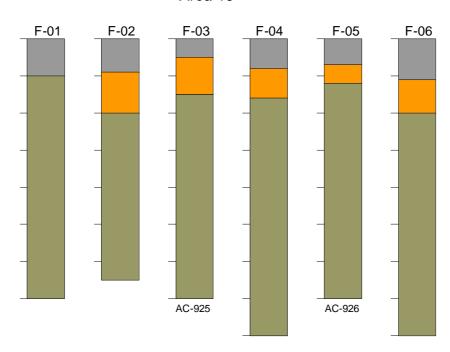
Os ensaios tecnológicos realizados sobre as amostras AC-925 (furo 03) e AC-926 (furo 05) revelaram parâmetros físicos apropriados para uso em cerâmica estrutural na produção de tijolos e telhas.

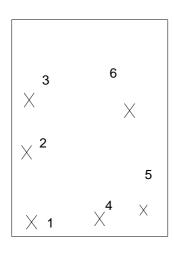
Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No. área	No. furo	Solo escuro (m)	Solo vermelho (m)	Rocha alterada (m)	Espessura total (m)	Coordenadas geográficas					
amostra							NS			EW		
-	19	01	1,00	0,00	6,00	7,00	-25°	13'	16,19"	-51°	01'	36,23"
-	19	02	0,90	1,10	4,50	6,50	-25°	13'	11,00"	-51°	01'	36,74"
AC - 925	19	03	0,50	1,00	5,50	7,00	-25°	13'	07,19"	-51°	01'	36,48"
-	19	04	0,80	0,90	6,30	8,00	-25°	13'	15,96"	-51°	01'	28,49"
AC - 926	19	05	0,70	0,50	5,80	7,00	-25°	13'	15,27"	-51°	01'	23,66"
-	19	06	1,10	0,90	6,00	8,00	-25°	13'	07,88"	-51°	01'	25,35"

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 19





PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO

Solo argiloso cinza escuro a preto.

Solo argiloso vermelho.

Rocha alterada, argilosa, de cores cinza amarelada, bege, avermelhada e às vezes marrom.

2X Localização do furo



ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 925 - Área 19 Furo 03 LAT 25⁰ 13`07,19`` S LON 51⁰ 01`36,48`` W

N° de Laboratório: ZAB 700 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 14.08 %

Retração Linear..... 0.33 %

Módulo de Ruptura..... 57.09 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.71 g/cm3

Côr..... 5 YR 6/4 Chocolate

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima " c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	7.25	1.67	97.55	17.02	28.34	1.80	5 YR 7/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga



ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 926 - Área 19 Furo 05 LAT 25⁰ 13`15,27`` S LON 51⁰ 01`23,66`` W

N° de Laboratório: ZAB 701 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 16.60 %

Retração Linear..... 1.00 %

Módulo de Ruptura...... 40.50 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.69 g/cm3

Côr...... 5 YR 5/4 Chocolate

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima " c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	7.94	2.17	66.91	19.85	31.67	1.73	5 YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga





Área 14

Coordenadas geográficas: 25°13'57,98" / 51°01'31,87"

Nesta área com aproximadamente 12,50 ha, foram feitos 2 furos a trado manual, sendo um aproveitando o corte de lavra já iniciado e outro mais para o interior da área (vide fotos 4 e 5 e perfis de furos). A espessura detectada alcançou 9 m, com média de 8,30 m de material argiloso, englobando solo escuro, solo vermelho e rocha alterada.

Com esta espessura, o volume por hectare será de 83.000 m³, o que daria um volume total de 1.037.500 m³ com volume explotável de 830.000 m³, com possibilidade de se fazer 377.272 milheiros de tijolos.

A área é ideal para maciceiros, pois a espessura de solo chega até 4,30 m.

O superficiário da área é o Sr. Paulo Vereta e a mesma se encontra em grande parte coberta por capoeira e vegetação de bracatinga, não impedindo a pesquisa e lavra.

Os ensaios tecnológicos realizados sobre amostras do furo 01 (AC-927) englobando todo o pacote argiloso (solo e rocha alterada) indica que o material apresenta parâmetros físicos para uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas. A amostra somente do solo do furo 2 (AC-935) indica uso em cerâmica estrutural na produção de tijolos.

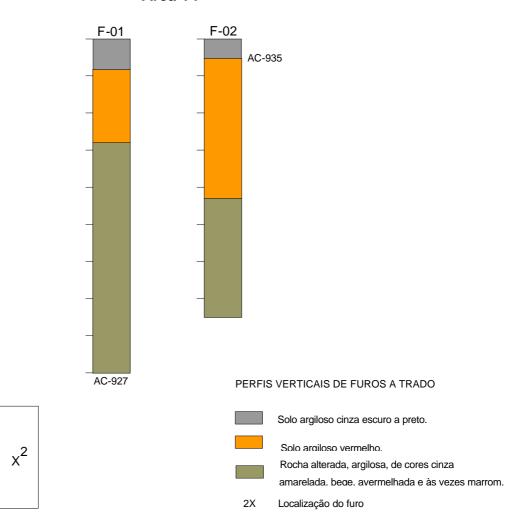
Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No.	No.	Solo escuro	Solo vermelho	Rocha alterada	Espessura total	Coordenac			s geográ	ficas	
amostra	área	furo	(m)	(m)	(m)	(m)	NS			EW		
AC - 927	14	01	0,80	2,00	6,20	9,00	-25°	13'	50,51"	-51°	01'	31,86"
-	14	02	0,50	3,80	3,30	7,60			56,37"	7" -51° 01' 2		26,21"
AC - 935	14	02	0,50	3,80	-	-	Somente uso de solos (to			(topo)		

