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 NO MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK

RELATÓRIO FINAL

Curitiba
Agosto de 2001

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
Jaime Lerner
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO
Eduardo Francisco Sciarra
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

Omar Akel
Diretor Presidente

Marcos Vitor Fabro Dias
Diretor Técnico

Heloísa Monte Serrat de Almeida Bindo
Diretora Administrativa Financeira

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONSELHEIRO MAIRINCK

Nelson Ezequiel de Souza
Prefeito

Márcio Alves Siqueira
Vice-Prefeito

EQUIPE EXECUTORA

Edir Edemir Arioli
Gerente

Luciano Cordeiro de Loyola
Geólogo

Roberto Eustáquio dos Anjos Santiago
Técnico em geologia

EQUIPE DO SIGG

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
Geografia..... 6
Geologia..... 10
Recursos minerais..... 14
Produção mineral..... 21
Direitos minerários..... 25
Gestão ambiental..... 28
Conclusões e recomendações..... 36
Referências bibliográficas..... 37

Anexos
Fotografias de campo
Modelo de licença para exploração de substância mineral
Laudos de laboratório
Base planialtimétrica do município

APRESENTAÇÃO

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

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

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

Omar Akel
Diretor Presidente

RESUMO

O município de Conselheiro Mairinck 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. Do ponto de vista da exploração mineral, o município apresenta algumas potencialidades minerais, tais como: argila, areia, diabásio, calcário e água subterrânea. A cidade diminuiu sua população nas últimas décadas, não apresentando conseqüentemente, problemas de ocupação urbana desordenada. O decréscimo populacional, entretanto, ocorreu principalmente na área rural. As grandes fazendas, inclusive, fecharam muitas vias de acesso, pois os distritos rurais praticamente desapareceram. A Prefeitura Municipal de Conselheiro Mairinck manifestou interesse em atrair indústrias cerâmicas para o município. A MINEROPAR, em função deste interesse, coletou amostras de diversas litologias aflorantes no município. O presente relatório registra os resultados da avaliação da potencialidade do território do município em relação a recursos minerais de interesse estratégico para a Prefeitura e a coletividade. São também encaminhadas soluções a problemas relacionados com a gestão territorial, o planejamento urbano e o aproveitamento de jazidas para a execução de obras públicas. Finalmente, é prestada orientação à Prefeitura Municipal no que diz respeito ao controle das atividades licenciadas de mineração e à arrecadação dos tributos decorrentes.

INTRODUÇÃO

Objetivo global

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

Objetivos específicos

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

- Avaliação da potencialidade do território municipal de Conselheiro Mairinck em relação a recursos minerais de interesse estratégico para a Prefeitura e a coletividade.

- Prestação de consultoria técnica à Prefeitura Municipal sobre problemas relacionados com a gestão ambiental e territorial, o planejamento urbano, o aproveitamento de jazidas para a execução de obras públicas e outros relacionados com a geologia, com a mineração e com o meio físico.

- Orientação à Prefeitura Municipal no que diz respeito ao controle das atividades licenciadas de mineração e à arrecadação dos tributos, taxas e emolumentos decorrentes.

Metodologia de trabalho

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

Levantamento da documentação cartográfica e legal

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

Digitalização da base cartográfica

A base cartográfica de Conselheiro Mairinck foi digitalizada, na escala de 1:50.000, a partir das folhas topográficas de Conselheiro Mairinck (SF-22-Z-C-V-2) e Santo Antô-

nio da Platina (SF-22-Z-C-II-4), ambas na escala 1:50.000, publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 1992.

Fotointerpretação preliminar

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

Levantamento de campo

Foram executados perfis geológicos, com coleta de 12 amostras de argila para execução de ensaios tecnológicos, representativas das diversas formações aflorantes no município. O território do município foi submetido a reconhecimento geológico geral para complementar a base geológica existente, e localização de ocorrências minerais.

Consultoria técnica

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

Execução de ensaios de laboratório

Os ensaios físicos e tecnológicos em amostras de argila coletadas durante o levantamento geológico, foram realizados no SELAB - Serviço de Laboratório da MINEROPAR e, os ensaios químicos na Lakefield-Geosol, de Belo Horizonte. Os ensaios foram feitos para fornecer à Prefeitura informações básicas sobre a qualidade destes bens minerais.

Digitalização da base geológica

Os mapas geológicos foram digitalizados, em escala de 1:100.000, a partir de informações geológicas produzidas pela PETROBRAS na década de 1970, na mesma escala.

Análise e interpretação de dados

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

Elaboração do Relatório Final

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

Atividades e cronograma de execução

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

O Quadro 1 apresenta a seqüência das atividades realizadas no município de Conselheiro Mairinck. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos na primeira quinzena de junho.

Quadro 1. Cronograma físico de execução.

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						
Ensaios de laboratório						
Análise e interpretação de dados						
Relatório final						

GEOGRAFIA[1]

Conselheiro Mairinck situa-se na meso-região do Leste Paranaense, micro-região homogênea do Norte Velho de Wenceslau Braz, 364 km a norte-noroeste de Curitiba, como indica o mapa de localização na página a seguir. O município abrange uma superfície de 193,098 km^2 e tem uma altitude média de 500 m sobre o nível do mar, sendo 500 m na sede do município e o ponto culminante a 616 m de altitude. A região caracteriza-se por um clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e invernos com geadas pouco freqüentes, sem estação seca definida. A temperatura média no verão é superior a 22°C e inferior a 18°C no inverno

A sua população de 3.460 habitantes divide-se entre 1.055 residentes na zona rural e 2.405 na zona urbana. O ensino oferecido é todo ele público. O número de alunos matriculados em 1999 era de 837 alunos no ensino fundamental regular e 215 alunos no ensino médio regular. Não há curso superior no município.

Com um Produto Interno Bruto (PIB) equivalente a US$ 5.224.614 e um PIB *per capita* de US$ 1.465, o município ostenta uma economia baseada fundamentalmente na agropecuária (50,63%), nos serviços (47,66%) e na indústria (1,71%). Ovos, leite e tomate safrão são os principais produtos agropastoris do município. Estão registrados no cadastro municipal 33 estabelecimentos comerciais varejistas, 12 empresas prestadoras de serviços e 4 indústrias registradas.

Solos

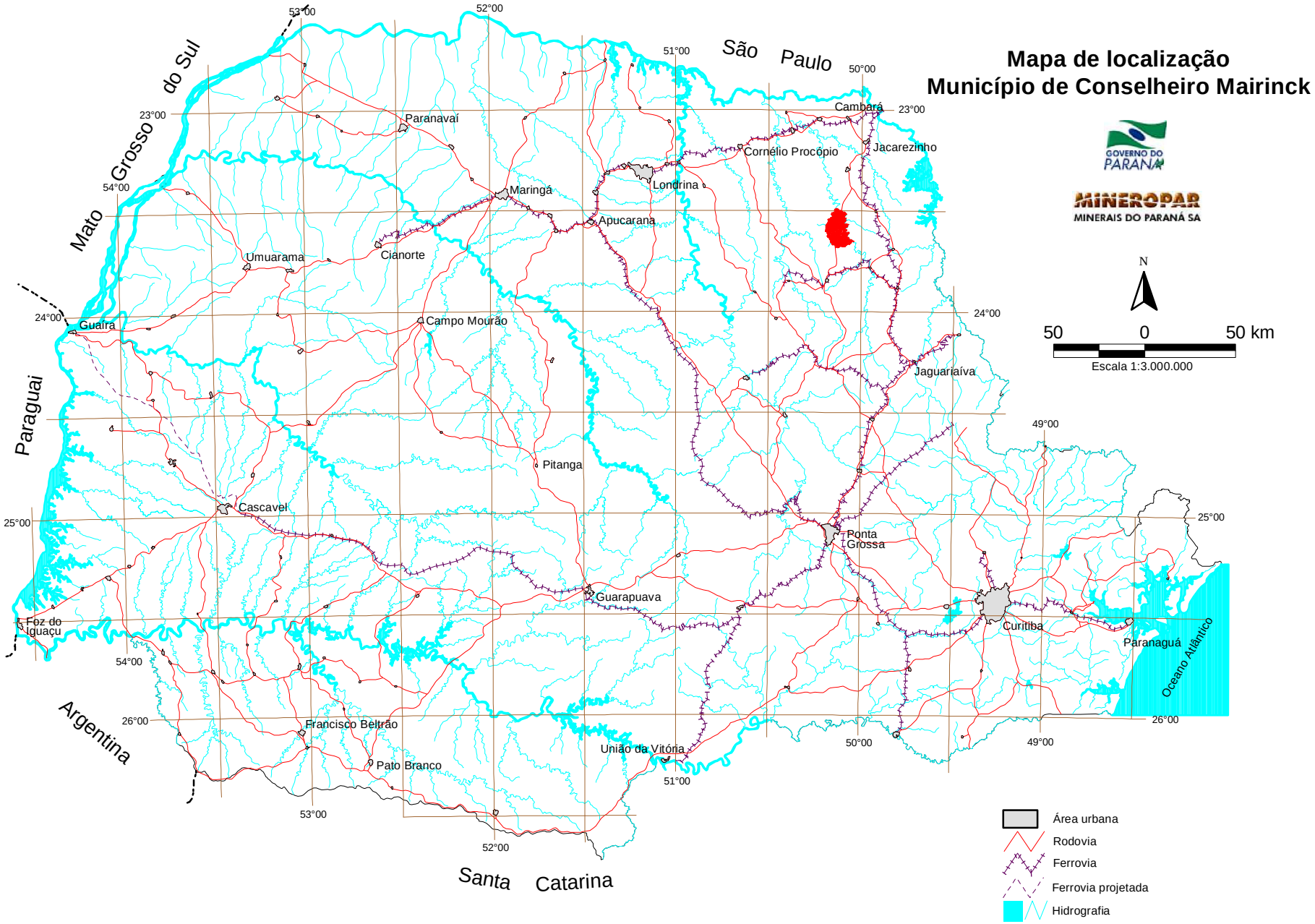
Os solos do município são representativos do resultado da interação de um clima mesotérmico úmido subtropical sobre rochas sedimentares horizontalizadas de composição textural fina, isto é, de baixa permeabilidade. Nestas circunstâncias predominam solos minerais não-hidromórficos com horizonte B textural e boa diferenciação entre os horizontes A – B – C, ou seja os podsolos vermelho-amarelos.

