



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

**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 REALEZA**

RELATÓRIO FINAL

**Curitiba
Junho 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 REALEZA

Neivo Tomazini
Prefeito

EQUIPE EXECUTORA

Sérgio Maurus Ribas
Gerente

Diclécio Falcade
Geólogo

Clóvis Roberto da Fonseca
Técnico de 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	1
RESUMO	2
INTRODUÇÃO	3
OBJETIVO GLOBAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
METODOLOGIA DE TRABALHO	3
LEVANTAMENTO DA DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA E LEGAL	3
DIGITALIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA.....	3
FOTOINTERPRETAÇÃO PRELIMINAR	4
LEVANTAMENTO DE CAMPO.....	4
CONSULTORIA TÉCNICA.....	4
EXECUÇÃO DE ENSAIOS DE LABORATÓRIO.....	4
ELABORAÇÃO DA BASE GEOLÓGICA	4
ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS	4
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL	4
ATIVIDADES E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	5
GEOGRAFIA	6
LOCALIZAÇÃO E DEMOGRAFIA.....	6
FISIOGRAFIA.....	6
HIDROGRAFIA.....	6
CLIMA E SOLOS.....	8
ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS.....	8
GEOLOGIA	9
FORMAÇÃO SERRA GERAL	9
ALUVIÕES.....	12
RECURSOS MINERAIS	13
ARGILA	13
<i>Generalidades</i>	13
ARGILAS DE REALEZA	14
PEDRAS BRITADAS, DE TALHE E CANTARIA	15
AREIA	16
BRITA	16
SAIBRO	16
ÁGUA SUPERFICIAL	17
ÁGUA SUBTERRÂNEA	17
ÁGUA MINERAL	23
COBRE	25
PRODUÇÃO MINERAL	26
OLARIAS	28
COMO CONCEDER LICENÇA PARA EXTRAÇÃO DE BEM MINERAL	29
BENS MINERAIS ENQUADRADOS NO REGIME DE LICENCIAMENTO	29
REQUERIMENTO DA LICENÇA	29
CONCESSÃO DA LICENÇA	32
COMPENSAÇÃO FINANCEIRA PELA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS - CFEM	32
COMO REGISTRAR UMA PEDREIRA MUNICIPAL	32
GESTÃO AMBIENTAL	34

RISCOS AMBIENTAIS	34
ATERROS SANITÁRIOS	35
<i>Informações gerais</i>	35
REQUISITOS DE ENGENHARIA DE UM ATERRO SANITÁRIO	37
GESTÃO TERRITORIAL.....	40
POTENCIAL MINERAL	42
GESTÃO AMBIENTAL	43
GESTÃO TERRITORIAL	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS.....	45

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. No que diz respeito ao aproveitamento dos recursos minerais, a ação a nível de município tem sido priorizada pela MINEROPAR porque eles constituem a base de uma cadeia produtiva que complementa a da agroindústria.

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

A avaliação do potencial mineral de Realeza 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 Realeza e no Paraná, com benefícios que se propaguem para a população do município e do Estado.

Omar Akel
Diretor Presidente

RESUMO

O município de Realeza 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.

O município de Realeza detém um potencial mineral interessante, no que diz respeito às argilas aplicáveis na indústria da cerâmica estrutural. Recomenda-se, por isto, que a Prefeitura promova a pesquisa sistemática dos depósitos amostrados pela equipe do Projeto **RIQUEZAS MINERAIS**, para confirmar este potencial. Tendo em vista assessorar a Prefeitura de Realeza no aperfeiçoamento técnico da pavimentação poliédrica, que é largamente usada no município, recomenda-se utilizar o manual *Paralelepípedos e Alvenaria Poliédrica: Manual de Utilização*, da MINEROPAR. Realeza tem abundância de saibro para as obras de conservação das estradas municipais, dispensando preocupações com a localização de jazidas. Esta abundância resulta da morfologia especial do relevo da região, que favorece a formação de solos rasos e imaturos, que são os materiais preferenciais para este uso. As proporções de argilas e fragmentos de basalto resultam favoráveis e tornam o saibro de origem basáltica excelente material de empréstimo para as obras viárias do município. No município de Realeza, ocorrem alguns bolsões de brechas cimentadas por crisocola e malaquita, com teores elevados de cobre, na ordem de 20%.

Realeza situa-se na zona hidrogeológica mais desfavorável do Terceiro Planalto Paranaense, dentro da qual as vazões de produção raramente excedem 25 m³/hora e são freqüentes os poços secos. Isto requer das autoridades municipais a adoção de medidas de preservação dos mananciais de superfície. Quando indispensável, a perfuração de poços exige muito conhecimento do comportamento da água subterrânea nesta região, por parte das empresas contratadas. Elas devem trabalhar com critérios técnicos adequados e demonstrar experiência comprovada na região, onde os controles estruturais sobre a distribuição das vazões dependem da combinação de fraturas regionais com zonas permeáveis no basalto.

Com o propósito de orientar a Prefeitura nas providências necessárias à obtenção da autorização do DNPM para a produção de bens minerais utilizáveis em obras públicas, pelo regime de extração, transcrevemos as instruções fornecidas por este órgão do Ministério de Minas e Energia. As informações oferecidas neste relatório a respeito da gestão ambiental visam apenas esclarecer os responsáveis, no município, não substituindo a intervenção do técnico legalmente habilitado junto ao CREA. A MINEROPAR dispõe de informações adicionais, que podem ser obtidas pela Prefeitura mediante acesso à página da Internet ou por solicitação à Diretoria Executiva da Empresa.

INTRODUÇÃO

Objetivo global

O Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** foi executado pela MINEROPAR, no município de Realeza 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 territorial.

Objetivos específicos

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

- Avaliação da potencialidade do território municipal de Realeza 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 territorial, o planejamento urbano, o aproveitamento de jazidas para a execução de obras públicas e outros relacionados com a geologia, a mineração e 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

Foi executado 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 vigentes no 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 do município foi digitalizada, em escala de 1:50.000, a partir das folhas topográficas de Santa Isabel do Oeste (SG-22-V-C-V-3), Realeza(SG-22-V-C-IV-4), Nova Prata(SG-22-V-C-V-1) e Marmelandia(SG-22-C-IV-2), editadas na mesma escala pelo Serviço Geográfico do Ministério do Exército, em 1980, com base na cobertura aerofotográfica de 1976. Estas folhas topográficas não contêm as divisas municipais, que foram obtidas de outros mapas, o que pode prejudicar em alguns locais a correta demarcação dos limites, quando não coincidem com feições geográficas mapeáveis, tais como rios e coordenadas geográficas.

Fotointerpretação preliminar

Foram delimitadas nas fotografias aéreas, em escala de 1:25.000, as zonas de interesse, para seleção de áreas para a execução de perfis geológicos e coleta de amostras. Foram também localizadas nas fotografias aéreas as zonas favoráveis à ocorrência de argilas, pedreiras e outros pontos de interesse para o projeto.

Levantamento de campo

Foram executados perfis geológicos nas áreas de interesse, tais como depósitos de argilas de uso cerâmico, pedreiras, saibreiras e ocorrências minerais. Paralelamente, foi realizado o cadastramento da atividade mineral existente no município, cujo território foi submetido a reconhecimento geológico geral, para complementação da base geológica existente.

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 foram realizados no SELAB - Serviço de Laboratório da MINEROPAR, sobre amostras de argilas coletadas durante o levantamento geológico. Os ensaios foram feitos para fornecer à Prefeitura informações básicas sobre a qualidade dos bens minerais existentes em Realeza.

Elaboração da base geológica

O mapa geológico do município foi elaborado, em escala de 1:300.000, a partir do Mapa Geológico do Estado do Paraná, cuja escala original é 1:650.000, disponível no SIGG da MINEROPAR.

Análise e interpretação de dados

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

Elaboração do Relatório Final

A redação e edição do Relatório Final envolveu a descrição da metodologia adotada, apresentação e discussão dos dados coletados em campo e laboratório, conclusões e recomendações para o aproveitamento das matérias-primas de interesse da Prefeitura Municipal e para o encaminhamento de soluções aos problemas relacionados com o meio físico.

Atividades e cronograma de execução

Ao início dos trabalhos, a equipe da MINEROPAR foi recepcionada pelo Prefeito de Realeza, Sr. Neivo Tomazini, acompanhado de assessores e secretários, que demonstraram o maior interesse em se valer dos serviços do Projeto **RIQUEZAS MINE-RAIS**. Na oportunidade, o geólogo do projeto expôs os objetivos e a metodologia geral do trabalho, em seguida o prefeito pôs à disposição da equipe a estrutura da prefeitura, em cumprimento dos termos da cooperação técnica.

O Quadro 1 apresenta a seqüência das atividades realizadas no município de Realeza. Os trabalhos de campo desenvolveram-se na segunda e terceira semanas do mês de março de 2002.

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.

Geografia¹

Localização e demografia

Segundo R. Maack, podem ser delineadas no Estado do Paraná, com base na configuração do relevo, quatro grandes paisagens naturais: o Litoral, o Primeiro Planalto ou de Curitiba, o Segundo Planalto ou de Ponta Grossa e o Terceiro Planalto ou de Guarapuava. O Terceiro Planalto, por sua vez, é dividido pelos rios Tibagi, Ivaí, Piquiri e Iguaçu, em cinco compartimentos: (a) planalto de Cambará e São Jerônimo da Serra; (b) planalto de Apucarana; (c) planalto de Campo Mourão; (d) planalto de Guarapuava; e (e) planalto de Palmas, a sul do rio Iguaçu.

Realeza situa-se na região Sudoeste do Paraná, no domínio do Terceiro Planalto Paranaense e do planalto de Palmas, distante 570km a sudoeste de Curitiba e a 150 Km de Foz do Iguaçu . O aeroporto mais próximo dista 75 km, localizado no município de Francisco Beltrão. O mapa da página seguinte apresenta a localização geográfica do município dentro do Estado Paraná. Realeza faz divisa com os municípios de Capitão Leônidas Marques , Santa Isabel do Oeste , Ampére , Nova Prata, Planalto, Pérola e Capanema .

O município abrange uma superfície de 365 km², distribuídos ao longo de aproximadamente 14 km na direção leste-oeste e 36 km na direção norte-sul. A sede urbana ocupa um total aproximado de 1.000 hectares. A população de 16.031 habitantes divide-se entre 9.948 residentes na zona urbana ,e 6.083 na zona rural.

Fisiografia

Com altitude média de 480 m acima do nível do mar, o relevo de Realeza apresenta a cota máxima de 558 m nas cabeceiras do rio Sarandi , à leste da sede municipal de Realeza . A cota mais baixo do território é marcado pela barra do rio Capanema com o rio Iguaçu , no extremo nordeste do município, com cotas em torno de 300 m.

A distribuição do relevo ao longo do território de Realeza é mais ou menos homogênea, embora ondulado, apresenta desníveis de até 100 m ao longo dos vales escavados nos derrames de basalto.

Hidrografia

O município de Realeza é banhado por uma densa rede de drenagem com vergência dominante para norte, no sentido do rio Iguaçu, dentro da qual dominam os rios Capanema, Água São Pedro, Sarandi, Cotejipe, e Jacutinga, além de numerosos afluentes e outros córregos.

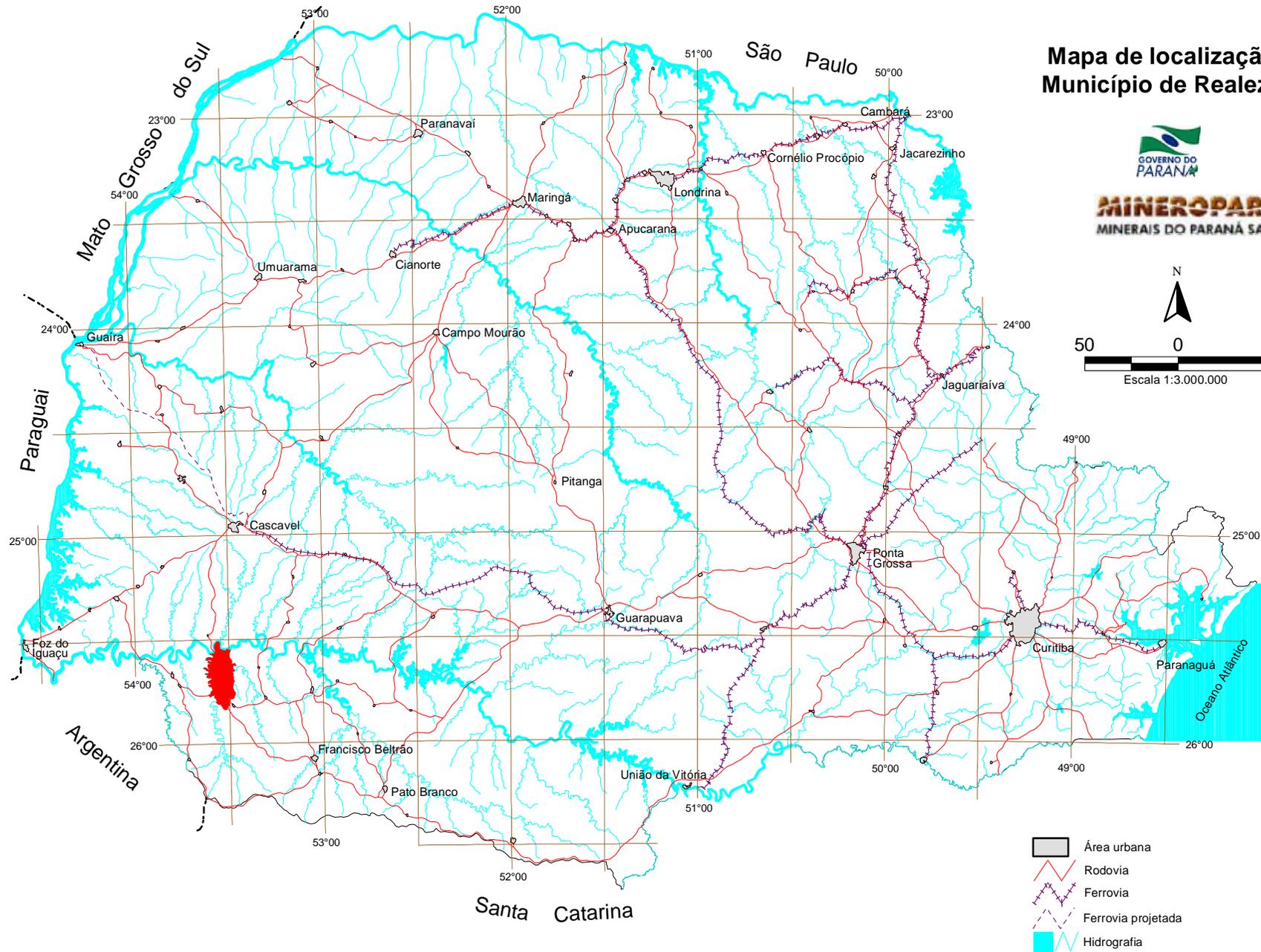
A sede municipal situa-se em um planalto ,onde nascem alguns afluentes do rio Sarandi, responsável pelo abastecimento da água consumida pela população de Realeza.