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS



X1





ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 927 - Área 14 Furo 01 LAT 25⁰ 13`50,51`` S LON 51⁰ 01`31,86`` W

N° de Laboratório: ZAB 702 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 17.70 %

Retração Linear....: 0.83 %

Módulo de Ruptura..... 21.08 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.63 g/cm3

Côr..... 5 YR 6/4 Chocolate

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima " C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	7.59	1.83	70.44	21.25	33.28	1.69	5 YR 7/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga



ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 935 - Área 14 Furo 02 (topo) LAT 25⁰ 13`56,37`` S

LON 51⁰ 01`26,21`` W

N° de Laboratório: ZAB 710 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 19.08 %

Retração Linear..... 1.00 %

Módulo de Ruptura..... 25.45 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.60 g/cm3

Côr...... 5 YR 5/6 Ocre

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	10.11	2.17	42.94	24.20	36.10	1.66	5 YR 6/8 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga





Área 06

Coordenadas geográficas: 25°13'42,39" / 51°02'31,47"

Área com aproximadamente 18,75 ha, onde foram realizados 2 furos a trado manual, com espessura de até 5,20 m de solo argiloso e rocha alterada, com média de 4,35 m, o que daria um volume de 43.500 m³ por hectare.

O ensaio tecnológico na amostra do furo 01 (AC-928) recomenda o uso para cerâmica estrutural na produção de tijolos.

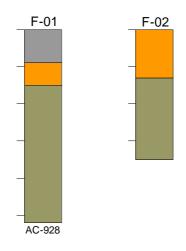
Esta área situa-se ao longo de uma estrada não-pavimentada, próxima ao asfalto (vide mapa) e sem cobertura vegetal, porém, encontra-se coberta por requerimento junto ao DNPM. Este requerimento impediria uma ação imediata no processo de implantação de lavra, pois a princípio, necessitaria de termo de cessão por parte da empresa proprietária da área, a Cerâmica Erechim, detentora do processo DNPM 826.068/98 e Alvarás de Pesquisa de 05-01-2000.

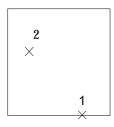
Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No.	No.	Solo escuro	Solo vermelho	Rocha alterada	Espessura total	Coordenadas geográficas					
amostra	área	furo	(m)	(m)	(m)	(m)	NS EW					
AC - 928	06	01	0,90	0,60	3,70	5,20	-25°	13'	46,69"	-51°	02'	26,84"
-	06	02	0.00	1.30	2.20	3.50	-25°	13'	38.57"	-51º	02'	34.57"

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 06





PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO

Solo argiloso cinza escuro a preto.

Solo arailoso vermelho.

Rocha alterada, argilosa, de cores cinza amarelada, bege, avermelhada e às vezes marrom.

2X Localização do furo.



ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 928 - Área 06 Furo 01 LAT 25⁰ 13`46,69`` S LON 51⁰ 02`26,84`` W

N° de Laboratório: ZAB 703 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 14.90 %

Retração Linear..... 0.67 %

Módulo de Ruptura...... 40.48 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.71 g/cm3

Côr..... 10 YR 6/4 Cáqui

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima " c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	7.60	1.33	62.81	18.31	29.88	1.77	5 YR 7/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga





Área 21

Coordenadas geográficas: 25° 15 "53,16" / 51°05'12,07"

Área com aproximadamente 14 ha, onde foram realizados 3 furos a trado manual, chegando até 6,00 m de espessura englobando solo argiloso e rocha alterada.

Observações de campo, devido à textura e estrutura das amostras coletadas, indicaram que esta área não apresenta características ideais para conter material indicado para uso em cerâmica vermelha, porém, ensaio cerâmico, em laboratório, realizado na amostra do furo 01 (AC-929) recomenda seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas.

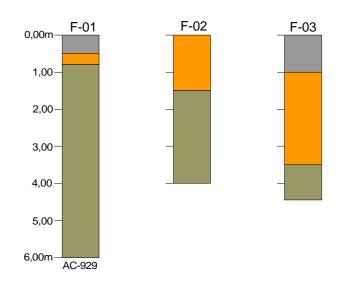
Pertence aos senhores André Mruczk e Laudimiro Korulhur.

Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No.	No.	Solo escuro	Solo vermelho	Rocha alterada	Espessura total		Coordenadas		s geográ	ficas	
amostra	área	furo	(m)	(m)	(m)	(m)		NS			EW	
AC - 929	21	01	0,50	0,30	5,20	6,00	-25°	15'	47,48"	-51°	05'	17,33"
-	21	02	0,00	1,50	2,50	4,00	-25°	15'	50,57"	-51º	05'	11,74"
-	21	03	1,00	2,50	1,00	4,50	-25°	15'	54,06"	-51°	05'	16,56"

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 21







ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 929 - Área 21 Furo 01 LAT 25⁰ 15`47,48`` S LON 51⁰ 05`17,33`` W

N° de Laboratório: ZAB 704 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 12.87 %

Retração Linear...... 0.17 %

Módulo de Ruptura..... 54.90 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.76 g/cm3

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	7.87	0.83	68.00	16.99	28.07	1.79	2,5 YR 6/6 T. Rósea

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga





Área 22

Coordenadas geográficas: 25° 16'12,14"/ 51°06'14,81"

Área de 25 ha, onde foram realizados 2 furos a trado, sendo um com 7,70 m e outro de 6,00 m, obtendo-se a média de 6,85 m de material argiloso, próprio para uso cerâmico.