Quando o horizonte B é pouco desenvolvido, em geral nas áreas de declividade mais acentuada (>8%), passam a Cambissolos e/ou Litossolos.

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

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

[1] Dados do Paranacidade, 2001 .


Mapa de localização
Município de Conselheiro Mairinck
GOVERNO DO PARANÁ
MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
N
50 0 50 km
Escala 1:3.000.000
Mato Grosso do Sul
São Paulo
Paraguai
Argentina
Santa Catarina
Oceano Atlântico
Paranavaí
Cambará
Cornélio Procópio
Jacarezinho
Londrina
Maringá
Apucarana
Umuarama
Cianorte
Guaíra
Campo Mourão
Jaguariaíva
Pitanga
Cascavel
Ponta Grossa
Guarapuava
Foz do Iguaçu
Curitiba
Paranaguá
Francisco Beltrão
União da Vitória
Pato Branco
52°00
51°00
50°00
23°00
24°00
25°00
26°00
54°00
53°00
49°00
Área urbana
Rodovia
Ferrovia
Ferrovia projetada
Hidrografia

Podsolos

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

Os podsolos originados predominantemente de rochas sedimentares silto-argilosas têm erodibilidade moderada a alta, característica que se acentua com a passagem do horizonte B para o C. Outros parâmetros de comportamento geotécnico também se diferenciam nesta transição de horizontes, uma vez que o horizonte B, condicionado mais por fatores externos, como clima e declividade, é denominado de solo maduro e o horizonte C, respondendo à influência direta da natureza da rocha matriz, é denominado residual jovem. Assim a expansão e a compressibilidade moderadas no horizonte B tendem a ser altas no C. A permeabilidade ao contrário tende a diminuir com a profundidade (horizonte C). O nível d'água nas áreas de ocorrência destes solos, na maioria dos casos, está oscilando na zona de transição do horizonte C para a rocha intemperizada.

Os podsolos, embora possam ser utilizados no corpo de obras de terra compactadas, devem ser evitados como camada final de terraplanagem, seja como subleito de estrutura de pavimentação, seja como pista de rolamento de estradas de leito natural, devendo sempre ser utilizada alguma camada de reforço com material selecionado. Em presença d'água piora muito o seu desempenho como material de construção, sendo sempre necessária cuidadosa drenagem das obras envolvidas.

Cambissolos e litossolos

Os cambissolos são solos com seqüência de horizontes A – B – C cujo horizonte B é incipiente, ou câmbico, e os litossolos são solos marcados pela ausência do horizonte B. Como o horizonte B dos cambissolos é pedologicamente pouco evoluído, com a presença de minerais herdados da rocha original, na maioria dos aspectos o seu comportamento se assemelha ao comportamento do horizonte C, que guarda as características da decomposição mineral e textural da rocha matriz.

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

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

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

Gleissolos

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

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

Em Conselheiro Mairinck, as várzeas e baixios observados são poucos extensos e em pequena quantidade, restringindo a área de ocorrência dos gleissolos.

Geologia

Como ilustra o mapa geológico na página seguinte, o Estado do Paraná pode ter a sua geologia dividida em três grandes compartimentos. O primeiro, que se estende do litoral até a escarpa do Segundo Planalto, inclui sedimentos recentes (Quaternário) no litoral e rochas cristalinas, muito antigas, com idade desde 2 bilhões até 600 milhões de anos. Essas formam a Serra do Mar e todo o relevo acidentado do Vale do Ribeira até o limite sul do Estado, constituindo o Primeiro Planalto.

No segundo compartimento, limitado por Antônio Olinto ao sul e Siqueira Campos ao norte, que corresponde ao Segundo Planalto (da Serra de São Luiz do Purunã até a Serra da Esperança), predominam as rochas sedimentares, com idades entre 400 a 200 milhões de anos.

No terceiro compartimento, que coincide com o Terceiro Planalto (da Serra da Esperança até o Rio Paraná) é constituído predominantemente de rochas de composição basáltica, cuja decomposição origina as *terras roxas*, com exceção da parte noroeste do Estado, ocupada pelos arenitos da Formação Caiuá. Este compartimento tem menos de 150 milhões de anos de idade.

No Paraná, as rochas que abrangem o Segundo e Terceiro Planaltos, pertencem à Bacia do Paraná. O termo *bacia* é utilizado para denominar uma área de sedimentos mais ou menos extensa, em que os estratos mergulham em geral da periferia para o centro. A Bacia do Paraná tem o mergulho de suas camadas de rochas do leste para oeste, no sentido do seu centro geográfico original. Tanto que na região de Guarapuava a altitude às vezes supera a 1000 metros e atinge o centro da Bacia no Paraná, coincidente com a calha do rio Paraná, com altitudes inferiores a 100 metros.

A Bacia do Paraná abrange uma área de cerca de 1.700.000 km2, estendendo-se pelo Brasil (1.100.000 km2), Paraguai (100.000 km2), Uruguai (100.000 km2) e Argentina (400.000 km2). Esta bacia encontra-se preenchida por rochas sedimentares e ígneas, intrusivas e extrusivas, com idades que se estendem do Devoniano ao Cretáceo (395 m.a. a 65 m.a.).

Na seqüência de deposição, ou seja da base para o topo, ou das rochas mais antigas para aquelas mais recentes, temos as formações[2] Furnas e Ponta Grossa (395 a 345 m.a. - milhões de anos), que são constituídas de arenitos grosseiros, finos e folhelhos marinhos. Depois temos as formações pertencentes ao grupo[3] Itararé, na base do período Permiano (280 a 230 m.a), e formadas por sedimentos de origem glacial. Estas rochas afloram no limite sul do município, região ao longo do ribeirão do Justo e rio Jaboticabal.

Na parte média do período Permiano, temos as formações Rio Bonito, com sedimentos flúvio-deltáico e Palermo, constituída de siltitos e folhelhos marinhos. A Formação Rio Bonito aflora em uma grande extensão do município, como na localidade de Ponte Preta. Para o norte, aflora a Formação Palermo, com duas áreas isoladas próximas à Ponte Preta e uma grande área de afloramento que avança até a Fazenda Marimbondo.

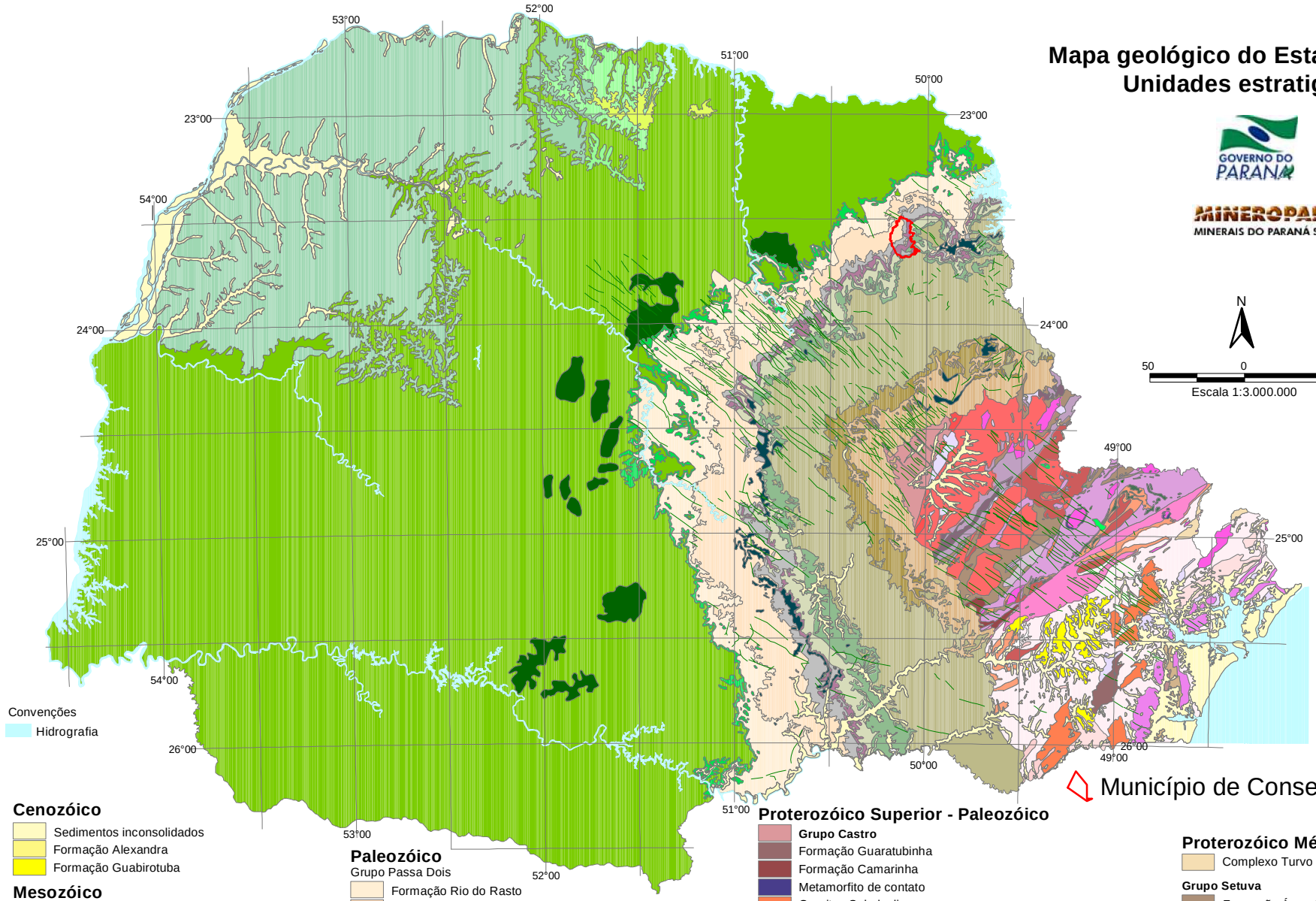
[2] Na geologia costuma-se classificar as rochas de uma região, de acordo com sua idade, tipo de rochas e como foram constituídas, colocando-as como pertencentes a uma formação geológica, cujo nome normalmente faz referencia à localidade onde ela foi descrita pela primeira vez.

