

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 BARBOSA FERRAZ*

RELATÓRIO FINAL

**Curitiba
Julho 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 BARBOSA FERRAZ

Elza Marques Gonçalves
Prefeita

Ademir Peternelli
Vice-Prefeito

Equipe executora

Edir Edemir Arioli
Gerente do Projeto

Sérgio Maurus Ribas
Gerente Regional do Projeto

Genésio Pinto Queiróz
Auxiliar de geologia

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
Atividades e cronograma de execução.....	5
Geografia.....	5
Geologia.....	9
Recursos minerais.....	11
Produção mineral.....	23
Direitos minerários.....	23
Riscos ambientais.....	28
Conclusões e recomendações.....	35
Referências bibliográficas.....	37

Anexos

Pontos marcados no município de Barbosa Ferraz
Imagem aérea da cidade de Barbosa Ferraz
Fotografias de campo
Modelo de licença para exploração de substância mineral
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 Barbosa Ferraz, 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 Barbosa Ferraz 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 Barbosa Ferraz e no Paraná, com benefícios que se propaguem para a população do município e do Estado.

Omar Akel
Diretor Presidente

RESUMO

O município de Barbosa Ferraz 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 Barbosa Ferraz assenta-se sobre substrato rochoso constituído principalmente por rochas de origem vulcânica básica até alguns diferenciados ácidos, cujos produtos de alteração podem originar argilas com aproveitamento para a indústria cerâmica. As rochas vulcânicas, denominadas genericamente de basaltos, são desprovidas de mineralizações importantes na região, mas têm boa favorabilidade na produção de brita, pedras de talhe e cantaria, necessitando estudos de viabilidade econômica para aproveitamento desses insumos minerais.

A deposição do lixo doméstico de forma inadequada e em terrenos impróprios, como no atual lixão, promove a contaminação das águas superficiais, com possibilidade de atingir o lençol subterrâneo. Recomenda-se a seleção de local próprio para a instalação de aterro sanitário e a recuperação das áreas de deposição de lixo citadas. Deve-se executar o levantamento das possíveis fontes de poluição das águas superficiais e subterrâneas, tais como lixões, ferro-velhos, cemitérios, hospitais, matadouros, garagens e postos de combustíveis, 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 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 geraria 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.

Na região de Barbosa Ferraz verificou-se que os loteamentos estão localizados em áreas de meia encosta e encosta, com altas declividades, sobre solos pouco espessos ou sobre solos litólicos com muitos afloramentos de rocha. Em uma primeira e superficial análise, estes loteamentos estão em situações de terreno que requerem maiores cuidados para as obras civis. Recomenda-se que seja caracterizado o meio físico, o qual permite a identificação de suas limitações e potencialidades, com objetivo de melhor orientar o Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano.

OBJETIVOS

Objetivo global

O Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** foi executado pela MINEROPAR, no município de Barbosa Ferraz, 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 Barbosa Ferraz 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 Barbosa Ferraz. 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 1:100.000, por meio da digitalização das folhas topográficas de Barbosa Ferraz, Quinta do Sol, São Pedro do Ivaí e Godói Moreira, editadas em 1990 pelo Serviço Geográfico do Ministério do Exército e pela Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL, em escala de 1:50.000, a partir de aerofotolevantamentos dos anos de: 1963, 1980, 1988 e 1994, para a gera-

ção de arquivos digitais manipuláveis em Sistemas de Informações Geológicas e Geográficas - SIGG. Estas folhas topográficas não contêm as divisas municipais, que foram obtidas de outros mapas, em escalas diferentes, o que pode prejudicar em alguns locais a correta demarcação dos limites, quando não coincidem com feições geográficas mapeáveis, tais como rios e coordenadas geográficas.

Fotointerpretação preliminar

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

Levantamento de campo

Foram executados perfis geológicos de reconhecimento das feições delimitadas em fotos aéreas, que envolveu também o reconhecimento geológico e geomorfológico geral do território do município, com coleta de amostras para execução de ensaios químicos e físicos, quando necessário. Foram realizados também 5 furos a trado para identificação de possíveis ocorrências de depósitos de argilas para emprego na indústria cerâmica.

