

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 IPORÃ*

RELATÓRIO FINAL

**Curitiba
Junho de 2002**

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Jaime Lerner
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO

Ramiro Wahrhaftig
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

Omar Akel
Diretor Presidente

Marcos Vitor Fabro Dias
Diretor Técnico

Heloísa Monte Serrat de Almeida Bindo
Diretora Administrativa Financeira

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPORÃ

Maria Aparecida Zago Udenal
Prefeita

EQUIPE EXECUTORA

Sérgio Maurus Ribas
Gerente

Clóvis Roberto da Fonseca
Técnico de Mineração

EQUIPE DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Donaldo Cordeiro da Silva
Maria Elizabeth Eastwood Vaine
Geólogos

Miguel Ângelo Moreti
José Eurides Langner
Digitalizadores

Carlos Alberto Pinheiro Guanabara
Economista

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
RESUMO.....	2
OBJETIVOS	3
<i>Objetivo global</i>	<i>3</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>3</i>
METODOLOGIA DE TRABALHO	3
Levantamento da documentação cartográfica e legal.....	3
Digitalização da base cartográfica.....	3
Fotointerpretação preliminar.....	4
Levantamento de campo.....	4
Consultoria técnica.....	4
Elaboração da base geológica	4
Análise e interpretação de dados	4
Elaboração do Relatório Final.....	4
GEOGRAFIA	5
Origem	5
Localização e demografia	5
Fisiografia e hidrografia	7
Clima e solos	7
Aspectos sócio-econômicos	9
GEOLOGIA.....	10
Formação Caiuá.....	10
Formação Serra Geral.....	11
Depósitos Quaternários:	11
RECURSOS MINERAIS	14
Água subterrânea	14
Água mineral	19
Argilas.....	23
Pedras britadas	24
Areia industrial	25
Cascalhos.....	25
DIREITOS MINERÁRIOS	26
Como registrar uma pedreira municipal.....	26
Como conceder licença para extração de bem mineral	30
GESTÃO AMBIENTAL	32
Riscos ambientais.....	32
Aterros sanitários	33
Reciclagem do lixo urbano	35
Destino Final de Resíduos e Embalagens de agrotóxicos.....	35
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	37
Potencial mineral	37
Gestão territorial e ambiental	37
Consultoria técnica.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

Anexos

- Pontos marcados em Iporã
- Modelo de licença para exploração de substância mineral
- Laudos analíticos
- Fotografias de campo
- 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. No que diz respeito ao aproveitamento dos recursos minerais, a ação a nível de município tem sido priorizada pela MINEROPAR porque eles constituem a base de uma cadeia produtiva que complementa a da agroindústria.

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

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

Omar Akel
Diretor Presidente

RESUMO

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

O município de Iporã assenta-se principalmente sobre rochas arenosas, consolidadas ou friáveis, que por sua vez ocorrem sobre substrato rochoso constituído por rochas de origem vulcânica básica. As rochas arenosas friáveis, de granulação fina, transportadas e depositadas como sedimentos recentes em colúvios ou alúvios ao longo dos rios, são favoráveis à utilização como areias industriais, seja na fabricação de vidro ou de moldes de fundição. As rochas vulcânicas, denominadas genericamente de basaltos, têm boa favorabilidade na produção de brita, pedras de talhe e cantaria. Ocorrem depósitos de argilas transportadas, localizadas ao longo das margens de rios, em várzeas, concentradas pela ação dos rios. Esses depósitos necessitam avaliação do potencial para utilização na produção de cerâmica vermelha.

Em Iporã constatou-se a preocupação na preservação do meio ambiente e das águas, solucionando-se os problemas de contaminação das águas superficiais e conseqüentemente das águas subterrâneas com a implantação de aterro sanitário bem controlado no local de antigo lixão que foi recuperado e o atual esforço na implantação da APA do rio Xambrê. Deve-se contudo, executar o levantamento das demais fontes de poluição, tais como: antigos lixões, ferro-velhos, cemitérios, hospitais, matadouros clandestinos, postos de combustíveis, descarte de embalagens de agrotóxicos nas lavouras, etc., visando o controle e monitoramento dos níveis de poluição. Recomenda-se a instalação de poços de monitoramento das condições do lençol freático, nos postos de combustíveis do município. Recomenda-se adotar medidas de conscientização da população do município em relação aos processos de degradação ambiental e suas conseqüências, tais como: manipulação de agrotóxicos e descarte de embalagens, rejeitos sólidos e líquidos domésticos e industriais, reciclagem de resíduos sólidos urbanos, etc.

OBJETIVOS

OBJETIVO GLOBAL

O Projeto RIQUEZAS MINERAIS foi executado pela MINEROPAR, no município de Iporã, 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 Iporã 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, a mineração e o meio físico.
- Orientação à prefeitura municipal no que diz respeito ao controle das atividades licenciadas de mineração e à arrecadação dos tributos, taxas e emolumentos decorrentes.

METODOLOGIA DE TRABALHO

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

Levantamento da documentação cartográfica e legal

Foram efetuados o levantamento, a recuperação e a organização dos mapas topográficos e geológicos, bem como das fotografias aéreas que cobrem a região do Município de Iporã. Foi também executado o levantamento dos direitos minerários vigentes no município, da produção mineral e da arrecadação da CFEM - Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, existentes no SIGG - Sistema de Informações Geológicas e Geográficas da MINEROPAR, com base nos dados oficiais do DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral.

Digitalização da base cartográfica

A base cartográfica municipal foi elaborada, na escala de 1:100.000, por meio da digitalização das folhas topográficas de Iporã, Pérola, Altônia e Francisco Alves, na escala 1:50.000, editadas em 1996 a partir de aerofotolevanteamento executado em 1994, pelo Serviço Geográfico do Exército e a Companhia Paranaense de Energia – COPEL; para a geração de arquivos digitais manipuláveis em Sistemas de Informações Geográficas - SIG.

Fotointerpretação preliminar

Foi realizado reconhecimento geográfico e geológico do município sobre fotografias aéreas, em escala de 1:25.000, datadas de 1980, obtidas na Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA, com identificação preliminar das feições características das rochas aflorantes no município, para seleção de áreas para a execução de perfis geológicos.

Levantamento de campo

Foram executados perfis geológicos de reconhecimento das feições geológicas delimitadas em fotos aéreas, com coleta de amostras para execução de ensaios químicos e físicos, quando necessário. O levantamento envolveu também o reconhecimento geológico e geomorfológico geral do território do município.

Consultoria técnica

Em paralelo ao levantamento de campo, 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.

Elaboração da base geológica

O mapa geológico de Iporã foi elaborado, em escala de 1:200.000, a partir da base de dados disponível no SIGG da MINEROPAR, que contém a geologia do Estado na escala de 1:650.000.

Análise e interpretação de dados

Os resultados do reconhecimento geológico e dos ensaios de laboratório foram compilados e interpretados, tendo em vista a emissão de parecer quanto à potencialidade dos bens minerais pesquisados, bem como das diferentes rochas aflorantes para aproveitamento industrial, e quanto ao encaminhamento de soluções para os problemas de gestão ambiental e territorial.

Elaboração do Relatório Final

A redação e edição do Relatório Final foi feita com 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 confirmaram existentes na região e para o encaminhamento de soluções aos problemas relacionados com o meio físico.

GEOGRAFIA

Origem¹

A colonização de Iporã, nome de origem indígena que significa Água Boa, prende-se à do Norte Paranaense, cuja mola mestra foi a cultura cafeeira, que se expandia e conquistava novas terras. A área onde se constitui o município de Iporã foi inicialmente muito explorada em sua riqueza natural, principalmente a madeira, que foi comercializada para a Europa, provocando uma grande devastação das matas da região, com grandes perdas para o meio ambiente. O início do desmatamento deu-se em novembro de 1953, para a ocupação da região e começo do povoamento. Os pioneiros que compraram as terras demarcadas eram motivados pela propaganda da terra fértil que “dava café”, bem como a abundância de animais selvagens para a caça.

O município de Iporã foi criado através da Lei Estadual nº 4.245 de 25 de julho de 1960, e instalado oficialmente em 15 de novembro de 1961, sendo desmembrado de Cruzeiro do Oeste.

Localização e demografia

O Município de Iporã está situado na mesoregião geográfica do noroeste do Estado do Paraná, inserido no Terceiro Planalto do Paraná, ou Planalto de Guarapuava. Está a cerca de 659 km a oeste de Curitiba, a 750 km do Porto de Paranaguá e 56 km do aeroporto mais próximo que fica em Guaíra. O município limita-se em sua extensão geográfica com os municípios de: Altônia, Pérola, Cafezal do Sul, Brasilândia do Sul, Francisco Alves e pequena porção dos municípios de Palotina, Terra Roxa e Assis Chateaubriand, limitados pelo rio Piquiri. O mapa da página a seguir apresenta a situação do município dentro do Paraná.

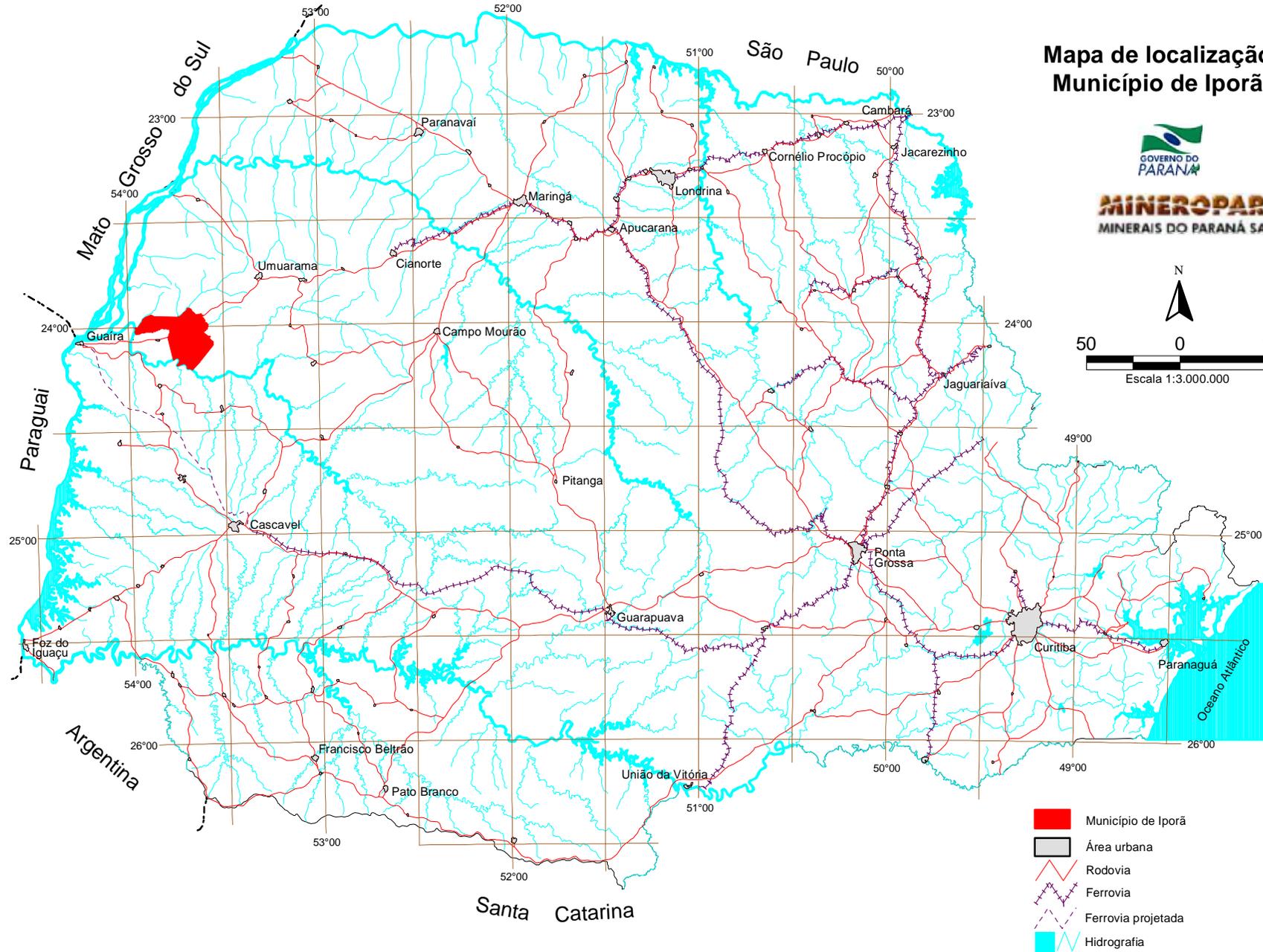
A população é de 16.444 habitantes, segundo censo de 2000, com 4.936 habitantes na zona rural e 11.508 habitantes na zona urbana. A taxa de crescimento anual total apurada é de -1,31%, e a população economicamente ativa é de 10.150 habitantes, denotando o êxodo dos mais jovens em busca de escolaridade e melhores oportunidades de emprego. O ensino oferecido à população é público e em menor proporção privado, com um total de 3.107 alunos matriculados no ensino fundamental e 640 no ensino médio.