[3] Grupo é a denominação geológica para um conjunto de formações que tem características comuns.

Mapa geológico do Estado do Paraná
Unidades estratigráficas

GOVERNO DO PARANÁ

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



Cenozóico
- Sedimentos inconsolidados
- Formação Alexandra
- Formação Guabirotuba

Mesozóico
Grupo Bauru
- Formação Adamantina
- Form. Santo Anatácio
- 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 Brasiliano

Proterozóico Superior
- Seqüência Antinha
- Formação Itaiacoca
- Seqüência Abapã
- Formação Capirú
- Metabasitos
- Formação Votuverava

Proterozóico Médio
- Complexo Turvo Cajati

Grupo Setuva
- Formação Água Clara
- Formação Perau
- Complexo Apiai-Mirim

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

Arqueano
- Complexo Granulítico Serra Negra

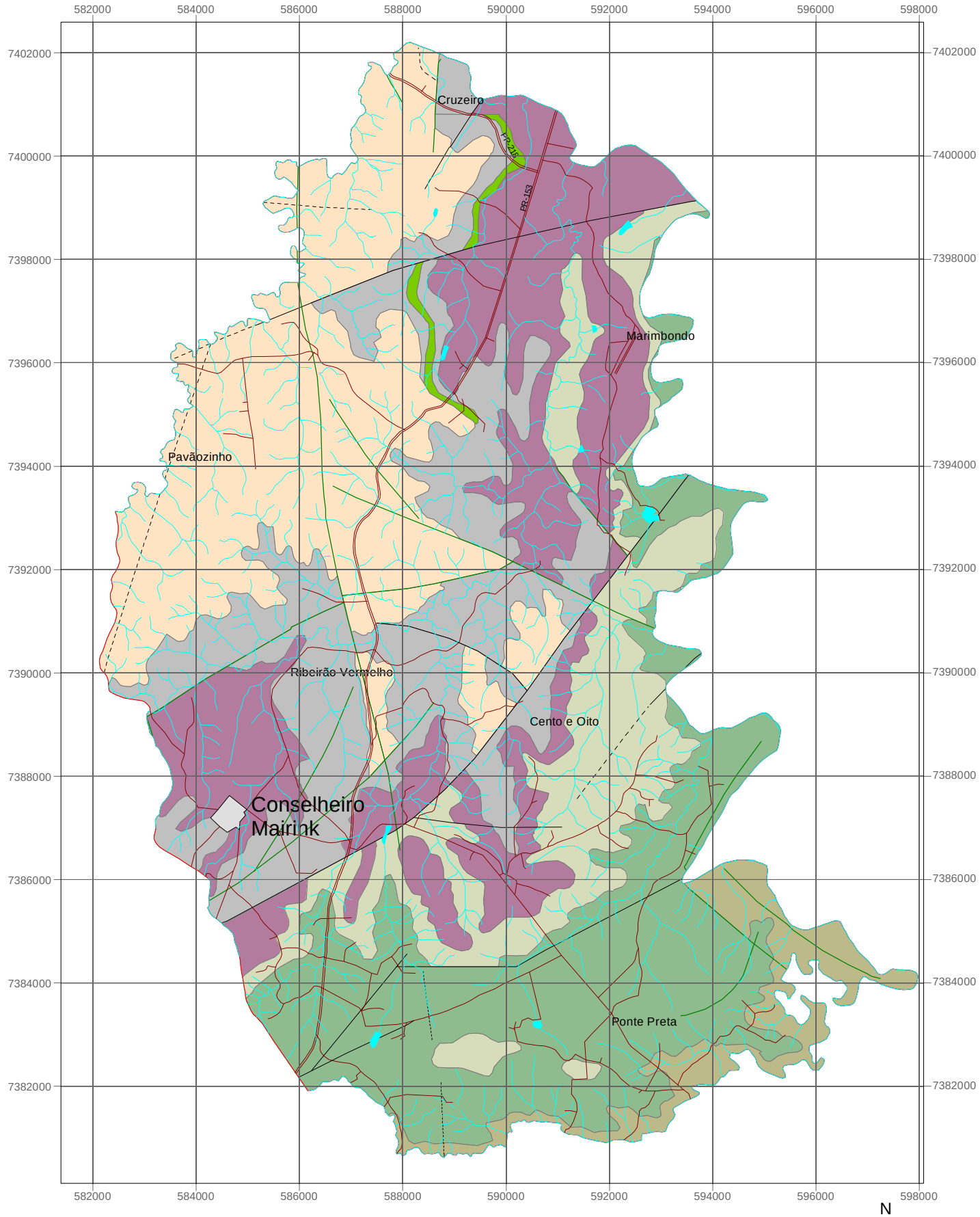
Na porção superior do período Permiano, temos as formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto. As três primeiras com sedimentos finos de origem marinha, todas estas formações afloram no município, como pode ser observado no mapa geológico. A formação Rio do rasto é formada por siltitos, argilitos e arenitos de cores variadas, também de origem marinha. A sede do município está localizada sobre sedimentos da Formação Irati. A Formação Teresina é bem caracterizada pelos inúmeros bancos de calcário observáveis nos cortes da BR 153.

Nos período Jurássico e Triássico (230 a 140 m.a), temos as formações Pirambóia, formada por arenitos de origem fluvial e areias litorâneas, e Botucatu, com arenitos de origem eólica areias transportadas pelo vento em ambiente desértico. Estas duas formações não afloram no município.

Também desta idade temos a Formação Serra Geral, formada por derrames de lavas, principalmente basaltos. Esses basaltos são responsáveis pelas famosas *terras roxas* do Terceiro Planalto Paranaense. A Formação Serra Geral é representada por um espesso pacote de lavas basálticas continentais, com variações químicas e texturais importantes, resultantes de um dos mais volumosos processos vulcânicos dos continentes. A zona principal de efusão das lavas situa-se ao longo do Arco de Ponta Grossa, identificado no Mapa Geológico do Estado pelo enxame de diques de direção geral N45^{o}W.

Os diques, rochas intrusivas ao longo de falhas e fraturas profundas possuem considerável extensão e pequena espessura. Na Bacia do Paraná, ocorrem também extensas soleiras, intrusivas entre as camadas sedimentares, em diversos níveis estratigráficos. O tipo de rocha predominante nas soleiras e diques é o diabásio, rocha semelhante ao basalto, com textura diferente dos minerais. As soleiras possuem forma e comportamento espacial semelhantes aos de uma camada sedimentar, estando em algum ponto ligadas aos diques, a partir dos quais se originaram. Na região norte do município afloram duas soleiras, que aparecem no mapa geológico do município, na página seguinte.

No final da deposição da bacia do Paraná, no período Cretáceo (140 a 65 m.a.) temos principalmente arenitos, de origem, fluvial e eólica, que ocorrem no noroeste do estado.



Legenda

- Hidrografia
- Rodovia federal
- Via secundária
- Área Urbana

Estruturas geológicas

- Falha aproximada
- Falha definida
- Diques de rochas básicas
- Fratura

Unidades estratigráficas

Grupo Passa Dois
- Formação Teresina
- Formação Serra Alta
- Formação Irati

Grupo Guatá
- Formação Palermo
- Formação Rio Bonito

Grupo Itararé
- Formação Itararé

2 0 2 km

Escala 1:100.000

N

Geologia do Município de Conselheiro Mairink

GOVERNO DO PARANÁ

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

RECURSOS MINERAIS

Em função da geologia do seu território, o potencial mineral do município é constituído pelos seguintes bens minerais: argila, areia, diabásio, calcário e água subterrânea. Atualmente, apenas a argila para uso na cerâmica vermelha está sendo explorada no município.