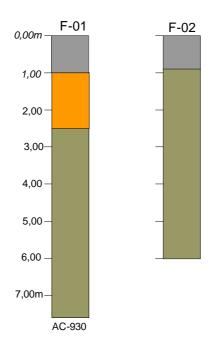
Esta área, apesar de ser de bom tamanho, com material para matéria-prima cerâmica de boa qualidade, chegando a volume superior a 1.700.000 m³, tem uma desvantagem que é sua cobertura vegetal, composta por mata nativa. É de propriedade de Adalberto Gilbergue (Neném).

Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No.	No.	Solo escuro	Solo vermelho	Ooordcriade				ordenadas	s geográ	ificas		
amostra	área	furo	(m)	(m)	(m)	(m)		NS			EW		
AC - 930	22	01	1,00	1,50	5,20	7,70	-25°	16'	18.80"	-51º	06'	11.92"	
-	22	02	0,90	0,00	5,10	6,00	-25°	16'	15.46"	-51°	06'	10,97"	

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 22







ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 930 - Área 22 Furo 01 LAT 25⁰ 16`18,80`` S LON 51⁰ 06`11,92`` W

N° de Laboratório: ZAB 705 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 14.87 %

Retração Linear..... 0.33 %

Módulo de Ruptura..... 37.22 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.72 g/cm3

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	6.99	1.00	66.33	18.16	29.44	1.74	5 YR 7/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga





Área 10

Coordenadas geográficas: 25°16'41,49" / 51°06'14,55"

Área de aproximadamente 10 ha, sem cobertura vegetal permanente, com boas condições para a lavra de argila, apresentando uma variação topográfica excelente, a partir de pequena estrada de terra, aos 500 m da BR-373. O terreno é de propriedade do Sr. José Miuka.

Foram realizados 4 furos a trado manual, com profundidade de até 8,40 m no furo 1 (vide foto 6, perfil do furo e laudo de ensaios cerâmicos anexos).

A média da camada argilosa é de 5,72 m de espessura, o que seria suficiente para demonstrar a existência de pelo menos 570.000 m³ de argila, com capacidade para a fabricação de aproximadamente 259.090 milheiros de tijolos. A parte superior, destinada ao fabrico de tijolos maciços é de 2,00 m de solo argiloso, com volume de 200.000 m³.

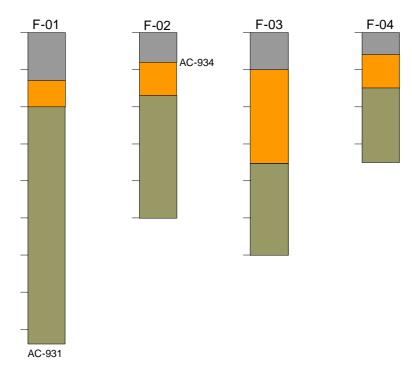
O ensaio realizado em toda a amostra do furo 01 (AC-931) demonstra que o material é apropriado para uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas. Quando ensaiado somente o solo (escuro e vermelho) desta mesma área, furo 02 amostra AC-934, seu uso é recomendado apenas para produção de tijolos.

Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No.			Solo vermelho	Rocha alterada	Espessura total	Coordenadas geográficas					
amostra	área	furo	escuro (m)	(m)	(m)	(m)	NS		EW			
AC - 931	10	01	1,30	0,70	6,40	8,40	-25°	16'	38,39"	-51º	06'	07,19"
-	10	02	0,80	0,90	3,30	5,00	-25°	16'	38.52"	-51º	06'	17,52"
-	10	03	1,00	2,50	2,50	6,00	-25°	16'	44,29"	-51º	06'	10,04"
-	10	04	0,60	0,90	2,00	3,50	-25°	16'	37,13"	-51º	06'	12,82"
AC - 934	10	02	0,80	0,90	-	-	Somente uso de solos (topo)					

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 10



PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO





ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 931 - Área 10 Furo 01 LAT 25⁰ 16`38,39`` S LON 51⁰ 06`07,19`` W

N° de Laboratório: ZAB 706 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 18.08 %

Retração Linear....: 1.50 %

Módulo de Ruptura..... 34.91 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.66 g/cm3

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	7.51	3.00	90.04	18.77	30.00	1.73	5 YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga



ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 934 - Área 10 Furo 02 (topo) LAT 25⁰ 16`38,52`` S LON 51⁰ 06`17,52`` W

N° de Laboratório: ZAB 709 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 15.04 %

Retração Linear..... 0.83 %

Módulo de Ruptura..... 26.87 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.72 g/cm3

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima " C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	7.39	0.83	28.60	18.36	29.26	1.72	5 YR 6/8 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga





Área 23

Coordenadas geográficas: 25°18'42,88" / 51°06'12,74"

Situa-se às margens da BR-277, a 3 km de Relógio. Os proprietários são Estefam Kosko e Rafael Marquivicz.

Trata-se de área plana, sem cobertura vegetal, apresentando material argiloso de boa qualidade, chegando a 6,70 m de profundidade em furos a trado, com solo escuro até 2,00 m e solo vermelho, argiloso, até 3,00 m, passando para rocha alterada, argilosa, de cores variadas, entre elas um marrom-chocolate, muito argiloso, com até 5,30 m de espessura, intercalado a alterações diversas, todos argilosos.

Área com 18,75 ha e espessura média de 6,00 m, com potencial de 1.125.000 m³ de matéria-prima para cerâmica vermelha, com material explotável da ordem de 900.000 m³, com capacidade para a fabricação de 409.090 milheiros de tijolos, considerando a utilização de 2,2 m³ de argila para se obter 1 milheiro de tijolos de 6 furos, em média.

