

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 MARIPÁ*

RELATÓRIO FINAL

**Curitiba
Outubro de 2001**

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Jaime Lerner
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO

Eduardo Francisco Sciarra
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

Omar Akel
Diretor Presidente

Marcos Vitor Fabro Dias
Diretor Técnico

Heloísa Monte Serrat de Almeida Bindo
Diretora Administrativa Financeira

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIPÁ

Dorival Moreira
Prefeito

Ilbe Pandini
Vice-Prefeito

EQUIPE EXECUTORA

Edir Edemir Arioli
Coordenador

Sérgio Maurus Ribas
Gerente Regional

Genésio Pinto Queiroz
Prospector

EQUIPE DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Donaldo Cordeiro da Silva
Maria Elizabeth Eastwood Vaine
Geólogos

Miguel Ângelo Moreti
José Eurides Langner
Digitalizadores

Carlos Alberto Pinheiro Guanabara
Economista

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
RESUMO.....	2
OBJETIVOS.....	3
METODOLOGIA DE TRABALHO.....	3
GEOGRAFIA.....	6
Origem	6
Localização e demografia	6
Fisiografia e hidrografia	6
Aspectos sócio-econômicos	8
Clima e solos	8
GEOLOGIA.....	11
RECURSOS MINERAIS.....	14
Água subterrânea.....	14
Água mineral.....	15
Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais	17
Água no município de Maripá	18
Argilas.....	18
Pedras britadas, de talhe e cantaria.....	22
DIREITOS MINERÁRIOS.....	25
PRODUÇÃO MINERAL	25
Como conceder licença para extração de bem mineral.....	27
Como registrar uma pedreira municipal.....	28
GESTÃO AMBIENTAL.....	30
Riscos ambientais	30
Aterros sanitários.....	31
Disposição final de resíduos e embalagens de agrotóxicos ..	35
Riscos geológicos e ambientais no município de Maripá	37
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

Anexos

Pontos marcados em Maripá
Laudos de laboratório
Fotografia aérea da região de Maripá
Modelo de licença para exploração de substância mineral
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 Maripá, 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 Maripá 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 Maripá e no Paraná, com benefícios que se propaguem para a população do município e do Estado.

Omar Akel
Diretor Presidente

RESUMO

O município de Maripá 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 Maripá assenta-se sobre substrato rochoso constituído principalmente por rochas de origem vulcânica básica. As rochas vulcânicas, denominadas genericamente de basaltos, têm uso bastante favorável na produção de brita, pedras de talhe e cantaria. Foram selecionadas três áreas propícias à instalação de pedreira, necessitando estudos de viabilidade econômica para aproveitamento desses insumos minerais.

Em Maripá, foram constatados problemas de contaminação das águas superficiais e conseqüentemente das águas subterrâneas, seja pelo descarte de embalagens de agrotóxicos nas lavouras; por lançamento de lixo, pneus, tambores e embalagens com venenos em antiga pedreira próximo a Vila Candeias; ou pela permanência dos resíduos sólidos no antigo lixão de Maripá e Palotina. Estas áreas necessitam de medidas urgentes de recuperação e eliminação das fontes poluidoras, tanto químicas como bacteriológicas, pelas águas que percolam os resíduos domésticos e hospitalares, gerando o *chorume*, altamente poluente. Deve-se executar o levantamento das demais fontes de poluição, tais como: antigos lixões, ferros-velhos, cemitérios, hospitais, matadouros clandestinos, garagens, postos de combustíveis, entre outras, 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. Recomenda-se também 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.

Recomenda-se a implementação, via poder público, de projetos de padrões construtivos de calçadas, prevendo-se o uso de materiais pétreos de origem local, o que pode gerar demanda e oportunidades de negócios no município. Estes projetos são importantes, também, porque provêm espaço para a infiltração das águas pluviais, evitando a sobrecarga das galerias. Além disto, a exploração de motivos da cultura regional e local na decoração das calçadas enriquece e valoriza o espaço público.

OBJETIVOS

Objetivo global

O Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** foi executado pela MINEROPAR, no município de Maripá, 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 Maripá 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 Maripá. Foi também executado o levantamento dos direitos minerários vigentes no município, da produção mineral e da arrecadação da CFEM - Contribuição Financeira Sobre Extração de Bem Mineral, 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 1:50.000, por meio da digitalização das folhas topográficas de Palotina e Toledo, na escala 1:100.000, editada pelo Ministério do Exército, em 1973, a partir de levantamento aerofotogramétrico de 1966.

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 de reconhecimento das feições geológicas delimitadas em fotos aéreas, com coleta de amostras para execução de ensaios químicos e físicos, quando necessário. Foram realizados ensaios em duas amostras de argilas obtidas no aluvião do rio Dezoito de Abril (ponto MA-19). O levantamento envolveu também o reconhecimento geológico e geomorfológico geral 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.

Execução de ensaios de laboratório

Nos laboratórios da MINEROPAR foram executados ensaios cerâmicos de 2 amostras de argila obtidas em furo a trado realizado.

Elaboração da base geológica

O mapa geológico de Maripá 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 e 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, conclu-

sões 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 localidade de Maripá teve origem em 4 de junho de 1953, data do ato oficial de fundação. As primeiras residências dos pioneiros eram barracões coletivos de madeira de propriedade da Companhia Madeireira do Paraná - MARIPÁ que deu o nome ao povoado. Os colonizadores de origem e tradição alemã construíram as igrejas protestantes e junto a estas as escolas particulares. A primeira escola de MARIPÁ foi municipal, fundada em março de 1953. Criado através da Lei Estadual nº 9.226 de 17 de abril de 1990, foi desmembrado de Palotina.

Localização e demografia

O município de Maripá tem área territorial de 289,56 Km² e está situado na mesoregião geográfica do Oeste do Estado do Paraná. Está inserido no Terceiro Planalto do Paraná, ou Planalto de Guarapuava, cerca de 590 km a oeste de Curitiba. O município limita-se em sua extensão geográfica com: Palotina, Toledo, Assis Chateaubriand e Nova Santa Rosa. O mapa da página a seguir apresenta a situação do município dentro do Paraná.

A população de 5.886 habitantes, segundo o censo de 2000, divide-se entre 2.888 residentes na zona rural e 2.998 na zona urbana. A taxa de crescimento anual total apurada é de -1,24% e a população economicamente ativa situa-se em torno de 3.816 habitantes, denotando o êxodo dos mais jovens em busca de escolaridade e melhores oportunidades de emprego. O ensino oferecido à população é essencialmente público, com um total de 1.231 alunos matriculados no ensino fundamental e 302 no ensino médio.

Fisiografia e hidrografia

O relevo da região de Maripá é caracterizado como plano a suave ondulado em cerca de 90% do município, com áreas onduladas e até escarpadas nas encostas dos vales dos principais rios. Os interflúvios são longos e os talwegues mostram tendência ao entalhamento, apresentando moderada declividade próximo às cabeceiras, onde se desenvolvem vertentes. As altitudes médias no município estão em torno de 400 metros (fotos 3 e 4).

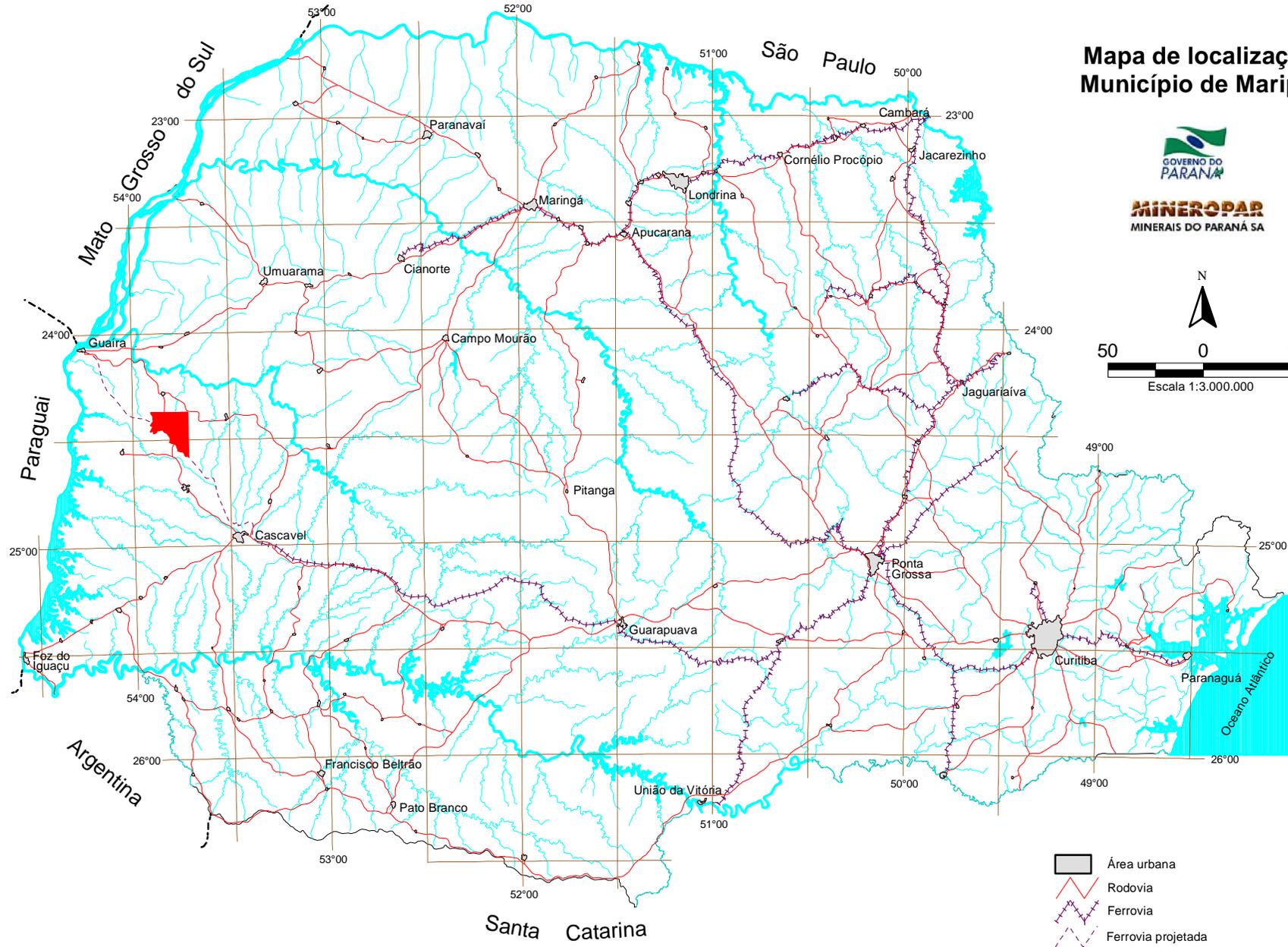
O município de Maripá situa-se na bacia hidrográfica dos Rios Piquiri e Paraná, e sua rede de drenagem é formada pelas cabeceiras dos rios Azul, Pioneiro, Camilo, Arroio Jaguarundi, com diversa sangas, que compõem uma rede de drenagem densa e fortemente integrada, com vergência predominante para norte e noroeste.