Argila

Argila é um material natural de textura terrosa e de baixa granulometria, que geralmente adquire, quando umedecido com uma quantidade limitada de água, certo grau de plasticidade, suficiente para poder ser moldado, que perde temporariamente pela secagem e permanentemente pela queima. O valor da argila como matéria-prima para produção de vários produtos cerâmicos baseia-se em sua plasticidade no estado úmido, qualidade quase não superada por nenhuma outra matéria-prima, que adquire dureza ao secar e, finalmente, rigidez ao ser queimada.

No estado seco, as argilas são friáveis, absorvem água com rapidez, tem fraca coesão e aderem na língua. Tem cheiro particular, análogo ao que se desprende da terra molhada depois de uma grande chuva. A liga das argilas varia consideravelmente segundo a sua plasticidade e o teor de areia. Quanto mais se adiciona areia a uma argila, mais diminui a sua liga.

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 plásticas, ricas em substâncias argilosas, 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.

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.

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

As argilas nunca são encontradas puras, mas sim, misturadas com outras substâncias que determinam suas características. As argilas assim constituídas podem ser denominadas de argilas industriais. A argila pura constitui a parte aglomerante das demais substâncias que compõem as argilas industriais. A argila impura empregada em cerâmica vermelha é denominada, na prática, de barro forte ou gorda, quando muito plástica e de fraca ou magra quando pouco plástica. O tipo e o teor de suas impurezas é que determinam esta classificação.

O principal componente das argilas industriais é a argila pura, de composição bem definida, a caulinita, um silicato de alumínio hidratado (Al2O3. 2SiO2. 2H2O), 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.

As argilas podem ser classificadas para uso industrial em três grupos principais: cerâmica vermelha (tijolos, blocos, telhas, agregado leve, ladrilhos de piso e manilhas); cerâmica branca (louça de mesa, porcelana técnica, pisos, azulejos, porcelana doméstica e material sanitário) e; materiais refratários (materiais sílico-aluminosos, aluminosos e refratários especiais). O primeiro grupo com temperatura de queima em torno de 950ºC, o segundo em 1250ºC e o terceiro em 1450ºC.

Ensaios realizados

São variados os ensaios usados para caracterizar as massas e os produtos para cerâmica vermelha e estrutural. Os ensaios de caracterização realizados pela MINEROPAR são os seguintes:

Em corpos de prova de 6,0 x 2,0 x 0,5 cm moldados por prensagem sob pressão de 200kgf/cm²:

a) caracterização dos corpos de prova secados a 110º C

I. umidade natural de secagem ao ar (%)
II. umidade de prensagem (%)
III. retração linear de secagem (%)
IV. tensão ou módulo de ruptura à flexão (kgf/cm²)
V. cor

b) caracterização dos corpos de prova após queima a 950º C, 1100º C.

I. retração linear (%)
II. tensão de ruptura (kgf/cm²)
III. absorção d'água (%)
IV. porosidade aparente (%)
V. massa específica aparente (g/cm³)
VI. cor

Significado dos resultados após queima

Retração após queima. A retração é a tendência que a argila tem em diminuir de volume pela perda de umidade por secagem e queima. Se uma massa cerâmica retrai 8% após secagem e queima, pode-se calcular o tamanho que a peça deve ser moldada e cortada para que o produto final atinja o tamanho adequado para venda.

Absorção e porosidade. Estes ensaios são bons indicadores da qualidade final do produto cerâmico. Medem o grau de vitrificação obtido na temperatura em que este foi queimado, visto que para uma mesma massa, à medida que aumenta a temperatura de queima, diminui firmemente a porosidade, melhora grandemente a resistência mecânica e outras características como, por exemplo, resistência à abrasão e ao choque. Quanto maior o grau de vitrificação na peça, menor a porosidade e maior a resistência à flexão.

Resistência à flexão após queima. O conhecimento da resistência mecânica após queima é importante para verificar se o produto final atenderá as especificações requeridas e também a temperatura de queima ideal.

Usos prováveis após ensaios preliminares

Pela cor de queima. Geralmente, os laboratórios que executam ensaios para classificar os possíveis usos de uma argila cerâmica, iniciam o processo realizando um ensaio preliminar, que consiste na queima de corpos de prova para verificar a cor de queima. Dependendo do resultado, a argila é classificada no grupo da cerâmica vermelha, cerâmica branca ou de refratários.

Tabela 1. Classificação preliminar de argilas para uso cerâmico com base nas cores a seco e após queima.

GRUPO CERÂMICO	CORES DOS CORPOS DE PROVA			
	110°C	950°C	1.250°C	1.450°C
CERÂMICA VERMELHA	Vermelha, marrom, violácea, creme, cinza, outras cores, exceto branca, vermelho-alaranjada, marrom-avermelhada, preta, cinza-avermelhada.	Vermelha com diversas tonalidades, amarela, marrom-clara.	Creme amarelada, vermelha, vermelho-escuro, marrom-escuro, marrom-clara e preta. (S.Q)[4]	Marrom-escuro, preta, com ou sem perda de forma, cinza-esverdeada (S.Q) cinza-escura, marrom-escura, preta, com fusão
CERÂMICA BRANCA	Branca, creme-clara, creme-escura, rosa-clara, rosa-escura, amarelo-clara, cinza-clara, cinza-escura, preta	Branca, creme-clara, rosa-clara, rosa-escura, amarelo-clara	Branca, creme-clara, creme-escura, cinza-clara, cinza-escura, marrom,amarela	Branca, creme-clara (S.Q.), cinza-clara (S.Q.), cinza-esverdeada (S.Q.), cinza-escuro, cinza
PRODUTOS REFRATÁRIOS	Branca, creme-clara, cinza, cinza-clara, cinza-escura, preta	Branca, rosa, creme-clara, marrom-clara, branca-cremosa, branca-rosada	Amarela-clara, creme-clara, cinza-clara	Branca, cinza-clara, creme-clara, cinza-escura, marrom-escura sem perda de forma

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

Quando os resultados em uma temperatura mais baixa não são adequados (trincamento e super queima, por exemplo), não são feitas as queimas e caracterizações em temperaturas subseqüentes. Atualmente, a fabricação de pisos e azulejos já não exige mais que a base da peça queime em cores claras. Além disso a temperatura de queima atualmente utilizada é de aproximadamente 1.100ºC, o que implica em queima de corpos de prova à essa temperatura.

Após ensaios físicos preliminares. Na tabela seguinte são mostrados alguns parâmetros desejáveis para as argilas com uso na cerâmica vermelha. Dependendo de seu possível uso, os ensaios de laboratório são feitos em corpos de prova moldados manualmente (tijolos maciços), extrudados (blocos e telhas) e prensados (pisos e lajotas).

[4] Superqueima

Tabela 2. Parâmetros físicos mínimos exigidos para alguns produtos do grupo de cerâmica vermelha.

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

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

Devido à elevada variedade de argilas existentes e de métodos de preparação, as qualidades da matéria-prima a empregar podem ser modificadas amplamente mediante várias combinações e misturas.

Para melhor caracterizar o potencial do município quanto a este bem mineral, decidiu-se pela coleta e análise de amostras de praticamente todas as formações geológicas aflorantes no município. Todos os pontos estão localizados na base planialtimétrica do município que acompanha em anexo o presente relatório.

Argilas em Conselheiro Mairinck

Formação Rio Bonito

Esta formação tem uma grande área de afloramento. A amostra coletada em corte de estrada representa um tipo de material que pode ser encontrado em outros locais do município. Os resultados analíticos indicam que esta argila pode ser utilizada em cerâmica até isoladamente. A análise química da amostra LL-528 indica baixo teor de areia.

Formação Palermo

As amostras coletadas foram: LL-530, da frente de lavra próximo ao trevo de acesso a sede municipal e LL-533 e LL-534 em uma frente de lavra na região da Ponte Preta.

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

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

Formação Irati

Foram coletadas 6 amostras desta formação, sendo 2 do folhelho fresco em cortes de estrada e 4 em áreas de baixada, onde o folhelho perdeu as suas características originais.

A duas primeiras, LL-529 e LL538, apresentaram resultados laboratoriais diferentes. A primeira, muito arenosa, imprópria para uso cerâmico isoladamente. A segunda, em local de fácil acesso, ao lado do trevo já citado, mostrou bons resultados. Das 4 amostras restantes, a LL-535 coletada em baixada ao lado da antiga estrada para Jundiaí do Sul, com bons resultados analíticos, o mesmo acontecendo com a LL-536. Já a amostra LL-537, do local aonde funcionou uma olaria, teve resultados ruins nos ensaios cerâmicos. A LL-539, utilizada pela olaria da cidade na fabricação de tijolos maciços teve bons resultados.

Cabe ressaltar que todas as amostras coletadas em Conselheiro Mairinck, nesta formação geológica e nas demais, representam um ponto isolado. São indicativas da qualidade dos materiais coletados. A avaliação definitiva acontecerá somente se forem industrializadas.

Formação Serra Alta

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

Formação Teresina

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

Exemplos de outros municípios

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

Em alguns locais destes municípios predominam os depósitos do tipo *banhado* com argilas plásticas de cor cinza-escuro a preta, macias e maleáveis, litoestratigraficamente coincidentes com o topo da formação Irati e base da formação Serra Alta, formando depósitos *in situ*, isto é, sem transporte. Nas proximidades de Imbituva, Guamiranga, Rebouças, Ivaí e Irati, as formações geológicas, devido à presença de diversos falhamentos, ocorrem alternadamente lado a lado, o que também acontece em Conselheiro Mai-

rinck. Desta forma são explorados *barrancos* das formações Palermo, Irati, Serra Alta e Teresina.