¹ <http://www.paranacidade.org.br/base/municipios.shtml>

Mapa de localização Município de Iporã



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



-  Município de Iporã
-  Área urbana
-  Rodovia
-  Ferrovia
-  Ferrovia projetada
-  Hidrografia

Fisiografia e hidrografia

O relevo da região de Iporã é caracterizado como plano a suave ondulado (fotos 02 e 03). Os interflúvios são extensos e de baixa declividade. As altitudes médias no município estão em torno de 300 metros acima do nível do mar.

O município de Iporã situa-se às margens do rio Piquiri, próximo a sua foz com o rio Paraná, e possui uma densa rede de drenagem, formada por sangas, córregos e rios, com vergência para sudoeste, destacando-se os rios Jangada e Xambrê.

Clima e solos²

Pela sua posição geográfica Iporã possui um clima temperado e saudável na maior parte do ano, sendo que no inverno está sujeito a geadas e no verão a temperaturas elevadas. De acordo com a classificação climática de Wladimir Koeppen, trata-se de clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas freqüentes com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida. A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C.

Os solos do município de Iporã são na sua maioria arenosos, pouco ácidos, pobres em argila, originados da decomposição do arenito Caiuá, apresentando uma grande quantidade de areia em sua composição. Os solos são bem profundos com 1 a 3 metros, bem drenados, podendo ainda apresentar cimento carbonático ou silicoso, sendo na sua maioria friáveis, demonstrando sua fragilidade e susceptibilidade à erosão. 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, saibro e areias industriais. Por este motivo são descritos sumariamente a seguir, com referências aos aspectos de seu aproveitamento no município. As classes de solos predominantes no município de Iporã são os seguintes:

1 – Podzólico vermelho-amarelo eutrófico: são solos bem drenados de textura arenosa variando a argilosa quando em relevo plano nas baixadas, incluindo solos hidromórficos indiscriminados, como ocorre ao longo do vale do rio Xambrê. Apesar de sua razoável fertilidade natural, apresentam restrições a sua utilização, pois além do acelerado decréscimo desta fertilidade, devido à textura arenosa do horizonte A, que não permite a retenção de bases, também a erosão é fortemente favorecida, tanto pela textura deste horizonte superficial, como pelo gradiente textural B/A elevado e pelo relevo em que ocorrem. O uso de pastagens ou culturas perenes nas manchas que ocorrem em topos arredondados e a preservação da vegetação natural nos vales mais pronunciados parece ser o mais indicado;

2 - Latossolo vermelho-escuro distrófico a eutrófico: são solos minerais profundos e bem drenados, com coloração indiscriminada (vermelha ou amarela), com diferentes classes texturais, desenvolvidos a partir do arenito Caiuá e também da mistura deste arenito com rochas do derrame basáltico, como ocorre nos vales dos rios Jangada e Piquiri. Possuem horizonte “B” desenvolvido e textura arenosa, condicionada pelo substrato rochoso. Geralmente, verifica-se, no município, sua ocorrência em terras planas ou suavemente onduladas. Apresentam grande capacidade de infiltração d’água

² EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, internet <http://www.cnps.embrapa.br/>, 2001.

superficial com pouca susceptibilidade à erosão. No entanto, sob condições de uso inadequado, ou sob fortes precipitações, processos de degradação ambiental irreversíveis podem ocorrer onde há concentração de escoamento superficial, formando sulcos e vossorocas. São solos de baixa fertilidade natural, que requerem correções e adubações para elevar e manter um bom nível de fertilidade, além de práticas conservacionistas simples que impeçam a erosão. Dentro de um sistema racional de exploração podem apresentar boa produtividade;

3 – Areias Quartzosas: são solos minerais, não hidromórficos, textura predominantemente composta por areia, por vezes lavada e transportada, pouco desenvolvidos e com baixa fertilidade natural. Apresentam baixa capacidade de retenção de umidade e grande susceptibilidade à erosão, sendo desaconselhado para a agricultura. Ocorrem em áreas com topografia plana ou suavemente ondulada, geralmente ao longo das drenagens.

4 – Solos Litólicos: são solos rasos, muito pouco evoluídos, apresentam teores elevados de materiais primários de fácil decomposição (matéria orgânica). Geralmente, apresentam-se com textura médio cascalhenta ou cascalhenta, em áreas de relevo suavemente ondulado. Devido à pouca profundidade e à presença de cascalho, não é aconselhável a sua utilização agrícola. Este solo é encontrado em pouca extensão, nas regiões sul e oeste do Município, próximo à confluência dos rios Jangada e Xambê com o rio Piquiri.

5 – Solos hidromórficos: Estes são os também denominados solos gleyzados, que ocorrem nos terrenos de baixios, várzeas e cabeceiras de drenagens, em cuja formação o encharcamento permanente ou por longos períodos desempenha papel preponderante, determinando o desenvolvimento de um horizonte gley próximo à superfície, caracterizado pelas cores cinzentas e mosqueamento ocasionado pelas condições de oxidação-redução devidas às flutuações do lençol freático. São comumente cobertos por uma camada de turfa ou argila turfosa, de cor negra a cinza-escuro, podendo conter na base um horizonte mais claro, onde a matéria orgânica e o ferro foram lixiviados. A sua espessura é muito variável, porque depende fortemente das condições locais de evolução da drenagem, mas são comuns os perfis com até 3 m de intercalações de argilas caulínicas e montmoriloníticas, quase sempre impregnadas de óxidos e hidróxidos de ferro. Os solos hidromórficos são boas fontes de matérias-primas para a produção de cerâmica vermelha, tanto para tijolos quanto para telhas.

Aspectos sócio-econômicos³

O município de Iporã tem no setor primário a base de suas atividades econômicas e conseqüentemente, de geração de riquezas. O setor secundário é incipiente e o terciário não apresenta diversificação e especialização capaz de evitar que seus habitantes busquem em outras cidades produtos e serviços especializados. O Produto Interno Bruto do município corresponde a cerca de US\$ 21.799.731,98, contribuindo para sua formação o setor de serviços com 37 (trinta e sete) estabelecimentos e mais 193 (cento e noventa e três) estabelecimentos de comércio cadastrados, tendo participação relativa de 71,6%, e a agropecuária com cerca de 23,7%. O setor industrial é composto por 45 (quarenta e cinco) estabelecimentos cadastrados, contribuindo com 4,7% do PIB municipal, representado principalmente por: produtos alimentares, têxteis, vestuário, calçados e tecidos.

Atualmente as culturas que mais se destacam na região são as pastagens e forragens, soja e algodão. A pecuária está presente na criação de bovinos de corte.

³ <http://www.paranacidade.org.br/base/municipios.shtml>

GEOLOGIA

Formação Caiuá

A Formação Caiuá é representada pela cobertura sedimentar do vulcanismo basáltico, formada por arenitos friáveis, finos à médios, às vezes grosseiros, avermelhados e arroxeados, com abundante estratificação plano-paralela e cruzada, de grandes extensões planares. Menos freqüentemente os bancos areníticos de 1 a 5 m são internamente maciços. Localmente intercalam-se leitos de argila. A espessura máxima da Formação Caiuá é de 250 m e na base ocorrem conglomerados polimíticos com espessuras de até 5m, formado por seixos de arenito, calcedônia, coquina silicificada, ágata e basalto, em matriz areno – argilosa. Estes conglomerados são explorados pela prefeitura municipal como fonte de cascalho para conservação de estradas.

Fúlfaro e Barcelos (1993) com base em trabalhos de diferentes autores interpretam a idade da Formação Caiuá como sendo do cretáceo médio, o ambiente tectônico de rift⁴ condicionado pela separação dos continentes sul atlânticos e o ambiente sedimentar eólico.

Campos (1985) determinou as seguintes propriedades físicas dos arenitos da Formação Caiuá: granulometria homogênea com 70% a 97,5% de fração areia, com diâmetros de 0,06 a 2,0 mm. A densidade⁵ média corresponde à do quartzo, mineral predominante nestas rochas, variando de 2,614 a 2,672 g/cm³. A massa específica⁶ aparente seca varia de 1,697 a 2,01 g/cm³, aumentando com a profundidade de coleta das amostras. A porosidade aparente varia de 21,06% a 30,24%, com a média de 23,10% e desvio padrão de 4,90%. A porosidade real varia de 27,75% a 36,37%, com uma média de 31,46% e desvio padrão de 4,11%. A absorção d'água varia de 5,91% a 17,36% diminuindo com a profundidade das amostras devido ao empacotamento da rocha e a redução dos vazios que variam de 51,68% a 91,24%.

Fernandes e Coimbra (1994) redefiniram a Formação Caiuá como Grupo, constituído das seguintes formações: a) Formação Santo Anastácio, com arenitos quartzosos, muito finos a finos, maciços, localmente com estratificação plano-paralela ou cruzada de grande porte e baixo ângulo; b) Formação Rio Paraná, com arenitos finos a muito finos, com estratificação cruzada de grande porte e alta maturidade textural e mineralógica; e c) Formação Goio-Erê, com arenitos finos a muito finos, maciços ou com estratificação cruzada de pequeno porte, de menor maturidade e freqüente presença de cimentos e concreções carbonáticas. Trata-se de uma seqüência de depósitos eólicos, instalados na porção interna da Bacia Bauru. Os depósitos de origem fluvial e lacustre foram atribuídos ao Grupo Bauru, com as formações Adamantina, Marília e Uberaba.

⁴“Rift”: fossa continental longa e estreita. Grande falha transcorrente paralela às estruturas regionais da crosta terrestre.

⁵ Densidade: Relação entre o peso de um certo volume de grãos de um solo, e o peso de igual volume de água destilada, nas mesmas condições de temperatura.

⁶ Massa específica: Razão entre a massa (m) de uma quantidade da substância e o volume (V) correspondente.

Formação Serra Geral

Rochas basálticas da Formação Serra Geral afloram na região sul do município de Iporã, principalmente em cotas mais baixas, ao longo dos vales dos rios Piquiri, Jangada e Jacaré. 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. Esta unidade cobre mais de 1,2 milhão de km², correspondentes a 75% da extensão da Bacia do Paraná. Com espessura de 350 m nas bordas a mais de 1.000 m no centro da bacia. 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 diques⁷ paralelos, orientados predominantemente para N45°W e espaçados a intervalos de aproximadamente 500 m. Cada corrida de lava vulcânica, formou um pacote de rochas chamado derrame. Um derrame de rocha basáltica pode atingir 30 a 40 metros de espessura e compõem-se de três partes principais: base, central e topo.

A base constitui a zona vítrea e vesicular, que se altera facilmente. A parte central é a mais espessa e formada por basalto maciço, porém recortado por numerosas juntas (ou fraturas) verticais a horizontais. O topo de um derrame típico apresenta os famosos “olhos de sapo”, pois ao se resfriarem, os gases concentram-se na superfície, formando bolhas nas porções superiores dos derrames, que são posteriormente preenchidas (amígdalas) ou não (vesículas).