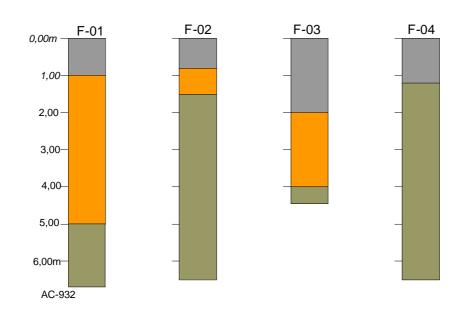
O ensaio cerâmico realizado na amostra total do furo 01 (AC-932) indica seu uso na cerâmica estrutural para produção de tijolos e telhas.

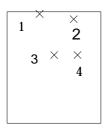
Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

				,		14.49 0110 4						
No.	No.	No.	Solo	Solo vermelho	Rocha Espessura Coordenadas geográficas			Coordenadas geográfi				
amostra	área	furo	escuro (m)	(m)	(m)	(m)	NS			EW		
AC - 932	23	01	1,00	4,00	1,70	6,70	-25°	18'	34,73"	-51°	06'	14,88"
-	23	02	0,80	0,70	5,00	6,50	-25°	18'	35,57"	-51°	06'	09.31"
-	23	03	2,00	2,00	0,50	4,50	-25°	18'	40,82"	-51°	06'	12,56"
-	23	04	1.20	0.00	5.30	6.50	-25°	18'	40.76"	-51º	06'	08.89"

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 23





PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO

Solo argiloso cinza escuro a preto

Solo argiloso vermelho.

Rocha alterada, argilosa, de cores cinza amarelada, bege, avermelhada e às vezes marrom.

2X Localização do furo.



ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 932 - Área 23 Furo 01 LAT 25⁰ 18`34,73`` S LON 51⁰ 06`14,88`` W

N° de Laboratório: ZAB 707 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 16.83 %

Retração Linear..... 2.50 %

Módulo de Ruptura..... 30.75 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.75 g/cm3

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima " c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	6.42	3.17	85.78	16.72	27.96	1.79	5 YR 7/8 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga





Área 12

Coordenadas geográficas: 25°14'15,39"/ 50°59'45,99"

Situa-se na linha Ronda, a 3 km ao sul da cidade e 1,5 km da rodovia PR 160.

Área com aproximadamente 18 ha onde foram realizados 2 furos a trado, com profundidade de 6,50 e 7,50 m e espessura média de 7,00 metros de material argiloso, muito plástico e maleável. Com esta espessura, pode se obter um volume total de material da ordem de 1.260.000 m³, podendo ser explotado um volume em torno de 1.008.000 m³ de argila, suficiente para a produção de 458.181 milheiros de tijolos.

Conforme observação de campo, o furo 1 desta área apresentou-se aparentemente como um dos melhores do presente trabalho, com material cerâmico de ótima qualidade, apresentando de 0,00 a 0,90 um solo cinza-escuro, argiloso e de 0,90 a 3,00 m solo vermelho, muito argiloso, passando dos 3,00 m até os 7,50 para uma rocha alterada (horizonte C), muito argilosa, macia, maleável, de cores variadas, passando a cinza-claro, esbranquiçada a bege, com níveis avermelhados. Aos 7,50 m, não foi possível ultrapassar o manto argiloso, devido às condições oferecidas pelos trados.

Toda a região da linha Ronda apresenta condições geológicas e geomorfológicas favoráveis à ocorrência de um grande volume de argilas, devido ao seu manto de alteração espesso e homogêneo.

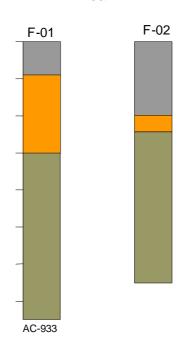
O ensaio cerâmico realizado em toda a amostra do furo 01 (AC-933) indica seu uso na cerâmica estrutural, principalmente para tijolos.

Planilha com resultados e localização das sondagens a trado

No.	No.	No.	Solo escuro	Solo vermelho	Rocha Espessura alterada total		Coordenadas geo			s geográ	ficas	
amostra	área	furo	(m)	(m)	(m)	(m)		NS			EW	
AC - 933	12	01	0,90	2,10	4,50	7,50	-25°	14'	19,40"	-50°	59'	41,77"
-	12	02	2,00	0,50	4,00	6,50	-25°	14'	12,42"	-50⁰	59'	49,25"

ARGILA DE PRUDENTÓPOLIS

Área 12





PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO

Solo argiloso cinza escuro a preto •

Solo argiloso vermelho.

Rocha alterada, argilosa, de cores cinza amarelada, bege, avermelhada e às vezes marrom.

2X.....Localização do furo.



ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto...... RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS - PR - ETAPA II

Amostra...... AC 933 - Área 12 Furo 01 LAT 25⁰ 14`19,40`` S LON 50⁰ 59`41,77`` W

N° de Laboratório: ZAB 708 Lote / Ano: 030/01

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: 16.15 %

Retração Linear..... 0.33 %

Módulo de Ruptura..... 38.53 Kgf/cm2

Densidade aparente...... 1.69 g/cm3

Côr..... 5 YR 5/6 Chocolate

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

eima
/6 Telha
_

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

Recomendações:

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

Curitiba, 22/01/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

RESUMO DAS ÁREAS PESQUISADAS EM PRUDENTÓPOLIS

		0	0	1_			Ī
Denominação	Área ha	Nº Furos Realizados	N° Amostras Ensaiadas	Espessura Média m	Volume Estimado m³	Volume Explotável Estimado m ³	Observação
* Área 4	7,74	8	2	5,9	456.000	365.328	Presença de nascente com provável redução de área
*Área 16	36,56	3	1	3,7	1.352.720	1.082.176	
*Área 17	23,43	4	1	6,0	1.405.800	1.124.640	506.088 m ³ de material utilizado pelos maciceiros
*Área 18	15	4	1	4,62	693.750	555.000	Área de pastagem
*Área 19	5,6	6	2	7,25	406.000	324.800	Área utilizada para aterro sanitário
Área 14	(área livre)	2	2	8,30	1.037.500	830.000	Área em lavra (fotos 4 e 5). Ideal para maciceiro pois a espessura do solo chega a 4,3 m
Área 6	18,75	2	1	4,35	815.625	652.500	Área requerida pela Cerâmica Erechim
Área 21	14,0	3	1	4,8	672.000	537.600	Material com aspecto físico (textura e estrutura) inconveniente para cerâmica
Área 22	25,0	2	1	6,85	1.712.500	1.370.000	Cobertura vegetal de mata nativa
Área 10	10	4	1	5,72	572.000	457.600	Sem cobertura vegetal permanente. Área em lavra (foto 6). Boa para maciceiro
Área 23	18,75	4	1	6,0	1.125.000	900.000	Situada nas margens da BR-277. Boa para maciceiro
Área 12	18,0	2	1	7,0	1.260.000	1.008.000	Situada na linha Ronda

* áreas contíguas podendo ser englobadas para efeito de requerimento.

Prudentópolis produz cerca de 100.000 milheiros de tijolos/ano o que equivale a 222.000 m² de argila/ano.





9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

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

A região de Prudentópolis é por excelência uma fornecedora de matéria-prima para uso cerâmico, tendo prioridade à cerâmica vermelha ou estrutural.

O manto de alteração superficial, originário das formações Teresina e Rio do Rastro, se estende por toda a faixa ao longo das rodovias BR-373 e BR-277, além da área das linhas Ronda, Inspetor (PR-160), São João e Cândido de Abreu. Entre as rodovias BR-373 e 277, ocorrem porções de rochas frescas, sem alterações superficiais, que ocupam as partes mais altas, culminando com a linha Barra Grande, que não apresenta argila.

A presente pesquisa deu ênfase às áreas que preenchessem os requisitos iniciais, tais como: áreas com argila própria para fabricação de artefatos cerâmicos, proximidade das olarias já existentes e das estradas, principalmente da rodovia federal, e áreas sem requerimentos junto ao DNPM e ao IAP. Neste enfoque, foram detectadas 24 áreas, 13 das quais foram pesquisadas, todas se demonstrando aptas à pesquisa de detalhe, tendo em vista a abertura de lavra, possivelmente sob a responsabilidade da associação de oleiros a ser constituída, com aval da Prefeitura Municipal, para distribuição de argila a todos os interessados, assumindo desta forma o caráter de *barreiro comunitário*.

Os resultados de laboratório demonstraram que a matéria-prima encontra-se dentro dos padrões de qualidade para cerâmica vermelha ou estrutural, com módulos de ruptura, obtidos nas amostras da espessura total do intervalo argiloso, superiores ao valor mínimo, que é de 55 kgf/cm² para tijolos furados e de 20 kgf/cm² para tijolos maciços. Duas amostras analisadas apenas com o solo cinza-escuro e vermelho (para os *maciceiros*), mostraram valores de 28,60 kgf/cm² e 42,94 kgf/cm², acima do valor indicado para este tipo de artefato.

Todas as áreas estão disponíveis para requerimento junto aos órgãos competentes exceto a área 6. A facilidade de acesso legal, mediante acordos com os superficiários, e a posição estratégica em relação aos locais de consumo são as restrições mais decisivas para a seleção e viabilização da continuidade da pesquisa em cada uma delas.

Como áreas mais indicadas para a realização de lavra do material utilizados pelos maciceiros (solo escuro e vermelho), entre outras estão as áreas 10, 14 e 23.

Pesquisa realizada pela MINEROPAR indicou que o consumo médio de argila para se obter um milheiro de tijolos de 6 furos, no Paraná, é de 2,2 m³ de argila. Considerando que a produção média de tijolos em Prudentópolis é de 100.880 milheiros/ano, temos um consumo médio de 221.930 m³/ano de argila. Levando em consideração este consumo médio, cada área pesquisada teria capacidade de fornecer matéria-prima para todas as olarias, por mais de um ano.

Supondo que apenas uma parte das olarias participe do programa a ser implantado pela Prefeitura Municipal, que é a utilização de lavra ou barreiro comunitário, a vida útil de cada área poderá ser bem mais elevada.

A seleção de áreas para requerimento e futura pesquisa não deve se restringir à configuração das áreas pesquisadas nesta etapa, que a rigor indicou que totas as áreas pesquisadas ao longo da BR 373 não apresenta restrições quanto a qualidade da matéria prima para cerâmica e apresentam boas espessuras de material argiloso.

O tamanho final das áreas a serem requeridas devem considerar a reserva útil ideal considerada pela Prefeitura.





Recomenda-se que a lavra em geral seja feita em toda a frente, ou melhor, aproveitando toda a espessura da camada argilosa, devido ao melhor aproveitamento da jazida e a obtenção de melhores resultados com a mistura de solo e rocha alterada.





10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

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

SANTOS, Pérsio de Souza. <u>Ciência e tecnologia de argilas.</u> 2. Ed. Ver. São Paulo Edgard Blücher, 1989, v. 1., 408 p.





ANEXOS





TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA QUE CE-LEBRAM ENTRE SI A MINERAIS DO PARANÁ S.A. – MINEROPAR E O MUNICÍPIO DE PRU-DENTÓPOLIS, OBJETIVANDO A IDENTIFICAÇÃO E VIABILIZAÇÃO DE ÁREAS COM OCORRÊNCIA DE MATÉRIAS-PRIMAS CERÂMICAS NO TERRI-TÓRIO MUNICIPAL.