Areia

O leito do rio das Cinzas, no limite oeste do município, tem potencial para a extração de areia para uso na construção civil. Esta atividade foi desenvolvida na década passada, tendo sido interrompida por razões de natureza econômica.

Diabásio

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

Reconhece-se no campo, mesmo quando não aflora a rocha fresca, pela cor vermelha ou roxa do solo, pelos matacões arredondados de *pedra-ferro* (nome popular para este tipo de rocha) que restam dentro e sobre o solo, e também pela estruturação do relevo em terraços de grande extensão. No caso dos diques, formam cristas alongadas, de direção NW, mais resistentes que as outras rochas regionais adjacentes.

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

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 preliminar para a execução destes projetos [5]. Vale transcrever aqui alguns dos benefícios sociais apontados pelo manual, quando se compara a pavimentação de pedras irregulares com o pavimento asfáltico:

- 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, as vantagens são mais variadas e importantes:

- 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.
- 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.

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

- Aumento da arrecadação municipal pela valorização dos imóveis e aumento da produtividade.
- Atendimento das justas necessidades da comunidade.

Calcário

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

As camadas de calcário sedimentares têm espessuras variáveis, sendo mais comum entre 0,5 e 2,0 m. Podem ser de calcário calcítico e dolomítico, dependendo dos teores de CaO e MgO.

Em muitos municípios do Paraná existem localidades chamadas geralmente de caieiras, como em Tomazina, Cândido de Abreu e Ribeirão Claro. Nestes locais, décadas atrás, as camadas eram lavradas e o minério queimado para a fabricação de cal. Com o passar dos anos, este tipo de atividade econômica mostrou-se economicamente inviável. Os teores destes calcários também variam bastante. Muitas vezes encontram-se camadas de calcários bastante puros, em outras, são muito pobres, com alto teor em sílica.

Em Conselheiro Mairinck, as camadas de calcário aparecem nos cortes de rodovias e leitos de estradas não-pavimentadas, geralmente na forma de camadas delgadas e com coberturas espessas de solo. Não se conhecem estudos de aproveitamento econômico destas ocorrências no município.

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.

Vale alertar que este não é o tipo de avaliação que se possa fazer sem a perfuração de poços e a execução de testes de vazão, entre outros recursos de pesquisa. Dentro

de um projeto como este, é possível resgatar dados e informações existentes sobre os aqüíferos regionais e os poços tubulares do município ou da região, quando registrados oficialmente. Um mapa e uma tabela com os poços tubulares cadastrados em Conselheiro Mairinck e municípios vizinhos, são apresentados nas páginas seguintes.

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.

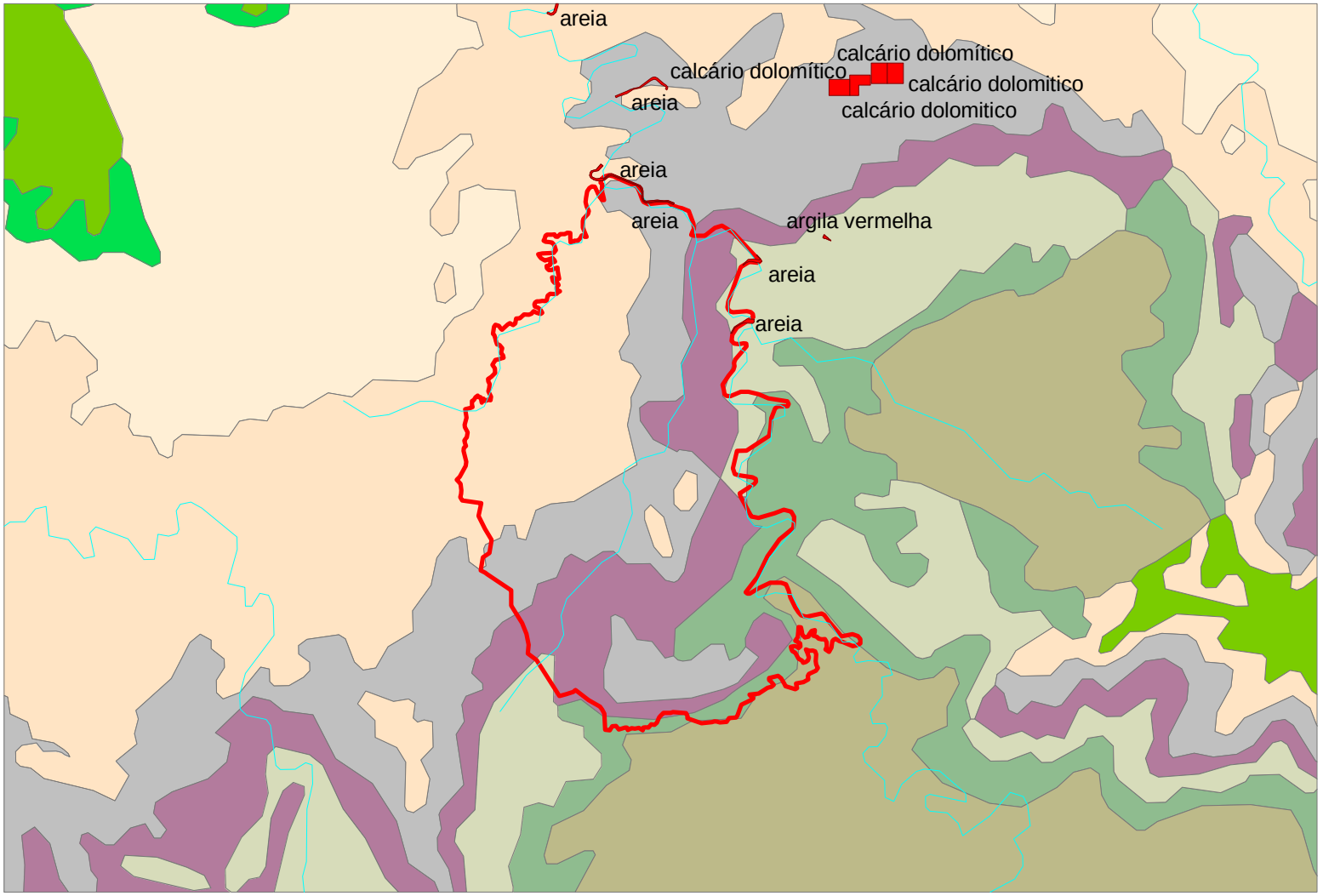
A origem da água subterrânea é sempre superficial, por precipitação das chuvas, concentração nas bacias de drenagem e infiltração nas zonas de recarga dos aqüíferos. Apenas uma fração menor da água infiltrada no subsolo retorna diretamente à superfície, sem penetrar nas rochas e se incorporar às reservas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

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^{o}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 pH[6] e dos conteúdos salinos.

PRODUÇÃO MINERAL

A produção mineral declarada no município para os anos de 1.995 a 1.999 foi de 450 toneladas de argila, sendo também registrada nos municípios vizinhos de Guapirama, Jaboti, Japira, Jundiaí do Sul, Ribeirão do Pinhal e Tomazina a extração de calcário dolomítico e areia. Acompanha a tabela uma relação das empresas de mineração em atividade na região, de acordo com os dados disponíveis no cadastro de Economia Mineral da MINEROPAR.

[6] 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.



Áreas com títulos minerários na região do Município de Conselheiro Mairinck

origem dos dados: DNPM

GOVERNO DO PARANÁ

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

N

5 0 5 km

Áreas com títulos minerários
Município de Conselheiro Mairinck
Hidrografia

Unidades Geológicas

- Formação Serra Geral
- Formações Pirambóia - Botucatu
- Formação Rio do Rasto
- Formação Serra Alta
- Formação Teresina
- Formação Irati
- Formação Palermo
- Formação Rio Bonito
- Grupo Itararé

Títulos Minerários na região do Município de Conselheiro Mairinck

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	Número	Ano	Área(ha)	Último evento
Cons. Mairinck	Leito do Rio das Cinzas	areia	Porto de Areia Brasilia Ltda		826207	1990	0,10000	licen/pedido renovacao licenca
Guapirama	Leito do Rio das Cinzas	areia	Casa Rocha de Ferragens Ltda	licenciamento	826025	1988	8,97000	licen/documento diverso prot.
Guapirama	Leito do Rio das Cinzas	areia	Lucila Ribeiro Furlan		826032	1990	6,29000	licen/exigencia publicada
Guapirama	Leito do Rio das Cinzas	areia	A M Defente - Me		826039	1993	15,91000	licen/relatorio anual lavra
Guapirama	Fazenda Jaboticabal	calcario dolomitico	Minerais do Parana S/A - Mineropar	licenciamento	826110	1993	50,00000	licen/relatorio anual lavra
Guapirama	Faz Jaboticabal da B. Grande	calcario dolomitico	Minerais do Parana S/A - Mineropar	licenciamento	826111	1993	50,00000	licen/relatorio anual lavra
Guapirama	Rib. Curimbata C/ R. das Cinza	calcario dolomitico	Minerais do Parana S/A - Mineropar	licenciamento	826835	1994	46,00000	licen/relatorio anual lavra
Guapirama	Rib. Curimbata C/ R. das Cinzas	calcario dolomitico	Minerais do Parana S/A - Mineropar	licenciamento	826836	1994	50,00000	licen/relatorio anual lavra
Guapirama	Jabotical da Barra Grande	argila vermelha	Guapirama Extracao de Argila Ltda		826327	1997	2,37000	licen/licenciamento autorizado
Guapirama		areia	Porto de Areia Jundiaiense Ltda		826509	1999	31,76000	licen/exigencia publicada
Guapirama		areia	Porto de Areia Jundiaiense Ltda		826109	2000	21,00000	licen/exigencia publicada