O padrão de fraturamento, juntamente com as zonas vesiculares do topo dos derrames, pode funcionar como canais alimentadores de aquíferos subterrâneos, necessitando medidas de monitoramento da descarga de efluentes químicos, industriais e domésticos para evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

Depósitos Quaternários:

Depósitos quaternários são representados no mapa geológico do município de Iporã ao longo dos vales dos rios Xambrê e Piquiri. São depósitos fluviais atuais e sub-atuais, predominantemente arenosos, com intercalações de camadas argilosas e turfeiras, como na várzea do rio Jangada. Englobam também depósitos aluviais em terraços, representados por sedimentos inconsolidados representados por arenitos friáveis, laminados, alternados com siltitos.

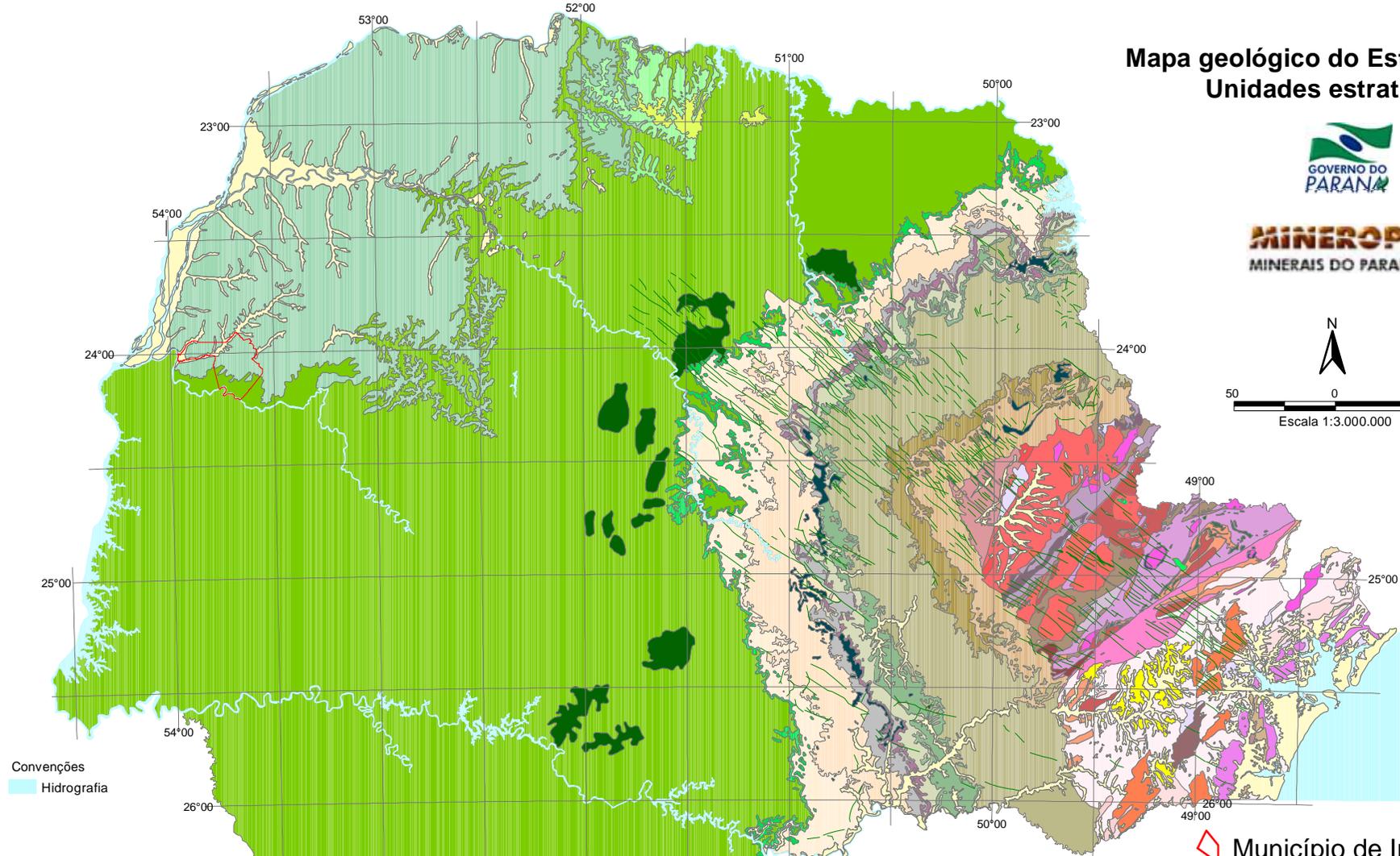
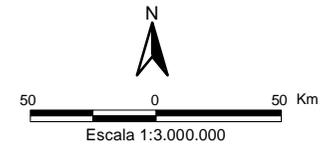
⁷ Dique: veio de rocha com paredes verticais e de um modo geral paralelas.

Mapa geológico do Estado do Paraná

Unidades estratigráficas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



Convenções
Hidrografia

Município de Iporã

Cenozóico

- Sedimentos inconsolidados
- Formação Alexandra
- Formação Guabirotuba

Mesozóico

Grupo Bauru

- Formação Adamantina
- Form. Santo Anatócio
- Formação Caiuá

Rochas intrusivas

- Intrusivas alcalinas e carbonatitos
- Diques de rochas básicas

Grupo São Bento

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

Paleozóico

Grupo Passa Dois

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

Grupo Guatá

- Formação Palermo
- Formação Rio Bonito

Grupo Itararé

- Formações Rio do Sul, Mafra e Campo Tenente

Grupo Paraná

- Formação Ponta Grossa
- Formação Furnas

Proterozóico Superior - Paleozóico

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

Proterozóico Superior

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

Proterozóico Médio

- Complexo Turvo Cajati

Grupo Setuva

- Formação Água Clara
- Formação Perau

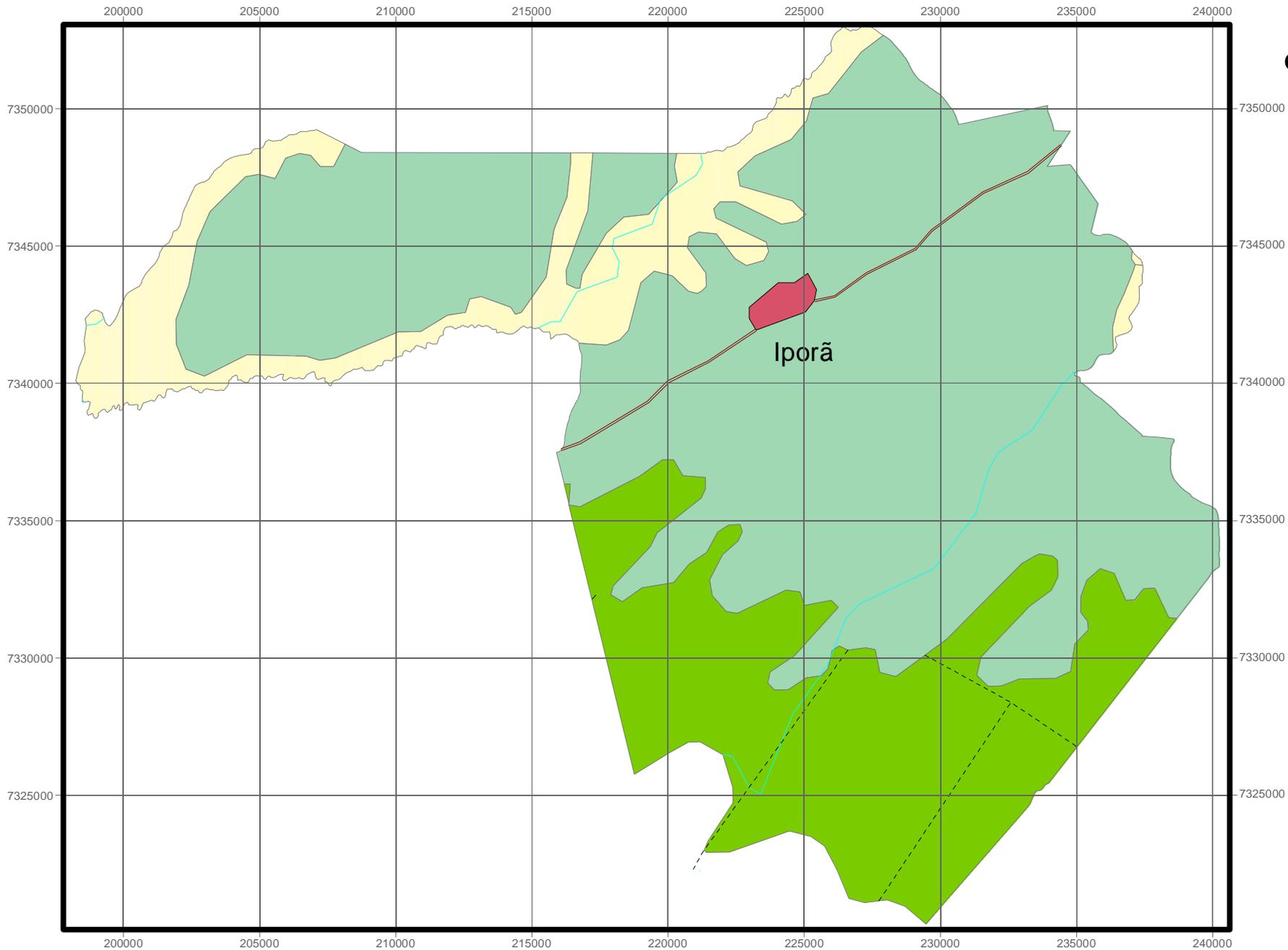
Complexo Apiai-Mirim

Proterozóico Inferior

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

Arqueano

- Complexo Granulítico Serra Negra



Geologia do município de Iporã



-  Hidrografia
 -  Rodo.shp
 -  Cidade
- Estruturas geológicas**
-  Falha inferida
- Unidades geológicas**
-  Depósitos Quaternários
 -  Formação Caiuá
 -  Formação Serra Geral

RECURSOS MINERAIS

Em função da geologia apresentada no território do município de Iporã, que se caracteriza pelos arenitos da Formação Caiuá e rochas basálticas da Formação Serra Geral, o potencial mineral da região resume-se aos seguintes tipos de substâncias minerais: água subterrânea, água mineral, pedras britadas, algumas argilas para indústria cerâmica, areias industriais e cascalheiras.

Água subterrânea

Embora a equipe da MINEROPAR não tenha efetuado vistorias de campo voltadas ao levantamento de informações sobre o potencial do município em relação aos mananciais de água subterrânea, apresentamos a seguir dados disponíveis na Empresa, que podem orientar as autoridades municipais quanto ao seu aproveitamento futuro. Na verdade, este não é o tipo de avaliação que se possa fazer sem a perfuração de poços e a execução de testes de vazão, entre outros recursos de pesquisa.

As informações que apresentamos a seguir baseiam-se principalmente na obra do Dr. Reinhard Maack⁸, pioneiro dos estudos hidrogeológicos no Paraná.

O abastecimento de água, principalmente dos centros urbanos, assume a cada dia aspectos de problema premente e de solução cada vez mais difícil, devido à concentração acelerada das populações nas regiões metropolitanas, à demanda que cresce acima da capacidade de expansão da infra-estrutura de abastecimento e à conseqüente ocupação das zonas de recarga dos mananciais. Estes três fatores, que se destacam dentro de um grande elenco de causas, geram de imediato a necessidade de se buscar fontes cada vez mais distantes dos pontos de abastecimento, o que encarece os investimentos necessários e os preços finais do consumo.

A origem da água subterrânea é sempre superficial, por precipitação das chuvas, concentração nas bacias de drenagem e infiltração nas zonas de recarga dos aquíferos. Apenas uma fração menor da água infiltrada no subsolo retorna diretamente à superfície, sem penetrar nas rochas e se incorporar às reservas do que se denomina propriamente água subterrânea. Lençol ou nível freático é a superfície superior da zona do solo e das rochas que está saturada pela água subterrânea. A água que está acima do lençol freático é de infiltração, que ainda se movimenta pela força da gravidade em direção à zona de saturação. Este movimento de infiltração, também dito percolação, pode ser vertical ou subhorizontal, dependendo da superfície do terreno, da estrutura e das variações de permeabilidade dos materiais percolados.

Quando captada em grande profundidade ou quando aflora em fontes naturais, por ascensão a partir das zonas profundas do subsolo, a água subterrânea atinge temperaturas que chegam a 40°C ou mais, dissolve sais das rochas encaixantes e adquire conteúdos de sais que a tornam merecedora de uma classificação especial. Ela se torna uma água mineral, cuja classificação varia essencialmente em função da temperatura de afloramento, do pH⁹ e dos conteúdos salinos.

