

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

PROJETO RIQUEZAS MINERAIS

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MINERAL E
CONSULTORIA TÉCNICA À
PREFEITURA MUNICIPAL DE GUAPIRAMA**

RELATÓRIO FINAL

**Curitiba
NOVEMBRO de 2002**

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Jaime Lerner
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO

Ramiro Wahrhaftig
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

Omar Akel
Diretor Presidente

Marcos Vitor Fabro Dias
Diretor Técnico

Heloísa Monte Serrat de Almeida Bindo
Diretora Administrativa Financeira

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUAPIRAMA

Sérgio Chaek
Prefeito

EQUIPE EXECUTORA

Sérgio Maurus Ribas
Gerente

Diclécio Falcade
Geólogo

Clóvis Roberto da Fonseca
Técnico em Mineração

EQUIPE DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Donaldo Cordeiro da Silva
Maria Elizabeth Eastwood Vaine
Geólogos

Miguel Ângelo Moretti
José Eurides Langner
Digitalizadores

Carlos Alberto Pinheiro Guanabara
Economista

SUMÁRIO

Apresentação.....	01
Resumo.....	02
Introdução.....	03
Geografia.....	06
Geologia.....	10
Recursos minerais.....	15
Direitos minerários e produção mineral.....	23
Aspectos legais da atividade mineral.....	26
Gestão ambiental.....	33
Conclusões e recomendações.....	38
Referencias bibliográficas.....	39

ANEXOS

Modelo de licença para aproveitamento de substância mineral.

Fotografias de campo

Laudos analíticos

Base planialtimétrica

APRESENTAÇÃO

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

Nos últimos anos, a MINEROPAR atendeu com avaliações de potencial mineral cerca de 120 municípios paranaenses, tendo contribuído para a geração de negócios de pequeno e médio porte em boa parte deles. Na quase totalidade dos casos, esses serviços foram executados a pedido das prefeituras municipais. Em Guapirama, cônica da importância que a indústria mineral poderá trazer para a economia do município, a prefeitura buscou esta parceria, cujos frutos contribuirão para o seu crescimento.

A avaliação do potencial mineral de Guapirama foi executada, portanto, com o objetivo de investigar se existem reservas potenciais de bens minerais que atendam as necessidades das obras públicas ou justifiquem investimentos na indústria de transformação. Ao mesmo tempo, a equipe técnica da Empresa prestou assistência à prefeitura no que diz respeito a questões de gestão territorial e do meio físico. Para a realização deste objetivo, a equipe da MINEROPAR utilizou os métodos e as técnicas mais eficientes disponíveis, chegando a resultados que nos permitiram encontrar as respostas procuradas. São estes resultados que apresentamos neste relatório.

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

Omar Akel
Diretor Presidente

RESUMO

O município de Guapirama foi atendido com serviços de prospecção mineral e consultoria ambiental, pelo Projeto **RIQUEZAS MINERAIS**, tendo em vista promover a geração de oportunidades de investimento em negócios relacionados com a indústria mineral e encaminhar soluções para os problemas relacionados com a gestão territorial. O presente relatório registra os resultados da avaliação da potencialidade do território do município em relação a recursos minerais de interesse estratégico para a prefeitura e a coletividade. São também encaminhadas soluções a problemas relacionados com a gestão territorial, o planejamento urbano e o aproveitamento de jazidas para a execução de obras públicas. Finalmente, é prestada orientação à prefeitura municipal no que diz respeito ao controle das atividades licenciadas de mineração e à arrecadação dos tributos decorrentes.

Do ponto de vista da exploração mineral, o município apresenta algumas potencialidades minerais, tais como: argila, areia, água mineral, calcário e diabásio.

A cidade não aumentou demasiadamente sua população nas últimas décadas, não apresentando conseqüentemente, problemas de ocupação urbana desordenada. O decréscimo populacional, entretanto, ocorreu principalmente na área rural. As grandes fazendas, inclusive, fecharam muitas vias de acesso, pois os distritos rurais praticamente desapareceram.

A Prefeitura Municipal de Guapirama manifestou interesse em atrair indústrias cerâmicas para o município. A MINEROPAR, em função deste interesse, coletou amostras de diversas litologias aflorantes no município e região para a realização de ensaios.

INTRODUÇÃO

Objetivo global

O Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** foi executado pela MINEROPAR, no município de Guapirama, com o objetivo de promover a geração de oportunidades de investimento em negócios relacionados com a indústria mineral e encaminhar soluções para os problemas relacionados com a gestão ambiental e territorial.

Objetivos específicos

O objetivo global do projeto foi alcançado mediante a realização dos seguintes objetivos específicos:

- Avaliação da potencialidade do território municipal de Guapirama em relação a recursos minerais de interesse estratégico para a prefeitura e a coletividade.
- Prestação de consultoria técnica à prefeitura municipal sobre problemas relacionados com a gestão ambiental e territorial, o planejamento urbano, o aproveitamento de jazidas para a execução de obras públicas e outros relacionados com a geologia, com a mineração e com o meio físico.
- Orientação à prefeitura municipal no que diz respeito ao controle das atividades licenciadas de mineração e à arrecadação dos tributos, taxas e emolumentos decorrentes.

Metodologia de trabalho

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

Levantamento da documentação cartográfica e legal

Foram executados levantamento, recuperação e organização dos mapas topográficos e geológicos, bem como das fotografias aéreas que cobrem a região de afloramento das formações de interesse, no município. Foram também levantados os direitos minerários e a produção mineral do município, existentes no SIGG - Sistema de Informações Geológicas e Geográficas da MINEROPAR e baseados nos dados oficiais do DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral.

Digitalização da base cartográfica

A base cartográfica de Guapirama foi digitalizada, na escala de 1:50.000, a partir das folhas topográficas de Guapirama (SF-22-V-IV-2), Santo Antônio da Platina (SF-22-Z-C-II-4), Joaquim Távora (SF-22-W-I-3) e Siqueira Campos (SF-22-Z-C-VI-1), todas na escala 1:50.000, publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 1969, 1970, e 1992.

Fotointerpretação preliminar

Foram utilizadas as fotografias aéreas obtidas em levantamento de 1980, em escala de 1:25.000, juntamente com os mapas geológicos e topográficos, para seleção de áreas para a execução de perfis geológicos e coleta de amostras.

Levantamento de campo

Foram executados perfis geológicos, com coleta de amostras de argila para execução de ensaios tecnológicos. As amostras coletadas na região em conjunto com outras já analisadas determinarão o potencial do município para argila. O território do município foi submetido a reconhecimento geológico geral para complementar a base geológica existente, e localização de ocorrências minerais.

Consultoria técnica

Foi prestado atendimento à prefeitura municipal, com orientação técnica sobre questões ligadas à mineração, ao meio ambiente, à gestão territorial, aos riscos geológicos, ao controle das atividades licenciadas e outras questões afins.

Execução de ensaios de laboratório

Os ensaios físicos e tecnológicos em amostras coletadas durante o levantamento geológico, foram realizados no SELAB - Serviço de Laboratório da MINEROPAR. Os ensaios foram feitos para fornecer à prefeitura informações básicas sobre a qualidade destes bens minerais.

Digitalização da base geológica

Os mapas geológicos foram digitalizados, em escala de 1:50.000, para controle dos perfis executados, localização das amostras coletadas e indicação das áreas prioritárias à pesquisa de detalhe ou das ações cabíveis à prefeitura municipal.

Análise e interpretação de dados

Os resultados do levantamento geológico, dos ensaios de laboratório foram compilados, confrontados e interpretados, tendo em vista a emissão de parecer quanto à potencialidade dos diferentes materiais amostrados para aproveitamento industrial.

Elaboração do Relatório Final

A redação e edição do Relatório Final envolveram a descrição da metodologia adotada, apresentação e discussão dos dados coletados em campo e laboratório, conclusões e recomendações para o aproveitamento das matérias-primas que se confirmarem existentes na região e para o encaminhamento de soluções aos problemas relacionados com o meio físico.

Atividades e cronograma de execução

A equipe técnica da MINEROPAR foi recepcionada na prefeitura de Guapirama pelo Sr. Prefeito, dando oportunidade ao geólogo do Projeto para expor os objetivos e a metodologia geral do trabalho. Na recepção aos técnicos da MINEROPAR, e em reuniões posteriores foi colocado à disposição da equipe a estrutura da prefeitura, de acordo com o Termo de Cooperação Técnica.

O Quadro 1 apresenta a seqüência das atividades realizadas no município de Guapirama. O cronograma teve início na terceira semana de agosto.

ATIVIDADES	SEMANAS					
	1	2	3	4	5	6
Levantamento da documentação cartográfica	■	■				
Fotointerpretação preliminar	■	■				
Digitalização da base cartográfica		■	■			
Levantamento de campo			■	■		
Consultoria técnica			■	■		
Digitalização da base geológica				■		
Ensaio de laboratório					■	
Análise e interpretação de dados					■	
Relatório final					■	■

Quadro 1. Cronograma físico de execução.

GEOGRAFIA

Guapirama situa-se na meso região do Leste Paranaense, microrregião homogênea do Norte Velho de Wenceslau Braz, 364 km a norte/noroeste de Curitiba. Vide mapa de localização na página a seguir. O município abrange uma superfície de 152 km² e tem uma altitude média de 500 m sobre o nível do mar. A cota máxima é de 565m nas cabeceiras do Ribeirão Barra Grande e a mais baixa situa-se no extremo noroeste do município junto à barra do Ribeirão Dourado com o Rio das Cinzas. A região caracteriza-se por um clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e invernos com geadas pouco frequentes, sem estação seca definida. A temperatura média no verão é superior a 22°C e inferior a 18°C no inverno.

O Município de Guapirama é banhado por uma extensa rede de drenagem com ver-gência dominante para oeste, sentido do rio das Cinzas, dentro da qual predominam os ri-beirões Dourado, Canastra, Corimbatá, Piranha, Barra Velha, Barra Grande, além de inú-meros córregos.

A população de 4.064 habitantes está dividida entre 1.151 residentes na zona rural e 2.913 na zona urbana. O ensino oferecido é todo ele público. O número de alunos matri-culados em 2000 era de: 1.059 alunos no ensino fundamental regular e 184 alunos no en-sino médio regular. Não há curso superior no município.

Com um Produto Interno Bruto (PIB) equivalente a US\$ 8.293.390,60 e um PIB *per capita* de US\$ 2.136,37 o município ostenta uma economia baseada fundamentalmente na agropecuária (53,90%), nos serviços (42,63%) e na indústria (3,47%). Ovos, leite e abóbo-ra são os principais produtos agrosilvopastoris do município. Estão registrados no cadastro municipal 48 estabelecimentos comerciais varejistas, 02 estabelecimentos comerciais ata-cadistas, 16 empresas prestadoras de serviços e 11 indústrias.

Mapa de localização Município de Guapirama

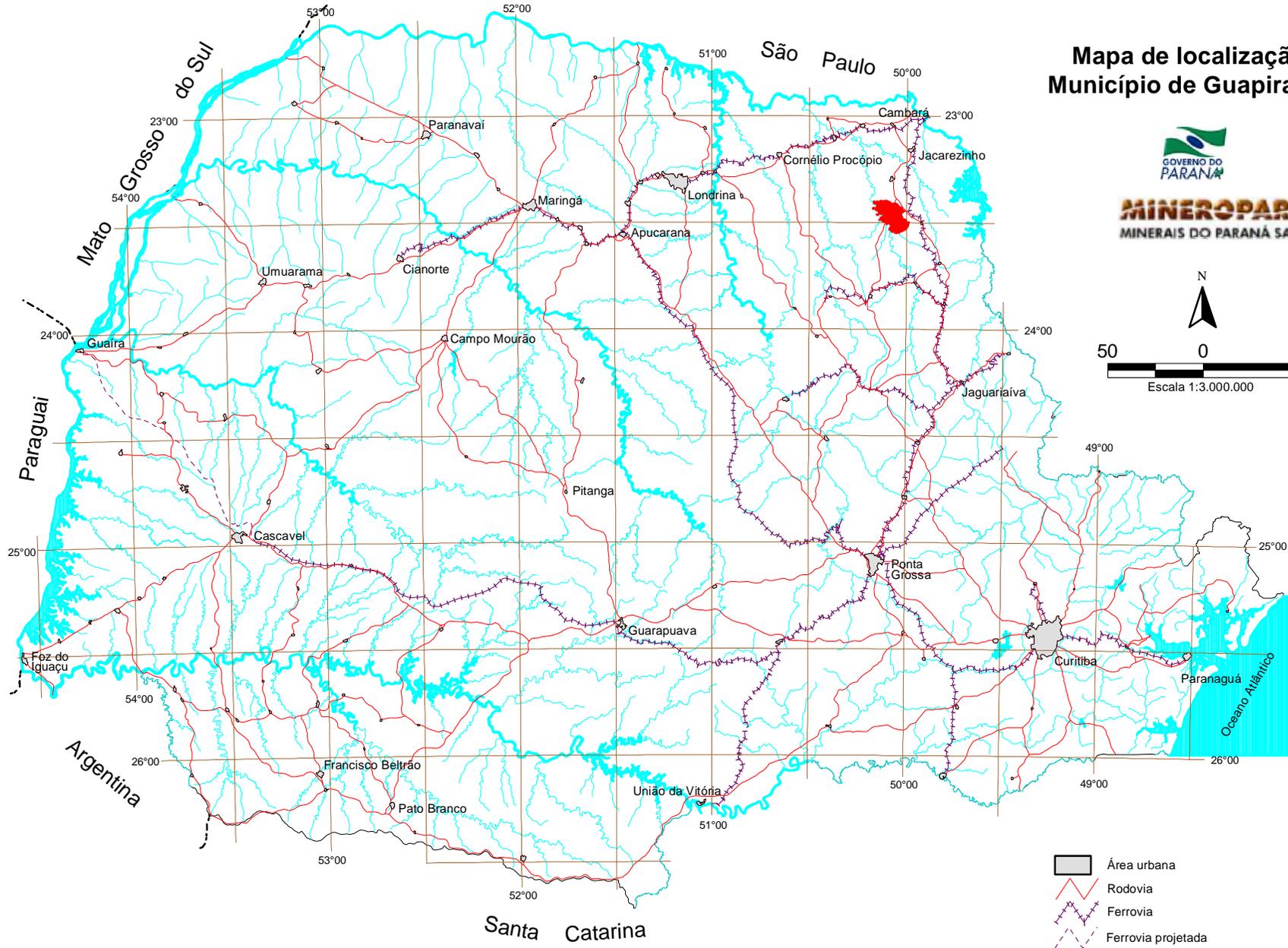


MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



50 0 50 km

Escala 1:3.000.000



Solos

Os solos ocorrentes no município são representativos do resultado da interação de um clima mesotérmico úmido sub-tropical sobre rochas sedimentares horizontalizadas de composição textural fina, isto é, de baixa permeabilidade. Nestas circunstâncias predominam solos minerais não hidromórficos com horizonte B textural e boa diferenciação entre os horizontes A – B – C, ou seja os Podsolos vermelhos-amarelos. Quando o horizonte B é pouco desenvolvido, em geral nas áreas de declividade mais acentuada (>8%) passam a Cambissolos e/ou Litossolos.