Nº 03.01.89

MINERAIS DO PARANÁ S.A. – MINEROPAR, empresa de economia mista vinculada à Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e do Turismo – SEIT, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 77.635.126/0001-67, com sede na Rua Constantino Marochi, 800, em Curitiba – PR, neste ato representada pelo seu Diretor Presidente – Omar Akel, e por seu Diretor Técnico – Marcos Vitor Fabro Dias, doravante denominada MINEROPAR, e o MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS, neste ato representado pelo Prefeito Municipal – Nelson Dal Santos, acordam em firmar o presente Termo, o qual se regerá pelas seguintes cláusulas e condições:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

O presente Termo tem por finalidade formalizar a parceria entre as signatárias para a prestação de consultoria técnica em geologia, pela MINEROPAR à Prefeitura Municipal de Prudentópolis, tendo em vista a necessidade de identificação e viabilização de áreas com ocorrência de matérias-primas cerâmicas, conforme plano de trabalho integrante do presente Termo.

CLÁUSULA SEGUNDA - DOS MÚTUOS COMPROMISSOS

- 2.1 São atribuições da MINEROPAR:
- a) Alocar os recursos humanos especializados necessários à execução dos trabalhos.
- b) Identificar as áreas com potencialidade no território do município para a geração de jazidas de matérias-primas que possam ser utilizadas pela indústria cerâmica.
- c) Elaborar relatório técnico, com identificação das áreas com ocorrência de matéria-prima passível de utilização pela indústria cerâmica do município.
- d) Orientar a Prefeitura Municipal quanto ao controle das atividades licenciadas de mineração e à arrecadação dos tributos, taxas e emolumentos decorrentes.
- 2.2 São atribuições da Prefeitura Municipal:
- a) Responsabilizar-se pelo custeio das despesas de hospedagem e alimentação dos técnicos da MINEROPAR, bem como o combustível necessário à execução dos serviços de campo.





- b) Disponibilizar aos técnicos da MINEROPAR o maquinário e o pessoal de campo necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.
- c) Pagar a MINEROPAR as despesas efetuadas para execução dos trabalhos, relativas aos ensaios cerâmicos, fotografias aéreas e digitalização, no valor de R\$ 2.500,00 (dois mil e quinhentos reais), mediante apresentação de competente nota fiscal, valor este a ser pago em duas parcelas iguais, sendo a primeira na data de assinatura do presente Termo de Cooperação Técnica, e a segunda na data da entrega do relatório final.
- d) Requerer junto ao DNPM e ao IAP, através de profissional legalmente habilitado, as licenças para o aproveitamento do minério, nas áreas indicadas pela MINEROPAR, em nome de pessoa jurídica indicada pela Prefeitura Municipal.

CLÁUSULA TERCEIRA - DOS RECURSOS

- 3.1 Os recursos humanos especializados necessários ao atendimento da Cláusula Segunda, item 2.1, serão por conta da MINEROPAR.
- 3.2 Os recursos necessários para o atendimento da Cláusula Segunda, item 2.2, correrão por conta da Prefeitura Municipal de Prudentópolis.

CLÁUSULA QUARTA – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

- 4.1 Caberá ao Prefeito Municipal de Prudentópolis e ao Diretor Presidente da MINERO-PAR, de comum acordo, estabelecer novos campos de cooperação, decorrentes da implementação do presente Termo, bem como dirimir as eventuais dúvidas sobre a execução dos planos de trabalho relacionados.
- 4.2 Os documentos que resultarem dos trabalhos decorrentes do presente Termo registrarão, nos termos da legislação vigente, a participação, as responsabilidades e os créditos dos envolvidos na sua execução.
- 4.3 O Diretor Presidente da MINEROPAR e o Prefeito Municipal de Prudentópolis designarão Coordenadores que acompanharão a execução dos programas de trabalho, em nome das suas respectivas instituições.

CLÁUSULA QUINTA - DA VIGÊNCIA

O prazo de vigência do presente Termo de Cooperação Técnica será de 120 dias a partir da data de sua assinatura, podendo ser prorrogado por mútuo acordo entre as signatárias, mediante Termo Aditivo.

CLÁUSULA SEXTA - DOS CASOS OMISSOS

Os casos omissos e dúvidas que sobrevierem, relacionados com a execução das Cláusulas do presente Termo, serão resolvidos de comum acordo entre as partes.





CLÁUSULA SÉTIMA – DA ALTERAÇÃO

As alterações que porventura possam ocorrer no presente Termo somente serão efetuadas havendo mútuo acordo entre as partes e se processarão mediante a lavratura de Termo Aditivo.

CLÁUSULA OITAVA - DO FORO

Para dirimir as questões porventura suscitadas pelo presente Termo, será competente o Foro da Comarca de Curitiba, Estado do Paraná.

E, por estarem as partes de acordo com as Cláusulas e condições contidas neste instrumento, assinam em 03 (três) vias, de igual forma, teor e valor, perante as testemunhas abaixo.