Os melhores aquíferos são as rochas sedimentares de grão médio a grosseiro, como os arenitos e conglomerados, de altas porosidade e permeabilidade, que as

⁸ MAACK, R. - Notas preliminares sobre as águas do sub-solo da Bacia Paraná-Uruguaí. Curitiba, Comissão Interstadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1970.

⁹ 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.

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

Apresentamos a seguir dados genéricos sobre a produção de poços estudados por R. Maack, nas principais formações geológicas do Paraná, cujas denominações foram atualizadas para melhor comparação com os termos utilizados no presente relatório.

FORMAÇÃO	NP ^(a)	PS ^(b)	PROFUNDIDADE (metros)			VAZÃO (litros/hora)		
			média	máxima	mínima	média	máxima	mínima
Arenito Botucatu	6	s.d.	123,20	-	92,00	39.667	50.000	5.000
Basalto Serra Geral	163	4,03	90,29	175,00	13,20	8.015	120.000	100
Arenito Caiuá com basalto na base	24	23,5	138,78	249,00	52,00	10.371	22.000	600
Arenito Caiuá	39	5,9	117,89	170,00	49,00	9.498	21.600	2.400

(^a) NP: número de poços cadastrados (^b) PS: percentagem de poços secos

O quadro acima apresenta dados sobre formações existentes no município de Iporã: Caiuá e Serra Geral. A primeira mostra uma grande variação nas profundidades dos 63 poços cadastrados pelo autor, de 49 a 249 m, e uma média em torno de 128 m. As vazões variam dentro de uma faixa de valores de 600 a 22.000 litros/hora, com a média de 9.934 litros/hora. Trata-se de uma vazão que excede em 20% a média dos aquíferos pesquisados no Sul do Brasil, equivalente a mais ou menos 7.800 litros/hora. Vale também observar que nenhum dos poços testados dentro destas formações foi registrado como seco.

A Formação Serra Geral aflora no município na forma de derrames recobertos pelos arenitos da Formação Caiuá. Vale a pena observar, entretanto, que tanto as maiores quanto as menores vazões foram registradas no basalto, com 120.000 e 100 litros/hora, respectivamente. Estes extremos refletem a natureza deste aquífero, que varia desde uma impermeabilidade total, nas zonas de rocha maciça, até uma permeabilidade elevada, nas zonas de fraturamento denso e aberto.

As medidas mais importantes para a proteção dos aquíferos, segundo R. Maack, consistem na proteção e reflorestamento das matas ciliares e de cabeceiras de drenagem, porque elas protegem, por sua vez, as zonas de recarga. Outras medidas que podem ser tomadas são a captação de água da chuva em canais de irrigação e a construção de açudes, para condução até as zonas de recarga, sobre sedimentos (principalmente aluviões) e rochas permeáveis. Os canais são construídos de forma a

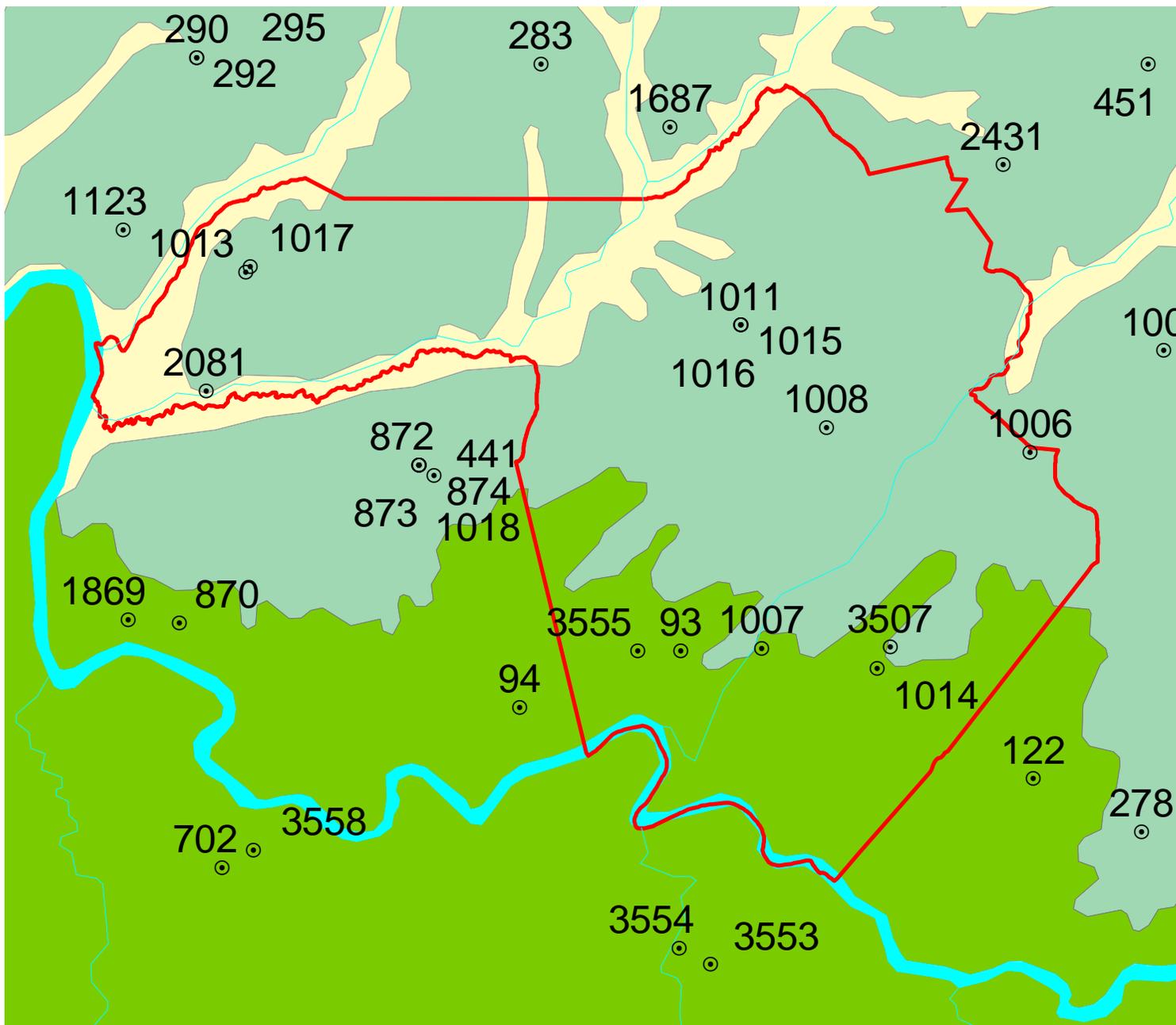
concentrarem por gravidade a água nos locais escolhidos, enquanto os açudes geralmente exigem o uso de bombas de grande capacidade.

Água no Município de Iporã

A água para abastecimento da população da sede municipal é captada pela SANEPAR no rio Xambrê, a noroeste da cidade (ponto IP-02, fotos 19 e 20), e tratada em ETA na cidade (foto 21). O tratamento envolve operações de decantação, floculação de argilas e filtragem, com adição de sulfato de alumínio, polifosfato, cal para correção do pH, cloro e flúor na proporção de 0,7 ppm. O consumo atual estimado de água tratada é de 1.800 m³/dia.

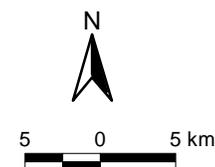
Digno de nota é o esforço das autoridades municipais para a implantação da APA do rio Xambrê, incluindo o zoneamento ecológico – econômico e o plano de gestão ambiental em cerca de 20.000 hectares, que corresponde a quase um terço do território do município. A APA do rio Xambrê, considerado um corredor de biodiversidade do Estado e importante manancial de abastecimento de várias cidades, congrega os municípios limieiros no consórcio SIPAX, tem como objetivo maior a recuperação e preservação ambiental, experiência a ser repassada a outras regiões do Paraná.

O mapa e a tabela das páginas seguintes apresentam a localização e dados de poços tubulares profundos, cadastrados na região do município de Iporã, com profundidades que variam desde 52 m até 195 m, em aquíferos das formações Caiuá e Serra Geral, com vazões de exploração que variam de 1 a 40 m³/h. As vazões médias cadastradas na região para a Formação Serra Geral é de 11 m³/h e na Formação Caiuá é de 7 m³/h.



Poços de água na região do Município de Iporã

origem dos dados: Sanepar



- Município de Iporã
- Poços de água
- Hidrografia

Unidades Geológicas

- Sedimentos Recentes
- Formação Caiuá
- Formação Serra Geral

Poços de água na região do Município de Iporã

Código	Bacia Hidrográfica	Município	Localidade	Proprietário	Prof.(m)	Formação Geológica	Tipo de Aquífero	Vaz.Expl.m ³ /h
122	Piquiri	Alto Piquiri	Hercilândia	Pref.Municipal	81	Serra Geral	Fraturnado	5
182	Piquiri	Alto Piquiri	Sede Municipal	Sanepar	124	Caiuá	Poroso	0
278	Piquiri	Alto Piquiri	Brasilândia	Sanepar	80	Serra Geral	Fraturnado	27
1725	Paraná II	Alto Piquiri	Sede Municipal	Sanepar	143	Caiuá	Poroso	6
283	Piquiri	Altônia	São José	Pref.Municipal	100	Caiuá	Poroso	4
290	Paraná II	Altônia	Sede Municipal	Sanepar	111	Caiuá	Poroso	28
292	Paraná II	Altônia	Sede Municipal	Sanepar	111	Caiuá	Poroso	22
1123	Piquiri	Altônia	Jardim Paredão	Sanepar	121	Caiuá	Poroso	17
702	Piquiri	Corbélia	São Pedro	Pref.Municipal	81	Serra Geral	Fraturnado	2
93	Piquiri	Francisco Alves	Palmital	Pref.Municipal	84	Caiuá	Poroso	2
94	Piquiri	Francisco Alves	Alto Alegre	Pref.Municipal	102	Caiuá	Poroso	1
441	Piquiri	Francisco Alves	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturnado	12
870	Piquiri	Francisco Alves	Bairro Encantado	Pref.Municipal	100	Caiuá	Poroso	2
872	Piquiri	Francisco Alves	Sede Municipal	Sanepar	150	Caiuá	Poroso	11
873	Piquiri	Francisco Alves	Sede Municipal	Sanepar	102	Caiuá	Poroso	7
874	Piquiri	Francisco Alves	Sede Municipal	Sanepar	150	Caiuá	Poroso	7
1018	Piquiri	Francisco Alves	Sede Municipal	Sanepar	97	Caiuá	Poroso	9
1869	Piquiri	Francisco Alves	Rio Bonito	Sanepar	80	Serra Geral	Fraturnado	10
451	Piquiri	Iporã	Cafezal	Sanepar	130	Caiuá	Poroso	10
1005	Piquiri	Iporã	Jangada	Pref.Municipal	81	Caiuá	Poroso	6
1006	Piquiri	Iporã	Ivera	Pref.Municipal	60	Caiuá	Poroso	4
1007	Piquiri	Iporã	Oroite	Sanepar	120	Caiuá	Fraturnado	40
1008	Piquiri	Iporã	Flórida	Pref.Municipal	80	Caiuá	Poroso	3
1010	Piquiri	Iporã	Cafezal	Sanepar	100	Caiuá	Poroso	10
1011	Piquiri	Iporã	Sede Municipal	Sanepar	128	Caiuá	Poroso	7
1013	Piquiri	Iporã	Vila Nilza	Pref.Municipal	63	Serra Geral	Fraturnado	0
1014	Piquiri	Iporã	Sede Municipal	Sanepar	150	Caiuá	Poroso	1
1015	Piquiri	Iporã	Sede Municipal	Sanepar	172	Caiuá	Poroso	0
1016	Piquiri	Iporã	Sede Municipal	Sanepar	195	Caiuá	Poroso	11
1017	Piquiri	Iporã	Vila Nilza	Pref.Municipal	84	Serra Geral	Fraturnado	0
2431	Piquiri	Iporã	Guaporá	Pref.Municipal	71			0
3507	Piquiri	Iporã	Jangada	Surhema	52	Caiuá	Poroso	0
2081	Piquiri	Palotina	São Camilo	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturnado	23
3555	Piquiri	Palotina	Aparecidinha	Surhema	84	Serra Geral	Fraturnado	2
3558	Piquiri	Palotina	São Camilo	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturnado	1
1687		Pérola	Estrada Gereba	Pref.Municipal	107	Caiuá	Poroso	5
2371		Umarama	Cedro	Sanepar		Caiuá	Poroso	12