Nas várzeas e cabeceiras de drenagens, onde os terrenos se mantêm saturados em água praticamente durante todo o ano, ocorrem os solos hidromórficos, ou *gleissolos*. Ao longo das várzeas mais extensas e junto aos sopés das encostas mais íngremes, surgem os *colúvios* e *aluviões*, muitas vezes misturados no que se denomina cobertura *colúvio-aluvial*.

Estes solos interessam aos objetivos do Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** por dois motivos: pelo seu comportamento geotécnico como suporte a obras civis e como fontes de matérias-primas, principalmente argilas para a indústria cerâmica. Por isto, cada um deles é descrito sumariamente a seguir, com referências a estes dois aspectos do seu aproveitamento no município. Devido à alta heterogeneidade de composição, e reduzida ocorrência, os colúvios e aluviões serão descritos apenas quando apresentarem interesse geotécnico ou industrial em determinados locais do município.

Podsolos

Os solos podzólicos apresentam o horizonte B (de concentração de óxidos) textural bem desenvolvido, e nítida diferenciação da seqüência A – B – C. A espessura do horizonte B textural é variável entre 1 e 2 metros com cores matizadas entre o vermelho e o amarelo e estruturado em blocos. Quando a espessura aumenta, em geral nas áreas mais aplainadas, passa de textural a latossólico, mudando sua classificação.

Os podsolos, originados predominantemente de rochas sedimentares silto-argilosas tem erodibilidade moderada a alta, característica que se acentua com a passagem do horizonte B para o C. Outros parâmetros de comportamento geotécnico também se diferenciam nesta transição de horizontes, uma vez que o horizonte B, condicionado mais por fatores externos, como clima e declividade, é denominado de solo maduro e o horizonte C, respondendo a influência direta da natureza da rocha matriz é denominado residual jovem. Assim a expansão, e a compressibilidade moderadas no horizonte B tende a ser alta no C. A permeabilidade ao contrário tende a diminuir com a profundidade (horizonte C).

O nível d'água nas áreas de ocorrência destes solos, na maioria dos casos, está oscilando na zona de transição do horizonte C para a rocha intemperizada.

Os podsolos, embora possam ser utilizados no corpo de obras de terra compactadas, devem ser evitados como camada final de terraplanagem, seja como subleito de estrutura de pavimentação, seja como pista de rolamento de estradas de leito natural, devendo sempre ser utilizada alguma camada de reforço com material selecionado.

Em presença d'água piora muito o seu desempenho como material de construção, sendo sempre necessária cuidadosa drenagem das obras envolvidas.

Cambissolos e Litossolos

Os cambissolos são solos com seqüência de horizontes A – B – C cujo horizonte B é incipiente ou câmbico e os litossolos são solos marcados pela ausência do horizonte B.

Como o horizonte B dos cambissolos é pedologicamente pouco evoluído marcado pela presença de minerais herdados da rocha original, na maioria dos aspectos o seu comportamento se assemelha ao comportamento do horizonte C que guarda as características da decomposição mineral e textural da rocha matriz.

Na circunstância específica de serem originados de rochas sedimentares finas, apresentam textura silto argilosa e espessuras relativamente pequenas, sendo o horizonte B com o máximo de 1,0-1,5 metros e o horizonte C inferior a 0,8 m.

A erodibilidade e a expansibilidade são moderadas a altas, dependendo do argilo-mineral dominante. São portanto materiais de difícil trabalhabilidade em obras de terraplanagem e as fundações de obras estruturais importantes não devem estar situadas na zona de oscilação do lençol freático.

Conhecida a composição dos argilo-minerais presentes na rocha-matriz (formações Rio Bonito, Irati, Palermo, Serra Alta e Teresina), estes solos podem ser aproveitados como matéria-prima para fabricação de cerâmica vermelha (tijolos, telhas e lajotas).

Gleissolos

Estes são os também denominados solos hidromórficos, que ocorrem nos terrenos baixios, várzeas e cabeceiras de drenagens, onde se mantêm saturados na maior parte do ano. São comumente cobertos por uma camada de turfa ou argila turfosa, de cor negra a cinza-escuro, podendo conter na base um horizonte mais claro, onde a matéria orgânica e o ferro foram lixiviados. A sua espessura é muito variável, porque depende fortemente das condições locais de evolução da drenagem, mas são comuns os perfis com até 3 m de intercalações de argilas caulínicas e montmoriloníticas, quase sempre impregnadas de óxidos e hidróxidos de ferro. É também comum que apresentem uma estrutura prismática, mosqueada em tons de cinza, amarelo, azul e verde. Estas variações de cores dependem dos teores e do grau de oxidação do ferro.

Os solos hidromórficos são boas fontes de matérias-primas cerâmicas. As argilas montmoriloníticas e ricas em óxidos de ferro prestam-se muito bem para a produção de cerâmica vermelha, tanto para tijolos quanto para telhas. As argilas caulínicas podem ser usadas para o mesmo fim, desde que misturadas a outros materiais, tais como latossolos, que reforcem a sua resistência mecânica. Quando pobres em ferro, o que é raro de se encontrar sobre basaltos, estas argilas podem ser aproveitadas na indústria de revestimentos cerâmicos claros. Com maiores teores deste metal, elas servem à fabricação de revestimentos coloridos, tais como as lajotas coloniais.

Em Guapirama as várzeas e baixios observados são poucos extensos e em pequena quantidade.

GEOLOGIA

No município de Guapirama afloram rochas sedimentares da Bacia do Paraná, cujas unidades que ocorrem dentro do seu território são: Grupo Itararé (indiviso), e as Formações, Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta, Teresina, Rio do Rasto, rochas intrusivas básicas (Soleira de Diabásio) e sedimentos recentes. Os mapas das páginas seguintes apresentam a geologia de Guapirama em duas escalas. O primeiro situa o território de Guapirama em relação às unidades estratigráficas do Paraná, isto é, as unidades classificadas de acordo com o critério de idade geológica, descritas nos itens a seguir. O segundo apresenta as mesmas unidades com detalhes estruturais e algumas unidades que não podem ser representadas na escala regional.

Grupo Itararé (indiviso)

Os sedimentos desta unidade geológica, de idade Carbonífero-Permiano Inferior, foram originados por processos sedimentares ocorridos em ambientes marinhos e continentais, com forte influência glacial. No município, as litologias encontradas desta unidade geológica são arenitos finos a grosseiros, esbranquiçados e amarelados, também argilitos de coloração amarela e rosa. Encontram-se também seixos e blocos de quartzitos, granitos e gnaisses, resultantes da atividade glacial à época da sedimentação.

Formação Rio Bonito

A unidade basal do Grupo Guatá subdivide-se em três membros, denominados Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis. Por não estarem diferenciados no Mapa Geológico do Estado, serão descritos em conjunto. A formação compõe-se de um espesso pacote de arenitos esbranquiçados, finos a grosseiros, argilosos e micáceos, aos quais se intercalam nas seções basais conglomerados, arenitos muito finos, siltitos, argilitos, folhelhos carbonosos e carvão. Sobre este pacote repousam siltitos e folhelhos cinza a esverdeados, com níveis de calcário argiloso (margoso), geralmente silicificados em superfície. Arenitos muito finos e fossilíferos intercalam-se localmente. As camadas superiores da formação constituem-se de arenitos finos a muito finos, cinza-escuros, intercalados a siltitos e folhelhos carbonosos, dentro dos quais desenvolvem-se localmente leitos de carvão.

Com espessura aproximada de 300 m na faixa aflorante, a Formação Rio Bonito acusa uma origem fluvial no Membro Triunfo, marinha no Paraguaçu e continental litorâneo no Membro Siderópolis, que aflora apenas no estado de Santa Catarina.

Formação Palermo

A Formação Palermo é formada por siltitos e siltitos arenosos, cinzentos a esverdeados, intensamente bioturbados e com estratificação cruzada de pequeno porte. Trata-se de um pacote litológico muito homogêneo, em cuja base aparecem arenitos muito finos. As suas características sedimentares acusam um ambiente de deposição marinho de plataforma rasa, abaixo da zona de influência das ondas, mas localmente sob a ação de correntes. Com até 90 m de espessura, ela repousa concordantemente sobre a unidade anterior.

Formação Irati

A formação de base do Grupo Passa Dois é constituída por argilitos e folhelhos intercalados, de cores cinza-escuro a negro, pirobetuminosos e associados a níveis de calcários margosos, bastante silicificados em superfície. A laminação dos folhelhos é plano-paralela e rítmica nas seções em que se intercalam folhelhos e calcários. Os leitos carbonatados mostram marcas de ondas, laminação cruzada e convoluta, oólitos e brechas intraformacionais. Não ultrapassando 40 m de espessura aflorante, esta formação tem a sua origem continental litorânea registrada no rico conteúdo fossilífero (*Mesosaurus brasiliensis*, *Stereosternum tumidum*, crustáceos, troncos silicificados, peixes, insetos e palinórfos) e nas feições sedimentares. Estes fósseis permitem datar a formação como sendo do Permiano Superior.

Formação Serra Alta

A Formação Serra Alta compõe-se de um pacote de até 90 m formado por argilitos, folhelhos e siltitos cinza-escuros a negros, contendo lentes e concreções calcíferas, com estratificação plano-paralela. Estas características indicam um ambiente deposicional marinho, de águas calmas e abaixo do nível de ação de ondas.

Os seus fósseis são peixes, pelecípodos e conchostracos, além dos palinórfos encontrados em todas as formações paleozóicas da Bacia do Paraná, que situam esta sequência no Permiano Superior.

Formação Teresina

Esta unidade é formada pela intercalação de argilitos e folhelhos cinza-escuros com siltitos e arenitos muito finos, cinza-claros. No terço superior, intercalam-se calcários oolíticos, estromatólíticos e silicificados, e leitos de coquina. A laminação *flaser* é típica da formação, acompanhada de laminação ondeada, microlaminação cruzada, fendas de ressecamento e diques de arenito. Estas feições indicam um ambiente de deposição marinho raso, sob influência de marés.

Com aproximadamente 300 m de espessura na faixa paranaense de afloramento, esta unidade mostra contato gradacional com a Formação Serra Alta. O seu conteúdo fossilífero, também de idade neopermiana, é formado por lamelibrânquios, restos de plantas e palinórfos.

Formação Rio do Rasto

A formação Rio do Rasto apresenta sedimentos clásticos de cores variadas, representados por siltitos e arenitos finos, esverdeados e arroxeados e argilitos e siltitos avermelhados. Seu ambiente de deposição varia desde planícies de marés até continental-fluvial.

Rochas intrusivas básicas

Ocorrem, sob a forma de diques ou bolsões(soleiras). Os diques são verticais, mais ou menos retilíneos e orientados segundo a direção noroeste e cortam praticamente todas as rochas existentes na área .Ocupam áreas restritas, destacando-se mais em função da topografia. Os diques são exelentes modeladores do relevo, formando cristas alongadas ou

vales contínuos, dependendo da rocha que está sendo atravessada, nitidamente destacáveis em fotografias aéreas. As espessuras individuais dos diques variam de poucos metros até 500 m. A maioria tem de 20 a 50 m de espessura e o comprimento varia de 1 a 50 km.

Sua composição básica é o principal responsável pelo modo de ocorrência em matacões arredondados, produzindo um solo espesso, vermelho e extremamente argiloso. As soleiras ocorrem em forma de bolsões horizontalizados, encaixados nas rochas sedimentares, em especial na formação Irati.

Sedimentos recentes

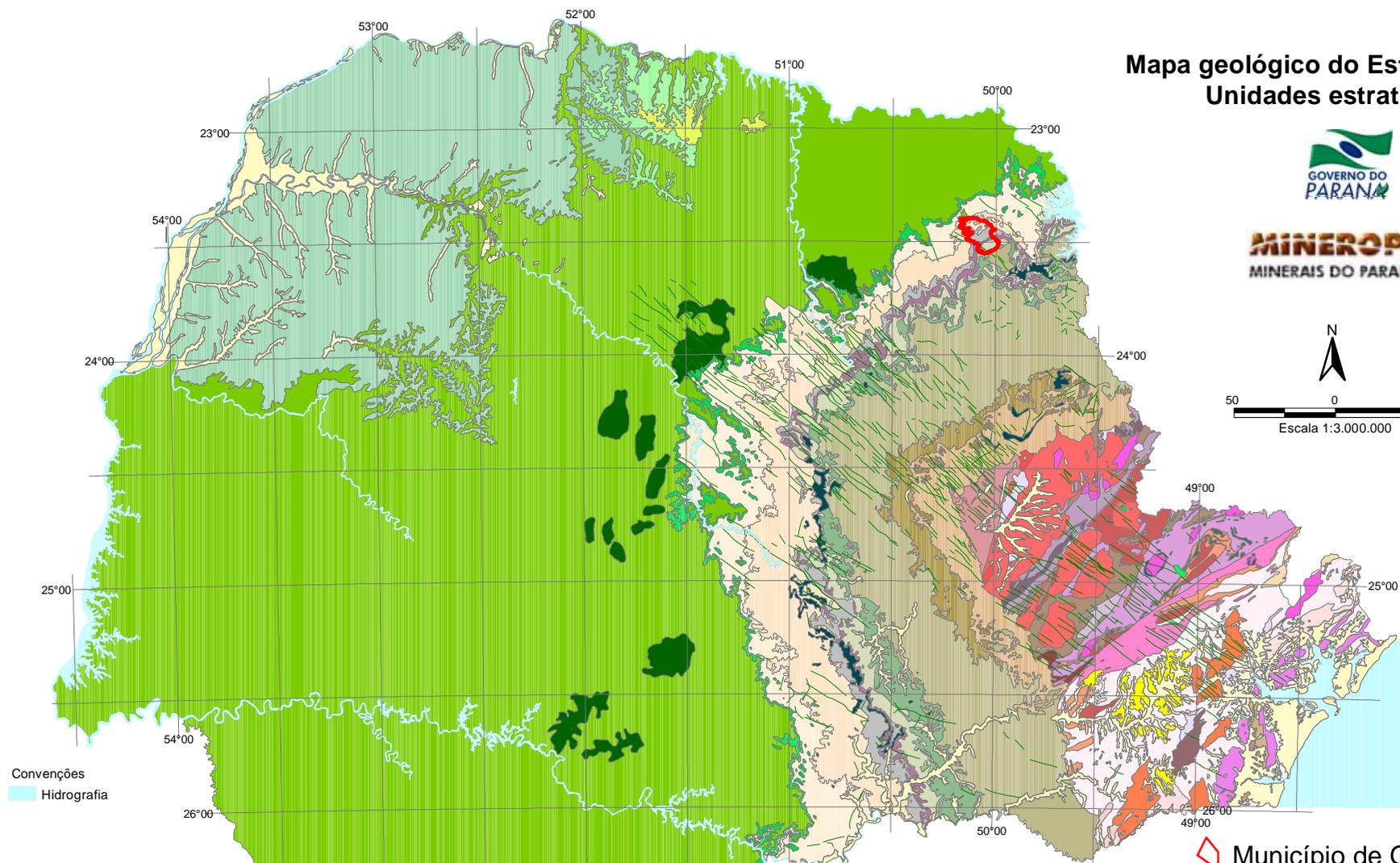
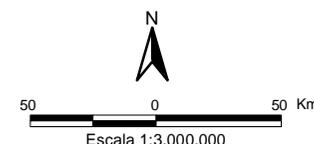
São representados por aluviões associados às drenagens que cortam a região. Estes aluviões ocupam a calha dos principais rios, formando planícies que tem a maior expressão ao longo do rio das Cinzas, constituído quase que essencialmente por areias. Outros rios menores também apresentam áreas aluvionares, com depósitos de argilas, cujos depósitos não foram amostrados durante os trabalhos de campo, por não haver necessidade da prospecção de argila e por estas áreas aluvionares serem restritas.