Curitiba, de setembro de 2001

OMAR AKEL
Diretor Presidente da MINEROPAR

NELSON DAL SANTOS Prefeito Municipal de Prudentópolis

MARCOS VITOR FABRO DIAS Diretor Técnico da MINEROPAR

Testemunhas: 1.	2
resterriumas. r.	Z





IDENTIFICAÇÃO E VIABILIZAÇÃO DE ÁREAS PARA EXTRAÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS CERÂMICAS NO MUNICÍPIO DE PRUDENTÓPOLIS

OBJETIVOS

A identificação e viabilização de áreas com ocorrência de matérias-primas cerâmicas, no município de Prudentópolis, serão realizadas pela MINEROPAR, tendo em vista os seguintes objetivos específicos:

- Indicar áreas prioritárias para o desenvolvimento de pesquisa geológica de detalhe, tendo em vista a caracterização de depósitos de argilas economicamente viáveis.
- Desenvolver a pesquisa mineral e caracterização tecnológica do minério com vistas a sua utilização pelas indústrias cerâmicas da região.
- Regularizar as áreas de interesse junto aos órgãos reguladores e fiscalizadores a nível estadual e federal.

METODOLOGIA DE TRABALHO

Esses objetivos serão realizados mediante a aplicação da metodologia de trabalho que envolverá as atividades abaixo relacionadas.

1 - Levantamento da documentação cartográfica

Levantamento, recuperação e organização dos mapas topográficos e geológicos, bem como das fotografias aéreas que cobrem a região de interesse no município. Levantamento dos direitos minerários vigentes no município, baseado nos dados oficiais do DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral.

2 - Fotointerpretação preliminar

Delimitação nas fotografias aéreas, em escala de 1:25. 000, das áreas de interesse para a execução de perfis geológicos e coleta de amostras.

3- Trabalhos de campo

Execução de perfis geológicos, furos a trado e eventualmente trincheiras com auxílio de retroescavadeira, com coleta de amostras para execução de ensaios cerâmicos.

4 - Execução de ensaios de laboratório

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 após queima a 950°C.





5 - Análise e Interpretação de Dados

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 Prudentópolis.

6 - Elaboração de Relatório

Redação e edição 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 anexas 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 minério e estimativa de volume e qualidade da argila.

7 - Regularização das Áreas

As áreas identificadas como de interesse poderão ser requeridas junto ao DNPM, pelo regime de licenciamento, por profissional legalmente habilitado e contratado pela Prefeitura Municipal, em nome de pessoa jurídica, por ela indicada, devendo ser elaborado para cada uma um Relatório Ambiental, objetivando a obtenção da Licença de Operação junto ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO

As atividades acima relacionadas deverão ser executadas, conforme o cronograma abaixo.

Atividades	Mê	s 1		Μê	ès 2		Μê	s 3	
Levantamento da documentação cartográ-									
fica									
Fotointerpretação preliminar									
Trabalhos de campo									
Ensaios de laboratório									
Análise e interpretação dos dados									
Relatório final									





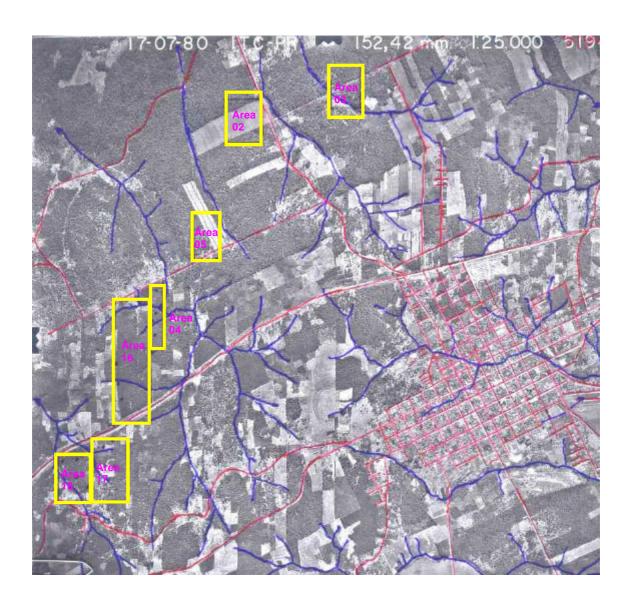
PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

Para a execução dos serviços descritos acima incidirão os seguintes custos, que serão rateados, entre a MINEROPAR e a Prefeitura Municipal de Prudentópolis.

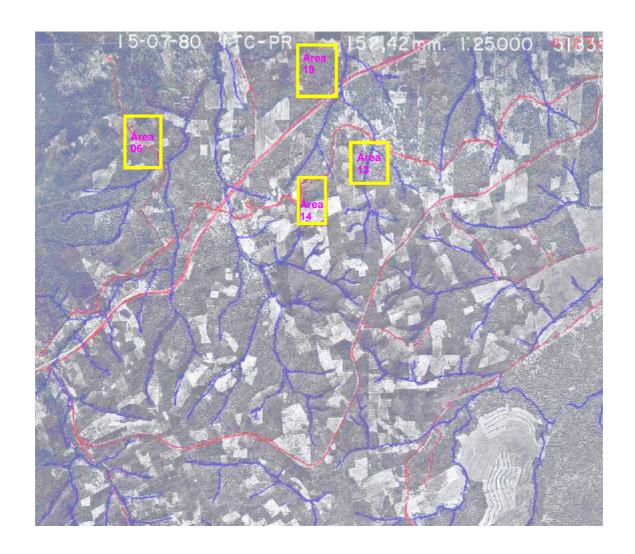
CUSTO DE PESSOAL	VALOR (R\$)
Geólogo: R\$ 4.700,00 x 1,358 x 3 meses	25.530,40
Engenheiro de Minas: R\$ 4.700,00 x 1,358 x 1 mês	6.382,60
Técnico: R\$ 2.400,00 x 1,358 x 3 meses	9.777,60
Secretária: R\$ 1.400,00 x 1,358 x 1 mês	1.901,20
Contrapartida da MINEROPAR	43.591,80