¹ IBGE/ Base Pública de Dados, 2000

Mapa de localização Município de Realeza



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



Clima e solos

De acordo com dados do IBGE, a região caracteriza-se por um clima subtropical úmido, mesotérmico, com verões quentes e invernos amenos, sendo pouco frequentes as geadas. As chuvas concentram-se nos meses de verão e não há estação seca definida. A temperatura média é superior a 22°C no verão, e fica em torno de 18°C no inverno. A precipitação pluviométrica média é de 2300 mm/ano.

Refletindo a geologia, o clima e o relevo da região, os solos predominantes no município são: (a) latossolos; (b) associação de solos litólicos, afloramentos de rocha alterada e colúvios; e (c) solos aluviais.

Os latossolos ocupam áreas de relevo aplainado, na porção centro sul do município, onde favorecem as atividades agrícolas. As associações de solos litólicos com afloramentos de rocha alterada e colúvios ocorrem praticamente em boa parte do território do município. Elas podem variar desde porções essencialmente rochosas, destituídas de solo, até solos desenvolvidos, porém com grande quantidade de blocos e matacões. Os solos aluviais, bastante restritos em Realeza, são encontrados ao longo das várzeas dos rios Cotejipe, Sarandi e outros, constituídos pela deposição de materiais derivados da alteração de basalto.

Aspectos sócio-econômicos

Com um Produto Interno Bruto (PIB) equivalente a R\$ 38.758.640,90 e um PIB *per capita* de R\$ 2.313,53, o município ostenta uma economia baseada fundamentalmente no comércio (48,96%), na agropecuária (32,52%), na indústria (12,51%) e serviços (6,01%). Grãos (soja, milho, trigo, feijão), raízes (mandioca), reflorestamento (madeira), suíno-cultura e ave-cultura são os principais produtos do município.

O setor terciário apresenta o maior número de estabelecimentos registrados no comércio varejista, com 431 dedicados aos ramos de alimentos, varejo em geral e casas especializadas em móveis, vestuário, materiais de construção, ferragens e produtos farmacêuticos, entre outros, e 174 estabelecimentos prestadores de serviços propriamente ditos, tais como, escolas, dentistas, despachantes, etc. Com 75 estabelecimentos registrados, a indústria contribui com a terceira maior parcela do PIB de Realeza, sendo a produção de móveis, vestuário, laticínios, esquadrias e produtos alimentícios as suas principais atividades.

O ensino oferecido à população do município apresenta um total de 8.405 vagas, distribuídas entre 6.341 vagas no ciclo fundamental, 1.864 no ensino médio e 200 no ensino superior.

Geologia

O município de Realeza situa-se sobre terrenos da Bacia do Paraná, de cujas unidades ocorrem dentro do seu território a Formação Serra Geral e aluviões recentes. Os mapas das páginas seguintes apresentam a geologia de Realeza em duas escalas. O primeiro situa o território de Realeza 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.

Formação Serra Geral

Esta formação é representada por um espesso pacote de lavas basálticas continentais, com variações químicas e texturais importantes, resultantes de um dos mais volumosos processos vulcânicos dos continentes. A Formação Serra Geral cobre mais de 1,2 milhão de km², correspondentes a 75% da extensão da Bacia do Paraná, com espessura de 350 m nas bordas a mais de 1.000 m no centro da bacia. Ocorrem variedades mais ricas em sílica, representadas por basaltos pórfiros, dacitos, riocitos e riolitos, reunidos sob a denominação de Membro Nova Prata. A Formação Serra Geral aflora em todo o território do município e é responsável pela conformação topográfica em mesetas e platôs elevados do seu relevo.

Cada corrida de lava vulcânica, ou derrame, pode atingir 30 a 40 metros de espessura e compõem-se de três partes principais: base, zona central e topo. A base constitui a zona vítrea e vesicular, que se altera facilmente. A parte central é a mais espessa e formada por basalto maciço, porém recortado por numerosas juntas (ou fraturas) verticais a horizontais. O topo de um derrame típico apresenta os denominados *olhos de sapo*, resultantes da concentração dos gases abaixo da superfície da lava em resfriamento, formando bolhas que são posteriormente preenchidas (amígdalas) ou permanecem vazias (vesículas).

A combinação do denso fraturamento da zona central com as zonas vesiculares do topo dos derrames, pode gerar canais alimentadores de aquíferos subterrâneos. Por isto, nas zonas em que o basalto aflora, é necessário impedir a descarga de efluentes químicos, industriais e domésticos para se evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

Ao se alterarem, as rochas basálticas formam blocos de rocha, que vão se escamando em característica alteração esferoidal, comuns nas encostas do Terceiro Planalto. Muitas vezes a erosão e decomposição seletivas fazem ressaltar na topografia as unidades de derrames, formando verdadeiras escarpas, representadas por áreas com declividades acima de 20%, delimitadas por quebras de relevo, aproximadamente coincidentes com os contatos entre os derrames.

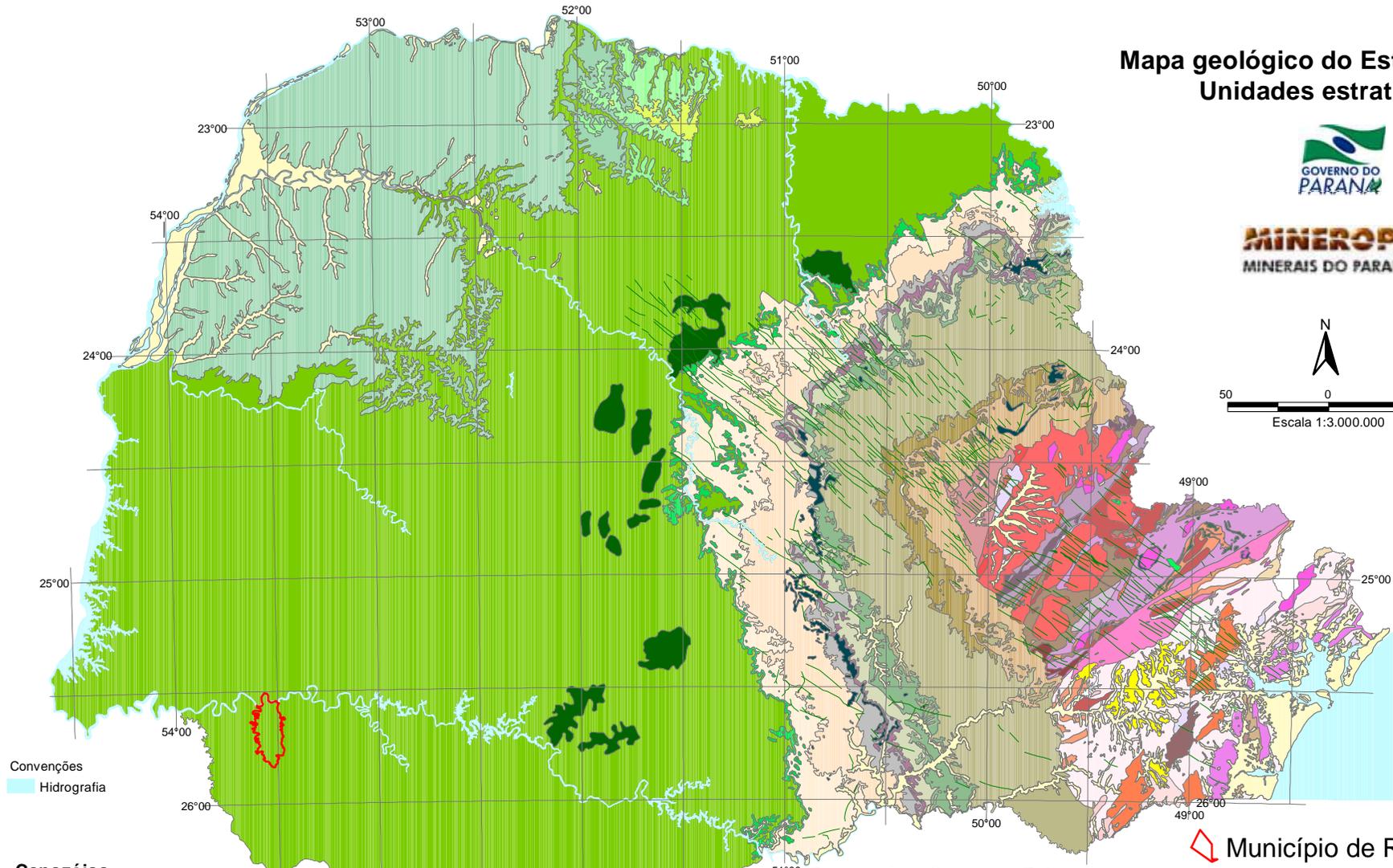
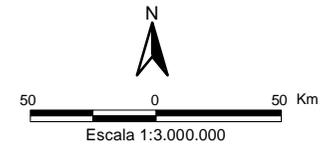
Bolsões de brechas de implosão, nos topos dos derrames, dentro ou abaixo das zonas vesiculares, ocorrem ocasionalmente. As brechas são formadas por fragmentos angulosos de basalto, centimétricos a decimétricos e caoticamente distribuídos em matriz basáltica altamente vítrea. São abundantes dentro delas cristalizações de calcita, quartzo, zeólitas, massas e películas de clorita, celadonita, clorofeita e calcedônia.