Mapa geológico do Estado do Paraná

Unidades estratigráficas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



Município de Guapirama

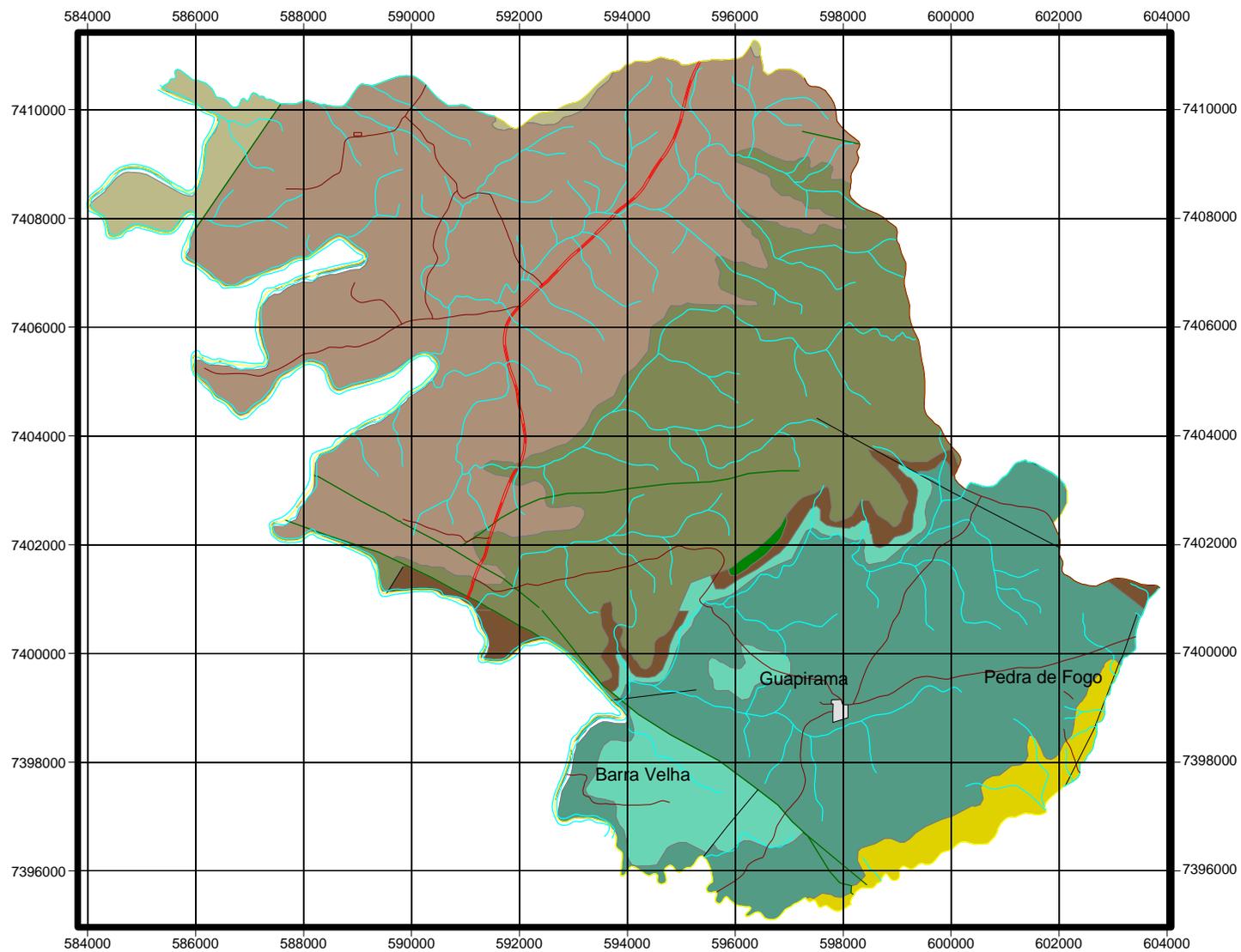
Convenções
Hidrografia

- Cenozóico**
- Sedimentos inconsolidados
 - Formação Alexandra
 - Formação Guabirotuba
- Mesozóico**
- Grupo Bauru**
- Formação Adamantina
 - Form. Santo Anatócio
 - Formação Caiuá
- Rochas intrusivas**
- Intrusivas alcalinas e carbonatitos
 - Diques de rochas básicas
- Grupo São Bento**
- Formação Serra Geral
 - Membro Nova Prata
 - Formações Pirambóia e Botucatu

- Paleozóico**
- Grupo Passa Dois**
- Formação Rio do Rasto
 - Formação Teresina
 - Formação Serra Alta
 - Formação Irati
- Grupo Guatá**
- Formação Palermo
 - Formação Rio Bonito
- Grupo Itararé**
- Formações Rio do Sul, Mafra e Campo Tenente
- Grupo Paraná**
- Formação Ponta Grossa
 - Formação Furnas

- Proterozóico Superior - Paleozóico**
- Grupo Castro**
- Formação Guaratubinha
 - Formação Camarinha
 - Metamorfito de contato
 - Granitos Subalcalino
 - Granito/Sieno-Granito
 - Granito Alaskito
 - Granito porfirítico
 - Migmatito e Granito de Anatexia Brasileiro
- Proterozóico Superior**
- Seqüência Antinha
 - Formação Itaiacoca
 - Seqüência Abapã
 - Formação Capirú
 - Metabasitos
 - Formação Votuverava

- Proterozóico Médio**
- Complexo Turvo Cajati
- Grupo Setuva**
- Formação Água Clara
 - Formação Perau
- Complexo Apiai-Mirim**
- Proterozóico Inferior**
- Suíte Granítica Foliada
 - Formação Rio das Cobras
 - Suíte Gnaíssica Morro Alto
 - Complexo Gnaíssico Migmatítico Costeiro
 - Complexo Máfico Ultramáfico de Pien
- Arqueano**
- Complexo Granulítico Serra Negra



Mapa geológico do Município de Guapirama



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



Convenções

- Rodovia Federal
- Hidrografia
- Estradas
- Sede municipal

Convenções Geológicas

- Dique de rocha básica
- Falha aproximada
- Falha definida

Unidades Geológicas

- Intrusivas básicas
- Formação Rio do Rasto
- Formação Teresina
- Formação Serra Alta
- Formação Irati
- Formação Palermo
- Formação Rio Bonito
- Grupo Itararé indiviso

RECURSOS MINERAIS

Atualmente apenas a argila para uso na cerâmica vermelha, areia para a construção civil e saibro para a conservação de estradas estão sendo exploradas no município. Em função da geologia do seu território, o potencial mineral do município, além destes bens minerais é constituído por água subterrânea e calcário.

Argila

Argila é um material natural de textura terrosa e de baixa granulometria, que geralmente, adquire quando umedecido com uma quantidade limitada de água, certo grau de plasticidade, suficiente para poder ser moldado e que o perde temporariamente pela secagem e permanentemente pela queima.

O valor da argila como matéria-prima para produção de vários produtos cerâmicos baseia-se em sua plasticidade no estado úmido, qualidade quase não superada por nenhuma outra matéria-prima, que adquire dureza ao secar e, finalmente, rigidez ao ser queimada.

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

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

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

A argila impura empregada em cerâmica vermelha é denominada, na prática, de barro forte ou gorda, quando muito plástica e de fraca ou magra quando pouco plástica. O tipo e o teor de suas impurezas é que determinam esta classificação.

As argilas empregadas na fabricação de produtos de cerâmica vermelha ou estrutural, encontram-se distribuídas em quase todas as regiões. As impurezas que podem conter são muito variáveis e modificam, relativamente, suas propriedades. Isto significa que para a fabricação destes produtos existe a disposição uma grande variedade de matérias-primas, o que, sem dúvida, representa uma vantagem para esta indústria.

A maior dificuldade inerente a este tipo de indústria não se refere às matérias-primas e nem ao processo de fabricação, mas sim, ao baixo preço do produto no mercado. Por esta razão, deve-se buscar cada vez mais, a diminuição do custo do produto final, que, além do derivado do processo de fabricação, depende muito da argila e dos equipamentos e métodos empregados no seu preparo inicial.

As argilas podem ser classificadas para uso industrial em três grupos principais: cerâmica vermelha (tijolos, blocos, telhas, agregado leve, ladrilhos de piso e manilhas); cerâmica branca (louça de mesa, porcelana técnica, pisos, azulejos, porcelana doméstica e material sanitário) e; materiais refratários (materiais sílico-aluminosos, aluminosos e refratários

especiais). O primeiro grupo com temperatura de queima em torno de 950°C, o segundo em 1250°C e o terceiro em 1450°C.

São variados os ensaios usados para caracterizar as massas e os produtos para cerâmica vermelha e estrutural. Os ensaios de caracterização realizados pela MINEROPAR são efetuados em corpos de prova de 6,0 x 2,0 x 0,5 cm moldados por prensagem sob pressão de 200 Kgf /cm² e determinados os seguintes parâmetros:

- a) caracterização dos corpos de prova secados a 110°C
 - I. umidade natural de secagem ao ar (%)
 - II. umidade de prensagem (%)
 - III. retração linear de secagem (%)
 - IV. tensão ou módulo de ruptura à flexão (kgf/cm²)
 - V. cor

- b) caracterização dos corpos de prova após queima a 950°C, 1100°C.
 - I. retração linear (%)
 - II. tensão de ruptura (kgf/cm²)
 - III. absorção d'água (%)
 - IV. porosidade aparente (%)
 - V. massa específica aparente (g/cm³)
 - VI. cor

Significado dos resultados após queima:

Na tabela seguinte são mostrados alguns parâmetros desejáveis para as argilas com uso na cerâmica vermelha. Para melhor caracterizar o potencial do município quanto a este insumo serão descritas adiante as possibilidades de uso cerâmico de praticamente todas as formações geológicas aflorantes no município.

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

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

Tab. 01 - Parâmetros físicos mínimos exigidos para alguns produtos do grupo de cerâmica vermelha ou estrutural.

Formação Palermo:

As amostras coletadas foram: GP-15, GP-16, GP-19, GP-22, em olarias de Guapirama, e LL-530, da frente de lavra próximo ao trevo de acesso a Conselheiro Mairinck e LL-533 e LL-534 em uma frente de lavra na região da Ponte Preta.

Os resultados laboratoriais foram todos positivos. A amostra LL-533 representa o material mais claro (marrom claro) do afloramento, a LL-534 a porção vermelha escura e a mistura de ambas pela amostra LL-533/534. Foram coletadas desta maneira a fim de verificar se haviam muitas diferenças na qualidade dos materiais, porém os resultados foram muito parecidos.

A formação Palermo, tem um siltito marrom-avermelhado, bastante utilizado em cerâmica vermelha nos municípios de Irati e Siqueira Campos. É um material usado quase que diretamente na fabricação das peças cerâmicas, sem a necessidade de adicionar outro tipo de argila. Os resultados comprovaram esta boa condição do material.

Na escala do mapa geológico do município, não aparecem as manchas de formação Palermo, onde estão localizadas as lavras de argila das cerâmicas da região.

Amostra	Perda ao fogo %	Retr. Linear %	Mód. Ruptura kgf/cm ²	Abs. de água %	Poros. apar. %
GP.15	4,68	0,67	65,85	16,45	28,08
GP.16	5,34	0,83	88,50	16,35	28,74
GP.19	5,60	2,00	90,14	15,18	26,80
GP.22	5,28	1,33	87,91	17,01	28,95

Formação Irati:

Coletaram-se 06 amostras desta formação, sendo 02 do folhelho fresco em cortes de estrada e 04 em áreas de baixada, aonde o folhelho perdeu sua característica original.

A duas primeiras, LL-529 e LL538, apresentaram resultados laboratoriais diferentes. A primeira, muito arenosa, imprópria para uso cerâmico isoladamente. A segunda, em local de fácil acesso, ao lado do trevo, mostrou bons resultados.

Das 04 amostras restantes, a LL-535 coletada em baixada ao lado da antiga estrada para Jundiá do Sul, com bons resultados analíticos, o mesmo acontecendo com a LL-536. Já a amostra LL-537, do local aonde funcionou uma olaria, teve resultados ruins nos ensaios cerâmicos. A LL-539, utilizada pela olaria da cidade na fabricação de tijolos maciços teve bons resultados.

Cabe ressaltar que todas as amostras coletadas na região nesta formação geológica e nas demais, representam pontos isolados. São apenas indicativas da qualidade dos materiais coletados. A avaliação definitiva acontecerá somente se forem pesquisados e industrializados.

Formação Serra Alta:

Foi coletado um siltito cinza-escuro, amostra LL-531, bastante resistente e fresco, em corte de estrada. Para uso cerâmico, o material precisaria ser moído. Este siltito tem diversos elementos fundentes em sua constituição, o que resulta em corpos de prova com elevada resistência mecânica, baixa porosidade e absorção d'água, indicando a possibilidade de diversos usos cerâmicos, inclusive pisos de base vermelha.

Formação Teresina:

A amostra LL-532, a exemplo da amostra da formação Serra Alta, representa rocha fresca e com ótimos resultados analíticos. Porém, para uso cerâmico precisaria ser moída, o que é prática comum em São Paulo e Santa Catarina.