ITENS DE CUSTOS OPERACIONAIS

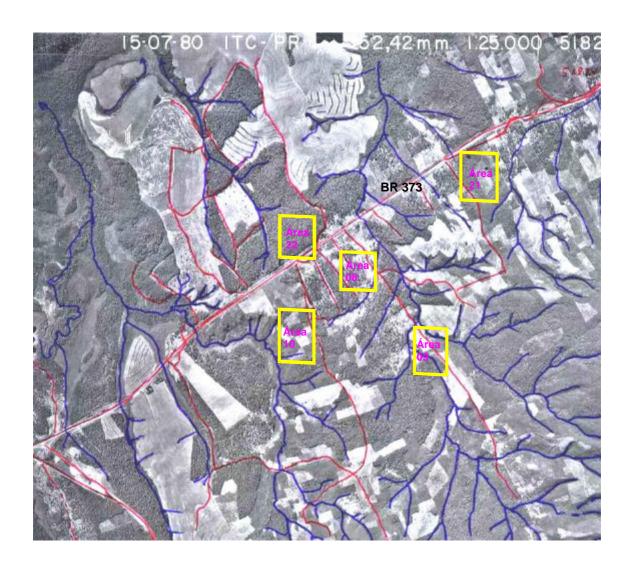
Custos a serem cobertos pela Prefeitura Municipal junto aos prestado-	VALOR (R\$)
res de serviço locais	VALOK (K\$)
Braçais: 4 x R\$ 210,00 x 1 mês	840,00
22 diárias de hospedagem x 2 pessoas x R\$ 50,00	2.200,00
44 refeições x 2 pessoas x R\$ 10,00	880,00
200 litros gasolina x R\$ 1,70	340,00
SUB-TOTAL SUB-TOTAL	4.260,00
Custos a serem cobertos pela Prefeitura Municipal, mediante nota fis-	
cal a ser emitida pela MINEROPAR.	
Ensaios cerâmicos, cópias de fotografias aéreas e digitalização.	2.500,00
SUB-TOTAL	2.500,00
Contrapartida da Prefeitura Municipal	6.760,00



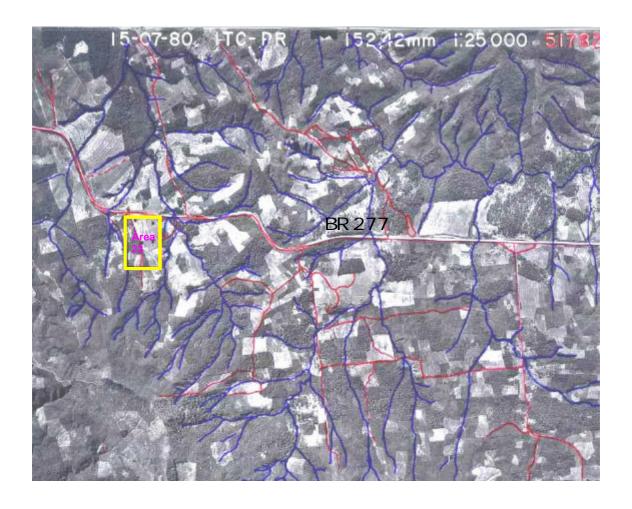
Área 17 Áreas selecionadas Foto aérea 51945



Área 19 Áreas selecionadas



Área 21 Áreas selecionadas



Área 23 Área selecionada



Área 12 Áreas selecionadas



Foto 1. Área 17 - Aspectos geomorfológicos do barranco, mostrando a espessura e suas dimensões. A área se estende perpendicularmente ao asfalto – BR 373.

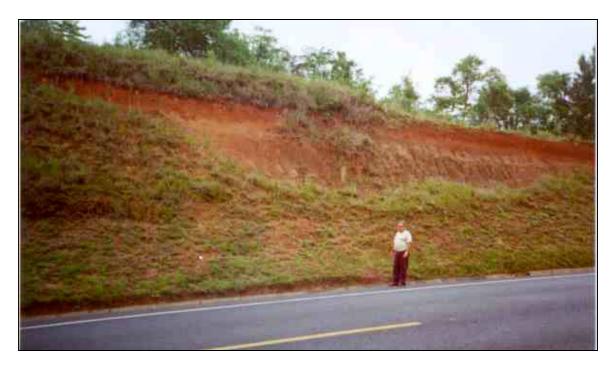


Foto 2. Área 23 - Novamente observa-se a espessura do pacote argiloso, com extensão também perpendicular ao asfalto – BR 277.



Foto 3. Área 13 – Aspecto de uma lavra típica da região, sem projeto e sem sistematização. Observa-se solo escuro na parte superior, solo vermelho na parte intermediária e a rocha alterada, argilosa, podendo ser de cores variadas, na base.



Foto 4 – Área 14 - Textura e espessura do solo argiloso. Observa-se o solo cinza escuro no topo, vermelho na parte intermediária e início da rocha alterada, argilosa, na base.



Foto 5. Área 14 – Mostrando a espessura e continuidade lateral do solo.



Foto 6. Área 10 – Parte superior da seqüência, com solo cinza escuro no topo, passando para solo vermelho e finalmente, rocha alterada, argiloso, na base. Matéria-prima utilizada pelos maciceiros.



Foto 7. Área 19 – Aterro Sanitário. Área já lavrada, contígua ao aterro sanitário, indicando a mesma espessura na área do aterro.



Foto 8. Área 17 – Aspecto da perfuração dos furos a trado manual.



Foto 9. Área 18 – Foto semelhante à anterior, mostrando a altura da haste com a qual está sendo feito o furo, tornando-se difícil de ser manuseado, devido à profundidade.