Mapa geológico do Estado do Paraná

Unidades estratigráficas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



Convenções
Hidrografia

Município de Realeza

Cenozóico

- Sedimentos inconsolidados
- Formação Alexandra
- Formação Guabirotuba

Mesozóico

Grupo Bauru

- Formação Adamantina
- Form. Santo Anatócio
- Formação Caiuá

Rochas intrusivas

- Intrusivas alcalinas e carbonatitos
- Diques de rochas básicas

Grupo São Bento

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

Paleozóico

Grupo Passa Dois

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

Grupo Guatá

- Formação Palermo
- Formação Rio Bonito

Grupo Itararé

- Formações Rio do Sul, Mafra e Campo Tenente

Grupo Paraná

- Formação Ponta Grossa
- Formação Furnas

Proterozóico Superior - Paleozóico

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

Proterozóico Superior

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

Proterozóico Médio

- Complexo Turvo Cajati

Grupo Setuva

- Formação Água Clara
- Formação Perau

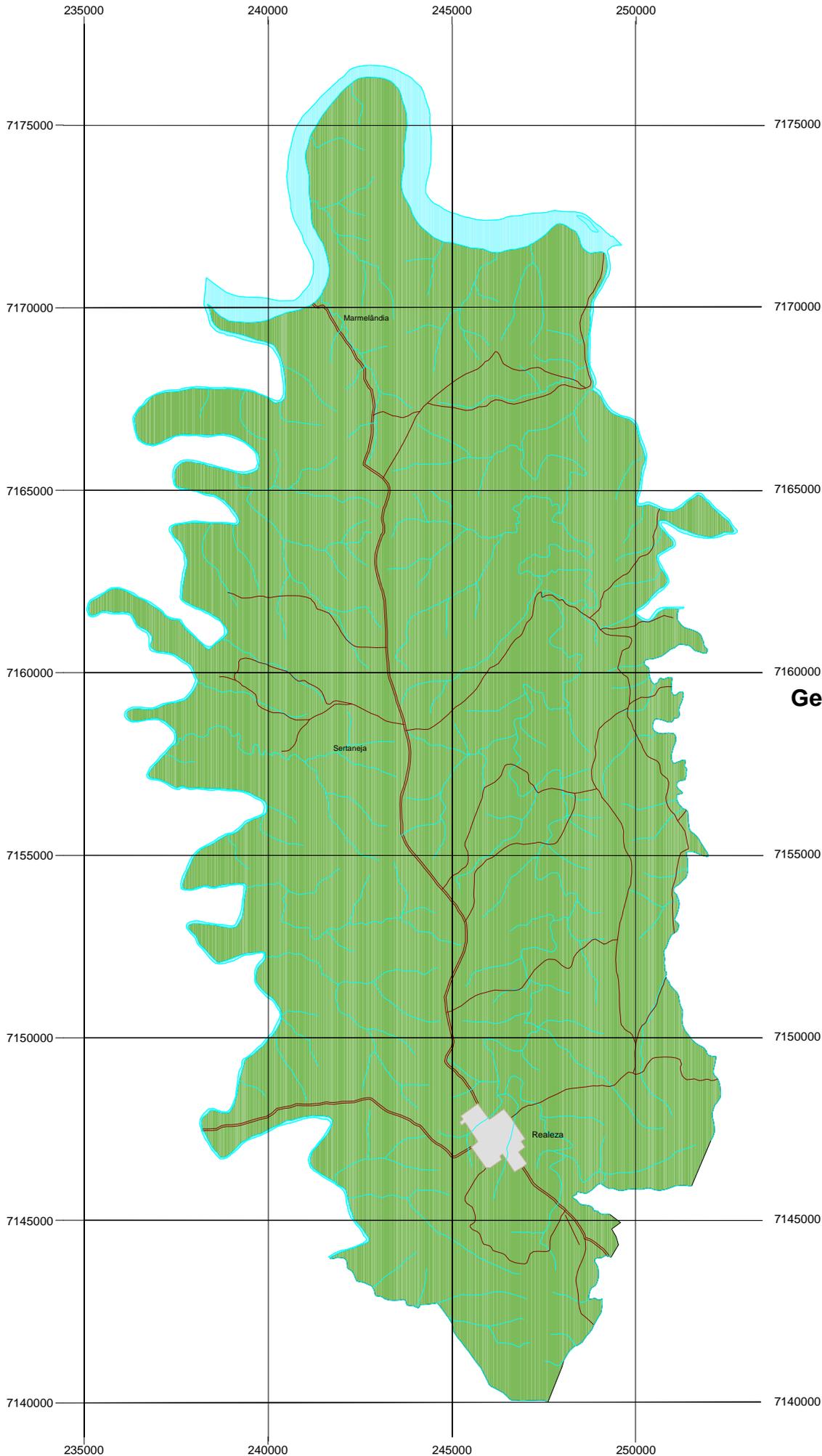
Complexo Apiai-Mirim

Proterozóico Inferior

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

Arqueano

- Complexo Granulítico Serra Negra



Geologia do Município de Realeza



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ S/A



Escala 1:150.000

Unidades estratigráficas

Grupo São Bento

Formação Serra Geral

Legenda

- Hidrografia
- Estrada principal
- Estrada secundária
- Área urbana

Aluviões

O mapa geológico do município mostra ocorrências de aluviões recentes, mapeáveis na escala do levantamento, ao longo do rio Cotejipe . Trata-se de um depósito com aproximadamente 6 km de extensão e largura variando de 100 a 300 m, constituído essencialmente por argilas vermelhas, cujas propriedades cerâmicas foram testadas e são comentadas a seguir.

Recursos minerais

Em função da geologia do seu território, que se caracteriza pela monotonia geológica, Realeza apresenta potencial para os seguintes tipos de substâncias minerais: argila para indústria cerâmica vermelha, saibro, basalto para blocos, brita e areia artificial. Por interessar de um modo geral à Prefeitura, são apresentadas complementarmente informações sobre os mananciais de água subterrânea da região.

Argila

Generalidades

As argilas são silicatos hidratados de alumínio, constituídos por partículas tipicamente lamelares cujos diâmetros são inferiores a 0,002 mm, de cores variadas em função dos óxidos associados. O principal componente das argilas industriais, ou misturadas, é a caulinita, um silicato de alumínio hidratado que nunca é encontrado em estado quimicamente puro na natureza e que apresenta uma proporção de 47% de sílica, 39% de alumina e 14% de água.

Os materiais argilosos ocorrem de três modos: residuais, transportados e latossolos. As *argilas residuais* ou *primárias* são aquelas que permanecem no local em que se formaram, devido a condições adequadas de intemperismo, topografia e natureza da rocha matriz. Estes depósitos são pouco lavrados no Paraná, por falta de tradição e pela identificação geralmente difícil, que exige pesquisa geológica especializada. O território de Realeza apresenta poucas áreas com este tipo de depósito, derivado das variedades mais ricas em sílica da Formação Serra Geral. Os *depósitos de argilas transportadas* formam-se nas várzeas, concentradas pela ação dos rios. Elas são muito mais utilizadas na produção de tijolos e telhas, pelas olarias. Estão localizadas ao longo das margens de rios, lagos ou várzeas.

No campo, as argilas são reconhecidas pela textura terrosa e a granulometria muito fina, que geralmente adquire, ao ser umedecido com uma quantidade limitada de água, certo grau de plasticidade, suficiente para ser moldado. Esta plasticidade é perdida temporariamente pela secagem e permanentemente pela queima. O valor da argila como matéria-prima de vários produtos cerâmicos baseia-se nesta propriedade. Em estado úmido, esta qualidade não é superada por quase nenhuma outra matéria-prima, emprestando-lhe dureza ao secar e rigidez ao ser queimada.

No estado seco, as argilas são friáveis, absorvem água com rapidez, têm fraca coesão e aderem na língua. Elas apresentam também um 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 mais plásticas são chamadas de *gordas*. As argilas arenosas e ásperas ao tato são chamadas de *magras*. As argilas para telhas e tijolos são gordas quando contém 80% de substâncias argilosas e magras quando contém 60% de areia. Os latossolos argilosos em diversos tons de vermelho, típicos da região, são utilizados em cerâmicas como a *argila magra* ou *solo*. Eles não podem ser considerados tecnicamente uma argila, porque contêm outros minerais, principalmente óxidos e hidróxidos, porém as vezes são indispensáveis para a formação de uma massa cerâmica de qualidade.

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, as suas propriedades. Isto significa que para a fabricação destes produtos existe à disposição uma grande variedade de matérias-primas, o que representa, sem dúvida, uma vantagem para esta indústria.

Argilas de Realeza

Realeza dispõe de áreas com depósitos de argila para a produção de cerâmica vermelha, sendo abastecido por duas olarias locais. A equipe do Projeto RIQUEZAS MINERAIS coletou 9 amostras nos aluviões do rio Cotejipe e Sarandi, que foram submetidas a ensaios cerâmicos preliminares no SELAB - Serviços de Laboratório da MINEROPAR. Os resultados são apresentados resumidamente abaixo e os laudos estão anexados ao final do presente relatório. As amostras identificadas com a letra “a” ao final do número correspondem a mistura da amostra original com 20% de basalto moído, ou “b” cosolo arenoso, conforme indicam os laudos.

As observações a seguir têm caráter preliminar, devido ao pequeno número de amostras e ao caráter assistemático da sua coleta, compatível com os objetivos desta fase do Projeto. É digno de nota, mesmo considerando esta ressalva, que as características cerâmicas destas argilas e misturas as recomendam como matérias-primas de boa qualidade para a produção de cerâmica vermelha, isto é, tijolos, telhas e outras peças de uso estrutural na construção civil.

Amostras	Denominação das Áreas	Observação	Ensaios Físicos								Usos
			Profundidade do furo e mistura	Perda ao Fogo %	Retração Linear %	Módulo de Ruptura Kgf/cm ²	Absorção de Água %	Porosid. Apar. %	Densid. Apar. %	Temper. Queima °C	
Por prensagem											
RZ-01	Linha Martins	2,5m	11,94	6,17	166,21	18,98	34,50	2,06	950	Ocre	Tm,Tf,Te
RZ-01a	Linha Martins	80% RZ-01 +20% RZ-10a	10,25	5,67	104,79	18,72	32,60	1,94	950	Ocre	Tm,Tf,Te
RZ-02	Corrego Quieto	3,0m	9,85	4,67	65,56	25,20	41,56	1,83	950	T.Forte	Tm,Tf
RZ-02a	Corrego Quieto	80% RZ-02 + 20% RZ-10a	8,81	4,33	87,31	21,06	35,93	1,87	950	T.Forte	Tm,Tf
RZ-02b	Corrego Quieto	80% RZ-02 + 20% RZ-12	8,15	3,33	70,50	21,92	37,10	1,84	950	Ocre	Tm,Tf
RZ-03	Rio Cotejipe	3,0m	10,90	6,67	151,99	19,19	34,55	2,02	950	Ocre	Tm,Tf,Te
Rz-03a	Rio Cotejipe	80%RZ-03 + 20% RZ-10a	9,66	6,83	120,17	16,03	29,46	2,03	950	Ocre	Tm,Tf,Te
RZ-03b	Rio Cotejipe	80% RZ-03 + 20%RZ-12	9,02	4,17	82,38	19,19	34,48	1,98	950	Ocre	Tm,Tf,Te
RZ-04	Rio Cotejipe	1,5m	12,15	4,50	75,43	22,72	38,26	1,92	950	Ocre	Tm,Tf
RZ-05	Corrego Aliança	1,8m	11,41	4,67	92,95	20,93	36,05	1,94	950	T.Forte	Tm,Tf,Te
RZ-05a	Corrego Aliança	80% RZ-05 + 20%RZ-10a	9,67	4,83	86,92	20,31	35,18	1,92	950	Ocre	Tm,Tf,Te
RZ-06-	Rio Cotejipe	3,5m	10,14	6,67	70,89	19,55	33,91	1,93	950	T.Forte	Tm,Tf,Te
Por amassamento											
RZ-02a	Corrego Quieto	29,97% de Areia	6,38	4,00	13,44	26,52	39,88	1,61	950	Ocre	-----
RZ-02b	Córrego Quieto	32,95% de Areia	7,84	5,87	20,37	25,04	40,26	1,74	950	Ocre	-----
RZ-04	Rio Cotejipe	1,5 m 24,93% de Areia	11,27	7,07	49,06	27,72	45,70	1,86	950	Ocre	Tm
RZ-06	Rio Cotejipe	3,5 m 4,90% de Areia	9,78	8,40	44,98	26,93	42,66	1,76	950	Ocre	Tm
RZ-06a	Rio Cotejipe	11,82% de Areia	8,25	7,73	62,41	22,72	38,82	1,86	950	Ocre	Tm.Tf
RZ-06 b	Rio Cotejipe	9,33% de Areia	8,47	8,27	42,51	25,66	39,01	1,66	950	Ocre	Tm. Tf

Por extrusão											
RZ-09	Cer.Realeza	8,59% de Areia	12,68	6,27	121,75	22,10	33,10	1,72	950	Telha	Tm. Tf. Te
RZ-10	Cer.Vanin	8,08% de Areia	10,34	7,20	115,18	23,77	36,57	1,72	950	T.Forte	Tm. Tf. Te

Tabela 1. Resultados dos testes de queima em amostras de Realeza

Nos ensaios por prensagem a perda ao fogo com valor máximo de 12,71% indica baixos teores de matéria orgânica e laterita, que são liberadas durante a queima. Esta propriedade é confirmada pela baixa retração linear, que tem um valor máximo de 7,00% neste lote, embora esta característica dependa de outros constituintes, tais como o ferro e o manganês. À exceção da amostra RZ-08, todas as demais amostras simples e misturadas, acusam uma resistência mecânica moderadamente elevada, acima de 65 kgf/cm². Para esta temperatura de queima, o módulo de ruptura deve atingir pelo menos 55 kgf/cm² para tijolos vazados e 65 kgf/cm² para telhas. Completando este conjunto de propriedades favoráveis, a absorção de água e a porosidade mantêm-se dentro de limites aceitáveis, que são de 25% para tijolos e 20% para telhas.

Nos ensaios das amostras RZ-2a e RZ-2b por amassamento os altos valores do módulo de ruptura não se repetem. Apenas as amostras RZ-04, RZ-06, e RZ-06b apresentaram valores médios, em torno de 50Kgf/cm para o módulo de ruptura. Os resultados dos ensaios para as amostras RZ-09 (Cerâmica Realeza) e RZ-10 (Cerâmica Vanin) confirmaram os altos valores para o módulo de ruptura, baixa absorção de água e média porosidade, em amostras obtidas por extrusão. Todas as amostras foram avaliadas, portanto, como adequadas ao uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos maciços, tijolos furados e telhas. Mais importante do que os valores individuais, entretanto, sem prejuízo do caráter preliminar dos dados, é a consistência dos resultados obtidos, com faixas estreitas de variação, indicando uma certa homogeneidade nos depósitos amostrados. Entretanto, somente uma pesquisa sistemática, com a coleta de amostras em malha regular, poderá confirmar se estes dados levarão a reservas economicamente aproveitáveis ou se confirmarão um bom potencial, porém subeconômico.

Pedras britadas, de talhe e cantaria

A Prefeitura de Realeza utiliza em larga escala o calçamento poliédrico, tanto na área urbana quanto na área rural. A MINEROPAR dispõe de um manual de orientação ao uso de paralelepípedos e pedras irregulares na pavimentação urbana e rural, que poderá ser utilizado pela Prefeitura como guia para aperfeiçoar tecnicamente a execução destas obras². Comparado aos pavimentos asfálticos, o calçamento poliédrico apresenta duas vantagens importantes:

- Geração de emprego e renda durante a execução dos projetos, desde a fase de extração até a implantação e reposição dos pavimentos e calçadas.
- Redução dos custos de pavimentação urbana e rural, em relação ao uso de pavimento asfáltico.