Exemplos de outros municípios:

As argilas utilizadas pelas olarias dos municípios de Irati, Prudentópolis e Guamiranga, que formam um grande centro produtor de cerâmica vermelha no Paraná, são oriundas do manto da alteração superficial de sedimentos marinhos argilosos, pertencentes a pacotes litoestratigráficas de formações sedimentares da Bacia do Paraná, as mesmas descritas anteriormente. Esta alteração dá origem aos depósitos de argilas residuais.

Em alguns locais destes municípios predominam os depósitos do tipo "banhado" com argilas plásticas de cor cinza-escuro a preta, macias e maleáveis, litoestratigraficamente coincidentes com o topo da formação Irati e base da formação Serra Alta, formando depósitos "in situ".

Nas proximidades de Imbituva, Guamiranga, Rebouças, Ivaí e Irati, as formações geológicas, devido a presença de diversos falhamentos ocorrem alternadamente lado a lado, o mesmo acontece em Guapirama. Desta forma são explorados "barrancos" das formações Palermo, Irati, Serra Alta e Teresina.

Diabásio

O diabásio, é uma rocha ígnea que aflora em alguns poucos locais do município. Tem a coloração cinza escura a preta, e quando fresca é bastante resistente. A sua maneira de ocorrência, na forma de diques e soleiras já foi descrita.

Reconhece-se no campo, mesmo quando não aflora a rocha fresca, pela cor vermelha (roxa) do solo, pelas 'bolas' de "pedra-ferro" (nome popular para este tipo de rocha) que ficam no solo, e também por marcar o relevo. No caso dos diques, formam cristas alongadas, de direção NW, geralmente mais resistentes que as outras rochas regionais adjacentes.

Não foram observados locais onde os blocos desta rocha estejam frescos para serem desdobrados em blocos irregulares e paralelepípedos para calçamentos. Esta prática é muito comum em vários municípios do Paraná, pois serve como fonte de emprego em épocas de entressafra na agricultura.

Calcário

As ocorrências de calcário sedimentar na Bacia do Paraná são conhecidas em diversas formações, como a Irati, Rio Bonito e Teresina. Dentre elas a formação Irati tem destaque regional devido as ocorrências em Sapopema, Ibaiti e Guapirama, nenhuma delas em atividade. Em São Paulo, a principal fonte de calcário para corretivo agrícola é a formação Irati.

As camadas de calcário sedimentares têm espessuras variáveis, sendo mais comum entre 0,5 e 2,0 m. Podem ser de calcário calcítico e dolomítico. A classificação varia em função do teor de MgO.

Em muitos municípios do Paraná existem localidades chamadas geralmente de caieiras, como em Tomazina, Cândido de Abreu e Ribeirão Claro. Nestes locais, décadas atrás, as camadas eram lavradas e o minério queimado para a fabricação de cal. Este tipo de atividade econômica com o passar dos anos mostrou-se economicamente inviável.

Os teores destes calcários também variam bastante. Muitas vezes encontram-se camadas de calcários bastante puros, em outras, são muito pobres, com alto teor em sílica.

Em Guapirama, as camadas de calcário aparecem nos cortes de rodovias e leitos de estradas não pavimentadas e drenagens, geralmente são camadas estreitas e com coberturas variáveis de solo.

Areia

A areia para uso em construção civil, é dragada no leito do rio das Cinzas. Hoje em dia esta atividade está parcialmente paralisada, e somente retomada quando ocorrem períodos chuvosos que recompõe estes bancos de areia. Quase toda a areia extraída de Guapirama é comercializada em Andirá.

Água subterrânea

Embora a equipe da MINEROPAR não tenha efetuado vistorias de campo voltadas ao levantamento de informações sobre o potencial do município em relação aos mananciais de água subterrânea, apresentamos a seguir dados disponíveis na Empresa, que podem orientar as autoridades municipais quanto ao seu aproveitamento futuro.

Vale alertar que este não é o tipo de avaliação que se possa fazer sem a perfuração de poços e a execução de testes de vazão, entre outros recursos de pesquisa. Dentro de um projeto como este, é possível resgatar dados e informações existentes sobre os aquíferos regionais e os poços tubulares do município ou da região, quando registrados oficialmente.

O abastecimento de água, principalmente dos centros urbanos, assume a cada dia aspectos de problema premente e de solução cada vez mais difícil, devido à concentração acelerada das populações nas regiões metropolitanas, à demanda que cresce acima da

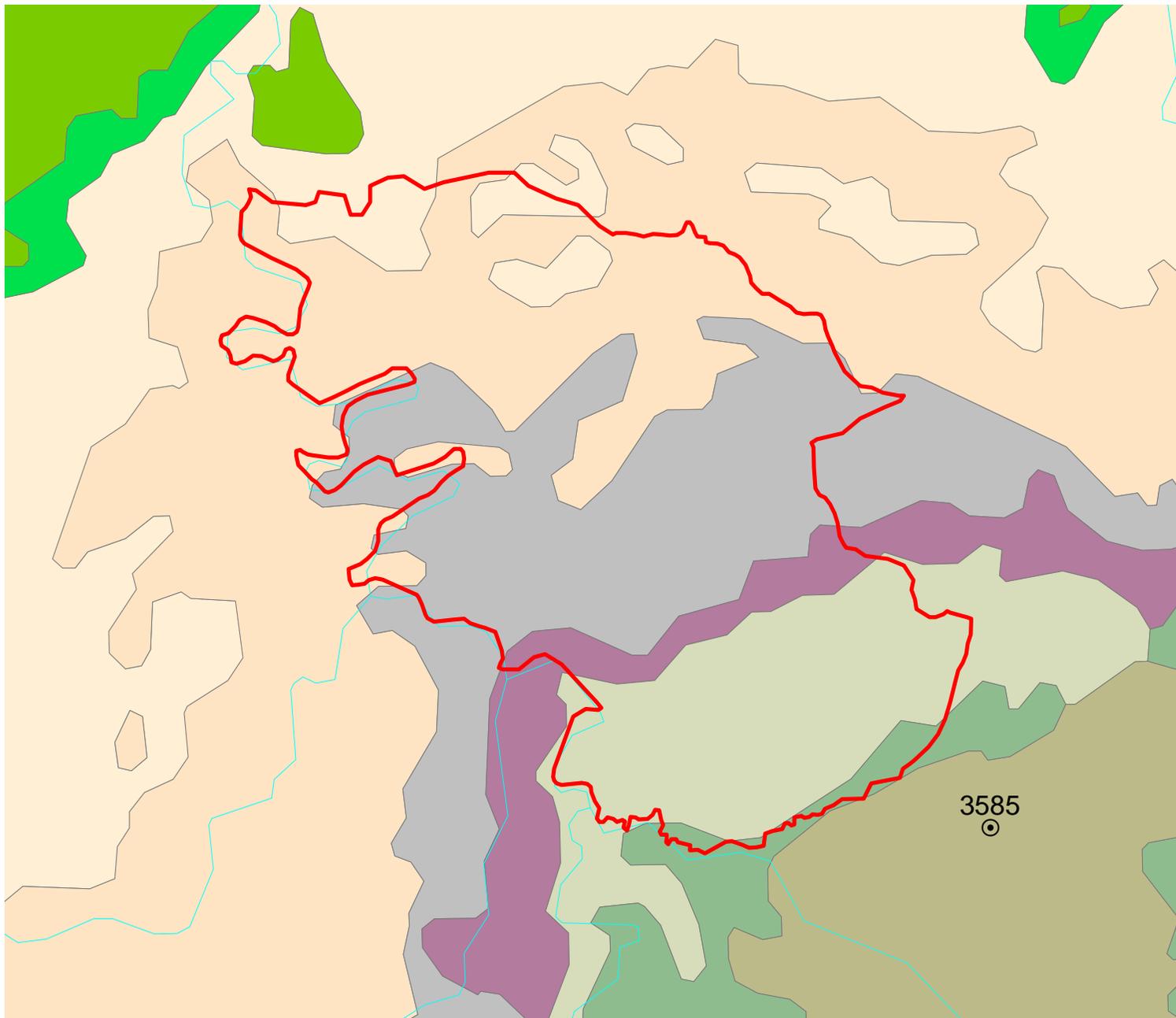
capacidade de expansão da infra-estrutura de abastecimento e conseqüente ocupação das zonas de recarga dos mananciais. Estes três fatores, que se destacam dentro de um grande elenco de causas, geram de imediato a necessidade de se buscar fontes cada vez mais distantes dos centros de consumo, o que encarece os investimentos necessários e os preços finais do consumo.

A origem da água subterrânea é sempre superficial, por precipitação das chuvas, concentração nas bacias de drenagem e infiltração nas zonas de recarga dos aquíferos. Apenas uma fração menor da água infiltrada no subsolo retorna diretamente à superfície, sem penetrar nas rochas e se incorporar às reservas do que se denomina propriamente água subterrânea.

Quando captada em grande profundidade ou quando aflora em fontes naturais, por ascensão a partir das zonas profundas do subsolo, a água subterrânea atinge temperaturas que chegam a 40°C ou mais, dissolve sais das rochas encaixantes e adquire conteúdos de sais que a tornam merecedora de uma classificação especial. Ela se torna uma água mineral, cuja classificação varia essencialmente em função da temperatura de afloramento, do pH¹ e dos conteúdos salinos

Na região de Guapirama só existe registro oficial de um poço perfurado para a captação de água subterrânea, não apresentando a vazão.

No ano de 2.000, na localidade de Vila Rural Nossa Senhora de Fátima, a Hidroingá perfurou um poço, cuja análise da água (L.P.H. Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas) apresentou teor de fluor na ordem de 2,2 mg/l, imprópria para consumo.



Poços de água na região do Município de Guapirama

origem dos dados: Sanepar



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



- Município de Guapirama
- Poços d'água
- Hidrografia

Unidades Geológicas

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

Poços de Água na região do Município de Guapirama

Cód.	Bacia hidrográfica	Município	Localidade	Proprietário	Prof. (m)	Formação geológica	Tipo de aquífero	Vaz.Expl.m ³ /h
3585	Cinzas	Quatiguá	Moquem	Pref.Municipal	97	Itararé	poroso	0

Origem dos dados: Sanepar

DIREITOS MINERÁRIOS E PRODUÇÃO MINERAL

O município de Guapirama conta com apenas 15 direitos minerários, dos quais 10 requeridos em regime de licenciamento, e 05 em regime de autorização de pesquisa, conforme mostrados no mapa e na tabela a seguir. Nos últimos 04 anos consta como produção mineral de Guapirama, argila e calcário para corretivo agrícola, listados em tabelas a seguir.

A produção mineral declarada no município para os anos de 1995 a 1999 foi de 26.930 toneladas de argila (95/96/99), e 83.235 toneladas de calcário (95/96/97). A título de comparação com a indústria instalada na região, apresentamos também informações disponíveis sobre a produção de alguns municípios vizinhos. Esta informação confirma a avaliação do potencial mineral feita que justifica a recomendação à Prefeitura de considerar a possibilidade de gerar pequenos negócios na indústria de extração e beneficiamento mineral.

Olarias

O município de Guapirama conta atualmente com 03 olarias em seu território, apesar de possuir áreas aluvionares, as olarias utilizam-se de siltitos e argilitos alterados da formação Palermo na fabricação de tijolos. Segundo informações verbais, é produzido no município em torno de 630.000 tijolos/mes. Esta produção é vendida no próprio município e municípios vizinhos. A qualidade dos produtos acabados é excelente, apesar de não se dispor de um laudo técnico. Foi coletada uma amostra de cada olaria para a realização desse laudo.

De modo geral os laudos mostraram baixas percentagens de perda ao fogo, retração linear, absorção de água, porosidade aparente e densidade aparente, e alto módulo de ruptura.

Apesar da formação Palermo aflorar em grande parte do município, as respectivas lavras são feitas ao lado da rodovia, sem nenhum planejamento, e por vezes dentro do perímetro urbano.

Existem informações de que olarias de Ourinhos estariam transportando argila de Guapirama para aquele município.

CALCÁRIO DE GUAPIRAMA

Para levantar o potencial e visando o aproveitamento econômico de camadas de calcário presentes em diversas formações da Bacia do Paraná, em especial o da formação Irati, como explorado em São Paulo, a Mineropar desenvolveu pesquisa em vários locais, entre os quais em Guapirama com vista ao aproveitamento do calcário para fins de corretivo de solo.

A pesquisa em Guapirama cubou uma reserva de 2.940.000 t de minério, com uma espessura da camada de calcário de 3,5 metros e cobertura de solo inferior a 20 metros. O teor médio de CaO é de 23,5 % e de MgO de 15,2 % totalizando uma soma de óxidos de 38,7 %, sendo classificado como calcário dolomítico tipo "B".

Foram explorados de 1995 a 1999 cerca de 120.000 t e hoje encontra-se paralizada, com todos os trabalhos de recuperação ambiental concluídos. Os principais problemas que levaram a paralização foram:

- Qualidade do minério inferior aos produzidos pelas regiões tradicionalmente produtoras (Castro e Região Metropolitana de Curitiba).
- Dificuldades operacionais tanto na lavra quanto no beneficiamento para manutenção das especificações mínimas exigidas pelo Ministério da Agricultura para a comercialização como corretivo agrícola.
- Custo de lavra elevado comparativamente aos concorrentes, devido ao elevado capeamento e reduzida espessura do minério.
- Por ser operado por órgão público apresentava pouca agilidade gerencial, em função das restrições legais intrínsecas à administração pública.

Antes da paralização do empreendimento, diversas tentativas de viabilização foram buscadas incluindo a atração de empreendedores com tradição na exploração desse tipo de minério, porém, todos foram frustrados posto as dificuldades acima relatadas.

Foram investidos mais de um milhão de Reais na instalação do empreendimento, hoje completamente desativado, com desmobilização total dos equipamentos, restando somente obras civis no local.

SAIBRO

Guapirama é desprovida de grande quantidade de diabásio, tanto na forma de dique ou na forma de soleiras. Durante os trabalhos de campo, identificou-se apenas duas soleiras de diabásio alterado, que já está sendo utilizado pela prefeitura como saibro.