¹ PARANACIDADE <http://www.paranacidade.org.br/>

Mapa de localização Município de Maripá



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ S/A



Aspectos sócio-econômicos

O município de Maripá 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\$ 37.021.546,00, contribuindo para sua formação o setor de serviços com 30 estabelecimentos e mais 87 casas de comércio tendo participação relativa de 69,4%, e a agropecuária com cerca de 29,1%. O setor industrial é inexpressivo, com 19 estabelecimentos cadastrados, contribuindo com 1,5% do PIB municipal, representado principalmente por: produtos alimentares, madeira e produtos de minerais não metálicos.

Atualmente as culturas que mais se destacam na região são as plantações de soja e milho. A pecuária, ainda em desenvolvimento está presente nas propriedades rurais e as principais atividades são: criação de bovinos para leite e corte e criação de peixes e aves.

Clima e solos

Pela sua posição geográfica, Maripá 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, de verões quentes e geadas pouco 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.

A combinação da geologia bastante homogênea, restrita ao basalto e suas variedades, com o clima mesotérmico, brando e úmido, sem estação seca, são responsáveis pela presença de um perfil de intemperismo pouco variado em todo o município. Predominam neste perfil o *latossolo roxo*, principalmente nas porções aplainadas do relevo, e a *terra roxa estruturada* nas encostas com declividade acentuada. Nos terrenos íngremes e escarpados são abundantes os afloramentos de rocha com uma delgada cobertura de solo em início de formação, com grande quantidade de pedras, denominados *solos litólicos*. Nas várzeas e cabeceiras de drenagens, onde os terrenos se mantêm saturados em água ocorrem os solos hidromórficos ou *gleyssolos*. Ao longo das várzeas mais extensas e junto aos sopés das encostas mais íngremes surgem os *colúvios* e *aluvões*, muitas vezes misturados no que se denomina cobertura *colúvio-aluvial*.

Estes solos interessam aos objetivos do Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** por dois motivos: pelo seu comportamento geotécnico como suporte a obras civis e como fontes de matérias-primas, principalmente argilas para a indústria cerâmica, saibro e pedra britada. Por este motivo são descritos sumariamente a seguir, com referências aos aspectos de seu aproveitamento no município

Latossolos

Os latossolos constituem uma categoria de solos maduros que apresentam horizonte B bem desenvolvido, de composição argilosa, homogêneo, poroso e de cor arroxea-

da. Eles são quimicamente estáveis devido à baixa capacidade de troca de cátions das suas argilas, que são predominantemente caulínicas, bem como à abundância de óxidos e hidróxidos de ferro (limonitas vermelhas e amareladas) e alumínio (gibbsita branca). As limonitas concentram-se na base deste horizonte, formando crostas de laterita, geralmente com 1-2 cm de espessura.

A característica física mais evidente destes solos é a grande espessura, que excede geralmente 3 metros, mas pode passar dos 10 metros nas regiões de relevo plano. Estes solos são típicos dos relevos com declividades de 2% até 8%, menos freqüentemente até 12% e raramente até 15%.

O alto grau de flocculação das argilas, a homogeneidade estrutural, as altas porosidade e permeabilidade e a ocorrência preferencial em locais de relevo suave conferem aos latossolos uma resistência natural à erosão. Entretanto, quando mal trabalhados por obras de escavação e escarificação, eles podem revelar uma elevada suscetibilidade aos processos erosivos, especialmente nas zonas de declive maior, de vertentes mais longas e sem proteção da cobertura vegetal. A homogeneidade de composição e estrutura, por sua vez, acarreta um comportamento geotécnico bastante uniforme, colocando-os dentro de um único grupo da Classificação Unificada dos Solos (SUCS), correspondente aos siltes argilosos de média a alta compressibilidade.

O aproveitamento dos latossolos como base de calçamento com pedras irregulares, recomendável para as vias de baixa circulação de áreas urbanas e rurais, requer cuidados especiais com a compactação, para se evitar deformações com o uso. A compactação deve ser uniforme, o que se consegue com o uso de equipamentos apropriados, como o *pé de carneiro*, numa operação conhecida tecnicamente como regularização do subleito. Esta operação preserva o pavimento e o desgaste dos veículos.

Embora os latossolos admitam escavações e terraplenos com taludes e alturas elevadas, devido à alta resistência ao cisalhamento, cuidados devem ser tomados para não se permitir que vertentes maiores do que 8-10 m sejam erodidas pelo escoamento superficial. Estes solos não suportam fundações rasas para obras com mais de um pavimento, sob pena de sofrerem recalques apreciáveis em condições naturais. Entretanto, quando compactados suportam cargas acima de 30 t/m², embora se recomende utilizar fundações profundas, de preferência até a rocha sã.

A terra roxa estruturada é uma variedade de latossolo com estruturação prismática ou em blocos e alta cerosidade no horizonte B, que se desenvolve em relevos mais ondulados, com declividades de 8% a 20%, excepcionalmente acima de 20%. A sua espessura raramente passa de 2,5 m e a cor é bastante uniforme, variando de vermelho-escuro a bruno-avermelhado escuro. Ao contrário do latossolo roxo, os horizontes são mal diferenciados e de limites difusos. O seu comportamento geotécnico não difere, entretanto, e valem para a terra roxa estruturada as recomendações citadas acima para a execução de obras civis.

Solos litólicos

No Terceiro Planalto, os solos litólicos ou litossolos não passam de delgadas coberturas, raramente com mais de 0,5 m de profundidade, formadas por blocos e seixos de basalto com as estruturas e texturas da rocha original preservadas. Este tipo de cobertura é comum na região, principalmente em zonas de relevo ondulado e montanhoso, com declividades acima de 20%. A matriz, que envolve os seixos de basalto, é argilosa e contém teores elevados de argilas quimicamente ativas, devido à imaturidade do ma-

terial, contendo abundantes fragmentos e seixos da rocha-mãe. É comum que os litossolos se associem aos denominados saprólitos, alterações de rocha que podem atingir vários metros de profundidade.

A alta reatividade das argilas destes solos tende a gerar características geotécnicas desfavoráveis às obras civis, devido principalmente à expansibilidade por efeito da água. Dependendo do grau de alteração da rocha, a compactação pode ser obtida com maior ou menor facilidade. Na Classificação Unificada dos Solos (SCUS), os litossolos enquadram-se geralmente no grupo dos cascalhos pobremente graduados, sem fração areia. A grande heterogeneidade do material impede, contudo, que sejam feitas generalizações. O comportamento geotécnico é muito variável e merece cuidados especiais, embora a pouca espessura facilite a remoção sempre que necessário.

A combinação de grãos, seixos e matriz argilosa empresta aos litossolos e saprólitos a qualidade de excelentes materiais de empréstimo, do tipo saibro, para obras de conservação de rodovias. As zonas mais ricas em seixos resistentes fornecem materiais de alta resistência mecânica, enquanto as mais argilosas servem como material aglutinante.

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 oxi-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. É também comum que apresentem uma estrutura prismática, mosqueada em tons de cinza, amarelo, azul e verde. Estas variações de cores dependem dos teores e do grau de oxidação do ferro.

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

GEOLOGIA

Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral cobre todo o território de Maripá e as rochas desta formação têm ampla potencialidade de exploração como brita na construção civil e como pedras de talhe, cantaria e revestimento.

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 do vulcanismo situa-se ao longo do denominado Arco de Ponta Grossa, identificado no Mapa Geológico do Estado pelo enxame de diques², orientados predominantemente para N45°W, que registram as fraturas que conduziram as lavas à superfície do continente. As espessuras individuais dos diques variam de poucos metros até 500 m. A maioria tem de 20 a 50 m de espessura e o comprimento varia de 1 a 50 km, 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, zona central e topo. A base constitui a zona vítrea e vesicular, que se altera facilmente. A zona central é a mais espessa e formada por basalto maciço, porém recortado por numerosas 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 foram posteriormente preenchidas (amígdalas) ou permaneceram vazias (vesículas).

Quando se alteram sob a ação do intemperismo, as rochas basálticas fragmentam-se em blocos arredondados, que vão se escamando em característica alteração esferoidal, comuns nas encostas do município. Muitas vezes a erosão e decomposição seletivas fazem ressaltar os derrames no relevo, formando verdadeiras escarpas, representadas por áreas com declividades acima de 20%, delimitadas por quebras de relevo que coincidem aproximadamente com os contatos entre os derrames.

O padrão de fraturamento e as zonas vesiculares do topo dos derrames podem funcionar como canais alimentadores de aquíferos subterrâneos, necessitando medidas de monitoramento da descarga de efluentes químicos, industriais e domésticos para se evitar a contaminação dos mananciais de superfície e do subsolo.

² Dique: veio de rocha com paredes verticais e de um modo geral paralelas.