Em relação às vias não-pavimentadas, entretanto, o calçamento poliédrico apresenta uma série mais diversificada de benefícios:

- Barateamento no custo dos transportes, com a conseqüente redução do custo de vida, em relação às vias não pavimentadas.
- Aumento da capacidade de transporte das vias públicas.

² MINEROPAR - Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, Gerência de Fomento e Economia Mineral, 1983.

- Acesso fácil e garantido às propriedades públicas e particulares.
- Valorização dos imóveis atendidos pelas vias pavimentadas e calçadas.
- Melhoria das condições de habitabilidade das regiões atendidas.
- Aumento da arrecadação municipal pela valorização dos imóveis e aumento da produtividade.

Areia

Devido o município de Realeza estar situado junto ao rio Iguaçu , este não enfrenta problemas com a obtenção de areia para a construção civil. Existe também a possibilidade da utilização do pó de brita que já é utilizado para esta finalidade, entrando na composição de concreto e argamassa..

A areia artificial de basalto pode substituir a areia natural, na construção civil, desde que seja garantido, por meio de moagem ou britagem mais fina, que a curva granulométrica se mantenha dentro das normas da indústria. A amostra coletada para ensaio granulométrico deve ter o volume mínimo de 10 litros, homogeneizada e disposta em cone de grande diâmetro na base e pequena altura. Este cone é aplainado no topo e dividido em quatro quadrantes, dos quais dois opostos são descartados e os demais retidos para repetição do processo de quarteamento até se obter o volume necessário para a execução do ensaio.

A distribuição que se recomenda genericamente é a seguinte: 40% de areia fina, 20% de areia média e 40% de areia grossa. Segundo a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, NBR-7211/83, a curva granulométrica da areia para construção civil, tanto natural quanto artificial, deve ficar dentro dos seguintes limites:

GRANULOMETRIA (mm)	9,52	6,35	4,76	2,38	1,19	0,60	0,30	0,15
PERCENTAGEM ACUMULADA	0	0-7	0-11	0-25	10-45	41-65	70-92	90-100

Tabela 2. Distribuição granulométrica da areia artificial, segundo a NBR-7211/83.

Além da granulometria e da composição mineral, a forma das partículas apresenta importância especial para a adequabilidade da areia artificial ao uso em agregados. As partículas devem ser mais equidimensionais (cúbicas, piramidais ou formas semelhantes) do que lamelares, de modo a facilitar o empacotamento e aumentar a resistência mecânica do produto final. A areia derivada de basalto tende a preencher estes requisitos com facilidade, apresentando ainda a vantagem, sobre a areia natural, de ser mais angulosa e áspera, o que facilita a coesão entre os grãos e destes com o cimento ou asfalto.

Brita

A Prefeitura de Realeza possui uma pedreira própria, junto à sede municipal com um sistema de britagem que produz as mais variadas graduações de brita, até o pó . Junto à pedreira também tem instalada uma pequena usina de asfalto, para a realização de reparos e pequenas obras.

Saibro

Devido à grande extensão das zonas de solos litólicos e afloramentos de basalto alterado, o município de Realeza apresenta vários locais para a extração de saibro, existindo saibreiras na maior parte dos distritos. Trata-se, portanto, de uma matéria-prima que não representa um problema para as obras do município.

Água superficial

A água distribuída na cidade de Realeza é coletada e tratada pela Sanepar. A captação dá-se no rio Sarandi que passa pelo centro da cidade de Santa Izabel do Oeste. Alguns afluentes cortam lavouras que utilizam defensivos agrícolas. Trata-se em média 2.000 litros/hora.

Segundo informações há previsão de contratação de execução de cinco furos de poços artesianos.

Água subterrânea

A água é o recurso mineral mais utilizado e, por isto mesmo, o mais ameaçado de exaustão no Brasil e no mundo inteiro. Apesar de três quartos da superfície terrestre serem cobertos por água, somente 1% presta-se ao consumo humano e grande parte desta pequena fração está congelada nos pólos e nas grandes altitudes das cadeias montanhosas. O mau uso (exemplo: lavar calçadas e automóveis com água tratada), o desperdício (exemplo: perdas médias de 40% nas redes de distribuição dos municípios brasileiros) e a falta de medidas protetoras dos mananciais (exemplo: contaminação de mananciais pela instalação de lixões e vilas residenciais em locais impróprios) estão levando ao esgotamento não apenas das reservas superficiais, mas também das subterrâneas.

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. Na verdade, 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.

As informações que apresentamos a seguir baseiam-se principalmente na obra do Dr. Reinhard Maack³, pioneiro dos estudos hidrogeológicos no Paraná.

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 à 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 pontos de abastecimento, 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.

Lençol ou nível freático é a superfície superior da zona do solo e das rochas que está saturada pela água subterrânea. A água que está acima do lençol freático é de infiltração, que ainda se movimenta pela força da gravidade em direção à zona de saturação. Este movimento de infiltração, também dito percolação, pode ser vertical ou subhorizontal, dependendo da superfície do terreno, da estrutura e das variações de permeabilidade dos materiais percolados.

³ MAACK, R. - Notas preliminares sobre as águas do sub-solo da Bacia Paraná-Uruguaí. Curitiba, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1970.

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 pH⁴ e dos conteúdos salinos.

As rochas sedimentares de grão fino, como os siltitos e folhelhos são altamente porosas, de modo que podem armazenar grandes volumes de água, mas a pouca ou nenhuma comunicação entre os poros resulta em baixa permeabilidade. Desta forma, por mais água que possam conter, muitas vezes armazenada durante o processo de deposição, não há como liberá-la e assim estes materiais tornam-se aquíferos de péssima qualidade. Os solos que as recobrem podem mostrar-se encharcados e sugerir grandes volumes de água no subsolo, mas acontece justamente o contrário, porque a água concentra-se na superfície do terreno justamente porque não consegue se infiltrar.

Os melhores aquíferos são as rochas sedimentares de grão médio a grosseiro, como os arenitos e conglomerados, de altas porosidade e permeabilidade, que as permitem armazenar grandes volumes de água e liberar grandes vazões. Ao contrário das rochas argilosas, os seus terrenos são geralmente secos, devido à facilidade de infiltração, mas em profundidade elas contêm excelentes reservas. É por isto que o arenito denominado Botucatu, que aflora imediatamente abaixo do basalto, ao longo das encostas inferiores do Terceiro Planalto, é o maior aquífero da América do Sul, com o nome de Aquífero Guarani.

Rosa Filho e colaboradores (1987) analisaram 222 poços tubulares, perfurados no Terceiro Planalto Paranaense, estudando dados de vazão, profundidade de entrada d'água e direções preferenciais dos lineamentos estruturais sobre os quais se situam os poços. Os resultados permitiram aos autores estabelecer, com base em parâmetros estatísticos, um zoneamento hidrogeológico para a região, ajustado às seguintes bacias hidrográficas: Zona A – rio Iguaçu; Zona B – rio Piquiri; Zona C – rio Paraná; Zona D – rio Ivaí; Zona E – rios Pirapó e Paranapanema; Zona F – rios Tibagi e Cinzas.

Para melhor entender o comportamento da água subterrânea, é preciso conhecer a estrutura típica dos derrames⁵ de basalto, que condiciona a migração e o armazenamento da água no subsolo da região. Estas estruturas formam colunas verticais com base de seção hexagonal, enquanto as colunas horizontais são mais cerradas, formando lajes com poucos centímetros de espessura. O topo de um derrame típico é vesicular (poroso) e amigdalóide (amígdalas são vesículas preenchidas), atingindo espessuras de poucos metros. Um derrame de rocha basáltica pode atingir 30 a 40 metros de espessura e existe uma seqüência de mais de 30 derrames, na região Oeste do Terceiro Planalto, totalizando cerca de 1.500 metros de espessura.

O potencial aquífero dos basaltos depende da densidade de fraturas e vesículas, atingindo o valor máximo onde ambas as feições se associam a fraturas regionais, no mesmo local, podendo as vazões chegar à ordem de 200 m³/h. Entretanto, a compressão das rochas faz com que as fraturas se fechem à medida que a profundidade aumenta, de modo que abaixo dos 90 metros as reservas de água diminuem drasticamente, dentro dos derrames. A tabela a seguir apresenta os dados de vazão obtidos nos poços estudados pelos autores na Zona A - Rio Iguaçu, onde se situa o município de Realeza.

VARIAÇÃO DAS VAZÕES - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL							
VAZÕES m ³ /h	< 1	1 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	> 25

⁴ pH: índice que mede o grau de acidez ou alcalinidade dos líquidos. Os valores de 0 a 6 indicam pH ácido, o valor 7 é neutro e os valores de 8 a 14 são alcalinos.

⁵ Derrame: corrida de lava vulcânica, como a que formou a rocha basáltica no Terceiro Planalto Paranaense.

% SIMPLES	39,47	36,84	15,78	2,63	2,63	2,63	-
% ACUMULADAS	39,47	76,31	92,09	94,72	97,35	99,98	-

Tabela 3. Distribuição percentual das vazões dos poços na Zona A - Rio Iguaçu, segundo Rosa Filho e colaboradores (1987).

Com 38 poços analisados, esta zona apresenta o menor potencial hidrogeológico do Terceiro Planalto Paranaense, possivelmente devido ao relevo acentuado, responsável pelas grandes profundidades de entrada d'água, cuja média situa-se em torno dos 80 m e máxima em torno de 170 m. Acima desta profundidade, são comuns as vazões da ordem de 10 m³/h, mas abaixo dos 90 m são raras as de 5 m³/h, sendo mais comuns as situadas no intervalo de 1 a 2 m³/h. Esta é uma produção muito inferior à do Terceiro Planalto como um todo, cujas estatísticas mostram que apenas 16% dos poços têm vazões inferiores a 1 m³/h. Os dados da tabela acima indicam que 3 em cada 4 poços perfurados (correspondentes a 76,31%) produzem menos de 5 m³/h e que são raras as vazões superiores a 25 m³/h.

O mapa da página seguinte apresenta a localização dos poços tubulares de água, cadastrados em Realeza e nos municípios vizinhos, cujos dados indicam os valores esperados de produtividade em poços que venham a ser perfurados. Na região, a maior vazão registrada é de 60 m³/h e nove negativos, confirmando a baixa produtividade que caracteriza esta zona hidrogeológica.

As medidas mais importantes para a proteção dos aquíferos, segundo R. Maack, consistem na proteção e reflorestamento das matas ciliares e de cabeceiras de drenagem, porque elas protegem, por sua vez, as zonas de recarga. Outras medidas que podem ser tomadas são a captação de água da chuva em canais de irrigação e a construção de açudes, para condução até as zonas de recarga, sobre sedimentos (principalmente aluviões) e rochas permeáveis. Os canais são construídos de forma a concentrarem por gravidade a água nos locais escolhidos, enquanto os açudes geralmente exigem o uso de bombas de grande capacidade. Considerando a baixa produtividade dos aquíferos da região, a principal preocupação das autoridades municipais deve ser com a preservação dos mananciais de superfície, cujas medidas são as mesmas mencionadas acima.