PRODUÇÃO 95/2000

MUNICÍPIO	SUBSTÂNCIA	USO	UN	ANO Dados																	
				1995			1996			1997			1998			1999			2000		
				VLR (R\$)	QTD (v)	N. INF	VLR (R\$)	QTD (v)	N. INF	VLR (R\$)	QTD (v)	N. INF	VLR (R\$)	QTD (v)	N. INF	VLR (R\$)	QTD (v)	N. INF	VLR (R\$)	QTD (v)	N. INF
Conselheiro Mairinck	ARGILA	Telhas, tijolos e manilhas	t	225	225	1	338	225	1												
	ARGILA Total			225	225	1	338	225	1												
	Conselheiro Mairinck Total			225	225	1	338	225	1												
Guapirama	ARGILA	Telhas, tijolos e manilhas	t	5.572	7.758	3	5.487	7.331	3									21.562	11.841	2	
	ARGILA Total			5.572	7.758	3	5.487	7.331	3									21.562	11.841	2	
	CALCARIO DOLOMITICO	Corretivos agrícolas	t	262.317	35.363	1	320.950	36.780	1	91.760	11.092	1									
	CALCARIO DOLOMITICO Total			262.317	35.363	1	320.950	36.780	1	91.760	11.092	1									
Guapirama Total			267.889	43.121	4	326.437	44.111	4	91.760	11.092	1							21.562	11.841	2	
Jundiá do Sul	AREIA	Construção	m³	4.165	833	1	9.611	1.591	2	6.105	2.426	2	1.342	214	1			0	-	1	
	AREIA Total			4.165	833	1	9.611	1.591	2	6.105	2.426	2	1.342	214	1			0	-	1	
	Jundiá do Sul Total			4.165	833	1	9.611	1.591	2	6.105	2.426	2	1.342	214	1			0	-	1	
Santo Antonio da Platina	AREIA	Construção	m³	18.041	1.577	1	18.627	1.531	1	6.225	775	1						1.319	109	1	
	AREIA Total			18.041	1.577	1	18.627	1.531	1	6.225	775	1						1.319	109	1	
	ARGILA	Telhas, tijolos e manilhas	t	755	419	2	729	419	2	171	300	1	178	302	1	189	309	1	154	273	
	ARGILA Total			755	419	2	729	419	2	171	300	1	178	302	1	189	309	1	154	273	
	BASALTO	Brita	m³	270.450	21.858	2	279.629	21.769	2	247.392	18.597	2	396.823	31.530	2	299.611	23.924	2	247.100	19.072	
	BASALTO Total			270.450	21.858	2	279.629	21.769	2	247.392	18.597	2	396.823	31.530	2	299.611	23.924	2	247.100	19.072	
Santo Antonio da Platina Total			289.246	23.854	5	298.985	23.719	5	253.788	19.672	4	397.001	31.632	3	301.119	24.342	4	247.254	19.345		
Tomazina	AREIA	Construção	m³	66.531	20.543	4	90.000	21.523	3	103.642	24.731	3	79.559	18.412	2	140.170	31.501	9	100.365	20.448	
	AREIA Total			66.531	20.543	4	90.000	21.523	3	103.642	24.731	3	79.559	18.412	2	140.170	31.501	9	100.365	20.448	
	ARGILA	Telhas, tijolos e manilhas	t	12.679	3.059	2	14.055	2.811	2	2.218	1.109	1	14.776	1.847	1	32.968	4.121	2	55.263	2.967	
	ARGILA Total			12.679	3.059	2	14.055	2.811	2	2.218	1.109	1	14.776	1.847	1	32.968	4.121	2	55.263	2.967	
Tomazina Total			79.210	23.602	6	104.055	24.334	5	105.860	25.840	4	94.335	20.259	3	173.138	35.622	11	155.628	23.415		

ASPECTOS LEGAIS DA ATIVIDADE MINERAL

Considerando que a região é dotada de importante potencial geológico, é possível que a prefeitura venha a conceder licenças à exploração de materiais de uso imediato na construção civil, conforme modelo em anexo. 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, bem como da ambiental, demanda o concurso de profissionais habilitados, seja de geólogo ou engenheiro de minas para a elaboração e acompanhamento dos pedidos de licença mineral e ambiental, seja de advogado para o esclarecimento dos eventuais conflitos entre as práticas da mineração e as restrições da lei.

Como conceder licença para extração de bem mineral

O processo de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei N° 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM N° 001, de 21 de fevereiro de 2001. Apresentamos a seguir, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à prefeitura municipal e, em anexo, excertos da legislação mineral diretamente ligados aos procedimentos necessários à regularização da atividade mineral.

1. *Bens minerais enquadrados no regime de licenciamento*

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

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

2. *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 a 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 tanto as pessoas físicas como as jurídicas. Caso o título minerário seja cancelado por parte do DNPM, por não cumprimento pelo titular das obrigações previstas em lei, é vedado ao pro-

prietário do solo ou ao titular cujo registro haja sido cancelado, uma nova habilitação para o aproveitamento da jazida pelo mesmo regime.

3. Concessão da licença

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

A Licença Municipal deve ser expedida por um prazo determinado, não especificando a regulamentação da lei qual seria este prazo. Assim, a prefeitura municipal poderá emitir tal licença com prazo de validade que melhor lhe convier, devendo ser levado em consideração que um empreendimento minerário possui um prazo de implantação e amortização dos investimentos relativamente longo, dependendo da situação superior a 5 anos, sendo necessário que o período de vigência da licença seja compatível com tal peculiaridade.

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

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

4. Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM

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

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

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

5- Etapas para Licenciamento Ambiental junto ao IAP

5.1 - Licença Prévia

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

5.2 - Licença de Instalação

- Requerimento de Licenciamento Ambiental;
- Cadastro de Empreendimentos Minerários;
- Ato Constitutivo ou Contrato Social, no caso de Pessoa Jurídica, ou RG e CPF para Pessoa Física;
- Cópia da Licença Prévia e de sua respectiva publicação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA n.º 006/86;
- Prova de publicação de súmula do pedido de Licença de Instalação em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme Resolução CONAMA n.º 006/86;
- Matrícula atualizada (até 90 dias) no Cartório de Registro de Imóveis, ou documento equivalente que indique claramente o detentor do domínio sobre o imóvel objeto do requerimento de licença;
- Anuência dos superficiários ou acordo ou sentença judicial, na impossibilidade do primeiro, em caso de atividade em área de terceiros;
- Declaração de prioridade junto ao DNPM/MME, sobre a área da jazida e respectiva servidão;
- Plano de Controle Ambiental, exigido na concessão da Licença Prévia, em 2 (duas) vias, elaborado por técnico habilitado segundo as diretrizes do IAP, e ainda, a Norma da ABNT - NBR 13.030/93 (Elaboração e Apresentação de Projeto de Reabilitação de Áreas Degradadas pela Mineração - Procedimen-

tos), 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.

5.3 - Licença de Operação

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

5.4 - Renovação de Licença de Operação

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

Como registrar uma pedra municipal

A exploração de pedreiras e saibreiras é uma atividade comum nas Prefeituras, pelo menos nos municípios em que ocorrem jazidas de rochas e saibros utilizáveis na conservação de estradas, construção de açudes, calçamento de vias urbanas e outras obras públicas. Esta atividade é enquadrada no regime de extração, de uso exclusivo do poder público, sendo regulamentada pelo Decreto N° 3.358, de 2 de fevereiro de 2000, cujo Art. 2° determina que ela é permitida aos órgãos da administração direta e autárquica, *“para uso exclusivo em obras públicas por eles executados diretamente, respeitados os direitos minerários em vigor nas áreas onde devam ser executadas as obras, vedada a comercialização”*.

É, portanto, proibida a cessão ou transferência do registro de extração, bem como a contratação de terceiros para a execução das atividades de extração. O registro da extração pode ser feito em área onerada, isto é, com direitos minerários já autorizados pelo DNPM, sob regime de concessão, desde que o titular destes direitos autorize expressamente a extração pela Prefeitura.

A extração é limitada a uma área máxima de 5 (cinco) hectares, sendo requerida ao 13° Distrito do DNPM, em Curitiba, mediante a apresentação dos seguintes documentos, elaborados por profissional legalmente habilitado junto ao CREA e acompanhados da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica:

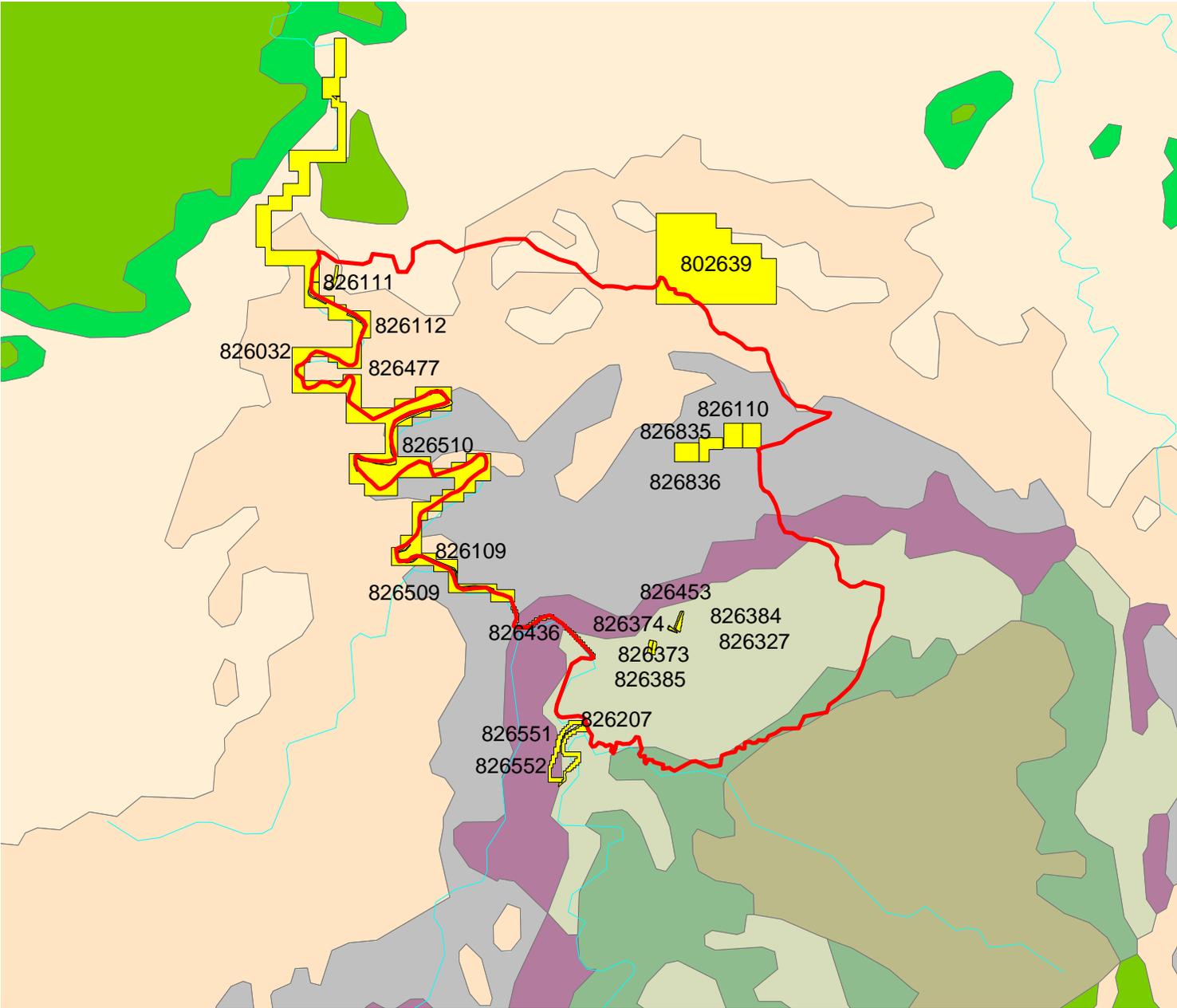
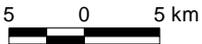
- 1) qualificação do requerente;
- 2) indicação da substância mineral a ser extraída;
- 3) memorial contendo:
 - informações sobre a necessidade de utilização da substância mineral indicada em obra pública devidamente especificada, a ser executada diretamente pelo requerente;
 - dados sobre a localização e extensão, em hectares, da área requerida;
 - indicação dos prazos previstos para o início e conclusão da obra;
- 4) planta de situação e memorial descritivo da área;
- 5) licença de operação, expedida pelo IAP.

A critério do DNPM, poderão ser formuladas exigências sobre dados considerados necessários à melhor instrução do processo, inclusive projeto de extração elaborado por técnico legalmente habilitado. Não atendidas as exigências no prazo de 30 (trinta) dias, contados a partir da data de publicação da exigência no Diário Oficial da União, o requerimento será indeferido. O registro de extração será cancelado quando:

- for constatada a comercialização das substâncias minerais extraídas, a extração de substância mineral não autorizada e/ou a extração for realizada por terceiros;
- as substâncias minerais extraídas não forem utilizadas em obras públicas executadas diretamente pela Prefeitura Municipal;
- a extração não for iniciada dentro do prazo de um ano, contado a partir da data de publicação do registro;
- a extração for suspensa por tempo indeterminado, sem comunicação ao DNPM;
- a Prefeitura Municipal não renovar o registro, ao se expirar o seu prazo de validade.