Mapa geológico do Estado do Paraná

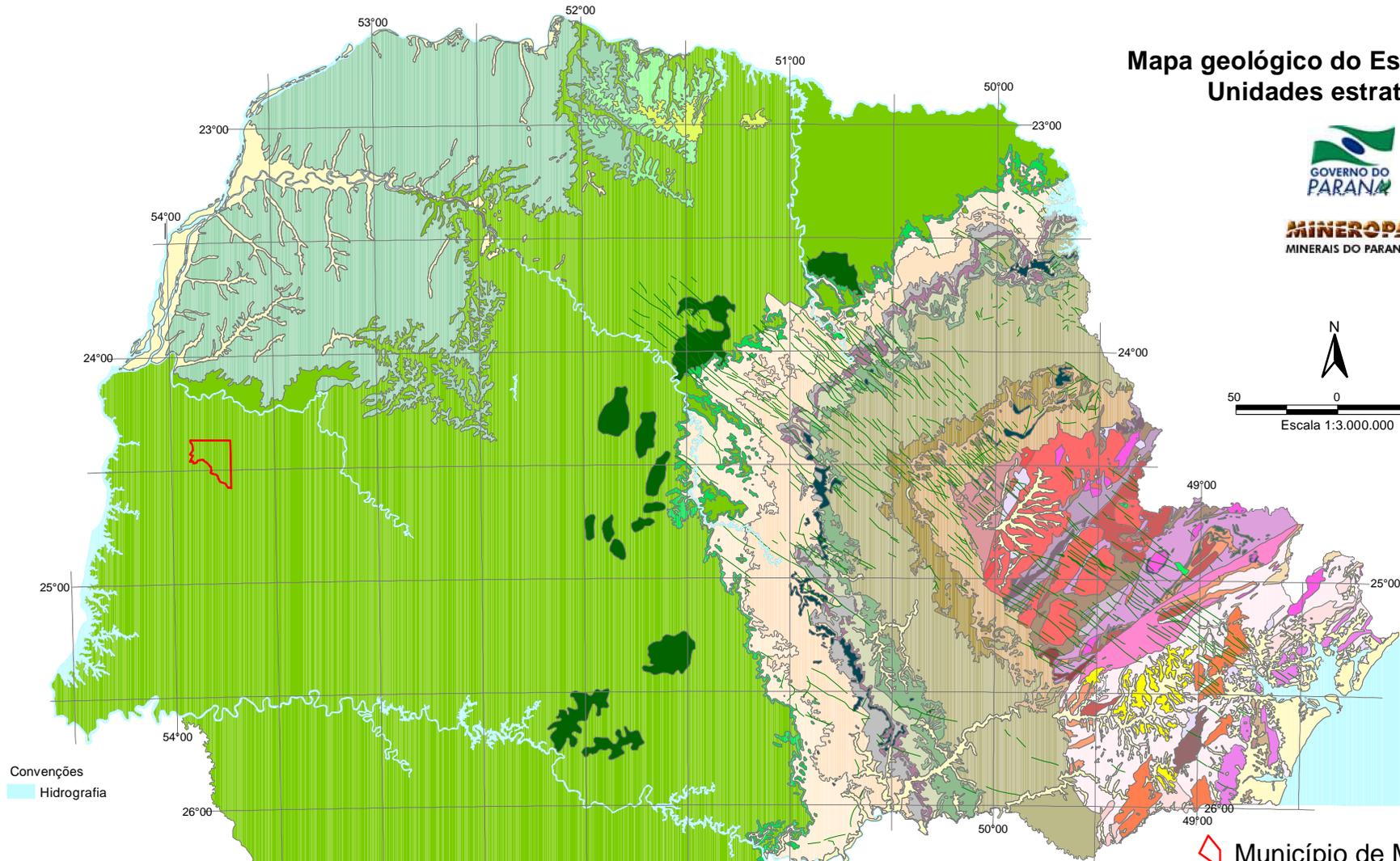
Unidades estratigráficas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



50 0 50 Km
Escala 1:3.000.000



 Município de Maripá

Convenções
Hidrografia

Cenozóico

-  Sedimentos inconsolidados
-  Formação Alexandra
-  Formação Guabirotuba

Mesozóico

Grupo Bauru

-  Formação Adamantina
-  Form. Santo Anatócio
-  Formação Caiuá

Rochas intrusivas

-  Intrusivas alcalinas e carbonatitos
-  Diques de rochas básicas

Grupo São Bento

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

Paleozóico

Grupo Passa Dois

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

Grupo Guatá

-  Formação Palermo
-  Formação Rio Bonito

Grupo Itararé

-  Formações Rio do Sul, Mafra e Campo Tenente

Grupo Paraná

-  Formação Ponta Grossa
-  Formação Furnas

Proterozóico Superior - Paleozóico

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

Proterozóico Superior

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

Proterozóico Médio

-  Complexo Turvo Cajati

Grupo Setuva

-  Formação Água Clara
-  Formação Perau

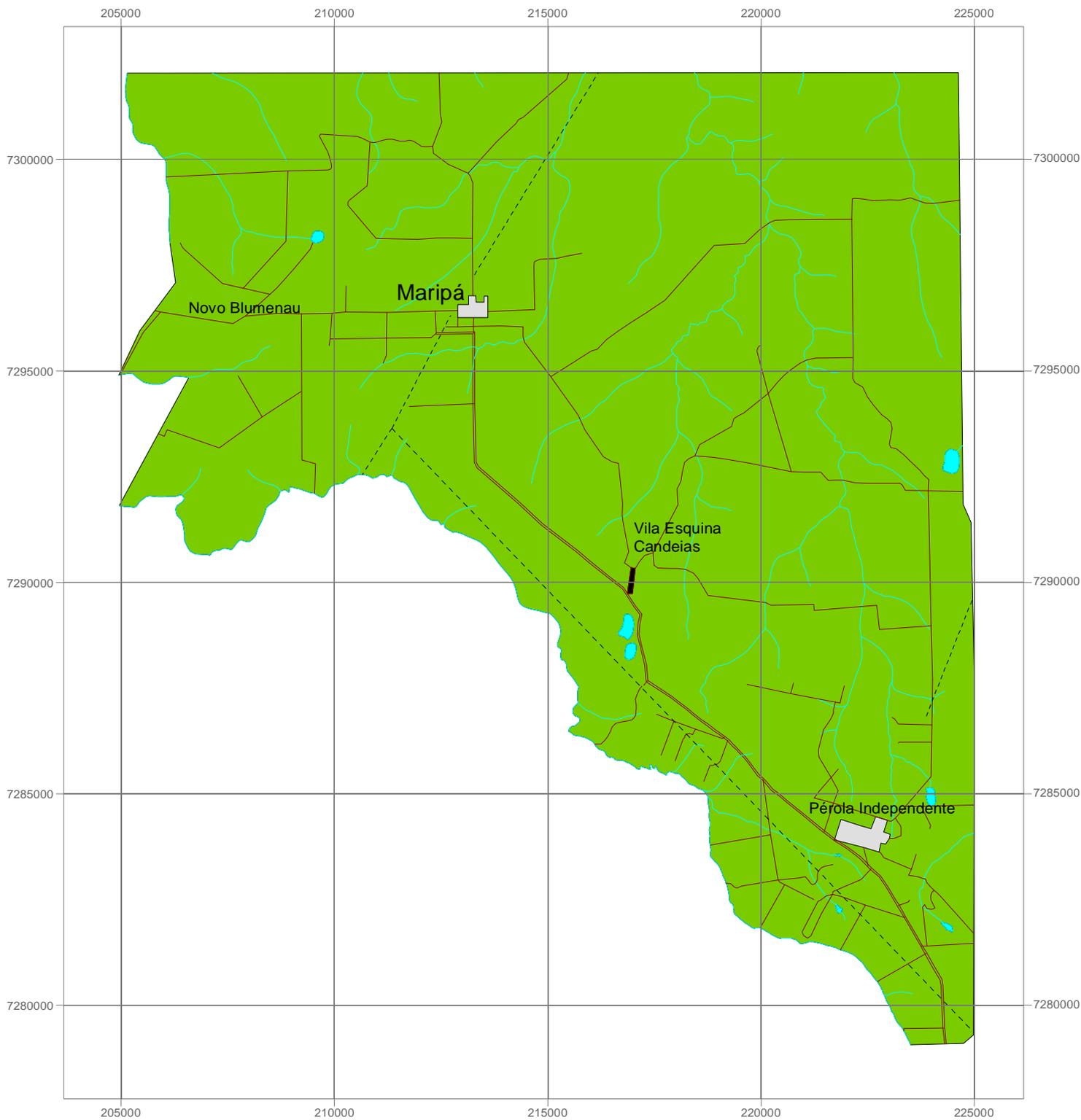
Complexo Apiai-Mirim

Proterozóico Inferior

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

Arqueano

-  Complexo Granulítico Serra Negra



Legenda

-  Hidrografia
-  Rodovia pavimentada
-  Vias secundárias
-  Área urbana

Convenções geológicas

-  Falha inferida
-  Formação Serra Geral

Geologia do Município de Maripá



RECURSOS MINERAIS

Em função da geologia apresentada no território do município de Maripá, que se caracteriza pela monotonia litológica da Formação Serra Geral, o potencial mineral da região resume-se aos seguintes tipos de substâncias minerais: água subterrânea, água mineral, algumas argilas para indústria cerâmica e basaltos para blocos e brita.

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 Maack³, pioneiro dos estudos hidrogeológicos no Paraná.

- O abastecimento de água, principalmente dos centros urbanos, assume a cada dia aspectos de problema premente e de solução cada vez mais difícil, devido à concentração acelerada das populações nas regiões metropolitanas, à demanda que cresce acima da capacidade de expansão da infra-estrutura de abastecimento e à conseqüente ocupação das zonas de recarga dos mananciais. Estes três fatores, que se destacam dentro de um grande elenco de causas, geram de imediato a necessidade de se buscar fontes cada vez mais distantes dos pontos de abastecimento, o que encarece os investimentos necessários e os preços finais do consumo.
- A origem da água subterrânea é sempre superficial, por precipitação das chuvas, concentração nas bacias de drenagem e infiltração nas zonas de recarga dos aquíferos. Apenas uma fração menor da água infiltrada no subsolo retorna diretamente à superfície, sem penetrar nas rochas e se incorporar às reservas do que se denomina propriamente água subterrânea. Lençol ou nível freático é a superfície superior da zona do solo e das rochas que está saturada pela água subterrânea. A água que está acima do lençol freático é de infiltração, que ainda se movimenta pela força da gravidade em direção à zona de saturação. Este movimento de infiltração, também dito percolação, pode ser vertical ou subhorizontal, dependendo da superfície do terreno, da estrutura e das variações de permeabilidade dos materiais percolados.
- Quando captada em grande profundidade ou quando aflora em fontes naturais, por ascensão a partir das zonas profundas do subsolo, a água subterrânea atinge temperaturas que chegam a 40°C ou mais, dissolve sais das rochas encaixantes e adquire conteúdos de sais que a tornam merecedora de uma classificação especial. Ela se torna uma água mineral, cuja classificação varia essencialmente em função da temperatura de afloramento, do pH⁴ e dos conteúdos salinos.
- As rochas sedimentares de grão fino, como os siltitos e folhelhos são altamente porosas, de modo que podem armazenar grandes volumes de água, mas a pouca ou

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

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

nenhuma comunicação entre os poros resulta em baixa permeabilidade. Desta forma, por mais água que possam conter, muitas vezes armazenada durante o processo de deposição, não há como liberá-la e assim estes materiais tornam-se aquíferos de péssima qualidade. Os solos que as recobrem podem mostrar-se encharcados e sugerir grandes volumes de água no subsolo, mas acontece justamente o contrário, porque a água concentra-se na superfície do terreno justamente porque não consegue se infiltrar. Os melhores aquíferos são as rochas sedimentares de grão médio a grosseiro, como os arenitos e conglomerados, de altas porosidade e permeabilidade, que as permitem armazenar grandes volumes de água e liberar grandes vazões. Ao contrário das rochas argilosas, os seus terrenos são geralmente secos, devido à facilidade de infiltração, mas em profundidade elas contêm excelentes reservas. É por isto que o arenito denominado Botucatu, que aflora imediatamente abaixo do basalto, ao longo das encostas inferiores do Terceiro Planalto, é o maior aquífero da América do Sul, com o nome de Aquífero Guarani.