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

Produção Mineral na região do Município de Conselheiro Mairinck - 1995/1999

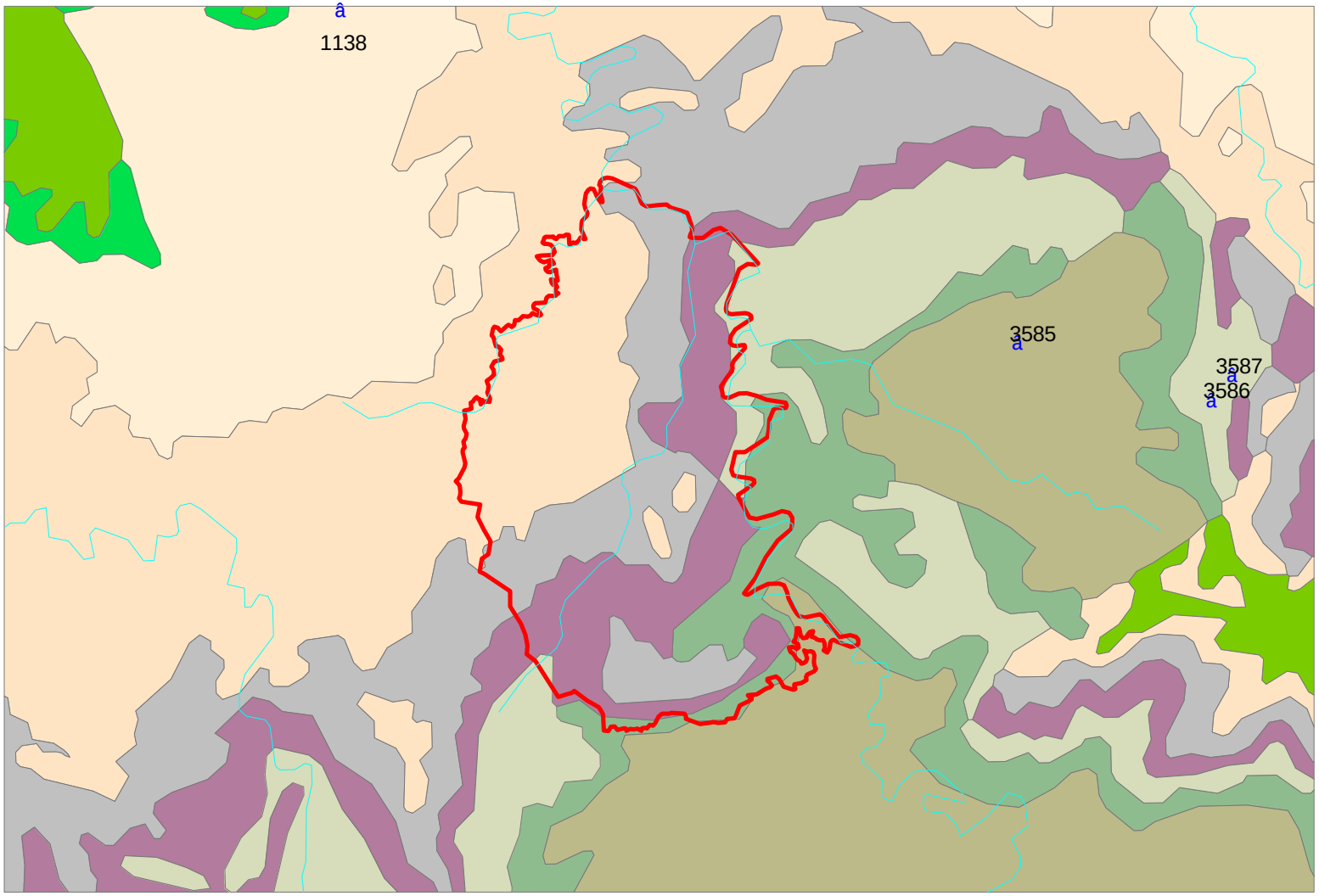
Município / Substância	Soma	Unidade	1995	1996	1997	1998	1999
CONSELHEIRO MAIRINCK							
argila	450	t	225	225			
GUAPIRAMA							
argila	26.930	t	7.758	7.331	11.841		
calcário dolomítico	83.235	t	35.363	36.780	11.092		
JABOTI							
areia	5.789	m³	1.551	1.154	1.032	2.052	
argila	237	t	237				
JAPIRA							
argila	2.314	t	250	267	1.012	785	
JUNDIAÍ DO SUL							
areia	5.064	m³	833	1.591	2.426	214	
RIBEIRÃO DO PINHAL							
areia	9.003	m³	1.911	1.627	1.374	1.724	2.367
argila	18.507	t	120	1.931	5.073	5.313	6.070
TOMAZINA							
areia	116.710	m³	20.543	21.523	24.731	18.412	31.501
argila	12.947	t	3.059	2.811	1.109	1.847	4.121

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

Empresas de Mineração na região do Município de Conselheiro Mairinck - 1995/1999

Município	Substância	Empresa
CONSELHEIRO MAIRINCK	**ARGILA**	J F de Quadros & Cia Ltda
GUAPIRAMA	**ARGILA**	Guapirama Extração de Argila Ltda
		Marcos Antonio Buratti
		Ceramica de Telhas Santa Barbara Ltda
		Nelson Caldi
		Olaria Tres Irmaos Ltda
	CALCARIO DOLOMITICO	Minerais do Parana S/A Mineropar
JABOTI	**AREIA**	Luiz Vidal Filho
	ARGILA	Jaime Rodrigues - Telhas
		Laercio Batista Facornero
		Dirceu Conde Sanches
JAPIRA	**ARGILA**	Roberto Schmidt
		Antonio Jose da Fonseca
		Patricia Gonzalez da Fonseca
JUNDIAÍ DO SUL	**AREIA**	Porto de Areia Jundiaiense Ltda
		Joel Pinto de Morais Porto de Areiame
RIBEIRÃO DO PINHAL	**AREIA**	Ferracini & Albino Ltda
	ARGILA	C C Santos
		Jacir Dutra da Silva - Ceramica
		Cecilio Augusto de Oliveira
		A C a de Camargo
		Silmara Aparecida Batista
		Epinaldo Batista dos Santos
		J B da Conceição Olaria
TOMAZINA	**AREIA**	Vicente Aparecido Damasceno & Filho Ltda
		Elses Mendes do Nascimento & Cia Ltda
		Elizeu Rocha de Carvalho
		Esoaldo Faria
		Porto de Areia Brasilia Ltda
		Ineide Pereira Machado Faria
		R. S. Faria & Irmaos Ltda
		Valdir Antonio da Silva
	ARGILA	Osvaldo Faria & Irmao Ltda
		Antonio Faria - Ceramica
		Antonio Faria & Cia Ltda

Origem dos dados - IAPSM - Mineropar



Poços de água na região do Município de Conselheiro Mairinck

origem dos dados: Sanepar

GOVERNO DO PARANÁ

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

N

5 0 5 km

Município de Conselheiro Mairinck
Poços d'água
Hidrografia

Unidades Geológicas

Formação Serra Geral
Formações Pirambóia - Botucatu
Formação Rio do Rasto
Formação Serra Alta
Formação Teresina
Formação Irati
Formação Palermo
Formação Rio Bonito
Grupo Itararé

Poços de Água na região do Município de Conselheiro Mairinck

Código	Bacia hidrográfica	Município	Localidade	Proprietário	Profundidade	Formação geológica	Tipode aqüífero	VAZEXPLO
1138	Cinzas	Jundiaí do Sul	sede municipal	sanepar	150	Botucatu	poroso	6
3585	Cinzas	Quatiguá	moquem	pref.municipal	97	Itararé	poroso	
3586	Cinzas	Quatiguá	sede municipal	sanepar	142	Itararé	poroso	
3587	Cinzas	Quatiguá	sede municipal	sanepar	121	Itararé	poroso	11

Origem dos dados: Sanepar

DIREITOS MINERÁRIOS

Os direitos minerários constantes das listagens do DNPM, na região de Conselheiro Mairinck, estão relacionadas na tabela a seguir. Um título de licença para extração de areia no leito do rio das Cinzas, concedido em 1990, encontra-se com pedido de renovação protocolizado no DNPM.

Como conceder licença para extração de bem mineral

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

O processo de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei Nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM Nº 001, de 21 de fevereiro de 2.001. Apresentamos a seguir, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à Prefeitura Municipal 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 concessão, os seguintes bens minerais, limitados à área máxima de 50 (cinqüenta) hectares:

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

Requerimento da licença

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização, salvo se a jazida situar-se em imóveis pertencentes a pessoa jurídica de direito público. Publicado o ato determinativo do cancelamento do registro de licença, a habilitação ao aproveitamento da jazida, sob

regime de licenciamento, estará facultada a qualquer interessado, independentemente da autorização do proprietário do solo, observados os demais requisitos previstos na lei. Caso o título minerário seja cancelado por parte do DNPM, por não cumprimento pelo titular das obrigações previstas em lei, é vedado ao proprietário do solo ou ao titular cujo registro haja sido cancelado, uma nova habilitação para o aproveitamento da jazida pelo mesmo regime.