Áreas com títulos minerários na região do Município de Guapirama

origem dos dados: DNPM



- Áreas com títulos minerários
- Município de Guapirama
- Hidrografia

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

Títulos Minerários na região do Município de Guapirama

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	N.Proc.	Ano	Área(ha)	Último evento
Conselheiro Mairinck	Leito do Rio das Cinzas	areia	Porto de Areia Brasilia Ltda		826207	1990	0.10	licen/pedido renovacao licenca
Conselheiro Mairinck	Leito do Rio das Cinzas	areia	Porto Uniao Extracao de Areia Ltda	alvara de pesquisa	826436	1999	50.00	aut pesq/guia de utilizacao
Conselheiro Mairinck	Leito do Rio das Cinzas	areia	Porto de Areia Brasilia Ltda	alvara de pesquisa	826551	1999	45.46	aut pesq/inicio de pesquisa
Conselheiro Mairinck	Leito do Rio das Cinzas	areia	Porto de Areia Brasilia Ltda	alvara de pesquisa	826552	1999	40.26	aut pesq/inicio de pesquisa
Conselheiro Mairinck		areia	Porto Uniao Extracao de Areia Ltda		826477	2000	1900.43	req pesq/req pesquisa completo
Guapirama	Bairro Piranha	argila p/cer. Ver.	Julio Cesar Buratti	alvara de pesquisa	826384	2001	3.41	aut pesq/documento diverso prot
Guapirama	Faz Jaboticabal B. Grande	calcario dolomitico	Minerais do Parana S/A - Mineropar	licenciamento	826111	1993	50.00	licen/relatorio anual lavra
Guapirama	Fazenda Jaboticabal	calcario dolomitico	Minerais do Parana S/A - Mineropar	licenciamento	826110	1993	50.00	licen/relatorio anual lavra
Guapirama	Jabotical da Barra Grande	argila vermelha	Guapirama Extracao de Argila Ltda		826327	1997	2.37	licen/baixa licenca
Guapirama	Leito do Rio das Cinzas	areia	Lucila Ribeiro Furlan		826032	1990	6.29	licen/exigencia publicada
Guapirama	Leito do Rio das Cinzas	areia	Porto de Areia Jundiaiense Ltda		826510	1999	43.47	licen/indeferiment
Guapirama	R. Curimbata c/ R. Cinzas	calcario dolomitico	Minerais do Parana S/A - Mineropar	licenciamento	826836	1994	50.00	licen/relatorio anual lavra
Guapirama	R. Curimbata c/ R. Cinzas	calcario dolomitico	Minerais do Parana S/A - Mineropar	licenciamento	826835	1994	46.00	licen/relatorio anual lavra
Guapirama	Sitio Sao Miguel	argila p/cer. Verm.	Onofre a F Pasquetta - Fi	alvara de pesquisa	826373	2001	5.68	aut pesq/documento diverso prot
Guapirama		areia	Porto de Areia Jundiaiense Ltda		826509	1999	31.76	licen/indeferimento art 18
Guapirama		areia	Porto de Areia Jundiaiense Ltda		826109	2000	21.00	licen/licenciamento autorizado
Guapirama		areia	Lucila Ribeiro Furlan		826112	2000	8.14	licen/licenciamento autorizado
Guapirama		argila p/cer. Verm.	Ceramica de Telhas S. Barbara Ltda	alvara de pesquisa	826453	2000	2.37	aut pesq/pagamento da taxa anual
Guapirama		argila	Fabio Roberto Torres Grosse	alvara de pesquisa	826374	2001	7.73	aut pesq/multa aplicada
Guapirama		argila p/cer. Verm.	Jose Carlos Buratti	alvara de pesquisa	826385	2001	5.58	aut pesq/documento diverso prot
Jundiaí		areia	Lucila Ribeiro Furlan		826111	2000	9.13	licen/licenciamento autorizado
Jundiaí do Sul		areia	Lucila Ribeiro Furlan		826110	2000	9.06	licen/exigencia publicad
Santo Antonio da Platina	Fazenda Isaac Dias	argila	Angelo Cezar Simeao Rodrigues	alvara de pesquisa	802639	1977	1000.00	aut pesq/auto infracao multa

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

GESTÃO AMBIENTAL

O conhecimento dos diferentes agentes que podem ocasionar a poluição dos recursos hídricos tem destacada importância no processo de prevenção. Estes agentes precisam ser detectados para que os seus impactos possam ser controlados. A grande diversidade de fontes poluidoras da água torna bastante difícil a síntese das mesmas. A classificação que segue procura mostrar as principais origens da poluição das águas superficiais e subterrâneas, que podem comprometer os mananciais.

- **Esgotos domésticos** – Provocam contaminação tanto bacteriológica, por meio dos dejetos humanos, como química, pela presença de produtos químicos de uso doméstico, entre eles os detergentes.
- **Esgotos hospitalares** – Produzem poluentes químicos e bacteriológicos, altamente tóxicos, capazes de provocar focos infecciosos e surtos de doenças epidêmicas. A exemplo da situação de despejo dos esgotos domésticos, estes também merecem especial atenção das autoridades municipais.
- **Esgotos industriais** – São poluentes essencialmente químicos, incluindo todos os tipos de águas residuais, efluentes de indústrias e postos de combustíveis (óleos, graxas, querosene, gasolina, etc).
- **Percolação de depósitos residuais sólidos** – Compreende as águas que antes de atingirem os corpos aquosos percolam depósitos de resíduos sólidos, domésticos ou industriais, como é o caso dos aterros sanitários. Enquanto nos resíduos domésticos predominam os poluentes bacteriológicos, nos resíduos industriais são mais comuns os químicos.
- **Produtos químicos agrícolas** – São os adubos, corretivos de solos, inseticidas e herbicidas, freqüentemente usados na lavoura e que as águas de escoamento podem carrear para os leitos dos rios, provocando a poluição química dos mesmos.
- **Produtos de atividades pecuárias e granjeiras** – Este é um tipo de poluição essencialmente orgânico e biológico. Os poluentes, muito semelhantes aos das atividades domésticas são levados pelas águas superficiais dos rios. As purinas das criações de porcos constituem os contaminantes mais expressivos, enquanto que os produtos de granjas avícolas, de um modo geral são menos poluentes.

As áreas potenciais à contaminação de aquíferos superficiais e subterrâneos são caracterizados como situações de risco ambiental de caráter preventivo, pois requerem monitoramento intensivo da descarga de efluentes industriais, domésticos e de agentes poluentes, provenientes principalmente de postos de combustíveis, lavadores de automóveis, tanques de graxa e óleo, esgoto doméstico e industrial.

Neste sentido revela-se a importância da adequada seleção do local para a instalação do aterro sanitário, que deve levar em conta uma série de fatores sócio-econômicos, embasados nas características do meio físico. De modo geral, os critérios adotados para definição dos terrenos mais adequados para disposição dos rejeitos sólidos, devem levar em conta:

- **Tipo de solo** – Solos residuais pouco espessos são considerados inaptos; solos permeáveis, com espessuras superiores a 3 metros facilitam a depuração de bactérias, chumbo, compostos químicos, etc;
- **Nível freático** – Superior a 5 metros, evitando contaminação direta com águas de subsuperfície;

- **Declividade** – Áreas com baixa declividade para minimizar os escoamentos para a área do aterro. Em caso contrário deve ser implantado um sistema de drenagem para desvio das águas superficiais;
- **Localização** – Distâncias superiores a 200 metros das cabeceiras de drenagem para evitar contaminação dos cursos d'água. Proximidade de solos de fácil escavabilidade e com boas características de material de aterro, para cobertura das células de lixo;
- **Direção dos ventos** – Preferencialmente contrária à ocupação urbana

No propósito de esclarecer os administradores municipais de Guapirama quanto aos requisitos da gestão ambiental, no que diz respeito aos aterros sanitários, sintetizamos a seguir as informações pertinentes. Estas informações não substituem uma consultoria técnica, que deve ser contratada pela prefeitura para executar o projeto adequado. Acrescentamos também informações sobre reciclagem de materiais, que podem ter utilidade nas decisões que venham a ser tomadas na prefeitura sobre o destino dos resíduos sólidos, tanto domésticos quanto industriais, de forma a melhorar a qualidade de vida da comunidade, com benefícios econômicos.

Gestão de aterros sanitários

Informações gerais

Guapirama não possui um aterro sanitário. Todo o lixo produzido e coletado no município é depositado em um local junto a um dos poucos capões de mato ainda existente no município, além de estar situado em uma cabeceira de drenagem, local impróprio para esta finalidade.

Está em fase de estudos a implantação de um aterro sanitário, em consórcio com o município de Joaquim Távora, devido a proximidade destas cidades. Com o objetivo de auxiliar na escolha do local e construção desse aterro, colocamos neste relatório informações sobre leis, decretos e portarias que regem as instalações de aterros sanitários.

- Os aterros sanitários foram implantados no Brasil a partir de 1968 e são as formas de tratamento de resíduos sólidas mais utilizadas no país, superando largamente a incineração e a compostagem.
- Na falta de uma legislação mais efetiva para a gestão dos resíduos, adota-se no Brasil, como um guia geral, o conjunto de normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. A NBR 10004 estabelece os critérios para a classificação dos resíduos sólidos industriais, (caso alguma grande indústria se instale no município) que são divididos em três categorias: Classe I – resíduos perigosos, com poder de contaminação da água; Classe II – resíduos que não são perigosos nem inertes; e Classe III – resíduos inertes, que podem ser misturados à água sem contaminá-la. Outras normas complementares descrevem métodos para se determinar a que classe pertence um resíduo. A NBR 10005 recomenda rotinas de campo e laboratório para a execução de testes de lixiviação, tendo em vista determinar o grau de toxicidade do chorume e do resíduo insolúvel. A NBR 10006 estabelece um método de solubilização para determinar a toxicidade dos resíduos sólidos. A norma NBR 10007 recomenda critérios para a coleta de amostras, tendo em

vista a aplicação dos ensaios de laboratório. Outras definem os critérios para a execução de aterros industriais de resíduos, para o transporte, para o armazenamento de resíduos perigosos e para a construção dos poços de monitoramento de aterros.

- Para que a gestão de resíduos seja feita com eficiência, isto é, economia de recursos, é preciso combinar pelo menos três tipos de medidas: (a) reduzir o volume do lixo produzido na cidade, (b) reaproveitar os materiais recicláveis e (c) construir aterros sanitários.
- A redução do volume do lixo requer uma política municipal de efeitos em longo prazo, que incentive a adoção de medidas para o melhor aproveitamento dos materiais recicláveis, ainda dentro das residências, nos estabelecimentos comerciais e nas indústrias. A separação do lixo na origem é o recurso mais utilizado para se chegar à redução seletiva de resíduos. Em média, o lixo urbano brasileiro contém, em peso, cerca de 50% de resíduos orgânicos, 35% de materiais recicláveis e 15% de outros materiais não aproveitáveis.
- A reciclagem é uma medida indispensável, hoje em dia, não apenas pelos seus benefícios ambientais, mas principalmente pelo seu potencial econômico. Quando o volume de resíduos recicláveis não viabiliza a instalação de uma unidade de tratamento no município, a solução deve ser em nível de micro-região, combinando os interesses dos municípios vizinhos. São materiais preferenciais para a reciclagem os plásticos, papéis, vidro e alumínio, além de outros metais menos utilizados.
- Somente depois de tomadas medidas de redução do volume inicial e da reciclagem é que se deve fazer o tratamento dos resíduos. Isto significa que, mesmo que atualmente seja inviável para a prefeitura promover uma redução efetiva e a reciclagem de resíduos, a administração municipal deve criar um programa de gestão ambiental que inicie estudos neste sentido, de preferência junto com prefeituras vizinhas. Estes estudos não precisam consumir grandes investimentos, porque podem ser desenvolvidos por estudantes e ambientalistas da região, em projetos de caráter voluntário. Eles subsidiarão as decisões da prefeitura com dados, informações e propostas de políticas, projetos comunitários e outras medidas de ordem prática.
- Adotadas estas medidas, é possível implantar um aterro sanitário que receba volumes progressivamente menores de resíduos, estendendo a sua vida útil, gerando benefícios sociais e racionalizando a gestão ambiental. O aterro sanitário deve ser visto, portanto, como um depósito dos materiais que não podem ser reaproveitados, exclusivamente.
- Os resíduos orgânicos, tanto domésticos quanto os rejeitos industriais, podem ser misturados ao próprio solo, em áreas com lençol freático muito profundo. Revolvidos periodicamente, estes resíduos são oxidados pelas bactérias do solo e são estabilizados depois de alguns meses.

Requisitos de engenharia de um aterro sanitário

- O aterro sanitário distingue-se do lixão porque nele os resíduos são depositados de forma planejada sobre uma área previamente preparada, tendo em vista evitar a sua dispersão no ambiente, tanto dos resíduos quanto do chorume. Esta dispersão é evitada por meio de obras relativamente simples de engenharia sanitária, que impedem a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ecossistema como um todo.
- A técnica mais simples de aterramento consiste em abrir valas cujo fundo esteja acima do lençol freático a uma distância de pelo menos 1,5 metro, em áreas onde o solo tenha espessura maior do que 3 metros. Este solo deve ser bastante argiloso, com permeabilidade inferior a 10^{-5} centímetros por segundo. Isto significa uma baixa permeabilidade, que retém a percolação do chorume e faz com que ele demore vários anos antes de chegar ao lençol freático. Estas características do terreno e das valas são as mais importantes do aterro, porque são elas que garantem a defesa do ambiente contra a contaminação.
- O aterramento simples vale, entretanto, apenas para os resíduos domésticos e industriais comuns, sem materiais tóxicos, tais como resíduos hospitalares e embalagens de defensivos agrícolas. Os resíduos tóxicos exigem aterros totalmente impermeabilizados. A impermeabilização pode ser feita pela deposição de uma camada de argilas selecionadas na região, pelo uso de lonas plásticas, mantas de *bidin* ou camadas de concreto.
- São passíveis de serem depositados em aterros apenas os materiais que, por degradação ou retenção no solo, não apresentam a possibilidade de se infiltrar e contaminar o lençol freático. A degradação é produzida principalmente por bactérias e gera emanações de gás metano, que é inflamável e pode ser usado como combustível para a incineração do próprio lixo. Por isso, sempre existe o risco de incêndios e explosões sobre os lixões, que não têm qualquer espécie de controle. A infiltração no solo dá-se na forma de chorume, que é fortemente ácido e rico em metais pesados, entre outras substâncias. Devido a estas características, ele não pode entrar em contato direto com a água superficial ou subterrânea. Entretanto, a sua lenta percolação pelo solo permite que as argilas extraiam a maior parte dos metais e reduzam a acidez, anulando os seus efeitos nocivos sobre a água.
- A preparação do terreno pode ser feita por meio de três modalidades: trincheira, rampa ou área aberta. A escolha de um destes modelos depende das condições locais do terreno, mas todos exigem a compactação do solo antes de se iniciar a deposição dos resíduos. Diariamente, um trator de esteira faz a compactação do lixo depositado, mantendo uma rampa lateral com inclinação de 1:3, isto é, a rampa sobe 1 metro a cada 3 metros de distância horizontal. Após a compactação, o lixo recebe uma fina camada de argila, que é também compactada de baixo para cima na rampa, com duas ou três passadas do trator. Cada camada de resíduos é levantada até chegar a um máximo de 5 metros. A argila é usada para isolar cada camada e fazer com que se inicie imediatamente a digestão bacteriana dos resíduos.

- Após um período que varia de 10 a 100 dias, completa-se a digestão aeróbica (com a presença de oxigênio) e começa a anaeróbica (sem oxigênio). Durante a segunda fase, eleva-se a temperatura e formam-se álcoois, ácidos, acetatos e gases, que devem permanecer dentro do aterro, tornando o ambiente fortemente ácido. Desta forma, há condições para a formação de outros microorganismos e gases, cujos produtos finais são o metano e o gás carbônico. Todo este processo de depuração leva de 8 a 10 anos após o aterramento.
- Um projeto de implantação de aterro sanitário envolve normalmente os seguintes estudos técnicos entre outros:
 - ✓ Identificação e caracterização dos condicionantes geológicos (rochas e estruturas), geotécnicos (propriedades mecânicas de solos e rochas), hidrogeológicos (drenagem superficial, permeabilidade do solo e subsolo, aquíferos) e geomorfológicos (declividade, formas de relevo, cobertura vegetal).