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.

Digitalização da base geológica

O mapa geológico de Barbosa Ferraz foi elaborado, em escala de 1:100.000, a partir da base de dados disponível no SIGG da MINEROPAR, que contém o Mapa Geológico do Estado do Paraná, na escala de 1:650.000.

Análise e interpretação de dados

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

Elaboração do Relatório Final

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

ATIVIDADES E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A Tabela 1 apresenta a seqüência das atividades realizadas no município de Barbosa Ferraz. O cronograma teve início na primeira semana de julho, encerrando-se na segunda semana do mesmo mês de 2001.

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

Tabela 1. Cronograma físico de execução.

GEOGRAFIA¹

Origem

A colonização de Barbosa Ferraz começou no ano de 1948, onde os primeiros loteamentos e vendas de parte das terras ficaram à cargo da firma Concessionária e Imobiliária Paraná Ltda, com sede em Londrina, passando a categoria de Vila e Distrito Administrativo de Campo Mourão pela Lei Estadual nº 2472 de 03 de novembro de 1995 e no município pela Lei nº 4245 de 25 de julho de 1960, tendo sido oficialmente instalado em 15 de novembro de 1961, e a comarca em 13 de maio de 1978. O município de Barbosa Ferraz comemora sua data de aniversário em 25 de julho, e tem como padroeira Nossa Senhora das Graças, festejada em 27 de novembro.

Localização e demografia

O município de Barbosa Ferraz possui uma extensão de 529.302 km², situado na região centro-noroeste do Estado do Paraná, na micro-região de Campo Mourão, no cruzamento da latitude 24°03' S com a longitude 51°58'30" W, distante cerca de 443 km de Curitiba e 534 km do Porto de Paranaguá. Faz limites com os municípios de Campo Mourão, Corumbataí do Sul, Fênix, Iretama, Luiziana, Peabiru e São João do Ivaí. O mapa da página seguinte mostra a sua localização dentro do Estado do Paraná.

Barbosa Ferraz tem uma população total de 14.090 habitantes, de acordo com o censo de 2000, dividida em 9.721 habitantes na região urbana e 4.369 residentes na zona rural. A taxa de crescimento anual situa-se em 1,07% e a população economicamente ativa totaliza 8.991 habitantes. O ensino oferecido à população apresentou 3.507 matrículas no ensino fundamental e 1.032 matrículas no ensino médio.

¹ FAMEPAR: Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano de Barbosa Ferraz e PARANACIDADE <http://www.paranacidade.org.br/>