Poços de água na região do Município de Realeza

Cód.	Bacia hidrográfica	Município	Localidade	Proprietário	Prof.(m)	Formação Geológica	Tipo de Aquífero	Vaz.Expl.m³/h
9	Iguaçu	Boa Vista da Aparecida	Flor da Serra	Pref.Municipal	102	Serra Geral	Faturado	0
51	Iguaçu	Capitão Leônidas Marques	Linha Santo Antônio	Pref.Municipal	102	Serra Geral	Faturado	0
106	Iguaçu	Capitão Leônidas Marques	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	5
225	Iguaçu	Capitão Leônidas Marques	Alto Alegre Iguaçu	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	
525	Iguaçu	Capitão Leônidas Marques	Linha São Jorge	Pref.Municipal	60	Serra Geral	Faturado	7
526	Iguaçu	Capitão Leônidas Marques	Linha Santo Antônio	Pref.Municipal	70	Serra Geral	Faturado	0
528	Iguaçu	Capitão Leônidas Marques	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	3
3204	Iguaçu	Capitão Leônidas Marques	Linha Hortelã	Pref.Municipal	106	Serra Geral	Faturado	5
40	Iguaçu	Capanema	Mal. Lotty	Pref.Municipal	68	Serra Geral	Faturado	2
44	Iguaçu	Capanema	Cristo Rei	Pref.Municipal	51	Serra Geral	Faturado	10
50	Iguaçu	Capanema	Alto Faraday	Pref.Municipal	86	Serra Geral	Faturado	5
514	Iguaçu	Capanema	Sanga Alegre	Pref.Municipal	54	Serra Geral	Faturado	4
515	Iguaçu	Capanema	São Pedro	Pref.Municipal	102	Serra Geral	Faturado	3
517	Iguaçu	Capanema	Água Azul	Pref.Municipal	36	Serra Geral	Faturado	5
518	Iguaçu	Capanema	Sede Municipal	Sanepar	118	Serra Geral	Faturado	2
520	Iguaçu	Capanema	São Sebastião	Pref.Municipal	49	Serra Geral	Faturado	1
521	Iguaçu	Capanema	São Luiz	Sanepar	80	Serra Geral	Faturado	7
522	Iguaçu	Capanema	Cambuí	Pref.Municipal	81	Serra Geral	Faturado	3
784	Iguaçu	Enéas Marques	Cristo Rei	Pref.Municipal	81	Serra Geral	Faturado	1
1568	Iguaçu	Nova Prata do Iguaçu	Ouro Fino	Pref.Municipal	100	Serra Geral	Faturado	12
3556	Piquiri	Palotina	Linha Concórdia	Surehma	66	Serra Geral	Faturado	4
126	Iguaçu	Pérola do Oeste	Bela Vista	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	
128	Iguaçu	Pérola do Oeste	Esquina Gaúcha	Sanepar	207	Serra Geral	Faturado	0
1698	Iguaçu	Pérola do Oeste	Lajeado Lindo	Pref.Municipal	138	Serra Geral	Faturado	10
1700	Iguaçu	Pérola do Oeste	Linha Fabian	Pref.Municipal	63	Serra Geral	Faturado	5
1701	Iguaçu	Pérola do Oeste	Sede Municipal	Sanepar	98	Serra Geral	Faturado	15
1702	Iguaçu	Pérola do Oeste	Linha São Luiz	Pref.Municipal	125	Serra Geral	Faturado	2
1704	Iguaçu	Pérola do Oeste	Vista Alegre km 40	Pref.Municipal	65	Serra Geral	Faturado	3
1707	Iguaçu	Pérola do Oeste	Esquina Gaúcha	Pref.Municipal	99	Serra Geral	Faturado	2
2635	Iguaçu	Pérola do Oeste	Sede Municipal	Kasmas Klein & Cia Ltda	98	Serra Geral	Faturado	15
139	Iguaçu	Planalto	Centro Novo	Sanepar	161	Serra Geral	Faturado	0
1755	Iguaçu	Planalto	Linha Ramada	Pref.Municipal	86	Serra Geral	Faturado	5
1756	Iguaçu	Planalto	Linha São João	Pref.Municipal	100	Serra Geral	Faturado	9
1758	Iguaçu	Planalto	Sede Municipal	Sanepar	145	Serra Geral	Faturado	3
1792	Iguaçu	Pranchita	Linha São José	Pref.Municipal	150	Serra Geral	Faturado	14
47	Iguaçu	Realeza	Sertaneja	Pref.Municipal	48	Serra Geral	Faturado	3
48	Iguaçu	Realeza	Marmelândia	Pref.Municipal	36	Serra Geral	Faturado	4
123	Iguaçu	Realeza	São Roque	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	0
1845	Iguaçu	Realeza	Vila Nova	pref.Municipal	128	Serra Geral	Faturado	0
1847	Iguaçu	Realeza	Flor da Serra	pref.Municipal	135	Serra Geral	Faturado	2
1849	Iguaçu	Realeza	Linha Capanema	pref.Municipal	125	Serra Geral	Faturado	
1850	Iguaçu	Realeza	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	
1851	Iguaçu	Realeza	Saltinho	Sanepar	135	Serra Geral	Faturado	35

Origem dos dados: Sanepar

Poços de água na região do Município de Realeza

Cód.	Bacia hidrográfica	Município	Localidade	Proprietário	Prof.(m)	Formação Geológica	Tipo de Aquífero	Vaz.Expl.m ³ /h
2170	Iguaçu	Realeza	São Roque	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	60
13	Iguaçu	Salto do Lontra	Pinhal Várzea	Pref.Municipal	100	Serra Geral	Faturado	0
101	Iguaçu	Salto do Lontra	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	0
2043		Santa Lúcia	Linha Santa Catarina	Pref.Municipal	150	Serra Geral	Faturado	5
2032	Iguaçu	Santa Izabel do Oeste	Linha Gaúcha	Pref.Municipal	156	Serra Geral	Faturado	3
2036	Iguaçu	Santa Izabel do Oeste	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	3
2037	Iguaçu	Santa Izabel do Oeste	São Pedro	Pref.Municipal	36	Serra Geral	Faturado	4
2040	Iguaçu	Santa Izabel do Oeste	Nova Estrela	Pref.Municipal	91	Serra Geral	Faturado	1
2042	Iguaçu	Santa Izabel do Oeste	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Faturado	9
399	Iguaçu	Três Barras do Paraná	Barra Bonita	Sanepar	74	Serra Geral	Faturado	36
523			Linha Hortelã	Pref.Municipal	106	Serra Geral	Faturado	14

Origem dos dados: Sanepar

Água mineral

Conforme definição do Código de Águas Minerais do Brasil (decreto-lei 7.841, de 08/08/45), em seu artigo 1º, águas minerais naturais *"são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa"*. Ainda de acordo com esse código (art. 35º), as águas minerais naturais brasileiras são classificadas mediante dois critérios: suas características permanentes e as características inerentes às fontes. As tabelas 4 e 5 apresentam as classificações feitas de acordo com os elementos predominantes e conteúdos em gases. Genericamente, toda água mineral natural traz benefícios à saúde e à beleza. Além de repor energias e favorecer o funcionamento adequado de músculos e nervos, tem efeitos benéficos especialmente para a pele, por hidratar e eliminar as toxinas resultantes da queima das células. Em função disso, há dermatologistas que indicam água mineral natural também para a higiene do rosto e do corpo, assim como para minimizar os efeitos de manchas e queimaduras provocadas pelo sol. A Tabela 6 indica os efeitos terapêuticos mais conhecidos das águas minerais brasileiras.

No Brasil, onde cerca de 250 marcas estão presentes no mercado, a maior produção e o maior consumo são de águas minerais naturais leves e macias, classificadas na fonte como radioativas, fracamente radioativas e hipotermiais, assim como as águas classificadas quimicamente como fluoretadas, carbogasosas e oligominerais, estas com vários sais em baixa concentração. Mas há diversas outras classificações, indicadas para diferentes finalidades, como demonstra a tabela a seguir, cujo texto foi revisado pelo Dr. Benedictus Mário Mourão, médico, diretor dos Serviços Termiais da Prefeitura de Poços de Caldas e titular da Comissão Permanente de Crenologia do DNPM.

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
I. Oligominerais	Contêm diversos tipos de sais, todos em baixa concentração.
II. Radíferas	Contêm substâncias radioativas dissolvidas que lhes atribuem radioatividade permanente.
III. Alcalino-bicarbonatadas	Contêm teores de compostos alcalinos equivalentes pelo menos a 0,200 g/l de NaHCO_3 .
IV. Alcalino-terrosas	Contêm teores de alcalinos terrosos equivalentes a pelo menos 0,120 g/l de CaCO_3 , podendo ser: <ol style="list-style-type: none"> Alcalino-terrosas cálcicas, que contêm pelo menos 0,048 g/l de Ca, na forma de CaHCO_3. Alcalino-terrosas magnesianas, que contêm pelo menos 0,030 g/l de Mg, na forma de MgHCO_3.
V. Sulfatadas	Contêm pelo menos 0,100 g/l do ânion SO_4 , combinado aos cátions Na, K e Mg
VI. Sulfurosas	Contêm pelo menos 0,001 g/l do ânion S.
VII. Nitratadas	Contêm pelo menos 0,100 g/l de ânion NO_3 de origem mineral.
VIII. Cloretadas	Contêm pelo menos 0,500 g/l de NaCl.
IX. Ferruginosas	Contêm pelo menos 0,005 g/l de cátion Fe.
X. Radioativas	Contêm radônio em dissolução, nos seguintes limites: <ol style="list-style-type: none"> Fracamente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache, por litro, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão. Radioativas, as que apresentarem um teor em radônio compreendido entre 10 e 50 unidades Mache por litro, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão. Fortemente radioativas, as que possuírem um teor em radônio superior a 50 unidades Mache, por litro, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.
XI. Toriativas	Contêm um teor em torônio em dissolução equivalente em unidades eletrostáticas, a 2 unidades Mache por litro, no mínimo.
XII. Carbogasosas	Contêm 200 ml/l de gás carbônico livre dissolvido, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.

Tabela 4. Classificação das águas minerais pelo DNPM, de acordo com o elemento dominante. (Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM)

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
I. Fontes radioativas	<p>a) Fracamente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto com um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão;</p> <p>b) Radioativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto, com um teor compreendido entre 10 e 50 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão;</p> <p>c) Fortemente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto, com teor em radônio superior a 50 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.</p>
II. Fontes toriativas	as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto, com um teor em torônio, na emergência, equivalente em unidades eletrostáticas a 2 unidades Mache por litro.
III. Fontes sulfurosas	as que possuírem na emergência desprendimento definido de gás sulfídrico.

Tabela 5. Classificação das águas minerais segundo os conteúdos de gases. (Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM)

CLASSIFICAÇÃO	INDICAÇÕES
Ferruginosas	Anemias, parasitoses, alergias e acne juvenil; estimulam o apetite.
Fluoretadas	Para a saúde de dentes e ossos.
Radioativas	Dissolvem cálculos renais e bilares; favorecem a digestão; são calmantes e laxantes; filtram excesso de gordura do sangue.
Carbogasosas	Diuréticas e digestivas, são ideais para acompanhar refeições; repõe energia e estimula o apetite; eficazes contra hipertensão arterial.
Sulfurosas	Para reumatismos, doenças da pele, artrites e inflamações em geral.
Brometadas	Sedativas e tranquilizantes, combatem a insônia, nervosismo, desequilíbrios emocionais, epilepsia e histeria.
Sulfatadas sódicas	Para prisão de ventre, colites e problemas hepáticos.
Cálcicas	Para casos de raquitismo e colite; consolidam fraturas e têm ação diurética. Reduz a sensibilidade em casos de asma, bronquites, eczemas e dermatoses.
Iodetadas	Tratam adenóides, inflamações da faringe e insuficiência da tireóide.
Bicarbonatadas sódicas	Doenças estomacais, como gastrites e úlceras gastroduodenais, hepatite e diabetes.
Alcalinas	Diminuem a acidez estomacal e são boas hidratantes para a pele.
Ácidas	Regularizam o pH da pele.
Carbônicas	Hidratam a pele e reduzem o apetite.
Sulfatadas	Atuam como antiinflamatório e antitóxico.
Oligominerais radioativas	Higienizam a pele, diurese, intoxicações hepáticas, ácido úrico, inflamações das vias urinárias, alergias e estafa.

Tabela 6. Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais. (Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais-ABINAM)

Cobre

No município de Realeza ocorrem alguns bolsões de brechas cimentadas por crisocola e malaquita, com teores elevados de cobre, em torno de 20%. Por mais elevados que sejam os teores de cobre no crisocola, a sua composição de silicatos inviabiliza a extração do metal, ao contrário do que acontece com os sulfetos e seus oxidados. Deve ser ressaltado, entretanto, que o interesse prospectivo para cobre nos derrames da Formação Serra Geral, sofre restrições de ordem metalogenética. O elevado estoque de cobre primário das lavas basálticas gera frequentemente as exsudações metálicas como aqui referidas, mas faltam neste ambiente geológico os metalotectos decisivos para a remobilização e concentração do metal na forma de depósitos econômicos. Estes metalotectos são praticamente estruturas tectono-vulcânicas, domos e falhas, em ambiente sub-aquoso, que permitam a circulação de fluidos remobilizadores e concentradores por reações epigenéticas com complexantes (sulfatos, carbonatos, ácidos orgânicos e inorgânicos, etc.) contidos nas águas do ambiente, principalmente marinhas e lacustres. A ocorrência de incrustações e disseminações de cobre nativo, com produtos oxidados, é comum nos basaltos epicontinentais, tanto no Brasil como no planalto de Decan e no Karroo, mas nenhuma jazida foi detectada até esta data.

Descobertas em 1968 por Derli Pinheiro de Oliveira, as ocorrências foram estudadas pelo engenheiro Kapucinski, que fundou a Metalúrgica Universal Ltda., em Ponta Grossa para extrair o cobre lá existente. Naquele mesmo ano a empresa extraiu 400 toneladas de minério, com 43% de sulfato e 23% de carbonato. Foram produzidos um total de 1.7622,5 Kg de cobre metálico. Registra o relatório dos estudantes da UERJ que técnicos norte-americanos estudaram as ocorrências, desinteressando-se de explorá-la. Da mesma forma, a empresa Sandel de São Paulo, executou escavações de pesquisa e amostragem, suspendendo os trabalhos aparentemente em função dos resultados negativos.

Estudo desenvolvido por Castro , Guimarães , e Goldbach (1983), acadêmicos da UERJ , cobriu uma área de 16Km² abrangendo ocorrências de Realeza. A seqüência investigada envolve quatro derrames, que foram mapeados na escala de 1:10.000, execução de perfis geológicos, sondagem geolétrica pelo método Schlumberger (eletro-resistividade e potencial espontâneo), abertura de poços, amostragem de minérios e determinação dos teores químicos de cobre. As brechas analisadas contêm cobre nativo, crisocola, cuprita e azurita com teores variando de 38% a 98%, em função da composição mineralógica, e perfazendo uma reserva indicada de 75.419 toneladas. Orcioli e os mesmos alunos (1983) reaperentaram os dados obtidos em Realeza, acrescentando que o formato da brecha é de chaminé em cone invertido, com diâmetro máximo de aproximadamente 50 m na cota 410 m e mínimo conhecido de 25 m na cota 390 m. A espessura de 20 m, de desenvolvimento na brecha, corresponde a zona vesículo-amigdalóide do derrame. Os autores concluem que, apesar dos teores elevados de cobre, o corpo não se constitui em minério, mas recomendam o seu aproveitamento como rocha ornamental, mediante polimento.