Loteamentos

Na implantação de loteamentos recomenda-se que seja caracterizado o meio físico, o qual permite a identificação de suas limitações e potencialidades, ou seja, os processos atuantes, suas intensidades, suas condicionantes, etc.

Existem diversas Leis que regulamentam a liberação de loteamentos por parte das prefeituras. A principal delas é a Lei de Lehman, Lei Federal nº 6.766 de 19/12/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e se constitui num dos principais dispositivos legais deste assunto. Esta Lei, determina que não pode haver parcelamento do solo nas seguintes condições:

- em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente avaliados.
- em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento) salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis até a sua correção.

Estes cinco dispositivos constituem a base da lei, cuja aplicação, na prática, necessita de técnicos capacitados para, por exemplo, mapear os terrenos com declividade acima de 30% e elaborar recomendações aos loteamentos, tanto no âmbito do empreendedor como para o poder público, no caso a Prefeitura Municipal. As restrições, portanto, decorrem dos aspectos legais e das restrições do meio físico. As áreas passíveis de ocupação, em ambos os casos, devem ser objeto de ocupação criteriosa.

Em Guapirama, a sede do município estar localizada em uma região relativamente plana, e aparentemente não existem problemas na localização de novos loteamentos, porém verificou-se a ocupação nas margens dos córregos que cortam a cidade o que não é correto, com o agravante, de lançamento de esgotos domésticos diretamente nos mesmos.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste relatório a equipe do Projeto Riquezas Minerais apresenta à prefeitura municipal de Guapirama o encaminhamento de observações e sugestões para os problemas verificados na gestão do meio físico e setor mineral.

Para a construção do aterro sanitário em consórcio com Joaquim Távora, apresentamos, leis, decretos e portarias que regem os mesmos.

Quando estiver concluído o aterro sanitário, o lixo do atual lixão, terá que ser removido, pois caso isto não ocorra, continuará poluindo o meio ambiente.

Quando da perfuração de poços artesianos no município, a água terá que ser obrigatoriamente analisada, pois em um poço da vila rural, a água apresentou 2,2mg/l de fluor e o máximo recomendado é 0,9mg/l.

Foi verificado uma expansão urbana em direção à fonte e ao local onde está situado o poço de captação de água da SANEPAR, sugere-se o monitoramento dessa ocupação.

Tendo em vista que a topografia varia de plana a suavemente ondulada, não existem problemas na implantação de futuros loteamentos.

O Município de Guapirama dispõe de argilas para a produção de cerâmica vermelha em várias unidades geológicas sedimentares da Bacia do Paraná: Itararé, Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta e Teresina. O território do município é ocupado totalmente por estas formações, o que demonstra o seu grande potencial para matérias-primas cerâmicas.

O calcário explorado até recentemente no município não apresenta viabilidade econômica de exploração porque os condicionantes que levaram a sua inviabilidade não se alteraram.

Referências bibliográficas

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Londrina : SUDESUL / EMBRAPA / IAPAR, 1984. 2 v
- LOYOLA, L.C. **Levantamento das potencialidades minerais do município de Carlópolis - PR** Curitiba : MINEROPAR, 1993.
- _____. **Programa de treinamento para produtores de cerâmica vermelha do oeste paranaense**. Curitiba : SEBRAE/MINEROPAR, 1992. 40p.
- MAAK, R. - Notas preliminares sobre as águas do sub-solo da Bacia Paraná-Uruguai. Curitiba, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 1970.
- MINEROPAR, Nota explicativa do mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 1999, 28p.
- _____. Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, 1983, 87 p. **vermelha do oeste paranaense**. Curitiba : SEBRAE/MINEROPAR, 1992. 40p.
- SANTOS, Pêrsio de Souza. **Ciência e tecnologia de argilas**. 2. Ed. Ver. São Paulo : Edgard Blucher, 1989. V.1., 408p.

Anexos

Modelo de licença para aproveitamento de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUAPIRAMA

LICENÇA Nº / 2002

O Prefeito Municipal de Guapirama, utilizando-se das atribuições que lhe compete, tendo em vista o que dispõe o art. 11, § único, do Regulamento do Código de Mineração, combinado com a Lei 6567 de 24 de setembro de 1978 e de conformidade com a Instrução Normativa Nº 01 de 21 de fevereiro de 2001, do Diretor Geral do DNPM, concede à, registrada no CGC sob número, e na Junta Comercial sob número, com sede no Município de Guapirama, Estado do Paraná, LICENÇA para extração de no local denominado, em terrenos de propriedade de, em uma área de hectares, pelo prazo de anos, neste Município, destinando-se os materiais extraídos ao emprego em

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

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

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

Guapirama, de de 2002

Assinatura
Prefeito Municipal

Fotografias de campo



Foto 01 Entrega do diploma ao prefeito de Guapirama referente ao convênio Riquesas Minerais.



Foto 02. Local de captação e tratamento de água, SANEPAR.



Foto 03 Vista do lixão de Guapirama, local impróprio para esta finalidade.



Foto 04 Vila rural em fase de implantação.



Foto 05 Vista da topografia quase plana.



Foto 06 Vista da topografia suavemente ondulada.



Foto 07 Folhelho Teresina, por vezes utilizado como material de aterro e saibro.



Foto 08 Diabásio semi alterado, utilizado como saibro.



Foto 09 Formação Palermo, siltitos e argilitos. Cerâmica Tres Irmãos Ltda.



Foto 10 Porto de areia no Rio das Cinzas.



Foto 11 Argila,(Formação Palermo alterada), da Cerâmica Torres Grossi Ltda.



Foto 12 Detalhe da porção caolinítica da Formação Palermo alterada. Cerâmica Torres Grossi Ltda.



Foto 13 Lavra mal executada pela Cerâmica Torres Grossi Ltda, junto à cidade de Guapirama e rodovia.

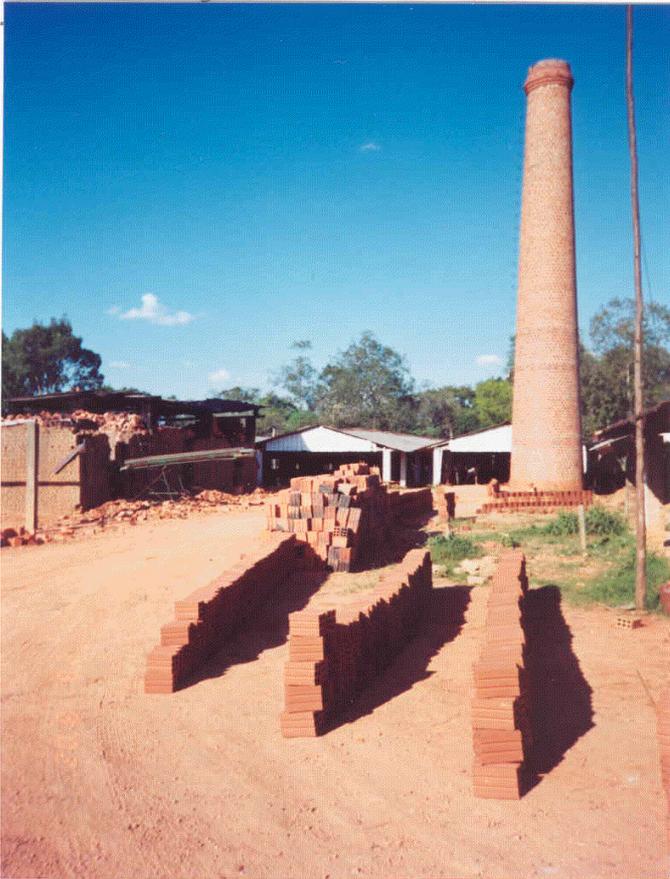


Foto 14 Fornos caipira da Cer. Tres Irmãos Ltda.



Foto 15 Vista da estufa da Cerâmica Tres Irmãos Ltda

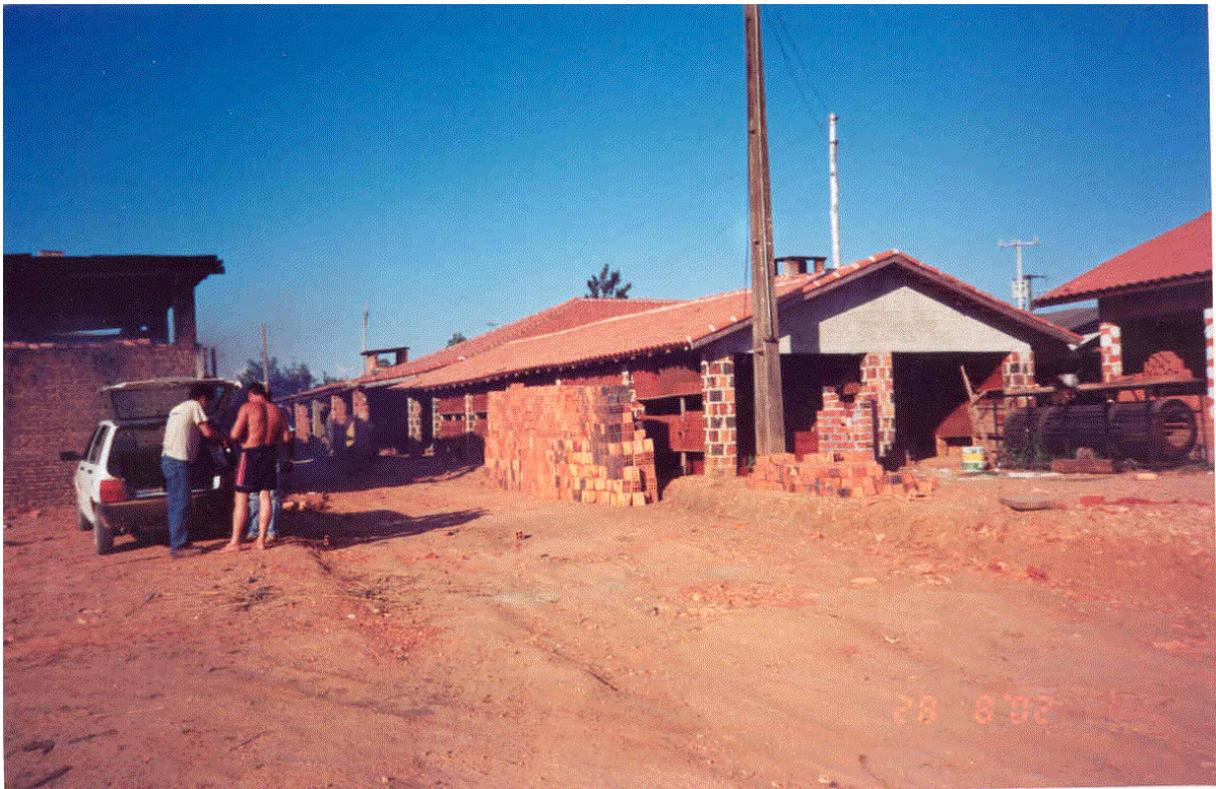


Foto 16 Vista geral dos fornos e barracões da cerâmica Torres Grossi Ltda



Foto 17 Vista geral da Cerâmica Real Ltda, em evidência os fornos tipo garrafão.

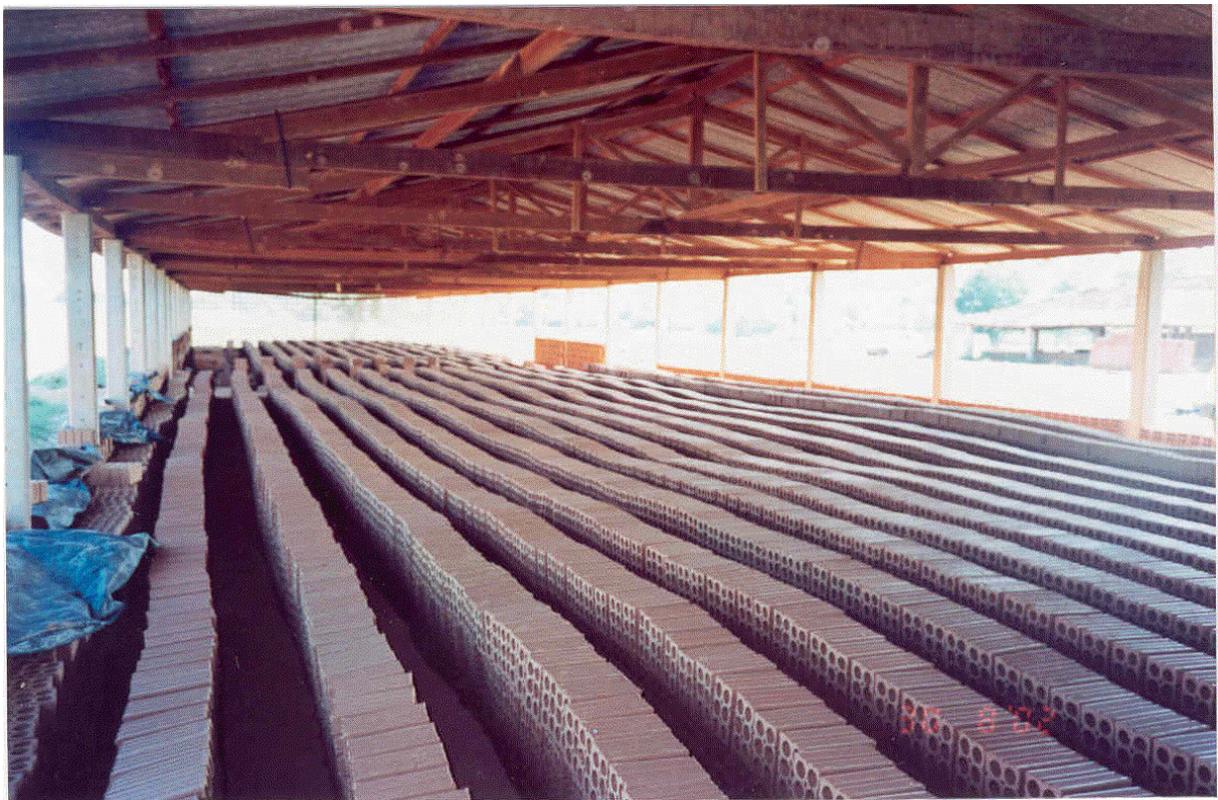


Foto 18 Barracão de secagem da Cerâmica Real Ltda.



Foto 19 Vista das construções civis da jazida de calcário.