Origem dos dados: Sanepar

Água mineral

Conforme definição do Código de Águas Minerais do Brasil (decreto-lei 7.841, de 08/08/45), em seu artigo 1º, águas minerais naturais "são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa". Ainda de acordo com esse código (art. 35º), as águas minerais naturais brasileiras são classificadas mediante dois critérios: suas características permanentes e as características inerentes às fontes.

a) Características permanentes

Quanto à composição química, as águas minerais naturais são classificadas de acordo com a tabela abaixo:

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
I. Oligominerais	as que contiverem diversos tipos de sais, todos em baixa concentração.
II. Radíferas	as que contiverem substâncias radioativas dissolvidas que lhes atribuam radioatividade permanente.
III. Alcalino-bicarbonatadas	as que contiverem, por litro, uma quantidade de compostos alcalinos equivalentes no mínimo a 0,200 g de bicarbonato de sódio.
IV. Alcalino-terrosas	as que contiverem, por litro, uma quantidade de alcalinos terrosos equivalentes, no mínimo, a 0,120 g de carbonato de cálcio, distinguindo-se: Alcalino-terrosas cálcicas, as que contiverem, por litro, no mínimo 0,048 g de cátion Ca, sob a forma de bicarbonato de cálcio. Alcalino-terrosas magnesianas, as que contiverem, por litro, no mínimo 0,030 g de cátion Mg, sob a forma de bicarbonato de magnésio.
V. Sulfatadas	as que contiverem, por litro, no mínimo 0,100 g do ânion SO ₄ , combinado aos cátions Na, K e Mg
VI. Sulfurosas	as que contiverem, por litro, no mínimo 0,001 g do ânion S.
VII. Nitradas	as que contiverem, por litro, no mínimo 0,100 g de ânion NO ₃ de origem mineral.
VIII. Cloretadas	as que contiverem, por litro, no mínimo 0,500 g de NaCl.
IX. Ferruginosas	as que contiverem, por litro, no mínimo 0,005 g de cátion Fe.
X. Radioativas	as que contiverem radônio em dissolução, obedecendo aos seguintes limites: Fracamente Radioativas, as que apresentarem, no mínimo, um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache, por litro, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão; Radioativas, as que apresentarem um teor em radônio compreendido entre 10 e 50 unidades Mache por litro, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão; Fortemente Radioativas, as que possuírem um teor em radônio superior a 50 unidades Mache, por litro, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.
XI. Toriativas	as que possuírem um teor em torônio em dissolução equivalente em unidades eletrostáticas, a 2 unidades Mache por litro, no mínimo.
XII. Carbogasosas	as que contiverem, por litro, 200 ml de gás carbônico livre dissolvido, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.

(Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM)

Tabela 2. Classificação das águas minerais naturais pelo DNPM, de acordo com o elemento predominante.

As águas minerais naturais podem ter classificação mista se acusarem na sua composição mais de um elemento digno de nota, bem como as que contiverem íons ou substâncias raras dignas de anotação (águas iodadas, arseniadas, litinadas etc.). As águas das classes VII (nitratadas) e VIII (cloretadas) só são consideradas minerais quando possuem uma ação medicamentosa definida. Dependem, para isso, de um parecer da Comissão Permanente de Crenologia.

b) Características das fontes

1º) Quanto aos gases

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

(Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM)

Tabela 3. Classificação das águas minerais segundo as características da fonte, com relação aos gases.

2º) Quanto à temperatura

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
I. Fontes frias	quando sua temperatura for inferior a 25°C.
II. Fontes hipotermiais	quando sua temperatura estiver compreendida entre 25 e 33°C.
III. Fontes mesotermiais	quando sua temperatura estiver compreendida entre 33 e 36°C.
IV. Fontes isotermiais	quando sua temperatura estiver compreendida entre 36 e 38°C.
V. Fontes hipertermiais	quando sua temperatura for superior a 38°C.

(Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM)

Tabela 4. Classificação das águas minerais pelas características da fonte, com relação à temperatura.

Em seu Artigo 3º, o Código de Águas diz que água potável de mesa são as águas de composição normal, provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham tão somente as condições de potabilidade para a região. No Paraná, a exigência da SUDERHSA é quanto às análises bacteriológicas e aos resultados de nitritos, nitratos, nitrogênio amoníaco, nitrogênio orgânico e pH. Muitos destes compostos estão presentes em inseticidas, pesticidas, adubos químicos e agrotóxicos, o que reforça a necessidade de ações que protejam da contaminação os mananciais e fontes de água.

Além do seu valor como produto de consumo, a água mineral oferece oportunidades de investimentos na exploração comercial das fontes como locais de lazer e turismo, por suas propriedades terapêuticas.

Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais ¹⁰

Além de saciar a sede e hidratar o corpo, as águas minerais naturais podem oferecer grande contribuição à saúde. Conforme sua composição físico-química, são indicadas tanto para tornar a pele fresca e saudável, quanto para repor energia e combater diversos males, como estresse, alergias e certas doenças crônicas.

Genericamente, toda água mineral natural traz benefícios à saúde e à beleza. Além de repor energias e favorecer o funcionamento adequado de músculos e nervos, tem efeitos benéficos especialmente para a pele, por hidratar e eliminar as toxinas resultantes da queima das células. Em função disso, há dermatologistas que indicam água mineral natural também para a higiene do rosto e do corpo, assim como para minimizar os efeitos de manchas e queimaduras provocadas pelo sol.

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

¹⁰ Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM.

AS ÁGUAS MINERAIS NATURAIS E SEUS EFEITOS TERAPÊUTICOS	
CLASSIFICAÇÃO	INDICAÇÕES
Ferruginosas	anemias, parasitoses, alergias e acne juvenil; estimulam o apetite
Fluoretadas	para saúde de dentes e ossos
Radioativas	dissolvem cálculos renais e bilares; favorecem a digestão; são calmantes e laxantes; filtram excesso de gordura do sangue
Carbogasosas	diuréticas e digestivas, são ideais para acompanhar refeições; repõem energia e estimula o apetite; eficazes contra hipertensão arterial
Sulfurosas	para reumatismos, doenças da pele, artrites e inflamações em geral
Brometadas	sedativas e tranquilizantes, combatem a insônia, nervosismo, desequilíbrios emocionais, epilepsia e histeria.
Sulfatadas sódicas	para prisão de ventre, colites e problemas hepáticos
Cálcicas	para casos de raquitismo e colite; consolidam fraturas e têm ação diurética. Reduz a sensibilidade em casos de asma, bronquites, eczemas e dermatoses.
Iodetadas	tratam adenóides, inflamações da faringe e insuficiência da tireóide
Bicarbonatadas sódicas	doenças estomacais, como gastrites e úlceras gastroduodenais, hepatite e diabetes
Alcalinas	diminuem a acidez estomacal e são boas hidratantes para a pele
Ácidas	regularizam o pH da pele
Carbônicas	hidratam a pele e reduzem o apetite
Sulfatadas	atuam como antiinflamatório e antitóxico
Oligominerais radioativas	higienizam a pele, diurese, intoxicações hepáticas, ácido úrico, inflamações das vias urinárias, alergias e estafa

(Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM)

Tabela 5. Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais.

É importante considerar que a concessão do alvará para exploração comercial de água mineral é atribuição do DNPM, em nome do Ministério de Minas e Energia, e que todo o processo de classificação e registro da fonte obedece aos procedimentos daquele órgão federal. As análises químicas utilizadas na classificação e, conseqüentemente, na autorização para uso, são realizadas apenas no Laboratório de Mineralogia – LAMIN, autorizado pelo DNPM, e os seus resultados são avaliados por uma comissão de profissionais da saúde. As classificações mencionadas acima são apenas indicativas de um possível uso da água, pois os critérios adotados pela comissão de médicos são mais complexos do que os apresentados nas tabelas oficiais, sofrendo adaptações em função das características físico-químicas de cada uma.

Argilas

As argilas são classificadas como silicatos hidratados de alumínio, de cores variadas em função dos óxidos associados, constituídos por partículas cujos diâmetros são inferiores a 0,002 mm. Os argilo-minerais podem ser classificados de acordo com três critérios principais:

- a) dependendo da estrutura cristalina e da composição química, temos três grupos de minerais argilosos - caulinitas, montmorilonitas e illitas;
- b) dependendo da forma de ocorrência, eles podem ser encontrados em depósitos residuais ou transportados;
- c) dependendo dos produtos cerâmicos que podem ser fabricados, as argilas podem ser classificadas como aplicáveis na fabricação de cerâmica vermelha, cerâmica branca ou produtos refratários.

As *argilas residuais* ou *primárias* são aquelas que permanecem no local em que se formaram, devido a condições adequadas de intemperismo, topografia e natureza da rocha matriz. Estes depósitos são pouco lavrados no Paraná, por falta de tradição e pela identificação geralmente difícil, sem auxílio de pesquisa geológica.

Os *depósitos de argilas transportadas* formam-se nas várzeas, concentradas pela ação dos rios. Elas são muito mais utilizadas na produção de tijolos e telhas, pelas olarias localizadas ao longo das margens de rios, lagos ou várzeas.

Os latossolos argilosos em diversos tons de vermelho são utilizados por algumas cerâmicas como a *argila magra* ou *solo*. Eles não podem ser considerados tecnicamente uma argila, porque contêm outros minerais, principalmente óxidos e hidróxidos, porém as vezes são indispensáveis para a formação de uma massa cerâmica de qualidade.

Cerâmica é a denominação comum a todos os artigos ou objetos produzidos com argila e queimados/assados ao fogo. O nome procede da palavra grega *keramos* que significa argila. Toda uma região de Atenas tinha esse nome em função dos ceramistas que lá residiam - *kerá - meikos*. A transformação do barro em cerâmica acontece durante a queima. Na primeira queima a água que existe na argila se evapora, isto ocorre aproximadamente aos 400°C. Em seguida ocorre a eliminação da água química, entre os 450° e 700°C. A argila torna-se anidra, comumente chamada de metacaolim. Aos 830°C transforma-se em alumina gama e aos 1.050°C em mulita. Quando a argila é queimada e torna-se firme, em sua primeira queima obtêm-se o chamado biscoito, que apesar de não mais voltar ao estado plástico ainda possui características frágeis.

STÉVAUX e FERNANDEZ (1991), do Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente (GEMA), convênio entre MINEROPAR e a UEM, avaliaram uma ocorrência de argila caulínica entre Tuneiras do Oeste e Campo Mourão, com potencial econômico interessante. Como o seu controle é essencialmente geomorfológico, os autores avaliam que é grande a possibilidade de que este modelo de jazida ocorra em outras áreas da Formação Caiuá.

No presente trabalho foram realizados dois furos à trado na várzea do rio Jangada, próximo à foz com o rio Piquiri (pontos IP-25 e IP-26), tendo sido constatada a ocorrência de argilas turfosas cinza escuras, com muita matéria orgânica, até profundidades de 2,80 m, recoberto argila cinza clara a amarelada, passando a areia fina cinza até profundidades de 3,50 m. Os ensaios tecnológicos realizados nos laboratórios do SELAB da MINEROPAR, nas amostras obtidas (laudos em anexo), apresentaram as seguintes características dos corpos de prova após a queima:

AMOSTR	Profund. (m)	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade Aparente %	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor após queima
IP-25 ZAB-867	1,20	9,40	3,00	91,06	19,26	33,21	1,90	Telha clara
IP-25 ZAB-868	2,10	4,46	-0,67	16,10	11,93	21,28	1,87	Telha forte
IP-26 ZAB-869	1,00	8,63	2,00	64,94	19,73	33,33	1,85	Telha clara

A análise dos índices físicos a partir da queima das amostras a 950°C, sugere o uso dos materiais das amostras ZAB-867 (IP-25/1,20) e ZAB-869 (IP-26/1,00), em processos de produção de cerâmica vermelha. Tijolos maciços categoria C (NBR 7170), blocos cerâmicos do tipo portante, categoria D (NBR 7171) e telhas (NBR 9602 e NBR 6462). Nas diversas etapas do processo os corpos de prova exibiram bom comportamento, sem rachaduras e/ou empenamentos e boa resistência mecânica. Os índices físicos obtidos para a amostra ZAB-868 (IP-25/2,10), mais arenosa, obtida em maior profundidade, não recomendam seu emprego em massa cerâmica. Pela NBR 7170, a baixa resistência mecânica apresentada, inviabiliza mesmo a produção de tijolos de categoria A.