- A tabela a seguir apresenta dados de produção de poços sobre a Formação Serra Geral existentes no Paraná

FORMAÇÃO	NP ^(a)	PS ^(b)	PROFUNDIDADE (metros)			VAZÃO (litros/hora)		
			média	máxima	mínima	média	máxima	mínima
Basalto Serra Geral	163	4,03	90,29	175,00	13,20	8.015	120.000	100

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

Tabela 1. Dados de produção de poços tubulares no Paraná, segundo R. Maack (1970).

- 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 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 atribuem 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: a) Alcalino-terrosas cálcicas, as que contiverem, por litro, no mínimo 0,048 g de cátion Ca, sob a forma de bicarbonato de cálcio. b) 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. Nitratadas	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: a) 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; b) 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; c) 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.

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.

b) Características das fontes

1º) Quanto aos gases

Aplica-se a classificação das águas minerais, quanto aos seus conteúdos gasosos na fonte, às águas radioativas, toriativas e sulfurosas, apresentadas na Tabela 2.

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

Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais ⁵

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.

⁵ Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM.

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

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

Tabela 4. Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais.

Água no município de Maripá

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.

O abastecimento de água da cidade de Maripá, bem como dos distritos de Candeias e Pérola Independente, é realizado pela SANEPAR com utilização de poços tubulares profundos, variando de 80 a 150 metros de profundidade e vazões de 36 a 93 m³/hora. Comparando com os valores apresentados na tabela 1, confirma-se que esta vazão situa-se dentro do intervalo de valores da Formação Serra Geral no Paraná. O mapa e a tabela das páginas seguintes apresentam a localização e dados de poços tubulares de água, existentes na região do município de Maripá.

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 ilitas;

- 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.

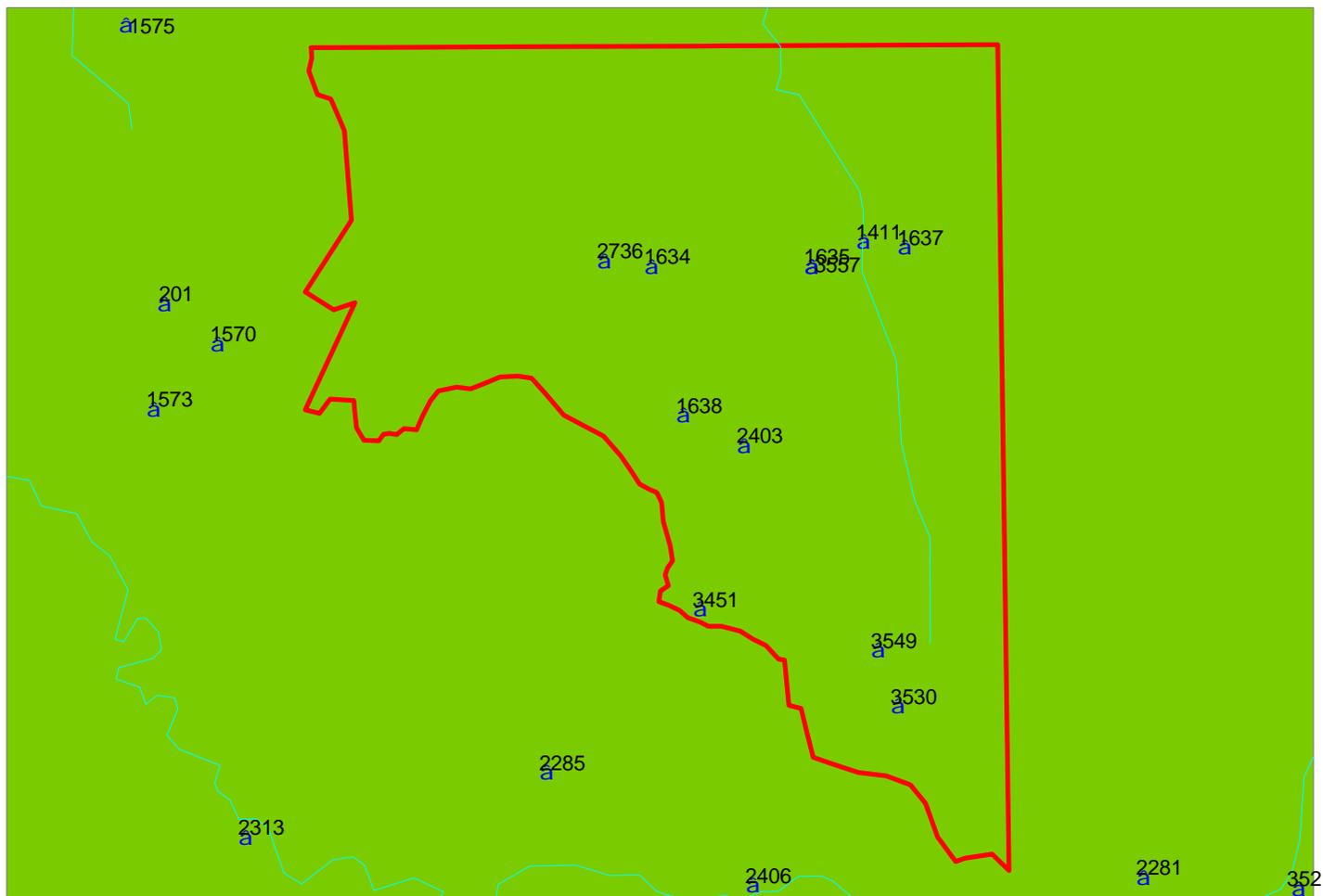
No Terceiro Planalto Paranaense, onde ocorre a rocha basáltica, a concentração de argilas se dá de três maneiras: a) argilas residuais; b) depósitos de argilas transportadas; c) os latossolos roxos.

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, típicos da região, 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 metacaulim. 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.

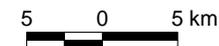


Poços de água na região do Município de Maripá

origem dos dados: Sanepar



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



- Município de Maripá
- â Poços d'água
- Hidrografia
- Unidades Geológicas
- Formação Serra Geral

Poços de água na região do Município de Maripá

Cód.	Bacia hidrográfica	Município	Localidade	Proprietário	Prof.(m)	Formação Geológica	Tipo de Aquífero	Vaz.Expl.m³/h
352	Piquiri	Assis Chateaubriand	Água Encantado	P.Municipal	125	Serra Geral	Fraturado	5
201	Piquiri	Francisco Alves	Rio Bonito	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	0
1411		Maripá	Linha 5 Outubro	P.Municipal	120	Serra Geral	Fraturado	1
2736	Piquiri	Maripá	Sede municipal	Sanepar	103	Serra Geral	Fraturado	55
3451		Maripá	Vila Candeias	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	93
3530		Maripá	Pérola independente	Sanepar	80	Serra Geral	Fraturado	36
1570		Nova Santa Rosa	Juguarundi	P.Municipal	48	Serra Geral	Fraturado	5
1573		Nova Santa Rosa	Soc.Esp.Inter	P.Municipal	70	Serra Geral	Fraturado	
1575		Nova Santa Rosa	Sede municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	21
1634	Piquiri	Palotina	Vila Maripá	Sanepar	103	Serra Geral	Fraturado	55
1635	Piquiri	Palotina	Escola Agrícola	P.Municipal	90	Serra Geral	Fraturado	5
1637	Piquiri	Palotina	Cindo de Outubro	P.Municipal	102	Serra Geral	Fraturado	0
1638	Piquiri	Palotina	Vila Candeias	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	93
2403	Piquiri	Palotina	Vila Candeias	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	
3549	Piquiri	Palotina	Pérola independente	Sanepar	80	Serra Geral	Fraturado	36
3557	Piquiri	Palotina	Escola Agrícola	Surehma	90			5
2281	Paraná III	Toledo	Dr. Ernesto	P.Municipal	124	Serra Geral	Fraturado	10
2285	Paraná III	Toledo	Linha Arapongas	P.Municipal	140	Serra Geral	Fraturado	16
2313	Paraná III	Toledo	Novo Sarandi	Sanepar	102	Serra Geral	Fraturado	54
2406	Paraná III	Toledo	Vila Nova	Sanepar	115	Serra Geral	Fraturado	61

Origem dos dados: Sanepar

Os depósitos de argila na região de Maripá não apresentam grande potencialidade e estão representados por ocorrências de argilas transportadas, depositadas em platôs elevados, situados em cabeceiras de drenagens (fotos 10 e 11). São argilas bastante plásticas de cor cinza-claro, macias e maleáveis. Ocorrem principalmente sobre rochas vulcânicas básicas, associadas a crostas lateríticas ferruginosas que denotam variações cíclicas do nível freático local. Nas várzeas atuais dos rios, em regiões de baixada e alagadas do tipo *banhados*, ocorrem argilas cinza-escuras a pretas, turfosas, de pouca espessura, em contato direto com lajeados de rocha.