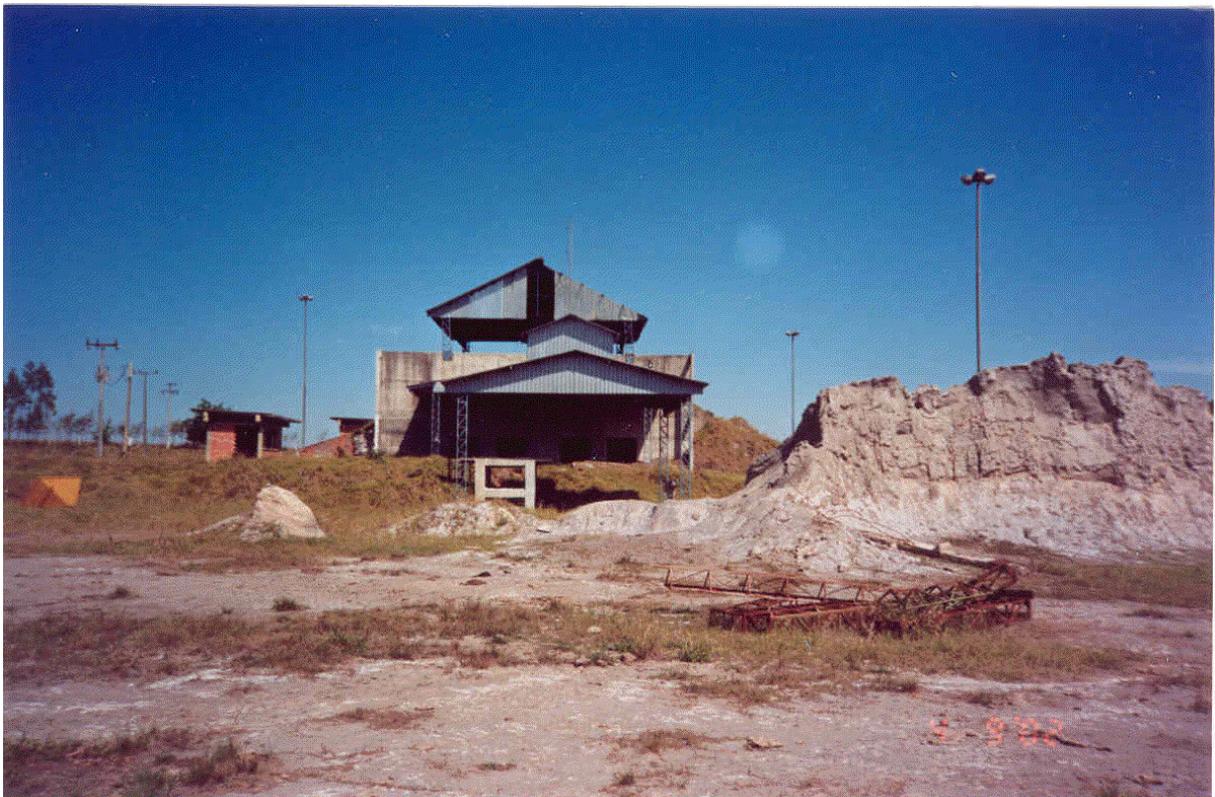


Foto 20 Vista da infraestrutura de moagem e britagem, da mina de calcário.



Foto 21 Área de lavra de calcário desativada e recuperada.



Foto 22 Área lavrada e recuperada, com tanques.

Laudos analíticos

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 528****LAT 23° 38' 57" , 0 S****LON 50° 08' 44" , 1 W**N° de Laboratório: **ZAB 571**Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **15,54 %**Retração Linear.....: **2,17 %**Módulo de Ruptura.....: **41,58 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,79 g/cm³**Côr.....: **10YR 5/4 - Oliva****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,93	4,00	148,36	14,38	25,14	1,88	5YR 6/6 Telha
1100	7,30	8,83	231,47	6,41	13,17	2,22	5YR 5/6 T. Forte

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso como matéria-prima, no processo de produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 529****LAT 23° 38' 25" , 0 S****LON 50° 06' 44" , 1 W**N° de Laboratório: **ZAB 572**Lote / Ano: **014/01**

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° CUmidade de prensagem.....: **9,23 %**Retração Linear.....: **-0,50 %**Módulo de Ruptura.....: **26,87 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,81 g/cm³**Côr.....: **2,5YR 7/4 - Creme****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,35	-0,83	28,77	15,74	26,95	1,79	5YR 7/6 Telha
1100	4,71	-0,50	47,35	16,19	28,37	1,84	5YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, não recomenda seu uso como matéria-prima em processos cerâmicos, desagregando-se facilmente.

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 530****LAT 23° 38' 03" , 1 S****LON 50° 08' 59" , 0 W**N° de Laboratório: **ZAB 573**Lote / Ano: **014/01**

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° CUmidade de prensagem.....: **11,45 %**Retração Linear.....: **-0,50 %**Módulo de Ruptura.....: **42,60 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,76 g/cm³**Côr.....: **7,5YR 7/4 - Róseo****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,87	-0,17	71,90	17,72	30,08	1,80	2,5YR 7/6 T. Clara
1100	6,05	0,83	86,43	16,44	27,76	1,80	2,5YR 6/6 T. Clara

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

Recomendações:

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

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 531****LAT 23° 37' 29" , 6 S****LON 50° 06' 58" , 3 W**Nº de Laboratório: **ZAB 574**Lote / Ano: **014/01**

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° CUmidade de prensagem.....: **14,94 %**Retração Linear.....: **0,00 %**Módulo de Ruptura.....: **44,22 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,65 g/cm³**Côr.....: **2,5YR 6/3 - Oliva Clara****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,22	2,17	212,18	16,92	28,72	1,79	5YR 6/6 Telha
1100	5,68	11,50	554,52	0,31	0,70	2,43	2,5YR 4/6 Ocre

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso na produção de tijolos, telhas e ladrilhos de piso vermelho. Qualidade superior.

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 532****LAT 23° 35' 13" , 2 S****LON 50° 11' 31" , 7 W**Nº de Laboratório: **ZAB 575**Lote / Ano: **014/01**

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° CUmidade de prensagem.....: **10,46 %**Retração Linear.....: **0,00 %**Módulo de Ruptura.....: **61,13 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,76 g/cm³**Côr.....: **2,5YR 7/2 - Cinza esverdeada****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,68	1,00	154,75	15,13	25,91	1,80	5YR 6/6 Telha
1100	5,11	8,67	484,20	0,48	1,02	2,24	5YR 4/4 Ocre

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso na produção de tijolos, telhas e ladrilhos para piso vermelho. Qualidade superior.

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 533****LAT 23° 39' 58" , 7 S****LON 50° 05' 54" , 1 W**Nº de Laboratório: **ZAB 576**Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **13,26 %**Retração Linear.....: **-0,83 %**Módulo de Ruptura.....: **32,65 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,62 g/cm³**Côr.....: **2,5YR 6/4 - Rosa intenso****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,53	0,00	89,27	22,71	34,91	1,64	2,5YR 7/6 Rósea
1100	6,75	0,83	110,21	20,90	33,61	1,72	2,5YR 7/4 Rósea

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso na produção de tijolos e também de telhas, uma vez reduzido o percentual de absorção de água para 20%. Cabe ressaltar a peculiaridade de cor exibida pelo material queimado.

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 533 / 534****LAT 23° 39' 58" , 7 S****LON 50° 05' 54" , 1 W**Nº de Laboratório: **ZAB 577**Lote / Ano: **014/01**

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° CUmidade de prensagem.....: **14,53 %**Retração Linear.....: **-0,83 %**Módulo de Ruptura.....: **25,20 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,59 g/cm³**Côr.....: **2,5YR 6/4 Rosa intenso****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,19	0,00	77,42	23,30	35,20	1,61	2,5YR 7/6 Rósea
1100	6,47	0,67	94,31	22,39	34,17	1,63	2,5YR 7/4 Rósea

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso na produção de tijolos e também de telhas, uma vez reduzido o percentual de absorção de água para 20%. Cabe ressaltar a peculiaridade da cor exibida pelo material queimado.

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 534****LAT 23° 39' 58" , 7 S****LON 50° 05' 54" , 1 W**Nº de Laboratório: **ZAB 578**Lote / Ano: **014/01**

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° CUmidade de prensagem.....: **16,18 %**Retração Linear.....: **-0,83 %**Módulo de Ruptura.....: **21,33 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,55 g/cm³**Côr.....: **2,5Yr 6/4 - Rósa intenso****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,86	0,00	60,77	24,70	36,57	1,57	2,5YR 7/6 Rósea
1100	6,24	1,33	94,67	23,36	35,61	1,63	2,5YR 7/4 Rósea

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso na produção de tijolos. Cabe resaltar a peculiaridade da cor exibida pelo material queimado.

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 535** **LAT 23° 27'16" , 5 S**
LON 50° 10'28" , 3 WN° de Laboratório: **ZAB 579** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **11,74 %**
Retração Linear.....: **0,33 %**
Módulo de Ruptura.....: **38,12 Kgf/cm²**
Densidade aparente.....: **1,46 g/cm³**
Côr.....: **10YR 6/2 - Oliva****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,41	1,67	120,71	14,99	26,03	1,84	5YR 6/6 Telha
1100	6,02	5,67	276,98	7,99	15,70	2,09	5YR 5/6 T. Forte

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em processos cerâmicos, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 536****LAT 23° 37' 44" , 0 S****LON 50° 10' 26" , 1 W**N° de Laboratório: **ZAB 580**Lote / Ano: **014/01**

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° CUmidade de prensagem.....: **14,17 %**Retração Linear.....: **1,17 %**Módulo de Ruptura.....: **57,79 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,80 g/cm³**Côr.....: **7,5YR 4/4 - Chocolate****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,77	1,83	97,81	18,10	31,00	1,84	5YR 6/8 Telha
1100	7,14	4,33	138,15	13,73	25,05	1,96	5YR 5/8 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 537****LAT 23° 38' 21" , 6 S****LON 50° 10' 26" , 0 W**Nº de Laboratório: **ZAB 581**Lote / Ano: **014/01**

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° CUmidade de prensagem.....: **7,77 %**Retração Linear.....: **-0,67 %**Módulo de Ruptura.....: **6,83 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,54 g/cm³**Côr.....: **10YR 6/2 - Cinza****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,48	-0,83	5,66	17,36	25,39	1,53	7,5YR 8/4 Pêssego
1100	5,36	-0,33	8,10	24,15	34,88	1,53	7,5YR 8/4 Pêssego

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

Recomendações:

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

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 538****LAT 23° 37' 10" , 5 S****LON 50° 10' 15" , 8 W**N° de Laboratório: **ZAB 582**Lote / Ano: **014/01**

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° CUmidade de prensagem.....: **16,89 %**Retração Linear.....: **1,50 %**Módulo de Ruptura.....: **47,33 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,68 g/cm³**Côr.....: **10YR 6/2 - Cinza/Oliva****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,15	3,33	193,33	16,30	27,56	1,78	7,5YR 7/6 Telha
1100	5,83	10,33	286,55	2,73	5,57	2,17	5YR 4/6 T. Forte

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em processos cerâmicos, na fabricação de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba,

21/11/02

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**Amostra.....: **LL - 539****LAT 23° 37' 22" , 2 S****LON 50° 09' 30" , 6 W**Nº de Laboratório: **ZAB 583**Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **11,03 %**Retração Linear.....: **0,50 %**Módulo de Ruptura.....: **54,47 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,88 g/cm³**Côr.....: **10YR 6/2 - Oliva Clara****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,88	0,67	103,29	14,73	25,86	1,85	7,5YR 7/6 Telha
1100	5,21	2,67	168,02	10,52	19,65	1,97	7,5YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere seu uso em processos cerâmicos, no fabrico de tijolos e telhas.

Curitiba,

21/11/02

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.

LOTE/ANO :	024/02	Nº LAB :	ZAC 034	AMOSTRA :	GP 15	LAT :	23 30 29,1 S
		Nº CPL :				LON :	50 03 09,0 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE GUAPIRAMA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	16,25 %
Retração Linear :	0,83 %
Módulo de Ruptura :	48,67 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,79 g/cm ³
Côr :	2,5YR 6/4 B. Rósea

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	4,68	0,67	65,85	16,45	28,08	1,79	5YR 7/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços, categoria C (NBR 7170) e blocos cerâmicos para alvenaria do tipo portante, categoria C (NBR 7171) . Obs: O padrão cromático da etapa de queima, ajusta-se à tendência atual do mercado.

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

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

Curitiba, 21 novembro 2002

Luciano C. de Loyola
Geólogo

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

LOTE/ANO :	024/02	Nº LAB :	ZAC 035	AMOSTRA :	GP 16	LAT :	23 30 20,1 S
		Nº CPL :				LON :	50 03 24,4 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE GUAPIRAMA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,68 %
Retração Linear :	0,67 %
Módulo de Ruptura :	69,00 Kg/cm ²
Densidade aparente :	1,86 g/cm ³
Côr :	5YR 6/6 B.Rósea

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,34	0,83	88,50	16,35	28,74	1,86	5YR 7/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços, categoria C (NBR 7170) e blocos cerâmicos para alvenaria, categoria D (NBR 7171). Obs: O padrão cromático resultado da etapa de queima ajusta-se à tendência atual do mercado.

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

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

Curitiba, 21 novembro 2002

Luciano C. de Loyola
Geólogo

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

LOTE/ANO :	024/02	Nº LAB :	ZAC 036	AMOSTRA :	GP 19	LAT :	23 30 05,8 S
		Nº CPL :				LON :	50 03 43,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE GUAPIRAMA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	16,25 %
Retração Linear :	1,67 %
Módulo de Ruptura :	58,03 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,86 g/cm ³
Côr :	7,5YR 5/4 Carne

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,60	2,00	90,14	15,18	26,80	1,87	5YR 7/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços, categoria C (NBR 7170) e blocos cerâmicos para alvenaria, categoria D (NBR 7171). Obs: O padrão cromático resultado da etapa de queima ajusta-se à tendência atual do mercado.

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

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

Curitiba, 21 novembro 2002

Luciano C. de Loyola
Geólogo

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

LOTE/ANO :	024/02	Nº LAB :	ZAC 037	AMOSTRA :	GP 22	LAT :	23 26 41,2 S
		Nº CPL :				LON :	50 05 44,9 W
PROJETO :	RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE GUAPIRAMA - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	17,27 %
Retração Linear :	1,17 %
Módulo de Ruptura :	60,78 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,80 g/cm ³
Côr :	7,5YR 6/6 B.Rósea

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Tempo de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	5,28	1,33	87,91	17,01	28,95	1,80	5YR 7/8 T.Clara

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

RECOMENDAÇÕES :

A análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços, categoria C (NBR 7170) e blocos cerâmicos para alvenaria, categoria D (NBR 7171). Obs: O padrão cromático resultado da etapa de queima ajusta-se à tendência atual do mercado.

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

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

Curitiba, 21 novembro 2002

Luciano C. de Loyola
Geólogo

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

Base planialtimétrica do município