Produção mineral

O município de Realeza conta apenas com a Prefeitura na extração de basalto para a produção de pó de pedra, pedrisco, e brita, e duas olarias, a Cerâmica Realeza Ltda e a Cerâmica Vanin Ltda.

A título de comparação com a indústria instalada na região, apresentamos na página seguinte informações disponíveis sobre a produção de alguns municípios vizinhos. Esta informação confirma a avaliação do potencial mineral feita acima e justifica a recomendação à Prefeitura de considerar a possibilidade de gerar pequenos negócios na indústria de extração e beneficiamento mineral.

Produção Mineral na região do Município de Realeza - 1995/1999

Município / Substância	Soma	Unidade	1995	1996	1997	1998	1999
AMPÈRE							
argila	9.425	t	2.150	3.150	4.125		
basalto	48.286	m³	14.000	6.429	7.857	9.286	10.714
CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES							
areia	9.542	m³	9.542				
argila	542	t	542				
NOVA PRATA DO IGUAÇU							
areia	793	m³	167	626			
PLANALTO							
argila	12.635	t	2.900	3.960	5.775		

Origem dos dados - IAPSM - Informativo Anual sobre a Produção Mineral no Paraná - Mineropar

Empresas de Mineração na região do Município de Realeza - 1995/1999

Município	Substância	Empresa
AMPÈRE	ARGILA	Alessandro R. Borsati Me
	BASALTO	Prefeitura Municipal de Ampere
CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES	AREIA	Extração de Areia Zucchi Ltda
	ARGILA	Ceramica Alto Cacula Ltda
NOVA PRATA DO IGUAÇU	AREIA	Silva & Weissheimer Ltda
PLANALTO	ARGILA	Industria Ceramica Pasquali Ltda

Origem dos dados - IAPSM - Mineropar

Olarias

No município de Realeza , existem apenas duas olarias em atividade. A Cerâmica Realeza Ltda., que produz telha e tijolos, com uma produção média de 130.000 peças/mês. A matéria prima utilizada é uma mistura de vários materiais, entre os quais a argila preta de banhado, argila cinza caolinítica, solo arenoso das varzeas do Iguaçu, e outros. Esta cerâmica efetua a homogeneização destas misturas e deixa em pátios de estocagem pelo menos seis meses antes da utilização no processo. Os depósitos de argila dessa cerâmica estão bastante reduzidos, necessitando-se assim da busca de novas áreas. A segunda cerâmica é a Cerâmica Vanin Ltda., produzindo apenas tijolos de diferentes tamanhos, com uma produção média mensal de 160.000 peças /mês. A matéria prima utilizada também é uma mistura de argila preta de banhado, argila cinza plástica caolinítica, solo arenoso, e outros materiais disponíveis na região. Depois de processada a mistura a massa final também é colocada no pátio por aproximadamente seis meses até ir para o processo. Aqui também as reservas estão se esgotando, tendo assim que ir busca-la em outro município.

Cabe-se ressaltar a excelente qualidade dos produtos cerâmicos produzidos pelas duas cerâmicas citadas anteriormente.

Nenhuma olaria tem a sua situação regularizada junto ao DNPM, apenas junto ao IAP. Quando executam a lavra são em áreas restritas, locais onde os superficiários resolvem construir tanques para a piscicultura.

Durante os trabalhos de campo, foram executados 9 furos a trado, em aluviões dos rios Sarandi e Cotejipe, que apresentaram uma argila de cor vermelha a castanho, proveniente do transporte de material proveniente da alteração de rochas que afloram ao longo das drenagens. Os furos atingiram em média 2,5 m de profundidade. Na pedreira da Prefeitura foi coletada uma amostra de pó de pedra para se efetuar misturas com as argilas dos furos de trado no sentido de se aumentar a quantidade de minerais fundentes na amostra ,e posteriormente realizar os ensaios físicos. Os seus resultados são apresentados e comentados no capítulo referente aos Recursos Minerais.

Direitos minerários

Realeza apresenta somente dois títulos minerários concedidos pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, ao contrário do município vizinho de Capane-ma, que apresenta vários títulos no regime de licenciamento, concedidos para a explora-ção de areia. Estes licenciamentos situam-se sobre o leito do Rio Iguaçu. O mapa e a tabela das páginas seguintes apresentam a localização e dados destes títulos minerários.

Como conceder licença para extração de bem mineral

Apresentamos a seguir orientações gerais sobre o processo de concessão de li-cença para exploração mineral, de interesse da Prefeitura Municipal. Para maiores infor-mações, uma consulta à legislação mineral integral pode ser feita nas páginas da MINE-ROPAR (www.pr.gov.br/mineropar) e do DNPM (www.dnpm.gov.br), na Internet. O pro-cesso de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei Nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM Nº 001, de 21 de fevereiro de 2.001. Apresentamos a seguir, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à Prefeitura Mu-nicipal e os procedimentos necessários à regularização da atividade mineral.

Bens minerais enquadrados no regime de licenciamento

Podem ser aproveitados pelo regime de licenciamento, ou de autorização e con-cessão, 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 paralele-pípedos, guias, sarjetas, moirões e afins.
- Argilas usadas no fabrico de cerâmica vermelha.
- Rochas, quando britadas para o uso imediato na construção civil e os cal-cários empregados como corretivos de solo na agricultura.

Requerimento da licença

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado exclusivamente ao pro-prietário 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 autori-zação, estando habilitado ao recebimento de tal licença tanto as pessoas físicas como as jurídicas, porém a exploração é autorizada exclusivamente a pessoa jurídica. Caso o tí-tulo minerário seja cancelado por parte do DNPM, por não cumprimento pelo titular das o-brigações previstas em lei, é vedado ao proprietário do solo ou ao titular cujo registro ha-ja sido cancelado, uma nova habilitação para o aproveitamento da jazida pelo mesmo regime.

Áreas com títulos minerários na região do Município de Realeza

origem dos dados: DNPM



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



5 0 5 km

-  Áreas com títulos minerários
-  Município de Realeza
-  Hidrografia

- Unidades Geológicas
-  Formação Serra Geral



Títulos Minerários na região do Município de Realeza

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	N.Proc.	Ano	Área(ha)	Último evento
Capanema	Porto Santa Ana	areia	Wilson Hubner	licenciamento	820289	1980	20,35000	licenciamento autorizado
Capanema	Porto Santa Ana	areia	Wilson Hubner	licenciamento	820290	1980	22,89000	licenciamento autorizado
Capanema	Santana	areia	Mineracao Conti Ltda	licenciamento	820604	1980	18,00000	licenciamento autorizado
Capanema	Porto Santa Ana	areia	Wilson Hubner	licenciamento	821022	1981	20,35000	licen/cumprimento exigencia
Capanema	Porto Santa Ana	areia	Wilson Hubner	licenciamento	821023	1981	28,72000	licenciamento autorizado
Capanema	Porto Santa Ana	areia	Wilson Hubner	licenciamento	821024	1981	22,89000	licenciamento autorizado
Capanema	Santana	areia	Wilson Hubner	licenciamento	820296	1983	35,65000	licenciamento autorizado
Capanema	Leito do Rio Iguacu	areia	Mat.Constr.Civil Costamoro Lt.		826205	1990	19,79000	licen/relatorio anual lavra
Capanema	Leito Rio Iguacu	areia	Mat.Constr.Civil Costamoro Lt.		826955	1994	49,47000	licen/documento diverso protoc.
Capanema	Leito Rio Iguacu	areia	Mat.Constr.Civil Costamoro Lt.		826956	1994	49,99000	licen/documento diverso protoc.
Capanema	Leito do Rio Iguacu	areia	Mat.Constr.Civil Costamoro Lt.		826030	1995	19,79000	licen/relatorio anual lavra
Capanema	Leito do Rio Iguacu	areia	Mat.Constr.Civil Costamoro Lt.		826365	1997	19,79000	licen/documento diverso protoc.
Cap.Leôn. Marques	Leito Rio Iguacu	areia	Extr. de Areia Zucchi Ltda		826957	1994	30,57000	licen/exigencia publicada
Cap.Leôn. Marques	Leito do Rio Iguacu	areia	Nelson Andreis e Cia Ltda		826563	1995	41,50000	licen/exigencia publicada
Cap.Leôn. Marques	Leito do Rio Iguacu	areia	Extracao de Areia Zucchi Ltda		826501	2000	35,09000	licen/requerimento licenciamento
Cap.Leôn. Marques	Leito do Rio Iguacu	areia	Extracao de Areia Zucchi Ltda		826502	2000	30,58000	licen/requerimento licenciamento
Realeza		basalto	Olaria Sao Jose Ltda	licenciamento	820166	1979	0,48000	licen/relatorio anual lavra
Realeza	Leito do Rio Parana	areia	Nelson Andreis e Cia Ltda	licenciamento	826008	1994	42,46000	licenciamento autorizado
Salto do Lontra	Col Missoes Lt.83a-84a Gleba.68-Fb	basalto	Laercio Bonetti	licenciamento	820650	1986	2,55000	licen/relatorio anual lavra
S. Izabel do Oeste	Sem Denominacao	argila vermelha	Arquimedes L. Dal Molin-Fi		826379	1997	2,00000	licen/exigencia publicada

Origem ods dados: DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral - abril/2001

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. Existe todo um trâmite a ser cumprido para a regularização da atividade, cujos procedimentos são esclarecidos nas páginas do DNPM e do Instituto Ambiental do Paraná - IAP, na Internet (www.pr.gov.br/iap).

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.

Como registrar uma pedreira 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 Nº 3.358, de 2 de fevereiro de 2000, cujo Art. 2º 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, e 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 em áreas concedidas ao poder público. 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 13º 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.

Gestão ambiental

Riscos ambientais

No município de Realeza, o lixo deixou de ser um problema sério. Foi iniciado um programa de limpeza urbana para a cidade e desenvolvido um Projeto de Coleta Seletiva de Recicláveis e Organização dos Agentes Ambientais (catadores) da Cidade de Realeza –Pr, em convênio com o CEFET-Pr., em fase de implantação.

No propósito de auxiliar os administradores municipais de Realeza 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 .

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.

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.

Aterros sanitários

Informações gerais

Como observado no campo, o aterro sanitário de Realeza está em fase de implantação. A seguir transcreve-se algumas leis e decretos que poderão ser de grande importância até o final do projeto. Os aterros sanitários foram implantados no Brasil a partir de 1968 e são a forma de tratamento de resíduos sólidos mais utilizada no país, superando largamente a incineração e a compostagem.

A Legislação Ambiental Brasileira é um conjunto bastante desconexo e até contraditório de leis, decretos e portarias geradas a nível federal e estadual, sem contar as eventuais regulamentações municipais. É impraticável resumir toda legislação existente, que pode ser localizada na obra *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*, editado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT e pelo Compromisso Empresarial Para Reciclagem - CEMPRE, em 2000. Comentamos a seguir apenas os aspectos mais importantes desta legislação.

Por força da Lei nº 6.938/81, as prefeituras brasileiras participam do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, com a atribuição de avaliar e estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos seus recursos, supletivamente ao Estado e à União. Esta atribuição desdobra-se em ações voltadas ao saneamento ambiental, o abastecimento de água, a drenagem pluvial, o tratamento de esgotos e resíduos sanitários. O Plano Diretor Municipal fornece a regulamentação básica para as ações da Prefeitura, definindo os critérios para a seleção de áreas destinadas aos resíduos domiciliares, industriais, hospitalares, perigosos e entulhos. Com base no Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo estabelece zonas específicas para a deposição dos resíduos e entulhos, além de prever a elaboração de EIA/RIMA ou laudos técnicos para os empreendimentos de grande porte ou que venham a por em risco a qualidade do meio ambiente. O Código de Obras, por sua vez, pode exigir o uso de equipamentos para o tratamento prévio de esgotos e efluentes, antes de serem lançados nos cursos d'água. Finalmente, o Código de Posturas regulamenta a utilização dos espaços públicos ou de uso coletivo, disciplinando a disposição dos resíduos nas áreas previstas e podendo implantar a coleta seletiva do lixo urbano.

Das inúmeras leis, decretos e portarias vigentes no País, algumas são relacionadas abaixo, em ordem cronológica de edição, pela sua importância mais imediata para a gestão dos aterros sanitários, a nível municipal.

- Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.
- Decreto nº 76.389, de 3 de outubro de 1975, dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, de que trata o Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, e dá outras disposições.
- Decreto nº 79.367, de 9 de março de 1977, dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências.
- Portaria nº 53 do Ministério do Interior, de 1º de março de 1979, estabelece as normas para projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, inclusive tóxicos e perigosos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção.
- Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985, disciplina ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente e outros.

- Decreto nº 93.630, de 28 de novembro de 1986, regulamenta as leis que dispõem sobre a política nacional do meio ambiente e a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental, e dá outras providências.
- Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989, estabelece medidas para a proteção das florestas estabelecidas nas nascentes dos rios e dá outras providências.
- Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, dispõe sobre o transporte, o armazenamento, a utilização e o destino final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos, entre outras atividades relacionadas, e dá outras providências.
- Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, regulamenta as leis que dispõem sobre a política nacional do meio ambiente e a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental, e dá outras providências.
- Decreto nº 2.120, de 13 de janeiro de 1997, dá nova redação aos artigos 5, 6, 10 e 11 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, conhecida como lei de crimes ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
- Resolução nº 257 do CONAMA, de 30 de junho de 1999, define critérios para a destinação final, ambientalmente adequada, de pilhas e baterias.