Foram executados ensaios cerâmicos em apenas duas amostras de argila obtidas em furo a trado com 3 m de profundidade executado na várzea do Arroio Dezoito de Abril na região de Vila Candeias. Os resultados analíticos são apresentados em anexo. Os ensaios da amostra MA 19-A não recomendam o uso da argila como matéria-prima em processo cerâmico, enquanto a amostra MA 19-B apresenta características adequadas à produção de cerâmica estrutural, embora não apresente cor de queima compatível com o padrão dos produtos comercializados. Estes dados são apenas indicativos e somente pesquisa sistemática das áreas de ocorrência de argilas poderá determinar a sua real importância econômica.

Pedras britadas, de talhe e cantaria

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 Maripá é proveniente da Mineração Palotina, localizada no município vizinho (ponto MA-18), distante cerca de 10 km (foto 13). Nas pesquisas por fotointerpretação e visitas de campo efetuadas, destinou-se especial atenção à localização de locais favoráveis para instalação de pedreira visando a produção de brita para construção civil. Na região de Maripá ocorrem basaltos a partir dos quais esta matéria-prima pode ser explorada, contudo certos condicionantes ambientais e sócio-econômicos devem ser observados.

Os condicionantes ambientais abrangem, entre outros itens, a preservação da flora e da fauna nativas, a proteção de fontes de águas superficiais e áreas de recarga de aquíferos subterrâneos.

Por motivos econômicos a lavra deverá ser iniciada em região com desnível acentuado entre o topo e o pé-de-morro, com um mínimo de 30 metros, de preferência com pouca cobertura de solo a ser retirada e nível freático profundo para evitar alagamentos do pátio da pedreira e necessidade de utilização de bombas. A área pretendida deve apresentar acessos com condições razoáveis de tráfego, próximo a rede de energia elétrica, além de situar-se longe de habitações, em local de baixa valorização imobiliária para fins de indenização. Para viabilização de um empreendimento em escala bastante reduzida é necessário uma demanda de no mínimo 5.000 m³/mês.

As lavras são todas a céu aberto, usando o processo de desmonte com explosivos, com bancadas normalmente de 12 a 15 metros, muito embora hajam pedreiras com bancada única de até 50 metros de altura. A relação estéril/ minério deve ser baixa, considerando como estéril a cobertura de solos e os níveis de rocha de má qualidade tipo basalto vesicular ou amigdalóide (*olho-de-sapo*). A cobertura do solo é retirada com trator de esteira, em parte utilizado para aterro e conservação de estradas e o restante amontoado em local próprio. Para avaliação dos níveis de rocha de má qualidade é necessário a execução de sondagens rotativas a diamante, com recuperação de testemunhos.

Uma vez aberta a pedreira, perfuratrizes executam furos com diâmetro de 1 ou 2 polegadas e intervalo de 3 a 5 metros na rocha, verticalmente até o pé da bancada seguinte. Forma-se assim, uma malha de furos que é carregada com diversos tipos de explosivos, tais como carbonita, bragel, nitrato de amônia, dinamon, explon, AL-500 e AL-30, variando de acordo com a rocha e a situação da lavra. Os blocos que não passam pela boca do britador primário são fragmentados por fogachos. O transporte até o pátio de britagem é feito por caminhões que são carregados com pá carregadeira de pneu ou esteira.

A primeira britagem faz-se com britador primário, cujo modelo mais usado é o de mandíbulas com abertura 100X60 polegadas. Em seguida conduzem-se os pequenos blocos por uma correia transportadora até os britadores secundários ou rebritadores (de cone ou giroférico), onde a brita é separada por peneiras vibratórias e levada por correias transportadoras até o lugar do depósito para ser estocado ou carregado em caminhões para a entrega ao consumidor.

Todo este processo resulta em altos níveis de ruído e poeira, além de elevado grau de risco, não recomendado sem antes um aprofundado estudo de viabilidade econômica. Os condicionantes sociais também obrigam a legalização do empreendimento e o recolhimento das taxas e emolumentos, conforme especificado no item DIREITOS MINERÁRIOS deste relatório

Durante os trabalhos de campo selecionou-se três áreas promissoras para pesquisas voltadas à abertura de pedreira voltada ao aproveitamento de pedras britadas. A melhor situação foi encontrada entre os Arroios Dezoito de Abril e Jaguarundi, em porção do Município de Toledo (vide mapa anexo). Uma pedreira neste local pode abastecer toda a região de Maripá, Nova Santa Rosa, Quatro Pontes, Toledo, Marechal Cândido Rondon e até Palotina, na forma consorciada de exploração pelos municípios interessados.

No município vizinho de Nova Santa Rosa, a Prefeitura explora pedreira com produção de brita nº 1, nº 2, pedrisco e pó-de-pedra, totalizando cerca de 2.000 m³/mês bruto, e que pode servir como parâmetro de consulta para um empreendimento deste porte.

No município de Maripá afloram grandes lajeados de basaltos maciços no sítio do Sr. Paulo Dimer (ponto MA-14), na região da margem esquerda do Arroio Independente, que se mostra bastante favorável para instalação de pedreira (vide mapa e foto 12 em anexo).

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 projetos⁶. Estes pavimentos apresen-

⁶ MINEROPAR - Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, Gerência de Fomento e Economia Mineral, 1983.

tam 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.
- 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.

DIREITOS MINERÁRIOS

Não existem direitos minerários outorgados pelo Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, no município de Maripá, nem nos municípios vizinhos. Como registra a seção abaixo, entretanto, existe produção de bens minerais declarada nos últimos anos, o que indica irregularidade legal das operações.

PRODUÇÃO MINERAL

As tabelas apresentadas na página a seguir apresentam as empresas de mineração e a produção mineral do município de Maripá e da região vizinha, que constam do Informativo Anual Sobre a Produção Mineral no Paraná – IAPSM, administrado pela MINEROPAR.

Em Maripá, existe uma única empresa produtora de argila, a Cerâmica Drisner Ltda., com produção de 10.572 t de argila registradas no período de 1995-97. A título de comparação e restrito somente a este bem mineral, registramos que o município apresenta baixa produção mineral comparativamente à produção dos municípios vizinhos, tais como Nova Santa Rosa (53.285 t), Palotina (30.583 t), Assis Chateaubriand, (24.302 t.) e Marechal Cândido Rondon (21.042 t). O número de empresas presentes nestes municípios reflete esta produção e demonstra como a atividade mineral pode ser um elemento indutor da economia, por meio da industrialização das substâncias minerais.

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

Município / Substância	Soma	Unidade	1995	1996	1997	1998	1999
ASSIS CHATEAUBRIAND							
argila	24.302	t	2.769	15.730	2.737	3.066	
basalto	31.354	m³	10.409	5.509	8.929	6.507	
MARECHAL CÂNDIDO RONDON							
argila	21.042	t	742	6.233	6.450	7.617	
basalto	105.598	m³	30.421	20.399	23.556	17.825	13.397
MARIPÁ							
argila	10.572	t	2.787	3.569	4.216		
MERCEDES							
argila	7.695	t	195	2.400	2.500	2.600	
NOVA SANTA ROSA							
argila	53.285	t	12.098	13.174	14.326	13.687	
basalto	111.672	m³	15.000	45.000	43.200	5.472	3.000
PALOTINA							
argila	30.583	t	5.204	9.569	15.810		
PATO BRAGADO							
argila	13.901	t	1.482	1.646	3.614	7.159	
TERRA ROXA							
areia	1.267.247	m³	308.437	384.684	235.283	192.501	146.342
TOLEDO							
argila	7	t	7				
basalto	52.669	m³	20.213	32.456			
granito	15.831	m³	15.831				

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

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

Município	Substância	Empresa
ASSIS CHATEAUBRIAND	ARGILA	Companhia Melhoramentos Norte do Parana
		Ceramica Ouro Preto Ltda
MARECHAL CÂNDIDO RONDON	BASALTO	Companhia de Desenvolvimento de Assis Chateaubriand
		ARGILA
MARECHAL CÂNDIDO RONDON	ARGILA	Ceramica Gressler Ltda
		Ernesto Willms
MARECHAL CÂNDIDO RONDON	BASALTO	Cia.de Desenvolvimento de Mal Candido Rondon-codecar
		Companhia de Desenvolvimento de Peabiru Codepe
MARIPÁ	ARGILA	Ceramica Drisner Ltda
MERCEDES	ARGILA	Olaria Paranaguacu Ltda
NOVA SANTA ROSA	ARGILA	Ceramica Arndt Ltda
NOVA SANTA ROSA	BASALTO	Prefeitura Municipal de Nova Santa Rosa
		ARGILA
PALOTINA	ARGILA	Ceramica La Salle Ltda
		Moises Grisa
		Ceramica Guerini Ltda
PATO BRAGADO	ARGILA	Ceramica e Madeireira Sao Luiz Ltda
		Ceramica Zanin Ltda
TERRA ROXA	AREIA	Mineração Floresta de Guaira Ltda
		Mineração Mercantil Maracaju Ltda
		Claudir Antonio Andreis
TOLEDO	ARGILA	Balcewicz & Cia Ltda
		BASALTO
		Mineração Pedra de Ferro Ltda
TOLEDO	GRANITO	Mineração Pedra de Ferro Ltda

Origem dos dados - IAPSM - Mineropar

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 Nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM Nº 001, de 21 de fevereiro de 2001. Apresentamos a seguir, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à Prefeitura Municipal e os procedimentos necessários à regularização da atividade mineral.

Bens minerais enquadrados no regime de licenciamento

Podem ser aproveitados pelo regime de licenciamento, ou de autorização e concessão, os seguintes bens minerais, limitados à área máxima de 50 (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 Nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, é devida pelos detentores de direito minerário, em decorrência da exploração dos recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. Para os minérios regidos pelo sistema de licenciamento, é calculada sobre o valor de 2% do faturamento líquido, considerado como tal o valor de venda do produto mineral, 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.

Como registrar uma pedreira municipal

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

É, portanto, proibida a cessão ou transferência do registro de extração, bem como a contratação de terceiros para a execução das atividades de extração em áreas concedidas ao poder público. O registro da extração pode ser feito em área onerada, isto é, com

direitos minerários já autorizados pelo DNPM, sob regime de concessão, desde que o titular destes direitos autorize expressamente a extração pela Prefeitura.

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

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

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

O registro de extração será cancelado quando:

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

GESTÃO AMBIENTAL

Riscos ambientais

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. 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 dos aterros sanitários, a nível municipal.

- Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.
- Decreto nº 76.389, de 3 de outubro de 1975, dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, de que trata o Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, e dá outras disposições.
- Decreto nº 79.367, de 9 de março de 1977, dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências.
- Portaria nº 53 do Ministério do Interior, de 1º de março de 1979, estabelece as normas para projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, inclusive tóxicos e perigosos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção.

- Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985, disciplina Ação Civil Pública de Responsabilidade Por Danos Causados ao Meio Ambiente e outros.
- Decreto nº 93.630, de 28 de novembro de 1986, regulamenta as leis que dispõem sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
- Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989, estabelece medidas para a proteção das florestas estabelecidas nas nascentes dos rios e dá outras providências.
- Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, dispõe sobre o transporte, o armazenamento, a utilização e o destino final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos, entre outras atividades relacionadas, e dá outras providências.
- Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, regulamenta as leis que dispõem sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
- Decreto nº 2.120, de 13 de janeiro de 1997, dá nova redação aos artigos 5, 6, 10 e 11 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
- Resolução nº 257 do CONAMA, de 30 de junho de 1999, define critérios para a destinação final, ambientalmente adequada, de pilhas e baterias.

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

- A NBR 8419/92 recomenda modelo para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
- A NBR 10004/87 estabelece os critérios para a classificação dos resíduos sólidos industriais, que são divididos em três categorias: Classe I – resíduos perigosos, com poder de contaminação da água; Classe II – resíduos que não perigosos nem inertes; e Classe III – resíduos inertes, que podem ser misturados à água sem contaminá-la.
- A NBR 10005/87 recomenda rotinas de campo e laboratório para a execução de testes de lixiviação, tendo em vista determinar o grau de toxicidade do chorume e do resíduo insolúvel.
- A NBR 10006/87 estabelece um método de solubilização para determinar a toxicidade dos resíduos sólidos.
- A NBR 10007/87 recomenda critérios para a coleta de amostras, tendo em vista a aplicação dos ensaios de laboratório. Outras definem os critérios para a execução de aterros industriais de resíduos, para o transporte, para o armazenamento de resíduos perigosos e para a construção dos poços de monitoramento de aterros.

- A NBR 10157/87 estabelece critérios para projeto, construção e operação de aterros de resíduos perigosos.
- As NBR 12807, 12808, 12809 e 12810/93 definem, classificam e estabelecem os procedimentos para a coleta e manuseio dos resíduos de serviços de saúde.
- As NBR 13895 e 13896/97 estabelecem critérios para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não-perigosos, com a construção de poços de monitoramento e amostragem.

Reciclagem do lixo urbano

Para que a gestão de resíduos seja feita com eficiência, isto é, economia de recursos, é preciso combinar pelo menos três tipos de medidas: (a) reduzir o volume do lixo produzido na cidade, (b) reaproveitar os materiais recicláveis e (c) construir aterros sanitários.

A redução do volume do lixo requer uma política municipal de efeitos a longo prazo, que incentive a adoção de medidas para o melhor aproveitamento dos materiais recicláveis, ainda dentro das residências, nos estabelecimentos comerciais e nas indústrias. A separação do lixo na origem é o recurso mais utilizado para se chegar à redução seletiva de resíduos. Em média, o lixo urbano brasileiro contém, em peso, cerca de 50% de resíduos orgânicos, 35% de materiais recicláveis e 15% de outros materiais não aproveitáveis.

A reciclagem é uma medida indispensável, hoje em dia, não apenas pelos seus benefícios ambientais, mas principalmente pelo seu potencial econômico. Quando o volume de resíduos recicláveis não viabiliza a instalação de uma unidade de tratamento no município, a solução deve ser a nível de micro-região, combinando os interesses dos municípios vizinhos. São materiais preferenciais para a reciclagem os plásticos, papéis, vidro e alumínio, além de outros metais menos utilizados.

Somente depois de tomadas medidas de redução do volume inicial e da reciclagem é que se deve fazer o tratamento dos resíduos. Isto significa que, mesmo que atualmente seja inviável para a Prefeitura promover uma redução efetiva e a reciclagem de resíduos, a administração municipal deve criar um programa de gestão ambiental que inicie estudos neste sentido, de preferência junto com Prefeituras vizinhas. Estes estudos não precisam consumir grandes investimentos, porque podem ser desenvolvidos por estudantes e ambientalistas da região, em projetos de caráter voluntário. Eles subsidiarão as decisões da Prefeitura com dados, informações e propostas de políticas, projetos comunitários e outras medidas de ordem prática.

Adotadas estas medidas, é possível implantar um aterro sanitário que receba volumes progressivamente menores de resíduos, estendendo a sua vida útil, gerando benefícios sociais e racionalizando a gestão ambiental. O aterro sanitário deve ser visto, portanto, como um depósito dos materiais que não podem ser reaproveitados, exclusivamente.

Os resíduos orgânicos, tanto domésticos quanto os rejeitos da indústria petroquímica, podem ser misturados ao próprio solo, em áreas com lençol freático muito profundo. Revoltados periodicamente, estes resíduos são oxidados pelas bactérias do solo e são estabilizados depois de alguns meses.

Requisitos de engenharia de um aterro sanitário

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

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

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

São passíveis de serem depositados em aterros apenas os materiais que, por degradação ou retenção no solo, não apresentam a possibilidade de se infiltrar e contaminar o lençol freático. A degradação é produzida principalmente por bactérias e gera emissões de gás metano, que é inflamável e pode ser usado como combustível para a incineração do próprio lixo. Por isto, sempre existe o risco de incêndios e explosões sobre os lixões, que não têm qualquer espécie de controle. A infiltração no solo dá-se na forma de chorume, que é fortemente ácido e rico em metais pesados, entre outras substâncias. Devido a estas características, ele não pode entrar em contato direto com a água superficial ou subterrânea. Entretanto, a sua lenta percolação pelo solo permite que as argilas extraiam a maior parte dos metais e reduzam a acidez, anulando os seus efeitos nocivos sobre a água.

A preparação do terreno pode ser feita por meio de três modalidades: trincheira, rampa ou área aberta. A escolha de um destes modelos depende das condições locais do terreno, mas todos exigem a compactação do solo antes de se iniciar a deposição dos resíduos. Diariamente, um trator de esteira faz a compactação do lixo depositado, mantendo uma rampa lateral com inclinação de 1:3, isto é, a rampa sobe 1 metro a cada 3 metros de distância horizontal. Após a compactação, o lixo recebe uma fina camada de argila, que é também compactada de baixo para cima na rampa, com duas ou três passadas do trator. Cada camada de resíduos é levantada até chegar a um máximo de 5 metros. A argila é usada para isolar cada camada e fazer com que se inicie imediatamente a digestão bacteriana dos resíduos.

Após um período que varia de 10 a 100 dias, completa-se a digestão aeróbica (com a presença de oxigênio) e começa a anaeróbica (sem oxigênio). Durante a segunda fase, eleva-se a temperatura e formam-se álcoois, ácidos, acetatos e gases, que devem permanecer dentro do aterro, tornando o ambiente fortemente ácido. Desta forma, há condições para a formação de outros microorganismos e gases, cujos produtos finais são o metano e o gás carbônico. Todo este processo de depuração leva de 8 a 10 anos após o aterramento.

De modo geral, os critérios adotados para definição dos terrenos mais adequados para disposição dos rejeitos sólidos, devem levar em conta:

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

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

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

Disposição final de resíduos e embalagens de agrotóxicos

Os cuidados que se deve ter com os agrotóxicos não termina com a aplicação. O descarte 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. A construção dos chamados fossos secos é, sem dúvida alguma das soluções técnicas simples e de baixo custo.

Tríplice lavagem

Qualquer que seja o sistema de descarte de embalagem que se irá utilizar, 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 im-

portância para o correto descarte da embalagem, reduzindo drasticamente o seu poder tóxico.

Fosso seco

Dimensões: O fosso seco deve ser construído nas dimensões adequadas às necessidades da propriedade, de modo a evitar o enchimento muito rápido, algo que obrigará a construção de um novo fosso. Outra possibilidade é fazer um fosso para mais de um proprietário, pois assim os custos seriam minimizados.

Local: O fosso seco deve estar longe de casas e demais instalações domésticas. Deve estar longe dos rios, riachos, açudes, lagos, etc. e o local não deve ser sujeito a inundações ou acúmulos de água. O local escolhido deverá ter um lençol freático profundo, evitando-se, também, os solos arenosos. Um solo profundo e permeável permitirá a percolação lenta e a degradação biológica do material descartado.

Construção: como exemplo, cita-se a construção de um fosso seco de 18 m³ de capacidade total, tendo 3 m x 3 m e profundidade de 2 m. A capacidade útil, descontadas as camadas de proteção do fundo, terá 12,15 m³.

- ✓ Abrir uma fossa de 3 m de comprimento e 3 m de largura.
- ✓ As dimensões podem ser alteradas, mas a profundidade não deve ultrapassar 2 m.
- ✓ Distribuir no fundo do fosso, uma camada de 20 cm de pedras irregulares e, sobre esta, mais uma outra camada de 15 cm de pedra britada grande.
- ✓ Cobrir com uma camada de 15 cm de calcário fino e, finalmente, cobrir com uma camada de 15 cm de pedra britada média.
- ✓ As bordas do fosso devem ser mais altas do que o terreno em volta.
- ✓ Ao redor das bordas, cavar uma valeta para permitir o escoamento da água da chuva, evitando-se a sua entrada no fosso.
- ✓ Cercar o fosso com uma tela de arame com as dimensões de 1,30 m de altura e à distância de 1,50 m das suas bordas, para impedir a entrada de animais e dificultar a entrada de pessoas.
- ✓ Como medida de economia, o agricultor poderá utilizar materiais existentes na propriedade, como bambu, madeira, etc.
- ✓ Sinalizar com uma placa de advertência: Depósito de Lixo Tóxico.

Descarte: As embalagens, imediatamente após seu completo esvaziamento, deverão ser enxaguadas três vezes e a calda resultante vertida no tanque do pulverizador. As embalagens vazias e lavadas deverão ser destruídas, amassadas, fragmentadas, de modo a impedir a sua reutilização e ocupar menos espaço no fosso. Neste local deverá ser descartado todo o lixo tóxico, não somente os de origem agrícola, mas também os domésticos sanitários e restos de produtos que poderão contaminar o meio ambiente.

Manejo: Ao final de cada safra, distribuir sobre o lixo tóxico acumulado uma pequena camada de cal virgem ou mesmo calcário, com a finalidade de ajudar a degradação dos produtos descartados.