Pedras britadas

Denomina-se brita o agregado resultante da cominuição de rochas duras, obtidas após desmonte e britagem, permitindo sua utilização principalmente na construção civil e na pavimentação de estradas. As pedras de talhe e cantaria têm a mesma natureza das pedras britadas. Na jazida, o desmonte pode ser feito por explosivos ou por alavancas, dependendo da intensidade de fraturamento. O material é rudimentar, talhado ou cortado com marretas, cunhas e talhadeiras, formando produtos como paralelepípedos, lajotas ou *petit-pavé*, largamente utilizados em calçamentos e revestimentos na construção civil. Atualmente a demanda de pedras britadas e de talhe do município de Iporã é proveniente de municípios vizinhos.

Lajes e blocos de rochas basálticas maciças, de granulação grosseira afloram na barranca do rio Piquiri e na Cachoeira dos Índios, no rio Xavante (fotos 05 e 06). Contudo, a exploração de pedreiras nestes locais é dificultada tanto pela conformação topográfica como pela legislação ambiental vigente. Outros locais deverão ser prospectados ao se optar pela exploração de pedras britadas e de talhe no município.

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 projetos¹¹. Estes pavimentos apresentam importantes vantagens e benefícios econômicos e sociais em relação aos pavimentos asfálticos e às vias não pavimentada:

- ◆ 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.
- ◆ Barateamento no custo dos transportes, com a conseqüente redução do custo de vida, em relação às vias não pavimentadas.

¹¹ MINEROPAR - Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, Gerência de Fomento e Economia Mineral, 1983.

- ◆ 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.
- ◆ Aumento da arrecadação municipal pela valorização dos imóveis e aumento da produtividade.

Areia industrial

STÉVAUX e FERNANDEZ (op cit) estudaram uma ocorrência de areia industrial em Tuneiras do Oeste que apresentou maior interesse. Trata-se de depósitos alúvio – coluviais preenchendo voçorocas fósseis e cobertos por camadas de argila orgânica ou turfa. Os ensaios granulométricos e de bancada realizados confirmaram a sua utilidade para a fabricação de moldes de fundição. A sua composição química, com até 0,014% de óxidos de ferro recomenda o seu uso na fabricação de vidro.

Mesmo não existindo mineração de areia no município de Iporã, foi identificado neste trabalho, o potencial para areias industriais nas várzeas do rio Jangada (ponto IP-10) e do rio Xambê (ponto IP-13), necessitando trabalhos complementares e análises químicas para definição econômica das ocorrências. Na ocorrência do ponto IP-10 coletou-se amostra para ensaios granulométricos (laudo em anexo), tendo sido classificada como areia fina (módulo de finura = 0,72), silicosa, composta por 98,21% de grãos de areia, de forma arredondada a subarredondada, devendo ser testado seu emprego em moldes de fundição.

Cascalhos

Bancos de conglomerados polimíticos com espessuras de até 5m, formados por seixos de arenito, calcedônia, coquina silicificada, ágata e basalto, em matriz areno – argilosa são explorados pela prefeitura municipal como fonte de cascalho para conservação de estradas rurais (pontos IP-05 e IP-14) (fotos 10, 11 e 12).

DIREITOS MINERÁRIOS

Não são computados registros de direitos minerários concedidos pelo DNPM dentro do município de Iporã, somente nos municípios de Terra Roxa, Francisco Alves e Altônia. O mapa e a tabela a seguir apresentam os dados relativos a exploração mineral na região do município, obtidos a partir do Informativo Anual sobre a Produção Mineral no Paraná – IAPSM da MINEROPAR.

Como registrar uma pedreira municipal

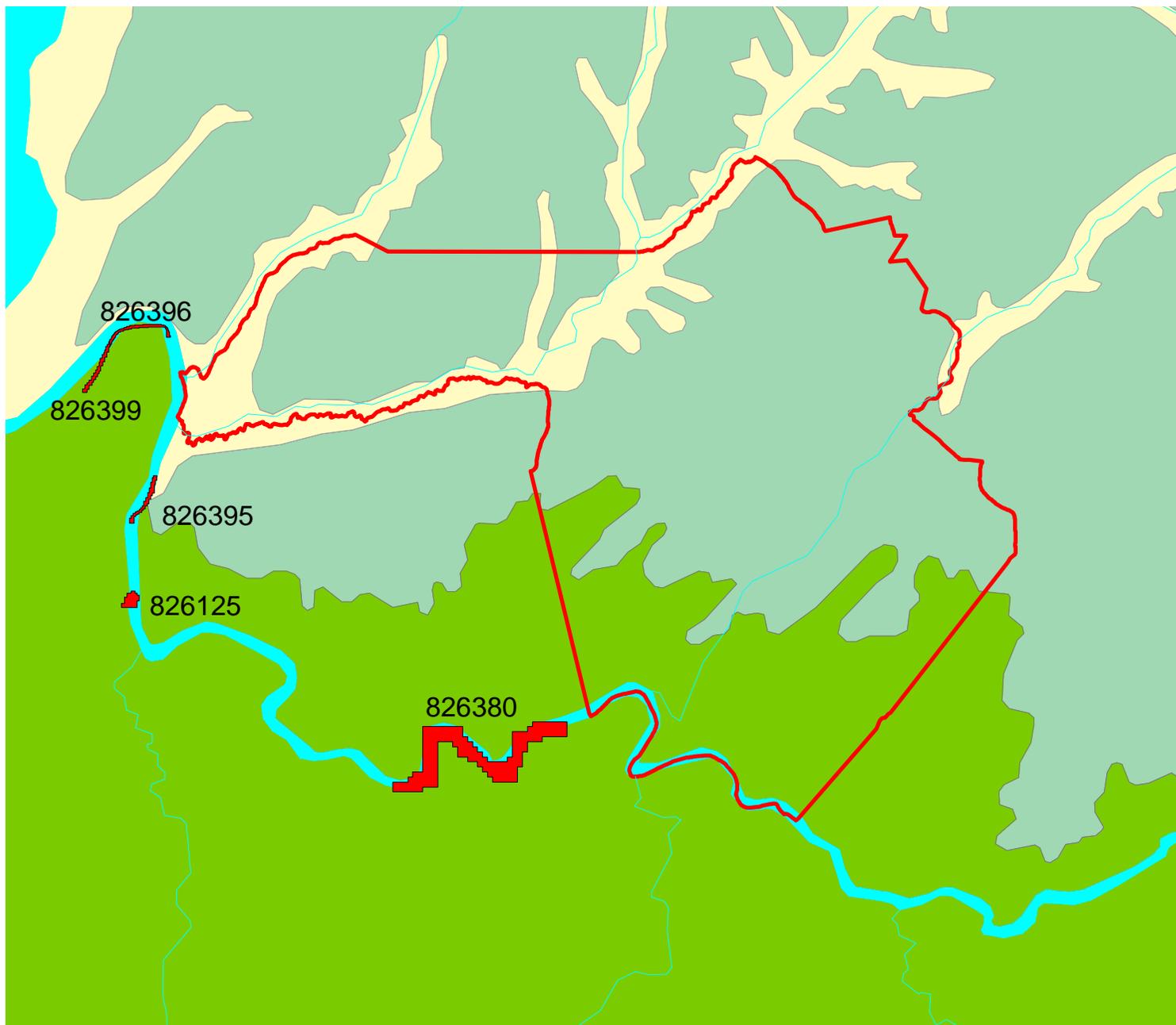
A exploração de pedreiras e saibreiras é uma atividade comum nas Prefeituras, pelo menos nos municípios em que ocorrem jazidas de rochas e saibros utilizáveis na conservação de estradas, construção de açudes, calçamento de vias urbanas e outras obras públicas. Esta atividade é enquadrada no regime de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

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

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

- ◆ qualificação do requerente;
- ◆ indicação da substância mineral a ser extraída;
- ◆ 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;
- ◆ planta de situação e memorial descritivo da área;
- ◆ 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.



Áreas com títulos minerários na região do Município de Iporã

origem dos dados: DNPM



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



5 0 5 km

- Áreas com títulos minerários
- Município de Iporã
- Hidrografia

Unidades Geológicas

- Sedimentos Recentes
- Formação Caiuá
- Formação Serra Geral

Títulos Minerários na região do Município de Iporã

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	N.Proc.	Ano	Área(ha)	Último evento
Terra Roxa	Fazenda Acu	diabasio p/ brita	Berenice V.de Andrade	alvara de pesquisa	826125	1988	50.00	aut pesquisa
Francisco Alves		argila refrataria	Roni Grando	alvara de pesquisa	826380	2000	975.00	aut pesquisa
Francisco Alves		areia	Neri D'agostini	alvara de pesquisa	826395	2001	49.49	aut pesquisa
Altônia		areia	Neri D'agostini	alvara de pesquisa	826396	2001	49.74	aut pesquisa
Altônia		areia	Neri D'agostini	alvara de pesquisa	826399	2001	47.60	aut pesquisa

Origem ods dados: DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral -fevereiro/2002

PRODUÇÃO 95/2000

MUNICÍPIO	SUBSTÂNCIA	USO	UN	ANO Dados																	
				1995			1996			1997			1998			1999			2000		
				VLR (R\$)	QTD (v)	N_INF															
Altônia	AREIA	Construcao	m³	66.394	23.725	2	57.437	26.829	2	105.938	40.041	1				68.137	16.446	1	0	-	1
	AREIA Total			66.394	23.725	2	57.437	26.829	2	105.938	40.041	1				68.137	16.446	1	0	-	1
	ARGILA	Telhas, tijolos e manilhas	t	320	1.050	1	13.168	11.626	2	13.020	12.016	2	13.186	11.854	2	15.967	10.188	2	231.990	12.640	3
	ARGILA Total			320	1.050	1	13.168	11.626	2	13.020	12.016	2	13.186	11.854	2	15.967	10.188	2	231.990	12.640	3
	Altônia Total			66.714	24.775	3	70.605	38.455	4	118.958	52.057	3	13.186	11.854	2	84.104	26.634	3	231.990	12.640	4
Assis Chateaubriand	ARGILA	Telhas, tijolos e manilhas	t				16.614	2.769	1	38.173	15.730	2	16.422	2.737	1	18.396	3.066	1			
	ARGILA Total						16.614	2.769	1	38.173	15.730	2	16.422	2.737	1	18.396	3.066	1			
	BASALTO	Brita	m³	108.244	10.409	1	75.350	5.509	1	93.951	8.929	1	65.283	6.507	1				28.091	2.774	1
	BASALTO Total			108.244	10.409	1	75.350	5.509	1	93.951	8.929	1	65.283	6.507	1				28.091	2.774	1
	Assis Chateaubriand Total			108.244	10.409	1	91.964	8.278	2	132.124	24.659	3	81.705	9.244	2	18.396	3.066	1	28.091	2.774	1
Palotina	ARGILA	Telhas, tijolos e manilhas	t							17.345	5.204	3	29.756	13.404	3	27.549	15.810	3	16.066	9.231	2
	ARGILA Total									17.345	5.204	3	29.756	13.404	3	27.549	15.810	3	16.066	9.231	2
	Palotina Total									17.345	5.204	3	29.756	13.404	3	27.549	15.810	3	16.066	9.231	2
Terra Roxa	AREIA	Construcao	m³	602.873	308.437	3	765.654	384.684	5	851.029	235.283	2	775.968	192.501	3	503.903	146.342	2	363.698	101.362	1
	AREIA Total			602.873	308.437	3	765.654	384.684	5	851.029	235.283	2	775.968	192.501	3	503.903	146.342	2	363.698	101.362	1
	Terra Roxa Total			602.873	308.437	3	765.654	384.684	5	851.029	235.283	2	775.968	192.501	3	503.903	146.342	2	363.698	101.362	1

Como conceder licença para extração de bem mineral

Apresentamos a seguir orientações gerais sobre o processo de concessão de licença para exploração mineral, de interesse da prefeitura municipal. Para maiores informações, uma consulta à legislação mineral integral pode ser feita nas páginas da MINEROPAR (www.pr.gov.br/mineropar) e do DNPM (www.dnpm.gov.br), na Internet.