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.

Compensação Financeira Pela Exploração De Recursos Minerais - CFEM

A CFEM, instituída pela Lei N^{o} 7.990, de 28 de dezembro de 1989, é devida pelos detentores de direito minerário, em decorrência da exploração dos recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. Para os minérios regidos pelo sistema de licenciamento, é calculada sobre o valor de 2% do faturamento líquido, considerado como tal o valor de venda do produto mineral, deduzidas os impostos incidentes na comercialização, bem como as despesas com transporte e seguros. Quando não ocorre a venda, porque o produto mineral é consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, considera-se então como valor para efeito de cálculo da CFEM, a soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral. O pagamento da Compensação Financeira deverá ser efetuado mensalmente até o último dia útil do segundo mês subseqüente ao fato gerador, nas agências do Banco do Brasil, por meio da guia de recolhimento/CFEM.

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.

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. 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

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

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

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

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

- **Tipo de solo** – Solos residuais pouco espessos são considerados inaptos; solos permeáveis, com espessuras superiores a 3 metros facilitam a depuração de bactérias, chorume, compostos químicos, etc;
- **Nível freático** – Superior a 5 metros, evitando contaminação direta com águas de subsuperfície;
- **Declividade** – Áreas com baixa declividade para minimizar os escoamentos para a área do aterro. Em caso contrário deve ser implantado um sistema de drenagem para desvio das águas superficiais;
- **Localização** – Distâncias superiores a 200 metros das cabeceiras de drenagem para evitar contaminação dos cursos d'água. Proximidade de solos de fácil escavabilidade e com boas características de material de aterro, para cobertura das células de lixo;
- **Direção dos ventos** – Preferencialmente contrária à ocupação urbana

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

Gestão de aterros sanitários

Informações gerais

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. Comentares a seguir apenas os aspectos mais importantes desta legislação.

Por força da Lei n^{o} 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.

Reciclagem do lixo urbano

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 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. Revolvidos periodicamente, estes resíduos são oxidados pelas bactérias do solo e são estabilizados depois de alguns meses.

Requisitos de engenharia de um aterro sanitário

O aterro sanitário distingue-se do lixão porque nele os resíduos são depositados de forma planejada sobre uma área previamente preparada, tendo em vista evitar a sua dispersão no ambiente, tanto dos resíduos quanto do chorume. Esta dispersão é evitada por meio de obras relativamente simples de engenharia sanitária, que impedem a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ecossistema como um todo.

A técnica mais simples de aterramento consiste em abrir valas cujo fundo esteja acima do lençol freático a uma distância de pelo menos 1,5 metro, em áreas onde o solo tenha espessura maior do que 3 metros. Este solo deve ser bastante argiloso, com permeabilidade inferior a 10^{-5} centímetros por segundo. Isto significa uma baixa permeabilidade, que retém a percolação do chorume e faz com que ele demore vários anos antes de chegar ao lençol freático. Estas características do terreno e das valas são as mais importantes do aterro, porque são elas que garantem a defesa do ambiente contra a contaminação.

O aterramento simples vale, entretanto, apenas para os resíduos domésticos e industriais comuns, sem materiais tóxicos, tais como resíduos hospitalares e embalagens de defensivos agrícolas. Os resíduos tóxicos exigem aterros totalmente impermeabilizados. A impermeabilização pode ser feita pela deposição de uma camada de argilas selecionadas na região, pelo uso de lonas plásticas, mantas de *bidin* ou camadas de concreto.

São passíveis de serem depositados em aterros apenas os materiais que, por degradação ou retenção no solo, não apresentam a possibilidade de se infiltrar e contaminar o lençol freático. A degradação é produzida principalmente por bactérias e gera emanações de gás metano, que é inflamável e pode ser usado como combustível para a

incineração do próprio lixo. Por 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.

Um projeto de implantação de aterro sanitário envolve normalmente os seguintes estudos:

- Identificação e caracterização dos condicionantes geológicos (rochas e estruturas), geotécnicos (propriedades mecânicas de solos e rochas), hidrogeológicos (drenagem superficial, permeabilidade do solo e subsolo, aqüíferos) e geomorfológicos (declividade, formas de relevo, cobertura vegetal).
- Escolha do local de disposição dos resíduos e execução dos estudos geológicos, geotécnicos, hidrogeológicos e geomorfológicos.
- Definição e execução do monitoramento pré-operacional.
- Definição dos dispositivos de contenção e coleta dos percolados e das plumas de contaminação.
- Definição dos tratamentos prévios dos resíduos, dos métodos e processos de disposição.
- Instalação e execução do monitoramento operacional e pós-operacional.

Loteamentos

Recomenda-se que seja caracterizado o meio físico, o qual permite a identificação de suas limitações e potencialidades, ou seja, os processos atuantes, suas intensidades, suas condicionantes, etc. A partir da análise dos aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e climáticos, por exemplo, pode-se concluir ao comportamento geotécnico dos diferentes solos e rochas que ocorrem na região e, com isso, prever as alterações produzidas pela ocupação neste comportamento.

Existem diversas leis que regulamentam a liberação de loteamentos por parte das Prefeituras. A principal delas é a lei de Lehman, Lei Federal n° 6.766 de 19/12/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e se constitui num dos principais dispositivos legais deste assunto. Esta lei determina que não pode haver parcelamento do solo nas seguintes condições:

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

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

Em Conselheiro Mairinck, pelo fato da cidade ter diminuído sua população nos últimos anos, e a sede do município estar localizada em uma região relativamente plana, aparentemente não existem problemas de localização de loteamentos. Porém verificou-se a ocupação nas margens dos córregos que cortam a cidade e, o que é agravante, com o lançamento de esgotos domésticos nos mesmos.

Embalagens vazias de agrotóxicos

Embora indispensáveis para o aumento da produtividade agrícola, os agrotóxicos aplicados e manuseados de forma inadequada representam um risco importante de intoxicação dos produtos, dos animais silvícolas e domésticos, bem como das populações. As formas corretas de uso e manipulação envolvem equipamentos de segurança, a tríplice lavagem, a reciclagem controlada ou a incineração em fornos especiais das embalagens descartadas. A Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - SUDERHSA, órgão estadual responsável pela fiscalização nesta área, recomenda os seguintes procedimentos:

1. Fazer tríplice lavagem da embalagem com água limpa assim que ela é esvaziada, usando esta mesma água para a pulverização.
2. Armazenar em local seco e seguro, dentro da propriedade.
3. Entregar ao técnico municipal na data e no local combinados, com a nota do produtor.
4. A Prefeitura envia à Unidade Regional de Recebimento e Triagem.
5. Na Unidade Regional, as embalagens de papelão, plástico e metal são prensadas e as de vidro trituradas.

6. Os materiais assim preparados são enviados a indústrias autorizadas para reciclagem.

Existe a preocupação quanto à disposição de embalagens vazias de agrotóxicos. O assunto está na pauta como preocupação de inúmeras Prefeituras, pois é grande a preocupação ambiental com os danos causados pelo uso inadequado destas embalagens.

Uma das experiências bem sucedidas nesta área, á da cidade de Sorriso, MT, onde foi incluída na legislação municipal a obrigatoriedade de os produtores rurais efetuarem a tríplice lavagem nos vasilhames vazios de agrotóxicos e seu depósito na Central de Recolhimento, bem como um acordo entre os agentes financeiros e a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente estabelecendo um protocolo verde local, ou seja, para ter acesso ao crédito rural, o produtor deve requerer a Certidão de Protetor Ambiental.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A equipe do Projeto **Riquezas Minerais** apresentou à Prefeitura Municipal de Conselheiro Mairinck o encaminhamento de soluções para os seguintes problemas verificados na gestão do meio físico:

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

- O município de Conselheiro Mairinck dispõe de argilas para a produção de cerâmica vermelha em várias formações sedimentares da Bacia do Paraná: Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta e Teresina. O território do município é ocupado totalmente por estas formações, o que demonstra o seu grande potencial para matérias-primas cerâmicas. Os testes efetuados em amostras das formações Rio Bonito e Palermo indicaram que estas argilas podem ser usadas isoladamente, dispensando misturas para a obtenção de bons produtos. As amostras da Formação Irati mostraram resultados menos homogêneos, com algumas apresentando características negativas. Os siltitos das formações Serra Alta e Teresina contêm diversos elementos fundentes, o que resulta em corpos de prova com elevada resistência mecânica, baixa porosidade e absorção d'água. Isto indica a possibilidade de diversos usos cerâmicos, inclusive pisos de base vermelha.

- Não foram observados locais onde o diabásio esteja sendo desdobrado em blocos irregulares e paralelepípedos para calçamentos. Esta prática é muito comum em vários municípios do Paraná, pois serve como fonte de emprego em épocas de entressafra na agricultura. A MINEROPAR oferece à Prefeitura Municipal a sua publicação *Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização*, como texto de referência para orientar a implantação de um projeto de pavimentação, recomendável pelos seus benefícios econômicos e sociais.

- Verificou-se que não existe crescimento da cidade, mas a urbanização ocupa fundos de vale, encostas íngremes e margens de rios, locais inapropriados para a ocupação humana. Por isto, recomenda-se adotar um Plano Diretor para a área urbana de Conselheiro Mairinck, tanto para regularizar as situações existentes quanto para prevenir problemas que o futuro crescimento da população venha a acarretar.