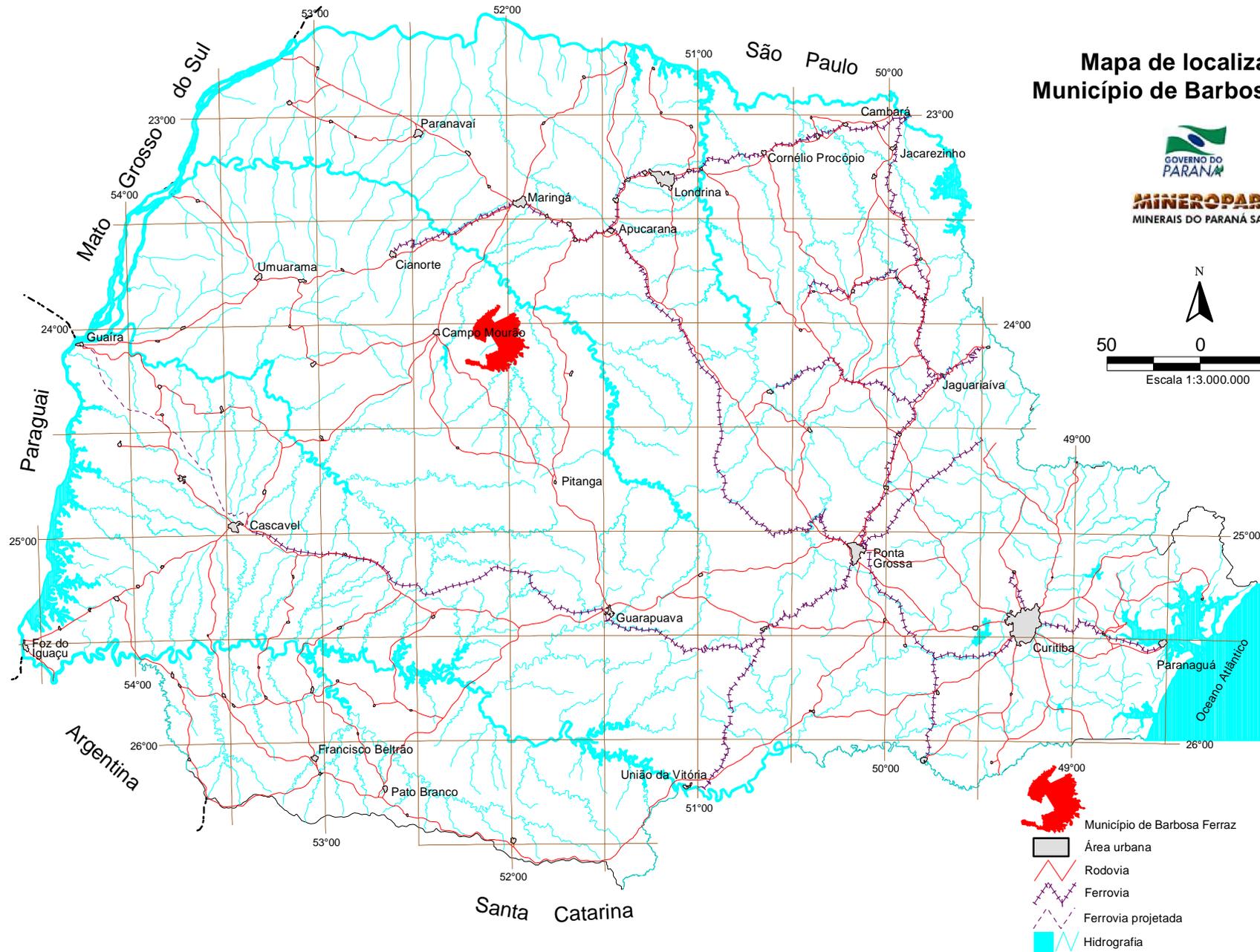
Mapa de localização Município de Barbosa Ferraz



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



50 0 50 km
Escala 1:3.000.000



Aspectos sócio-econômicos

O Produto Interno Bruto de Barbosa Ferraz alcança US\$ 31,851,656.99, com um PIB per capita de US\$ 1,890.42. Participam da composição do PIB municipal a agropecuária com 19,80%, a indústria com 1,76% e o setor de serviços com 78,44%.

Assim como os demais municípios da microrregião de Campo Mourão, o município de Barbosa Ferraz 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. Os principais produtos agrosilvopastoris são: bovinos, milho e algodão.

A indústria dominante no município engloba: produtos alimentares, vestuário, calçados e tecidos, madeira e metalurgia, num total de 17 estabelecimentos cadastrados, correspondendo a uma participação de 0,03% do recolhimento do ICMS. O comércio varejista tem 100 estabelecimentos cadastrados e o comércio atacadista tem 5 estabelecimentos, cada um com participação de 0,03% do ICMS. O setor de serviços participa com 9 estabelecimentos e 0,02% do ICMS. Estes números traduzem com clareza a importância sócio-econômica da produção baseada nos recursos naturais como a agropecuária.

Fisiografia e hidrografia

As altitudes médias no município estão em torno de 435 m, com altitudes mínimas de 325 m no vale do Rio Corumbataí, no limite norte do município, e altitudes máximas de 727 m nas cabeceiras do Rio do Óleo, na região de Paraíso do Sul.

A bacia hidrográfica na qual o município está inserido é a do Rio das Lontras, principal afluente do Rio Corumbataí, que marca a divisa com os municípios de Godói Moreira e São João do Ivaí. Outros rios importantes são o Arurão, Formoso, Laranjeiras, Chupador, São Joaquim, Raposo Tavares, do Óleo, Lontrinha, Poço Azul, entre outros. Números subafluentes e arroios compõem uma rede de drenagem densa e fortemente integrada, com vergência predominante para nordeste.