Como fechar o fosso: Quando o fosso estiver cheio (até 20 cm abaixo da superfície) cobrir todo o lixo tóxico com uma camada de cal virgem ou calcário e, em seguida, cobrir totalmente o fosso seco com uma camada de terra, compactando-a bem, de forma que fique acima do nível do terreno, mantendo as cercas laterais e a placa de advertência.

Advertências relacionadas à proteção do meio ambiente

Programas de conscientização da população com relação à proteção do meio ambiente devem abordar as seguintes advertências:

- Não contamine lagos, fontes, rios e demais aquíferos, lavando as embalagens ou aparelhagem aplicadora, bem como lançando-lhes seus restos. Lembre-se que também as chuvas e os ventos podem carrear os produtos para estes mananciais.
- Não abandone embalagens vazias na lavoura, em carregadores, caminhos, estradas, cercas e principalmente, às margens de rios, riachos, córregos, sangas, lagoas, represas ou outros corpos de água. A embalagem, imediatamente após o seu completo esvaziamento, deverá ser enxaguada 3 vezes com agitação e a calda resultante vertida no tanque do pulverizador. Após a tríplice lavagem, esta embalagem poderá ser manuseada com segurança. Não utilize esta embalagem vazia para armazenar alimentos, rações ou água.
- Observar as disposições constantes da Legislação Federal, Estadual e Municipal, concernentes à destinação das embalagens.
- Observar se a empresa produtora possui esquema de recebimento de embalagens vazias, ou se na sua região existe um programa específico para recolhimento das mesmas.

Riscos geológicos e ambientais no município de Maripá

Foram constatadas em Maripá várias situações e riscos ambientais, identificados como problemas de contaminação das águas superficiais e, conseqüentemente, das águas subterrâneas.

Próximo à Vila Candeias são lançados galhos de árvores, lixo diverso, pneus, tambores, baterias, remédios e embalagens com venenos em antiga pedreira alagada que, em situação diferente poderia ser uma bela área de lazer com um lago muito bonito. Do outro lado da rodovia existe no local poço comunitário de abastecimento de tanques de agrotóxicos, que contribui como foco de contaminação. A contaminação dos aquíferos também se dá pelo descarte de embalagens de agrotóxicos nas lavouras e pela permanência dos resíduos sólidos no antigo lixão de Maripá e Palotina (ponto MA-07). Neste local constatou-se evidências de descarte de lixo industrial e hospitalar, depositados em região de nível freático raso (dolina em cabeceira de drenagem).

Estas áreas necessitam medidas urgentes de recuperação e eliminação das fontes poluidoras, tanto químicas como bacteriológicas, pelas águas que percolam os resíduos domésticos e hospitalares, gerando o chorume, que é altamente poluente. Deve-se executar o levantamento das demais fontes de poluição, tais como antigos lixões, ferrovias, cemitérios, hospitais, matadouros clandestinos, garagens, postos de combustíveis e outras, 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 pois constatou-se forte cheiro de combustíveis em surgência do lençol freático no bueiro ao lado da captação d'água da SANEPAR (ponto MA-01). 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.

Os riscos geológicos possíveis de serem encontrados em um município como Maripá estão resumidos na tabela abaixo.

Regiões	Problemas possíveis
Áreas com material argiloso a arenoso, inconsolidado, transportado por águas pluviais e enxurradas, depositados em fundo de vale.	Nível freático raso ou aflorante. Assoreamento dos cursos d'água. Áreas sujeitas a inundações e enchentes.
Áreas de latossolos profundos (1 - 10 m) associados a terra roxa estruturada, textura média a argilosa, porosos e permeáveis, derivados da alteração de rochas basálticas.	Normalmente apresentam características geotécnicas adequadas à ocupação. São susceptíveis a erosão laminar e por ravinamento com a retirada da vegetação e da camada orgânica superficial, promovendo o assoreamento dos cursos d'água, principalmente em áreas de maior declividade.
Áreas com associação de solos litólicos + afloramentos de rocha + colúvios, englobam solos rasos (0 - 1 m), pouco desenvolvidos, com blocos e matacões de rocha basáltica não alterada.	Áreas com rocha subaflorante e material inconsolidado englobando blocos e matacões de rocha, susceptíveis a rastejamentos, movimentos de massa, escorregamentos e rolamento de blocos em cortes executados sem critérios técnicos adequados.
Áreas com associação de solos litólicos + afloramentos de rocha + colúvios em situações de alta declividade.	Rocha subaflorante e material inconsolidado englobando blocos e matacões de rocha inalterada com risco eminente de ocorrerem movimentos de massa, escorregamentos e rolamento de blocos com prejuízos materiais.
Áreas com blocos e matacões de rocha na superfície do terreno.	Riscos eminentes de ocorrerem rolamento de blocos e movimentos de massa em áreas ocupadas sem critérios técnicos adequados.

Na cidade de Maripá o esgoto doméstico é lançado em fossas rudimentares, muitas vezes em precárias condições, sem controle com relação aos níveis de contaminação do lençol freático. Atenção especial deve ser dedicada aos dejetos hospitalares e esgotos dos postos de combustíveis, que são fontes de poluição tanto bacteriológica como química.

O levantamento das possíveis fontes de poluição das águas superficiais e subterrâneas, e o monitoramento permanente dos agentes poluidores gerados, assume vital importância em Maripá pelo fato do abastecimento d'água ser realizado por captação subterrânea em poço tubular profundo.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Potencial mineral

- Os basaltos da Formação Serra Geral afloram na forma lajeados na margem esquerda do Arroio Independente e entre os Arroios Dezoito de Abril e Jaguarundi, em porção do município de Toledo, regiões bastante favoráveis para instalação de pedreira com possibilidades de uso destas rochas na produção de brita, pedras de talhe e cantaria, necessitando estudos de viabilidade econômica.

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, ferro-velhos, cemitérios, hospitais, matadouros, garagens, postos de combustíveis, etc, visando o controle e monitoramento dos níveis de poluição.
- Deve-se executar medidas urgentes de recuperação e eliminação das fontes de poluição tanto bacteriológica como química e orgânica do lixão em antiga pedreira próximo a Vila Candeias e do antigo lixão de Maripá e Palotina.
- Recomenda-se a instalação de poços de monitoramento das condições do lençol freático, nos postos de combustíveis da sede municipal, pela constatação de contaminação por combustíveis em surgência d'água próximo ao poço tubular profundo da SANEPAR.
- 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.

Consultoria técnica

- A equipe técnica do Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** assessorou a Prefeitura Municipal de Maripá no encaminhamento de soluções para os seguintes problemas de gestão do meio físico:
 - ◆ Localização de áreas propícias à instalação de pedreiras.
 - ◆ Estudos de viabilidade econômica na produção de pedras britadas, de talhe e cantaria.
 - ◆ Como conceder licença para extração de bem mineral e como registrar uma pedreira municipal.
 - ◆ Reconhecimento dos solos e argilas de região.
 - ◆ Instruções de manejo e gestão de aterro sanitário.
 - ◆ Instruções de manejo 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABINAM, Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais, internet <http://www.abinam.com.br/>, 2001.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, internet <http://www.cnps.embrapa.br/>, 2001.
- 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.

ANEXOS

PONTOS MARCADOS EM MARIPÁ

PONTO Nº	COORD. SUL	COORD. OESTE	OBSERVAÇÕES
MA-01	24°25'36,7"	53°49'42,0"	Poço de captação d'água da SANEPAR
MA-02	24°28'57,1"	53°47'57,2"	Pedreira desativada com deposição de lixo
MA-03	24°29'01,9"	53°47'51,3"	Abastecedor comunitário em pedreira desativada
MA-04	24°26'01,5"	53°48'39,5"	Ponto de controle foto 5445
MA-05	24°25'12,6"	53°48'09,8"	Ponto de controle foto 5445
MA-06	24°25'30,2"	53°52'06,2"	Aterro sanitário
MA-07	24°23'56,4"	53°51'28,9"	Antigo lixão
MA-08	24°22'56,0"	53°50'58,8"	Depósito de argila em cabeceira de drenagem
MA-09	24°22'13,7"	53°50'32,5"	Lajeados de basalto
MA-10	24°22'17,2"	53°48'09,6"	Lajeados e megablocos de basalto vesicular
MA-11	24°22'27,8"	53°46'20,7"	Ponto de controle – ponte sobre o rio Azul
MA-12	24°25'51,0"	53°43'14,2"	Depósito de argila em cabeceira de drenagem
MA-13	24°26'24,6"	53°45'03,3"	Megablocos de basalto
MA-14	24°26'27,3"	53°44'58,0"	Lajeados de basalto
MA-15	24°25'06,8"	53°50'54,6"	Ponto de controle foto 5447
MA-16	24°27'11,7"	53°52'04,9"	Lajeados e megablocos de basalto
MA-17	24°24'43,1"	53°51'29,2"	Cerâmica Drisner Ltda
MA-18	24°20'57,4"	53°50'22,7"	Mineração Palotina
MA-19 Furo a trado	24°31'40,0"	53°46'25,4"	De 0,0- 1,80m – Argila cinza escura à amarelada, estruturada (AMOSTRA MA-19-A)
			De 1,80–3,00m – Argila com intercalações de material arenoso marron-escuro laterítico (AMOSTRA MA-19-B)
MA-20 Furo a trado	24°31'14,7"	53°45'42,5"	De 0,0-1,60m – Solo amarelo a cinza, estruturado, variegado
			De 1,60-1,80 – Argila cinza amarelada com rocha alterada no fundo.

Modelo de licença para aproveitamento de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIPÁ

LICENÇA N° / 2001

O Prefeito Municipal de Maripá, 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 Maripá, 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.