- A futura industrialização do município poderá acarretar problemas de poluição nos diversos rios que cortam e embelezam a cidade. Como parte da execução de um Plano Diretor Municipal, uma avaliação geotécnica precisa ser executada para indicação de áreas favoráveis à instalação de indústrias, aterros sanitários e destino de resíduos industriais. Subsídios técnicos são fornecidos, neste relatório, para que a Prefeitura de Conselheiro Mairinck avalie as suas possibilidades de ação neste sentido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná. Londrina : SUDESUL / EMBRAPA / IAPAR, 1984. 2 v

LOYOLA, L.C. Levantamento das potencialidades minerais do município de Carlópolis - PR Curitiba : MINEROPAR, 1993.

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

MAAK, R. - Notas preliminares sobre as águas do sub-solo da Bacia Paraná-Uruguai. Curitiba, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 1970.

MINEROPAR, Nota explicativa do mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 1999, 28p.

_____ Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, 1983, 87 p.
vermelha do oeste paranaense. Curitiba : SEBRAE/MINEROPAR, 1992. 40p.

SANTOS, Pérsio de Souza. Ciência e tecnologia de argilas. 2. Ed. Ver. São Paulo : Edgard Blucher, 1989. V.1., 408p.

ANEXOS

Foto 1. O aspecto das ruas da cidade é tranqüilo e sem problemas aparentes de urbanização.

Foto 2. A única olaria em atividade no município. Com novos proprietários, os fornos estão sendo reformados.

Foto 3. O "aterro sanitário" da cidade tem problemas de projeto, devido ao nível do lençol freático e à rocha subjacente.

Foto 4. Ponto de coleta LL-530. Formação Palermo. O local ao lado da rodovia BR-153 estava sendo explorado irregularmente.

Foto 5. Folhelho Irati, no ponto LL-538, junto ao trevo de acesso a Conselheiro Mairinck. Esta rocha constitui o substrato rochoso da cidade.

Foto 6. Este morro, ponto LL-531, constituído de siltitos da Formação Serra Alta, é o ponto mais alto do município, com 616 m.

Foto 7. Mina onde era extraída argila da Formação Palermo, para olarias de Santo Antônio da Platina. Amostras LL-533 e LL-534.

Foto 8. As camadas de calcário afloram em vários pontos do município. Neste caso, à beira da rodovia BR-153, pertencem à Formação Teresina.

Modelo de licença para aproveitamento de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONSELHEIRO MAIRINCK

LICENÇA Nº ..... / 2001

O Prefeito Municipal de Conselheiro Mairinck, 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 Conselheiro Mairinck, 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.

Conselheiro Mairinck, ... de ..... de 2001

Assinatura
Prefeito Municipal

Laudos de laboratório

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 528** **LAT 23º 38`57`` , 0 S**
LON 50º 08`44`` , 1 W

Nº de Laboratório: **ZAB 571** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **15,54 %**

Retração Linear.....: **2,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **41,58 Kgf/cm2**

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

Côr.....: **10YR 5/4 - Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ˚ C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	6,93	4,00	148,36	14,38	25,14	1,88	5YR 6/6 Telha
1100	7,30	8,83	231,47	6,41	13,17	2,22	5YR 5/6 T. Forte

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 529** **LAT 23º 38`25`` , 0 S**
LON 50º 06`44`` , 1 W

Nº de Laboratório: **ZAB 572** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **9,23 %**

Retração Linear.....: **-0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **26,87 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,81 g/cm3**

Côr.....: **2,5YR 7/4 - Creme**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ˚ C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	4,35	-0,83	28,77	15,74	26,95	1,79	5YR 7/6 Telha
1100	4,71	-0,50	47,35	16,19	28,37	1,84	5YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 530** **LAT 23º 38`03`` , 1 S**
LON 50º 08`59`` , 0 W

Nº de Laboratório: **ZAB 573** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **11,45 %**

Retração Linear.....: **-0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **42,60 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,76 g/cm3**

Côr.....: **7,5YR 7/4 - Róseo**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ˚ C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	5,87	-0,17	71,90	17,72	30,08	1,80	2,5YR 7/6 T. Clara
1100	6,05	0,83	86,43	16,44	27,76	1,80	2,5YR 6/6 T. Clara

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 531** **LAT 23º 37`29`` , 6 S**
LON 50º 06`58`` , 3 W

Nº de Laboratório: **ZAB 574** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **14,94 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **44,22 Kgf/cm2**

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

Côr.....: **2,5YR 6/3 - Oliva Clara**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ˚ C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	5,22	2,17	212,18	16,92	28,72	1,79	5YR 6/6 Telha
1100	5,68	11,50	554,52	0,31	0,70	2,43	2,5YR 4/6 Ocre

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 532** **LAT 23º 35`13`` , 2 S**
LON 50º 11`31`` , 7 W

Nº de Laboratório: **ZAB 575** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **10,46 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **61,13 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,76 g/cm3**

Côr.....: **2,5YR 7/2 - Cinza esverdeada**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ˚ C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	4,68	1,00	154,75	15,13	25,91	1,80	5YR 6/6 Telha
1100	5,11	8,67	484,20	0,48	1,02	2,24	5YR 4/4 Ocre

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 533** **LAT 23º 39`58`` , 7 S**
LON 50º 05`54`` , 1 W

Nº de Laboratório: **ZAB 576** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **13,26 %**

Retração Linear.....: **-0,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **32,65 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,62 g/cm3**

Côr.....: **2,5YR 6/4 - Rosa intenso**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima º c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	6,53	0,00	89,27	22,71	34,91	1,64	2,5YR 7/6 Rósea
1100	6,75	0,83	110,21	20,90	33,61	1,72	2,5YR 7/4 Rósea

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 533 / 534** **LAT 23º 39`58`` , 7 S**
LON 50º 05`54`` , 1 W

Nº de Laboratório: **ZAB 577** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **14,53 %**

Retração Linear.....: **-0,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **25,20 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,59 g/cm3**

Côr.....: **2,5YR 6/4 Rosa intenso**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima º c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	6,19	0,00	77,42	23,30	35,20	1,61	2,5YR 7/6 Rósea
1100	6,47	0,67	94,31	22,39	34,17	1,63	2,5YR 7/4 Rósea

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 534** **LAT 23º 39`58`` , 7 S**
LON 50º 05`54`` , 1 W

Nº de Laboratório: **ZAB 578** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **16,18 %**

Retração Linear.....: **-0,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **21,33 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,55 g/cm3**

Côr.....: **2,5Yr 6/4 - Rósa intenso**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima º c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	5,86	0,00	60,77	24,70	36,57	1,57	2,5YR 7/6 Rósea
1100	6,24	1,33	94,67	23,36	35,61	1,63	2,5YR 7/4 Rósea

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 535** **LAT 23º 27`16`` , 5 S**
LON 50º 10`28`` , 3 W

Nº de Laboratório: **ZAB 579** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **11,74 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

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

Densidade aparente.....: **1,46 g/cm3**

Côr.....: **10YR 6/2 - Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima º c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	5,41	1,67	120,71	14,99	26,03	1,84	5YR 6/6 Telha
1100	6,02	5,67	276,98	7,99	15,70	2,09	5YR 5/6 T. Forte

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 536** **LAT 23º 37`44`` , 0 S**
LON 50º 10`26`` , 1 W

Nº de Laboratório: **ZAB 580** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **14,17 %**

Retração Linear.....: **1,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **57,79 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,80 g/cm3**

Côr.....: **7,5YR 4/4 - Chocolate**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima º c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	6,77	1,83	97,81	18,10	31,00	1,84	5YR 6/8 Telha
1100	7,14	4,33	138,15	13,73	25,05	1,96	5YR 5/8 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 537** **LAT 23º 38`21`` , 6 S**
LON 50º 10`26`` , 0 W

Nº de Laboratório: **ZAB 581** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **7,77 %**

Retração Linear.....: **-0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **6,83 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,54 g/cm3**

Côr.....: **10YR 6/2 - Cinza**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima º c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	4,48	-0,83	5,66	17,36	25,39	1,53	7,5YR 8/4 Pêssego
1100	5,36	-0,33	8,10	24,15	34,88	1,53	7,5YR 8/4 Pêssego

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 538** **LAT 23º 37`10`` , 5 S**
LON 50º 10`15`` , 8 W

Nº de Laboratório: **ZAB 582** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **16,89 %**

Retração Linear.....: **1,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **47,33 Kgf/cm2**

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

Côr.....: **10YR 6/2 - Cinza/Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima º c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	5,15	3,33	193,33	16,30	27,56	1,78	7,5YR 7/6 Telha
1100	5,83	10,33	286,55	2,73	5,57	2,17	5YR 4/6 T. Forte

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO MAIRINCK - PR**

Amostra.....: **LL - 539** **LAT 23º 37`22`` , 2 S**
LON 50º 09`30`` , 6 W

Nº de Laboratório: **ZAB 583** Lote / Ano: **014/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110º C

Umidade de prensagem.....: **11,03 %**

Retração Linear.....: **0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **54,47 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,88 g/cm3**

Côr.....: **10YR 6/2 - Oliva Clara**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima º c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	4,88	0,67	103,29	14,73	25,86	1,85	7,5YR 7/6 Telha
1100	5,21	2,67	168,02	10,52	19,65	1,97	7,5YR 6/6 Telha

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

Recomendações:

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

Curitiba, 03/10/01

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.