O processo de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei N° 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM N° 001, de 21 de fevereiro de 2.001. Apresentamos a seguir, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à prefeitura municipal.

Bens minerais enquadrados no regime de licenciamento

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

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

Requerimento da licença

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização, salvo se a jazida situar-se em imóveis pertencentes a pessoa jurídica de direito público. A Licença Municipal deverá ser emitida exclusivamente ao proprietário do solo, ou a quem dele tiver expressa autorização, estando habilitado ao recebimento de tal licença tanto as pessoas físicas como as jurídicas. Caso o título minerário seja cancelado por parte do DNPM, por não cumprimento pelo titular das obrigações previstas em lei, é vedado ao 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.

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

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

GESTÃO AMBIENTAL

Riscos ambientais

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

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

Esgotos domésticos – Provocam contaminação tanto bacteriológica, por meio dos dejetos humanos, como química, pela presença de produtos químicos de uso doméstico, entre eles os detergentes.

Esgotos hospitalares – Produzem poluentes químicos e bacteriológicos, altamente tóxicos, capazes de provocar focos infecciosos e surtos de doenças epidêmicas. A exemplo da situação de despejo dos esgotos domésticos, estes também merecem especial atenção das autoridades municipais.

Esgotos industriais – São poluentes essencialmente químicos, incluindo todos os tipos de águas residuais, efluentes de indústrias e postos de combustíveis (óleos, graxas, querosene, gasolina, etc).

Percolação de depósitos residuais sólidos – Compreende as águas que antes de atingirem os corpos aquosos percolam depósitos de resíduos sólidos, domésticos ou industriais, como é o caso dos aterros sanitários. Enquanto nos resíduos domésticos predominam os poluentes bacteriológicos, nos resíduos industriais são mais comuns os químicos.

Produtos químicos agrícolas – São os adubos, corretivos de solos, inseticidas e herbicidas, freqüentemente usados na lavoura e que as águas de escoamento podem carrear para os leitos dos rios, provocando a poluição química dos mesmos.

Produtos de atividades pecuárias e granjeiras – Este é um tipo de poluição essencialmente orgânico e biológico. Os poluentes, muito semelhantes aos das atividades domésticas são levados pelas águas superficiais dos rios. As purinas das criações de porcos constituem os contaminantes mais expressivos, enquanto que os produtos de granjas avícolas, de um modo geral são menos poluentes.

Aterros sanitários

Informações gerais

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. A título de informação são comentados a seguir apenas os aspectos mais importantes desta legislação.

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

Das inúmeras leis, decretos e portarias vigentes no País, algumas são relacionadas abaixo, em ordem cronológica de edição, pela sua importância mais imediata para a gestão ambiental 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 chorume¹² 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.

¹² Chorume: Líquido produzido pela decomposição biológica de substâncias orgânicas contidas nos resíduos sólidos, de cor escura, mau cheiro e elevado DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), é altamente poluidor

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 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 que o aterro sanitário 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.

O aterro sanitário em operação em Iporã foi instalado no local de antigo lixão nos fundos do cemitério (ponto IP-01) e recebe um volume de cerca de 150 ton/mês de lixo doméstico e resíduos da saúde (fotos 16, 17 e 18).

Destino Final de Resíduos e Embalagens de agrotóxicos

Os cuidados que se deve ter com os agrotóxicos não termina com a aplicação. O armazenamento de embalagens vazias, dos resíduos e sobras existentes não pode ser negligenciado, pois poderá colocar em risco a saúde dos homens e dos animais, além de contaminar o meio ambiente. Portanto, é necessário que o produtor rural disponha de um local adequado para depositar as embalagens usadas, assim como restos de produtos tóxicos de qualquer natureza. No Estado do Paraná a SUDERHSA tem orientado os produtores rurais a realizar a tríplex lavagem, inutilizar as embalagens e armazená-las em local seguro até que sejam levadas a um ponto de recebimento para o destino final adequado.

As embalagens pós-consumo e sobras de agrotóxicos devem ser devolvidas pelos usuários no prazo de até um ano após a compra, conforme determinação do Decreto 3.550/2000, que regulamenta a Lei 9974/2000. Pelo texto do decreto, a devolução deve ser feita aos estabelecimentos onde os produtos foram adquiridos, a quem caberá providências para sua remessa aos fabricantes. Os produtores e comerciantes de agrotóxicos ficarão responsáveis pelo recolhimento e a destinação final das embalagens contendo produtos impróprios para utilização ou em desuso. Os locais de descarte deverão ser determinados pelo Ibama. Pela medida, os produtores e comerciantes deverão manter à disposição dos órgãos fiscalizadores um sistema de controle de quantidades e tipos, datas de venda de produtos e das embalagens devolvidas por usuários. Já os estabelecimentos que comercializam os produtos agrotóxicos deverão ter seu licenciamento ambiental regular.

Qualquer que seja o destino final da embalagem é pré-requisito fazer corretamente a tríplice lavagem. As embalagens, imediatamente após seu completo esvaziamento, deverão ser enxaguadas três vezes, e a calda resultante vertida no tanque do pulverizador. A tríplice lavagem é um procedimento de extrema importância para o correto descarte da embalagem, reduzindo drasticamente o seu poder tóxico. Programas educativos que estimulem as devoluções também deverão ser veiculados pelo governo federal.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Potencial mineral

O município de Iporã é recoberto, em sua maior parte, por arenitos da Formação Caiuá, originando solos pouco ácidos, pobres em argila, apresentando uma grande quantidade de areia em sua composição. Rochas basálticas da Formação Serra Geral afloram na região sul do município, principalmente em cotas mais baixas, ao longo dos vales dos rios Piquiri, Jangada e Jacaré.

Depósitos quaternários ocorrem ao longo dos vales dos rios Xambrê e Piquiri. São depósitos fluviais atuais e sub-atuais, predominantemente arenosos, com intercalações de camadas argilosas e turfeiras. No presente trabalho constatou-se a ocorrência de argilas turfosas cinza escuras a cinza claras na várzea do rio Jangada, próximo à foz com o rio Piquiri (pontos IP-25 e IP-26). As análises realizadas sugerem o uso dos materiais amostrados em processos de produção de tijolos maciços, blocos cerâmicos do tipo portante e telhas.

Lajes e blocos de rochas basálticas maciças, de granulação grosseira, com possibilidades de uso na produção de brita e pedras de talhe, afloram na barranca do rio Piquiri e na Cachoeira dos Índios, no rio Xavante. Contudo, a exploração de pedreiras nestes locais é dificultada tanto pela conformação topográfica como pela legislação ambiental vigente. Outros locais deverão ser prospectados ao se optar pela exploração de pedras britadas e de talhe no município.

Foi identificado também o potencial para areias industriais nas várzeas do rio Jangada (ponto IP-10) e do rio Xambrê (ponto IP-13), necessitando trabalhos complementares e análises químicas para definição econômica das ocorrências para emprego em moldes de fundição ou na fabricação de vidro.

Gestão territorial e ambiental

No que diz respeito ao aproveitamento de fontes de água mineral natural, existem duas possibilidades: para distribuição e consumo como bebida envasada ou para exploração de estância hidromineral. As instruções para a regularização junto ao Ministério de Minas e Energia, em qualquer caso, são as mesmas oferecidas para o licenciamento, que se aplicam da mesma forma à água mineral. Entretanto, as peculiaridades deste bem mineral, que é tratado como substância de aplicações terapêuticas, demandam uma orientação específica do DNPM quanto aos procedimentos técnicos e legais cabíveis.

Deve-se executar o levantamento das possíveis fontes de poluição das águas superficiais e subterrâneas, tais como: lixões antigos, ferro-velhos, cemitérios, hospitais, matadouros, garagens, postos de combustíveis, etc, visando o controle e monitoramento dos níveis de poluição.

Recomenda-se a instalação de poços de monitoramento das condições do lençol freático nos postos de combustíveis da sede municipal, para evitar contaminação dos aquíferos superficiais e subterrâneos.

Recomenda-se adotar medidas de conscientização da população do município em relação aos processos de degradação ambiental e suas conseqüências, tais como:

manipulação de agrotóxicos e descarte de embalagens, rejeitos sólidos e líquidos domésticos e industriais; reciclagem de resíduos sólidos urbanos, compostagem de resíduos orgânicos, etc.

Consultoria técnica

A equipe técnica do Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** assessorou a prefeitura municipal de Iporã no encaminhamento de soluções para os seguintes problemas de gestão do meio físico:

- ◆ Como conceder licença para extração de bem mineral e como registrar uma pedreira municipal;
- ◆ Reconhecimento da geologia, dos solos e argilas da região;
- ◆ Legislação de manejo e gestão de aterro sanitário;
- ◆ Indicações de reciclagem do lixo doméstico;
- ◆ Instruções para compostagem de resíduos orgânicos;
- ◆ Instruções de manejo, recolhimento e disposição final de resíduos e embalagens de agrotóxicos;
- ◆ Instalação de poços de monitoramento nos postos de combustíveis para evitar a contaminação do lençol freático por óleos, graxas, combustíveis, etc.;
- ◆ Aproveitamento de águas minerais naturais;
- ◆ Reconhecimento de ocorrências de areias especiais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABINAM, Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais, internet <http://www.abinam.com.br/>, 2001.
- CAMPOS, J. de O. – Propriedades físicas dos arenitos Caiuá. Geociências, São Paulo, 4: 35 – 56, 1985.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, internet <http://www.cnps.embrapa.br/>, 2001.
- FERNANDES, L. A e COIMBRA, A.M. – O Grupo Caiuá (KA): revisão estratigráfica e contexto deposicional. São Paulo, SBG, Revista Bras. De Geoc., V.22 (3): 164 – 176, setembro de 1994.
- FÚLFARO, V.J. e BARCELOS, J.H. – Fase rifte na bacia sedimentar do Paraná: a Formação Caiuá. Geociências, São Paulo, 12 (1): 33 – 45, 1993.
- IPT/CEMPRE, 2000. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. Coordenação: Maria Luiza Otero D'Almeida, André Vilhena. 2ª edição. São Paulo. Publicação IPT 2622.
- MAAK, R. - Notas preliminares sobre as águas do sub-solo da Bacia Paraná-Uruguaí. Curitiba, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1970.
- MINEROPAR, Minerais do Paraná S/A Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios de Irati e Prudentópolis, Curitiba, 1992, 30p., anexos.
- _____ Nota explicativa do mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 1999, 28 p.
- _____ Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, 1983, 87 p.
- _____ Perfil do setor da água no Estado do Paraná. Curitiba, 2000, 57 p., anexos.
- MONSANTO – Disposição Final de Resíduos e Embalagens, internet: <http://www.cooplantio.com.br/empresa/monsanto>, 2001, 3p.
- ROSA FILHO, E. F. da; SALAMUNI, R. e BITTENCOURT, A. V. L. - Contribuição ao estudo das águas subterrâneas nos basaltos no Estado do Paraná. Curitiba, UFPR, Boletim Paranaense de Geociências, nº 37, 1987.
- SANTOS, P. de S. - Tecnologia de argilas: aplicação às argilas brasileiras. São Paulo, Edgar Blücher Editora, 1975.
- STEVAUX, J. C. e FERNANDEZ, O. V. Q. – Avaliação do potencial mineral do Grupo Bauru no Estado do Paraná (1ª fase – Avaliação Preliminar) Maringá, UEM, GEMA, 1991.