Maripá, de de 2001

Prefeito Municipal

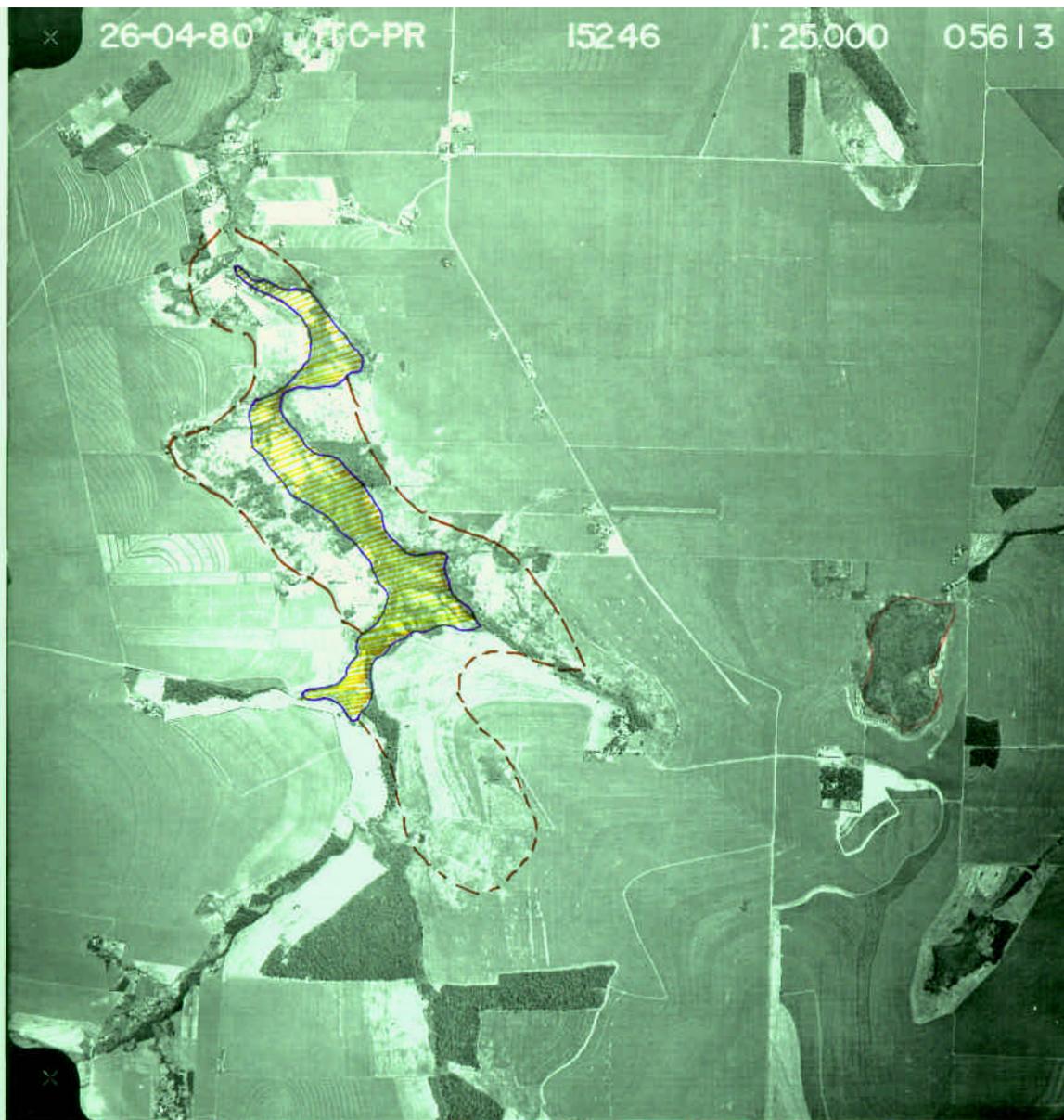


Foto aérea do ITC, datada de 1980, mostrando a delimitação em tracejado de áreas favoráveis à instalação de pedreiras e áreas com ocorrência de argila em amarelo, localizadas nas margens do Arroio Independente, no Município de Maripá.



Foto aérea do ITC, datada de 1980 mostrando delimitação em vermelho de área propícia à instalação de pedra entre os Arroios Dezoito de Abril e Jaguarundi, em porção do Município de Toledo

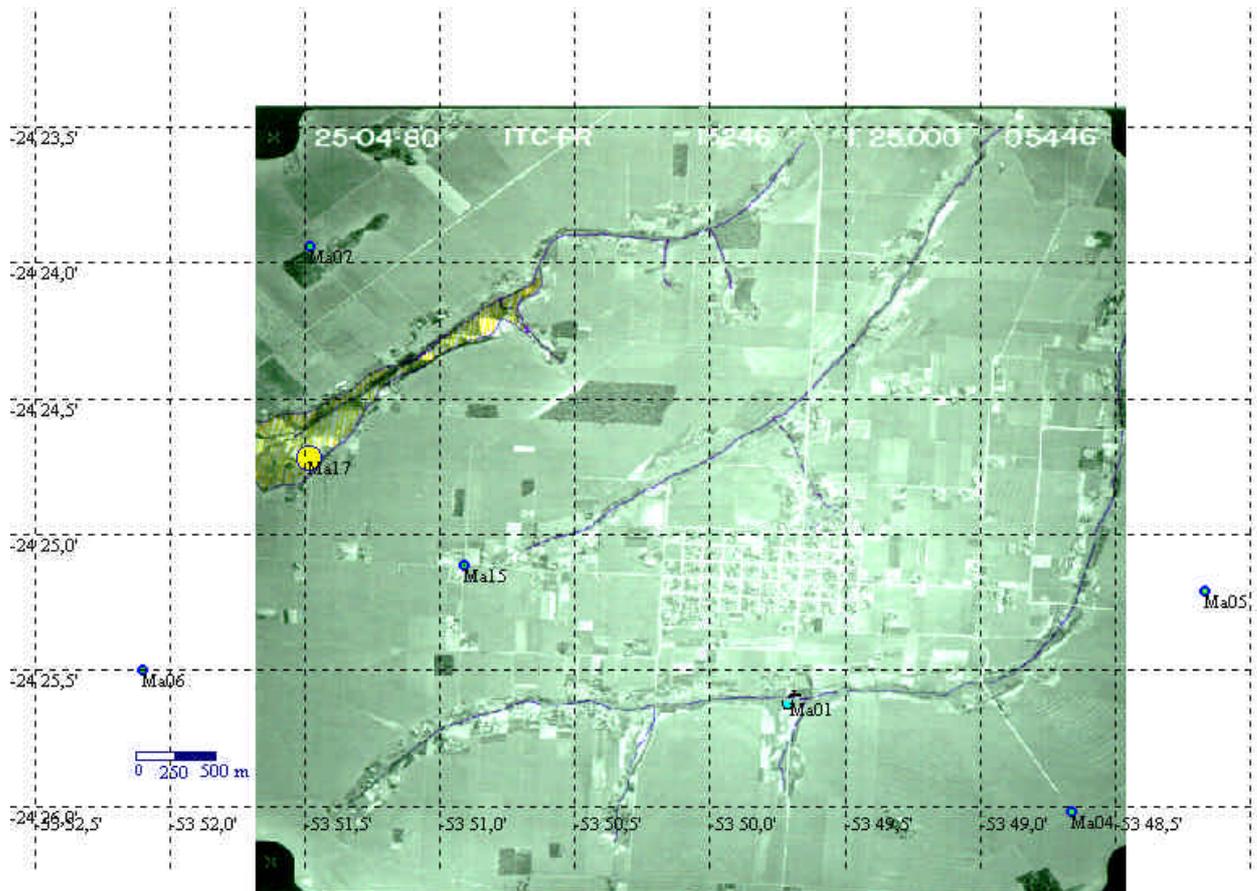


Foto aérea do ITC, datada de 1980, mostrando a cidade de MARIPÁ, o ponto Ma01 corresponde ao poço de captação d'água da SANEPAR



Foto 1. Entrega do certificado de participação do município de Maripá no Programa RIQUEZAS MINERAIS ao Prefeito Dorival Moreira.



Foto 2. Prefeito Dorival Moreira e Secretário da Indústria, Comércio e Agropecuária de Maripá, Sr. Elemar Stibbe.



Foto 3. Vista Panorâmica da região de Maripá, com relevo plano a suave ondulado (ponto MA-04).



Foto 4. Grande área de várzea com ocorrência de argila cinza, em cabeceira de drenagem (ponto MA-12).



Foto 5. Instalações do aterro sanitário de Maripá, na estrada para Nova Santa Rosa (ponto MA-06).



Foto 6. Detalhe das instalações de reciclagem de resíduos sólidos no aterro sanitário de Maripá (ponto MA-06).



Foto 7. Área de despejo de lixo (agrotóxicos, remédios, venenos, pilhas, baterias, pneus, tambores, galhos, etc.) em antiga pedreira alagada, na região de Candeias (ponto MA-02).



Foto 8. Detalhe do lixo depositado em pedreira na região de Vila Candeias (ponto MA-02).



Foto 9. Descarte de embalagens de agrotóxicos em lavoura na região de Maripá (ponto MA-04).



Foto 10. Coleta de amostras de argila para ensaios cerâmicos na várzea do Arroio Dezoito de Abril, na região de Vila Candeias (ponto MA-19).



Foto 11. Grande baixada com ocorrência de argila em local onde existia antiga olaria, na região do Arroio Independente (ponto MA-13).



Foto 12. Local indicado para instalação de pedreira para exploração de brita de basaltos na região do Arroio Independente, sítio do Sr. Paulo Dimer (ponto MA-14).



Foto 13. Frente de lavra de pedreira da Mineração Palotina (ponto MA-18).

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE MARIPÁ - PR**

Amostra.....: **MA 19 - A** **LAT 24° 31' 40,0" S**
LON 53° 46' 25,4" W

Nº de Laboratório: **ZAB 636** Lote / Ano: **021/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,52 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **44,87 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,53 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 5/2 Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	14,74	6,00	16,36	19,21	29,57	1,81	10 YR 7/4 Bege

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos(resistência à flexão) determinados para a amostra em questão, não recomenda seu uso como matéria-prima em processo cerâmico .

Curitiba, 04/12/01

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS - MUNICÍPIO DE MARIPÁ - PR**

Amostra.....: **MA 19 - B** **LAT 24° 31' 40,0" S**
LON 53° 46' 25,4" W

Nº de Laboratório: **ZAB 637** Lote / Ano: **021/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **14,76 %**

Retração Linear.....: **0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **47,94 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,75 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 3/3 Castanho escuro**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	13,04	2,50	61,25	21,33	33,80	1,82	5 YR 4/4 Ocre

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

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, indica seu uso em cerâmica estrutural, na produção de tijolos em geral, embora a cor de queima apresentada não se coadune com o padrão de cor comercial.

Curitiba, 04/12/01

Katia Norma Siedlecki

Geóloga

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