Além da legislação que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, adota-se no Brasil, como um guia geral, o conjunto de normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, das quais merecem atenção por parte do administrador público municipal as seguintes:

- A NBR 8419/92 recomenda modelo para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
- A NBR 10004/87 estabelece os critérios para a classificação dos resíduos sólidos industriais, que são divididos em três categorias: Classe I – resíduos perigosos, com poder de contaminação da água; Classe II – resíduos que não perigosos nem inertes; e Classe III – resíduos inertes, que podem ser misturados à água sem contaminá-la.
- A NBR 10005/87 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 10006/87 estabelece um método de solubilização para determinar a toxicidade dos resíduos sólidos.
- A NBR 10007/87 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.
- A NBR 10157/87 estabelece critérios para projeto, construção e operação de aterros de resíduos perigosos.
- As NBR 12807, 12808, 12809 e 12810/93 definem, classificam e estabelecem os procedimentos para a coleta e manuseio dos resíduos de serviços de saúde.

- As NBR 13895 e 13896/97 estabelecem critérios para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não-perigosos, com a construção de poços de monitoramento e amostragem.

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 a 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 a 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 da indústria petroquímica, podem ser misturados ao próprio solo, em áreas com lençol freático muito profundo. Revolidos 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 im-

portantes 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 emissões de gás metano, que é inflamável e pode ser usado como combustível para a incineração do próprio lixo. Por isto, 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.

De modo geral, os critérios técnicos 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, chorume, compostos químicos e outros.
- **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.** Deve ser preferencialmente contrária à ocupação urbana.

Tendo em vista determinar estes parâmetros, um projeto de implantação de aterro sanitário envolve normalmente os seguintes estudos, que podem ser executados no período médio de um mês:

- levantamento topográfico em escala de grande detalhe
- mapeamento geológico e geotécnico de grande detalhe
- elaboração de EIA-RIMA
- sondagens geotécnicas de reconhecimento do tipo SPT
- ensaios de permeabilidade do solo no local
- ensaios geotécnicos de laboratório
- análises físico-químicas e bacteriológicas de chorume

Segundo orientação fornecida pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - SUDERHSA, a escolha de áreas para avaliação pelo IAP e liberação de Licença Prévia, deve levar em consideração os seguintes critérios básicos de localização:

- Fora da zona urbana e da sua área de expansão, situando-se até 3 km longe do centro da cidade.
- Longe de áreas de mananciais, pelo menos a 200 m das drenagens.
- Facilidade de acesso.
- Terreno aproximadamente plano.
- Redes elétrica e de água próximas.

GESTÃO TERRITORIAL

A Prefeitura Municipal de Realeza está sempre construindo núcleos habitacionais para famílias de baixa renda. A título de orientação, transcrevemos a seguir o texto integral de um capítulo do *Guia de Prevenção de Acidentes Geológicos Urbanos*, da MINE-ROPAR.

A ocupação urbana no Brasil tem ocorrido desordenadamente e sem o mínimo conhecimento sobre as características do meio físico, colocando a população freqüentemente em situações de risco que podem evoluir até a deflagração de acidentes geológicos propriamente ditos. Essa situação não se restringe apenas aos grandes núcleos urbanos, mas também afeta as comunidades urbanas de menor porte e mesmo as áreas rurais.

A prevenção de acidentes geológicos urbanos é possível a partir da identificação e análise das áreas de risco. Estas, por sua vez, são enfocadas em trabalhos prévios de análise do meio físico, comumente denominados mapeamentos geotécnicos.

O mapeamento geotécnico aplicado ao planejamento territorial e urbano utiliza bases do meio físico com a finalidade de orientar o uso da terra, a análise ambiental e as obras civis. A geotecnia classifica e analisa os recursos naturais do meio físico quanto às suas limitações e potencialidades, representando este processo cartograficamente por meio do mapeamento geotécnico. Além disto, avalia esses recursos quanto à adequabilidade segundo critérios que visem o equilíbrio e desenvolvimento para estudos de viabilidade, projeto, construção, manejo e monitoramento. Neste contexto é de fundamental importância a caracterização das áreas de riscos geológicos e a proposição de medidas de prevenção dos acidentes correlatos, com a indicação dos locais ameaçados, sua quantificação e prioridades, expressos em cartas de zoneamento de riscos geológicos.

Segundo Cerri e Amaral (1998), as medidas de prevenção de acidentes geológicos podem ser dirigidas para evitar a ocorrência ou reduzir a magnitude do(s) processo(s) geológico(s), para eliminar ou reduzir as conseqüências sociais e/ou econômicas decorrentes, ou para ambas, simultaneamente. Os autores consideram ainda que, além da possibilidade de remoção definitiva dos moradores das áreas sujeitas a risco (procedimento raramente colocado em prática devido às dificuldades inerentes a esta ação), a prevenção de acidentes geológicos urbanos deve considerar os seguintes objetivos:

- eliminar e/ou reduzir os riscos já instalados;
- evitar a instalação de novas áreas de risco;
- conviver com os riscos atuais.

Em razão das características de cada situação de risco em particular e com base nesses objetivos estabelecidos, Cerri e Amaral consideram que podem ser adotadas diferentes medidas de prevenção de acidentes geológicos, cada qual associada a uma ação técnica específica, conforme resumido no quadro a seguir:

OBJETIVO	MEDIDA DE PREVENÇÃO	AÇÃO TÉCNICA
Eliminar e/ou reduzir os riscos já instalados	Recuperação das áreas de risco	Perenização da ocupação (quando possível), por meio de projetos de urbanização e da implantação de obras de engenharia, que se destinam a evitar a ocorrência dos processos geológicos e/ou reduzir a magnitude destes processos, com diminuição da área a ser atingida. A definição da concepção mais adequada de cada obra de engenharia depende, fundamentalmente, do entendimento dos processos geológicos considerados
Evitar a instalação de novas áreas de risco	Controle da expansão e do adensamento da ocupação	Estabelecimento de diretrizes técnicas que permitam adequada ocupação do meio físico, expressas em cartas geotécnicas, que se constituem em instrumentos básicos, dado que reúnem informações do meio físico-geológico, indispensáveis ao planejamento de uma ocupação segura.
Conviver com os riscos naturais	Remoção preventiva e temporária da população instalada nas áreas de risco eminente	Elaboração e operação de Planos de Defesa Civil, visando reduzir a possibilidade de registro de perda de vidas humanas, após ser constatada a iminente possibilidade de ocorrência de acidentes geológicos.

Tabela 7. Medidas de prevenção de riscos geológicos, segundo Cerri e Amaral (1998).

Conclusões e recomendações

Potencial mineral

Argilas. Nove amostras coletadas nos aluviões dos rios Sarandi e Cotejipe foram submetidas a ensaios cerâmicos, com outras dez resultantes da mistura com solo arenoso da região e pó de basalto da pedreira da Prefeitura, na intenção de se aumentar a quantidade de fundente na amostra, cujos laudos atestam a sua adequação como matéria-prima de cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas. Estes resultados recomendam o desenvolvimento de pesquisa de detalhe para confirmação do potencial e dimensionamento das reservas, tendo em vista a viabilização de investimentos no setor. Esta possibilidade deve ser avaliada pela Prefeitura, uma vez que uma jazida de boa qualidade poderá contribuir para a dinamização das olarias do município, que estão com as suas reservas de argila bastante reduzidas.

Pedras de brita, corte e cantaria. Tendo em vista assessorar a Prefeitura de Realeza no aperfeiçoamento técnico da pavimentação poliédrica, que é usada no município, recomenda-se utilizar o manual *Paralelepípedos e Alvenaria Poliédrica: Manual de Utilização*, da MINEROPAR. Existem vantagens econômicas e sociais na opção por este tipo de pavimento, quando comparado ao asfalto, que devem ser exploradas pela administração municipal em benefício da sua comunidade.

Saibro. Realeza tem abundância de saibro para as obras de conservação das estradas municipais, dispensando preocupações com a localização de jazidas. Esta abundância resulta da morfologia especial do relevo da região, que favorece a formação de solos rasos e imaturos, que são os materiais preferenciais para este uso. Na ausência de areia, as proporções de argilas e fragmentos de basalto resultam favoráveis e tornam o saibro de origem basáltica excelente material de empréstimo para as obras viárias do município.

Água subterrânea. Realeza situa-se na zona hidrogeológica mais desfavorável do Terceiro Planalto Paranaense, dentro da qual as vazões de produção raramente excedem 25 m³/hora e são freqüentes os poços secos. Isto requer das autoridades municipais a adoção de medidas de preservação dos mananciais de superfície. Quando indispensável, a perfuração de poços exige muito conhecimento do comportamento da água subterrânea nesta região, por parte das empresas contratadas. Elas devem trabalhar com critérios técnicos adequados e demonstrar experiência comprovada na região, onde os controles estruturais sobre a distribuição das vazões dependem da combinação de fraturas regionais com zonas permeáveis no basalto.

Gestão ambiental

A Prefeitura de Realeza necessita conferir o projeto do aterro sanitário que está sendo implantado em convênio com o CEFET-Pr. Os subsídios técnicos oferecidos no presente relatório visam contribuir para que as autoridades municipais disponham de informações adicionais sobre os requisitos exigidos para a execução deste tipo de projeto. Estas informações são oportunas, porque tem sido constatada a falta de critérios técnicos adequados e, principalmente, fundamentados no que dispõe a legislação brasileira, nos projetos em execução nos municípios paranaenses.

Gestão territorial

A Prefeitura de Realeza tem construído núcleos habitacionais e quando forem escolhidos estes locais, deverá ser feita uma vistoria prévia para verificar se eles atendem os requisitos geotécnicos de ocupação territorial.

Referências bibliográficas

- ABINAM, Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais, internet <http://www.abinam.com.br>, 2001.
- CERRI, L.E.S. e AMARAL, C.P. Riscos geológicos. In: OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A. Geologia de Engenharia. São Paulo: ABGE, 1998. p. 301-310.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, internet <http://www.cnps.embrapa.br/>, 2001.
- IBGE/Base Pública de Dados. Caderno estatístico do município de Realeza 2000.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. Coordenação: Maria Luiza Otero D'Almeida, André Vilhena. 2ª edição. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. Publicação IPT 2622.
- MAAK, R. - Notas preliminares sobre as águas do sub-solo da Bacia Paraná-Uruguaí. Curitiba, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1970.
- MINEROPAR, Minerais do Paraná S/A Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios de Irati e Prudentópolis, Curitiba, 1992, 30p., anexos.
- _____. Geologia de Planejamento – Caracterização do Meio Físico de Quinta do Sol, Curitiba, 1994, 29p, anexos.
- _____. Guia de prevenção de acidentes geológicos urbanos. Curitiba: MINEROPAR, 1998, 52 páginas.
- _____. Nota explicativa do mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 1999, 28 p.
- _____. Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, 1983, 87 p.
- _____. Perfil do setor da água no Estado do Paraná. Curitiba, 2000, 57 p., anexos.
- ROSA FILHO, E. F. da; SALAMUNI, R. e BITTENCOURT, A. V. L. Contribuição ao estudo das águas subterrâneas nos basaltos no Estado do Paraná. Curitiba, UFPR, Boletim Paranaense de Geociências, nº 37, p. 22-52, 1987.

ANEXOS

Modelo de licença para aproveitamento de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE REALEZA

LICENÇA Nº / 2002

O Prefeito Municipal de REALEZA, utilizando-se das atribuições que lhe compete, tendo em vista o que dispõe o art. 11, § único, do Regulamento do Código de Mineração, combinado com a Lei 6567 de 24 de setembro de 1978 e de conformidade com a Portaria 148 de 27 de outubro de 1980, do Diretor Geral do DNPM, concede à, registrada no CGC sob número, e na Junta Comercial sob número, com sede no Município de REALEZA, 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.

REALEZA, de de 2002

Assinatura

Prefeito Municipal



Foto 1: Entrega do diploma ao prefeito de REALEZA, referente ao convênio do projeto RIQUEZAS MINERAIS .



Foto 2: Vista do relevo aplainado na porção centro-norte do município (Rio Iguaçu).



Foto 3: Vista do relevo acidentado na porção sul do município



Foto 4 Vista panorâmica da pedreira da prefeitura de REALEZA.



Foto 5 Britadores instalados na pedreira da prefeitura.



Foto 6 Basalto alterado, fonte de saibro utilizado na conservação de estrada.



Foto 7 Calçamento com pedras irregulares bastante utilizadas em Realeza.



Foto 8 Vista de uma Vila Popular, construída pela Prefeitura.



Foto 9 Local de captação de água pela SANEPAR no Rio Sarandi.



Foto 10 Vista geral da Cerâmica Realeza Ltda.



Foto 11 Pátio de estocagem de argila da Cerâmica Realeza Ltda.



Foto 12 Vista geral da Cerâmica Vanin Ltda.



Foto 13 Pátio de estocagem de argila da Cerâmica Vanin Ltda.



Foto 14 Vista dos aluviões do Rio Cotejipe.



Foto 15 Execução de furos à trado nos aluviões do Rio Cotejipe.