ANEXOS

PONTOS MARCADOS EM IPORÃ

PONTO Nº	COORD. SUL	COORD. OESTE	OBSERVAÇÕES
IP-01	23°59'53,3"	53°43'16,7"	Aterro sanitário em local de antigo lixão recuperado
IP-02	23°58'10,1"	53°45'09,0"	Captação d'água da SANEPAR no rio Xambrê
IP-03	24°00'04,3"	53°42'23,4"	Estação de tratamento d'água da SANEPAR
IP-04	24°11'27,0"	53°40'26,4"	Ponte do rio Jacaré, limite sul do município
IP-05	24°11'24,5"	53°39'55,2"	Cascalheira da prefeitura em conglomerados da Fm Caiuá
IP-06	24°11'51,0"	53°41'01,1"	Cachoeira dos Índios – Rio Xavante
IP-07	24°12'02,1"	53°40'58,2"	Barranca do Rio Piquiri
IP-08	24°09'05,5"	53°43'52,4"	Ponte do Rio Jangada – Gleba Onze
IP-09	24°00'50,6"	53°41'25,0"	Ponte do Rio Sarandi
IP-10	24°05'06,7"	53°39'02,9"	Ponte do rio Jangada
IP-11	24°06'33,9"	53°36'10,5"	Ponte Rio Uru
IP-12	23°59'39,2"	53°43'09,5"	Final da rua Sinope
IP-13	23°59'08,5"	53°46'09,8"	Ponte do Rio Xambrê – estrada para Altônia
IP-14	24°01'37,9"	53°57'29,3"	Cascalheira da prefeitura em conglomerados da Fm Caiuá
IP-15	24°01'12,1"	53°51'53,6"	Ponte do Rio Xambrê – estrada lara
IP-16	24°01'49,7"	53°42'19,9"	Estação de Tratamento de Esgotos – ETE / SANEPAR
IP-17	24°01'01,4"	53°43'39,0"	Estrutura circular em foto
IP-18	24°01'53,7"	53°44'47,5"	Cortes em local de antiga usina de asfalto
IP-19	23°57'06,5"	53°41'52,4"	Panorâmica
IP-20	24°03'18,9"	53°43'16,5"	Arenitos muito finos e siltitos
IP-21	24°05'37,4"	53°42'17,9"	Estrada para Nova Santa Helena (Oroité)
IP-22	24°08'00,9"	53°40'55,5"	Arenitos muito finos e siltitos esbranquiçados
IP-23	24°10'16,1"	53°42'51,0"	Ponto de controle
IP-24	24°09'52,0"	53°42'48,2"	Várzea do Rio Jangada
IP-25 Furo a trado			De 0,00 a 1,20 m – Argila cinza-esbranquiçada com areia fina (amostra)
			De 1,20 a 2,10 m – Argila amarelada com níveis de laterita passando a areia fina amarelada (amostra)
IP-26 Furo a trado	24°10'02,2"	53°43'14,8"	De 0,00 a 2,80 m – Turfa e argila orgânica cinza escura com muitos restos vegetais
			De 2,80 a 3,50 m – Laterita marron e cascalho, impossível prosseguir, (amostrado na vala próxima com 1,00 m de profundidade)

Modelo de licença para exploração de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPORÃ

LICENÇA N° / 2002

O Prefeito Municipal de Iporã, 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 Iporã, 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.

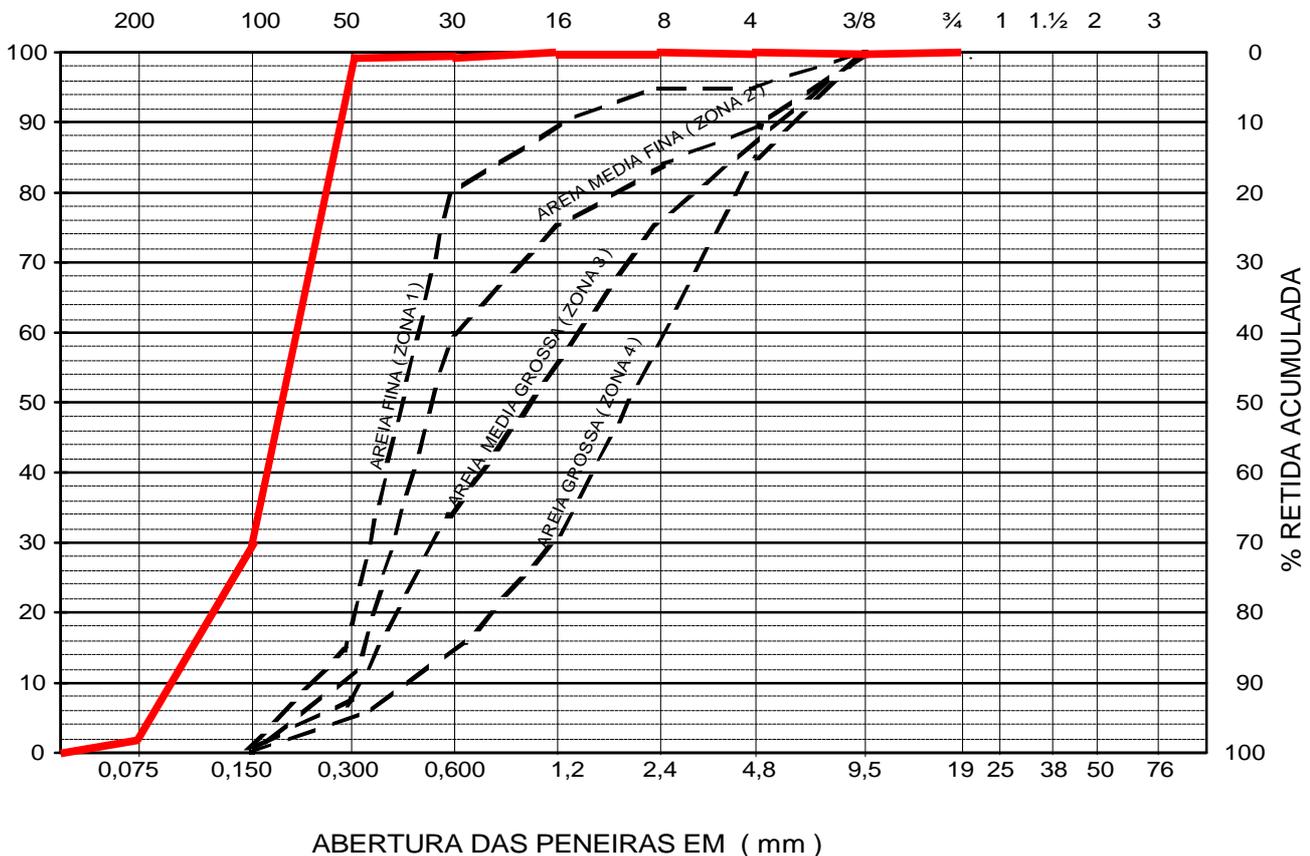
Iporã, de de 2002

Prefeito Municipal

LAUDOS ANALÍTICOS

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL RETIDO	RETIDAS %	ACUMULADOS %	PESO TOTAL	
N.º	mm				DA AMOSTRA :	
3	76		0,00	0,00	119,61	Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL : 2,65	Kg/dm ³
1.1/2	38		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	%
1	25		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : 1,79	%
3/4	19	0,00	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS : Índ. de coloração < ao padrão	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	(300 ppm).	
4	4,8	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA : 0,72	
8	2,4	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
16	1,0	0,00	0,00	0,00	BRITA :	%
30	0,600	0,15	0,13	0,13	AREIA : 98,21	%
50	0,300	1,47	1,23	1,35	PÓ : 1,79	%
100	0,150	82,63	69,08	70,44	OBSERVAÇÕES : Classificação quanto à:	
200	0,075	33,22	27,77	98,21	NATUREZA: Silicosa	
FUNDO		2,14	1,79	100,00	GRANULOMETRIA: Areia Fina	
TOTAIS		119,61	100,00	100,00	FORMA: Arredondada a Subarredondada	
					TÉCNICO :	



ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

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

Amostra.....: **IP25 / 1,20**

LAT 24° 09' 39,4" S

LON 53° 43' 40,0" W

Nº de Laboratório: **ZAB 867**

Lote / Ano: **011/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,58 %**

Retração Linear.....: **1,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **57,56 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **2,5 Y 4/2 Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,40	3,00	91,06	19,26	33,21	1,90	7,5 YR 7/6 T.Clara

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

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

Curitiba,

12/07/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE IPORÃ - PR**Amostra.....: **IP25 / 2,10****LAT 24^o 09` 39,4`` S****LON 53^o 43` 40,0`` W**Nº de Laboratório: **ZAB 868**Lote / Ano: **011/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **9,01 %**Retração Linear.....: **-0,33 %**Módulo de Ruptura.....: **15,58 Kgf/cm2**Densidade aparente.....: **1,91 g/cm3**Côr.....: **7,5 YR 5/4 Marrom****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	4,46	-0,67	16,10	11,93	21,28	1,87	2,5 YR 5/8 T.Forte

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

Recomendações:

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

Curitiba,

12/07/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAProjeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS I, MUNICÍPIO DE IPORÃ - PR**Amostra.....: **IP26 / 1,00****LAT 24⁰ 10` 02,2`` S****LON 53⁰ 43` 14,8`` W**Nº de Laboratório: **ZAB 869**Lote / Ano: **011/02**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° CUmidade de prensagem.....: **14,33 %**Retração Linear.....: **0,67 %**Módulo de Ruptura.....: **45,50 Kgf/cm²**Densidade aparente.....: **1,77 g/cm³**Côr.....: **2,5 YR 4/3 Oliva****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	8,63	2,00	64,94	19,73	33,33	1,85	5 YR 6/8 T.Clara

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

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

Curitiba,

12/07/02

Marcos Vitor Fabro Dias

Geólogo

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



Foto 01 – Entrega do certificado de participação do Município de Iporã no Programa RIQUEZAS MINERAIS da MINEROPAR à Prefeita Maria Aparecida Zago Udenal.



Foto 02 – Panorâmica do relevo plano na região de Nova Santa Helena (Oroité), região sul do município (ponto IP-21)



Foto 03 – Panorâmica da região norte do município mostrando a geomorfologia plana da região (ponto IP-19)



Foto 4 – Área de lazer na região da Cachoeira dos Índios (ponto IP-06).



Foto 5 – Cachoeira dos Índios e praia no rio Xavante



Foto 6 – Detalhe da Cachoeira dos Índios, formada em quebra de relevo sobre rochas basálticas.



Foto 7 – Barranca do rio Piquiri onde afloram blocos e lajes de basalto maciço (ponto IP 07).



Foto 8 – Ponte sobre o rio Sarandi, a sudeste da cidade, em vale bem encaixado, formando paredões de rocha arenítica em suas margens (ponto IP-09).



Foto 9 – Aspecto dos solos arenosos, bastante profundos, na cidade de Iporã (ponto IP-17).



Foto 10 – Cascalheira explorada pela Prefeitura para conservação de estradas, no limite sul do município (ponto IP-05).



Foto 11 – Detalhe do cascalho com seixos de quartzo, ágata, basalto, arenito e sílex.



Foto 12 – Cascalheira explorada pela Prefeitura para conservação de estradas, no limite oeste do município, próximo ao rio Piquiri (ponto IP-14).



Foto 13 – Panorâmica da várzea do rio Jangada na região da Gleba Onze (ponto IP-26).



Foto 14 – Furo à trado para coleta de amostras de argila na várzea do rio Jangada, próximo à barra com o rio Piquiri (ponto IP-25).



Foto 15 – Realização de furo à trado para coleta de amostras de argila na várzea do rio Jangada (ponto IP-25)



Foto 16 – Aterro sanitário de Iporã, implantado em local de antigo lixão recuperado (ponto IP-01).



Foto 17 – Poço sanitário com deposição de resíduos da saúde, proveniente de hospitais, consultórios e farmácias.



Foto 18 – Coleta seletiva no local do aterro sanitário.



Foto 19 – Estação de captação d'água da SANEPAR (ponto IP-02).



Foto 20 – Local de captação d'água no rio Xambrê, a noroeste da cidade.



Foto 21 – Estação de tratamento d'água na cidade de Iporã (ponto IP-03).



Foto 22 – Estação de tratamento de esgotos – ETE nas cabeceiras do ribeirão Sarandi, a sul da cidade de Iporã (ponto IP-16).