Foto 16 Execução de tanque para piscicultura, com o aproveitamento da argila preta de banhado.



Foto 17 Lavra irregular de solo areno-argiloso junto à margem do Rio Iguaçu.



Foto 18 Aterro Sanitário de Realeza



Foto 19 Centro de triagem de lixo de Realeza, em fase de implantação.



Foto 20 Local das ocorrências de Cobre nativo.

LAUDOS DOS ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 01** **LAT 25° 37' 11,8" S**

Nº de Laboratório: **ZAB 822** **LON 59° 29' 01,2" W**
Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

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

Retração Linear.....: **2,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **68,92 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 3/4 marrom/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	11,94	6,17	166,21	18,98	34,50	2,06	2,5 YR 4/6 Ocre

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

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

Curitiba, 27/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 01-a** **LAT 25° 37' 11,8" S**
LON 59° 29' 01,2" W

Nº de Laboratório: **ZAB 823** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,31 %**

Retração Linear.....: **0,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **52,04 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,25	5,67	104,79	18,72	32,60	1,94	2,5 YR 4/6 Ocre

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 02** **LAT 25° 35' 56,6" S**
LON 59° 29' 05,7" W

Nº de Laboratório: **ZAB 824** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **20,46 %**

Retração Linear.....: **1,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **50,25 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 5/4 Mostarda**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,85	4,67	65,56	25,20	41,56	1,83	2,5 YR 4/8 T.Forte

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 02 - a** **LAT 25° 35' 56,6" S**
LON 59° 29' 05,7" W

Nº de Laboratório: **ZAB 825** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,93 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **43,16 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 5/6 Mostarda forte**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	8,81	4,33	87,31	21,06	35,93	1,87	2,5 YR 4/8 T.Forte

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

Recomendações: A análise dos índices obtidos a partir da queima do material a 950° C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciço, categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria D (NBR7171). Nas diversas etapas do processo, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e boa resistência mecânica.

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 02 - b** **LAT 25° 35' 56,6" S**
LON 59° 29' 05,7" W

Nº de Laboratório: **ZAB 826** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,76 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **40,77 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 4/6 Castor**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	8,15	3,33	70,50	21,92	37,10	1,84	2,5 YR 4/6 Ocre

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

Recomendações: A análise dos índices obtidos a partir da queima do material a 950° C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciço, categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria D (NBR7171). Nas diversas etapas do processo, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e boa resistência mecânica.

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 03** **LAT 25° 35' 37,3" S**
LON 59° 29' 37,1" W

Nº de Laboratório: **ZAB 827** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,67 %**

Retração Linear.....: **1,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **72,77 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **7,5 YR 4/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,90	6,67	151,99	19,19	34,55	2,02	2,5 YR 4/6 Ocre

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 03 - a** **LAT 25° 35' 37,3" S**
LON 59° 29' 37,1" W

Nº de Laboratório: **ZAB 828** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,86 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **46,50 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **7,5 YR 4/4 Marrom**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,66	6,83	120,17	16,03	29,46	2,03	2,5 YR 4/6 Ocre

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 03 - b** **LAT 25° 35' 37,3" S**
LON 59° 29' 37,1" W

Nº de Laboratório: **ZAB 829** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,45 %**

Retração Linear.....: **0,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **48,94 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,77 g/cm³**

Côr.....: **7,5 YR 4/6 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,02	4,17	82,38	19,19	34,48	1,98	2,5 YR 4/6 Ocre

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 04** **LAT 25° 36' 12,5" S**
LON 59° 29' 18,6" W

Nº de Laboratório: **ZAB 830** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,67 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **53,00 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	12,15	4,50	75,43	22,72	38,26	1,92	2,5 YR 4/6 Ocre

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

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

Curitiba, 27/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 05** **LAT 25° 36' 06,1" S**
LON 59° 31' 48,0" W

Nº de Laboratório: **ZAB 831** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,74 %**

Retração Linear.....: **0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **59,67 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **7,5 YR 4/6 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	11,41	4,67	92,95	20,93	36,05	1,94	2,5 YR 4/8 T.Forte

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

Recomendações: A análise dos índices físicos a partir da queima da amostra a 950° C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha. Tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria D (NBR 7171) e confecção de telhas (NBR9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas do processo os corpos-de-prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e boa resistência mecânica.

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 05 - a** **LAT 25° 36' 06,1" S**
LON 59° 31' 48,0" W

Nº de Laboratório: **ZAB 832** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,52 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **40,85 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 4/4 Rapadura**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,67	4,83	86,92	20,31	35,18	1,92	2,5 YR 4/8 Ocre

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 06** **LAT 25° 34' 55,8" S**
LON 59° 30' 04,0" W

Nº de Laboratório: **ZAB 833** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **18,81 %**

Retração Linear.....: **1,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **50,71 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,14	6,67	70,89	19,55	33,91	1,93	2,5 YR 4/6 T.Forte

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 06 - a** **LAT 25° 34' 55,8" S**
LON 59° 30' 04,0" W

Nº de Laboratório: **ZAB 834** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,20 %**

Retração Linear.....: **1,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **41,71 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,79 g/cm³**

Côr.....: **5 YR 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	8,29	5,00	110,41	18,48	33,52	1,98	2,5 YR 4/6 Ocre

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 06 - b** **LAT 25° 34' 55,8" S**
LON 59° 30' 04,0" W

Nº de Laboratório: **ZAB 835** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,51 %**

Retração Linear.....: **0,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **38,12 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	8,84	6,17	130,03	18,36	32,39	1,94	2,5 YR 4/6 Ocre

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 07** **LAT 25° 34' 12,8" S**
LON 59° 30' 11,4" W

Nº de Laboratório: **ZAB 836** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **20,28 %**

Retração Linear.....: **2,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **51,79 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 4/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,31	7,00	90,80	20,80	36,13	1,94	2,5 YR 4/8 T.Forte

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 08** **LAT 25° 35' 31,7" S**
LON 59° 29' 49,6" W

Nº de Laboratório: **ZAB 837** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **19,58 %**

Retração Linear.....: **1,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **45,97 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **2,5 YR 3/3 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,17	6,17	28,56	19,62	34,45	1,95	2,5 YR 4/6 Ocre

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 09** **LAT 25° 47' 29,9" S**
LON 59° 30' 54,8" W

Nº de Laboratório: **ZAB 838** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,13 %**

Retração Linear.....: **2,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **76,42 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 3/1 Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	13,27	4,50	140,90	19,35	31,63	1,88	5 YR 6/6 T.Clara

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

Recomendações: A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950° C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas do processo, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e boa resistência mecânica.

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 10** **LAT 25° 37' 07,7" S**
LON 59° 33' 27,6" W

Nº de Laboratório: **ZAB 839** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,26 %**

Retração Linear.....: **1,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **58,53 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 4/3 Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,75	5,17	173,61	18,92	32,29	1,91	5 YR 6/8 Telha

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

Recomendações: A análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950° C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria F (NBR7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas do processo, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e boa resistência mecânica.

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 11 - a** **LAT 25° 46' 20,7" S**
LON 59° 31' 06,4" W

Nº de Laboratório: **ZAB 840** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,92 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **49,38 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 4/4 Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,37	3,33	104,03	20,86	35,74	1,91	5 YR 5/8 T.Forte

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 11 - a1** **LAT 25° 46`20,7`` S**
LON 59° 31`06,4`` W

Nº de Laboratório: **ZAB 841** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,01 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **39,35 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 4/4 Oliva Forte**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	12,71	4,00	92,85	23,02	38,06	1,89	2,5 YR 5/8 Telha

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

Recomendações: À exceção da cor ocre a análise dos índices físicos obtidos a partir da queima da amostra a 950° C, sugere o uso do material em processos de produção de cerâmica vermelha: tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria D (NBR7171).
Nas diversas etapas do processo, secagem e queima, os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e boa resistência mecânica.

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I - MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ - 11 - b** **LAT 25° 46' 20,7" S**
LON 59° 31' 06,4" W

Nº de Laboratório: **ZAB 842** Lote / Ano: **006/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **17,81 %**

Retração Linear.....: **1,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **33,57 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 4/4 Rapadura**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	11,26	4,50	92,12	22,05	37,50	1,92	5 YR 5/8 T.Forte

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

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

Curitiba, 28/06/02

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ 2a** **LAT 25° 35` 56,6`` S**
LON 59° 29` 05,7`` W

N° de Laboratório: **ZAB 843** Lote / Ano: **007/02**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 7,5 x 2,0 x 1,0 cm, dados por amassamento.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **25,44 %** % de Areia = 29,97 %

Retração Linear.....: **3,87 %**

Módulo de Ruptura.....: **9,79 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 5/6 Mostarda forte**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,38	4,00	13,44	26,52	39,88	1,61	2,5 YR 4/8 Ocre

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

Recomendações:

Os índices físicos obtidos para a amostra em questão, não recomendam o seu emprego em massa cerâmica. Pela NBR 7170, a baixa resistência mecânica apresentada, inviabiliza mesmo a produção de tijolos de categoria A

Curitiba, 28/06/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ 2b** **LAT 25° 35' 56,6" S**
LON 59° 29' 05,7" W

N° de Laboratório: **ZAB 844** Lote / Ano: **007/02**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 7,5 x 2,0 x 1,0 cm, dados por amassamento.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **25,58 %** % de Areia = 32,95 %

Retração Linear.....: **5,60 %**

Módulo de Ruptura.....: **9,29 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,77 g/cm³**

Côr.....: **10 Yr 5/6 Mostarda forte**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	7,84	5,87	20,37	25,04	40,26	1,74	2,5 YR 4/8 Ocre

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

Recomendações:

Os parâmetros físicos obtidos, recomendam uso restrito do material em cerâmica vermelha, na produção de tijolos maciços do tipo A (NBR 7170), estando nos limites da resistência à flexão e absorção de água admitidas.

Curitiba, 28/06/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ 4** **LAT 25° 36` 12,5`` S**
LON 59° 29` 18,6`` W

N° de Laboratório: **ZAB 845** Lote / Ano: **007/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 7,5 x 2,0 x 1,0 cm, dados por amassamento.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **28,14 %** % de Areia = 24,93 %

Retração Linear.....: **6,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **23,73 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	11,27	7,07	49,06	27,72	45,70	1,86	2,5 YR 4/6 Ocre

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

Recomendações:

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

Curitiba, 28/06/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ 6** **LAT 25° 34' 55,8" S**
LON 59° 30' 04,0" W

N° de Laboratório: **ZAB 846** Lote / Ano: **007/02**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 7,5 x 2,0 x 1,0 cm, dados por amassamento.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **28,76 %** % de Areia = 04,90 %

Retração Linear.....: **6,80 %**

Módulo de Ruptura.....: **5,79 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,78	8,40	44,98	26,93	42,66	1,76	2,5 YR 4/6 Ocre

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

Recomendações:

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

Curitiba, 28/06/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ 6a** **LAT 25° 34' 55,8" S**
LON 59° 30' 04,0" W

N° de Laboratório: **ZAB 847** Lote / Ano: **007/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 7,5 x 2,0 x 1,0 cm, dados por amassamento.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **25,65 %** % de Areia = 11,82 %

Retração Linear.....: **5,47 %**

Módulo de Ruptura.....: **21,76 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,79 g/cm³**

Côr.....: **5 YR 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	8,25	7,73	62,41	22,72	38,82	1,86	2,5 YR 4/6 Ocre

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

Recomendações:

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

Curitiba, 28/06/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ 6b** **LAT 25° 34' 55,8" S**
LON 59° 30' 04,0" W

N° de Laboratório: **ZAB 848** Lote / Ano: **007/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 7,5 x 2,0 x 1,0 cm, dados por amassamento.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **27,79 %** % de Areia = 09,33 %

Retração Linear.....: **6,40 %**

Módulo de Ruptura.....: **20,15 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 3/4 Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	8,47	8,27	42,51	25,66	39,01	1,66	2,5 YR 4/6 Ocre

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

Recomendações:

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

Curitiba, 28/06/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ 9** **LAT 25° 47' 29,9" S**
LON 59° 30' 54,8" W

N° de Laboratório: **ZAB 849** Lote / Ano: **007/02**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 7,5 x 2,0 x 1,0 cm, dados por extrusão.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **26,01 %** % de Areia = 08,59 %

Retração Linear.....: **5,20 %**

Módulo de Ruptura.....: **29,92 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,71 g/cm³**

Côr.....: **2,5 YR 3/1 Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	12,68	6,27	121,75	22,10	33,10	1,72	5 YR 6/6 Telha

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

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

Obs: Para viabilizar a produção de telhas, é preciso reduzir o índice de absorção de água para 20 %.

Curitiba, 28/06/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE REALEZA - PR**

Amostra.....: **RZ 10** **LAT 25° 37' 07,7" S**
LON 59° 33' 27,6" W

Nº de Laboratório: **ZAB 850** Lote / Ano: **007/02**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 7,5 x 2,0 x 1,0 cm, dados por extrusão.

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **28,41 %** % de Areia = 08,08 %

Retração Linear.....: **5,07 %**

Módulo de Ruptura.....: **41,33 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 4/4 Oliva escura**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,34	7,20	115,18	23,77	36,57	1,72	2,5 YR 4/8 T.Forte

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

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

Obs: Para viabilizar a produção de telhas, é preciso reduzir o índice de absorção de água para 20 %.

Curitiba, 28/06/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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