Fato observado na região é a pequena infiltração das águas da chuva, com rápido escoamento para as drenagens, mesmo após longo período chuvoso. Isto é reflexo da pouca cobertura de solo e a fraca cobertura florestal remanescente, com implicações no rebaixamento do lençol freático e o desaparecimento de muitas minas d'água e nascentes.

Clima e solos

A região caracteriza-se por um clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes, com tendência de concentração das chuvas, e invernos rigorosos, sem estação seca definida. A temperatura média no verão é superior a 22°C e inferior a 18°C no inverno, com geadas pouco freqüentes.

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 os *latossolos*, principalmente nas porções aplainadas do relevo e vertentes dos principais rios, onde são conhecidos como *terras roxas*. Nas encostas com declividade acentuada estes solos assumem a variedade conhecida como *terra roxa estruturada*. Nos terrenos íngremes e escarpados, são abundantes os afloramentos de rocha com uma delgada cobertura de *litossolo*. Nas várzeas e cabeceiras de drenagens, onde os terrenos se mantêm saturados em água praticamente o ano todo, ocorrem os solos hidromórficos, ou *gleissolos*. Ao longo das várzeas mais extensas e junto aos sopés das encostas mais íngremes, surgem os *colúvios* e *aluviões*, muitas vezes misturados no que se denomina cobertura *colúvio-aluvial*.

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

Latossolos

Estes constituem uma categoria de solos maduros, que apresentam horizonte B bem desenvolvido, de composição argilosa, homogêneo, poroso e de cor arroxeada. 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 até 2% e 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 cobertura vegetal removida. 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), o MH, com pequenas proporções no grupo ML, ambos correspondentes 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 escorrimento superficial. Estes solos não suportam fundações rasas para obras com mais de um pavimento, sob pena de sofrerem recalques apreciáveis, pelo menos em condições naturais. Compactados, entretanto, 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, 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 estrutura as recomendações acima para a execução de obras civis.

Litossolos

No Terceiro Planalto, os 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 material, 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 GP, dos cascalhos pobremente graduados, sem fração areia. A grande heterogeneidade do material impede, contudo, que sejam feitas generalizações além desta: 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.

Gleissolos

Estes são os também denominados solos hidromórficos, que ocorrem nos terrenos baixios, várzeas e cabeceiras de drenagens, onde se mantêm saturados na maior parte

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

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

GEOLOGIA

A constituição geológica do município de Barbosa Ferraz é bastante homogênea, representada por rochas basálticas, de origem vulcânica e englobadas na unidade que se denomina Formação Serra Geral.

Formação Serra Geral

Esta formação é representada por um espesso pacote de lavas basálticas continentais, com variações químicas e texturais importantes, resultantes de um dos mais volumosos processos vulcânicos dos continentes. Ela cobre mais de 1,2 milhão de km², correspondentes a 75% da extensão da Bacia do Paraná, com espessura de 350 m nas bordas e mais de 1.000 m no centro da bacia. Ocorrem variedades de rochas mais ácidas, isto é, mais ricas em sílica, representadas por basaltos pórfiros, dacitos, riodacitos e riolitos (Membro Nova Prata), como se observa em barranco de estrada próximo a Paraíso do Sul (ponto BF-24). Estas variedades têm algum interesse porque podem gerar depósitos de argilas pobres em ferro, importantes para alguns ramos da indústria cerâmica. A Formação Serra Geral aflora em todo o território do município e é responsável pela conformação topográfica em mesetas e platôs do seu relevo.

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

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

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

Os mapas das páginas seguintes apresentam a geologia de Barbosa Ferraz em duas escalas. O primeiro situa o território de Barbosa Ferraz em relação às unidades estratigráficas do Paraná, isto é, as unidades classificadas de acordo com o critério de idade geológica. O segundo apresenta a geologia simplificada do município.

RECURSOS MINERAIS

Em função da geologia monótona do território de Barbosa Ferraz, o seu potencial mineral resume-se aos seguintes tipos de substâncias minerais: água subterrânea, água mineral, argila para indústria cerâmica e basalto 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. Dentro de um projeto como este, é possível resgatar dados e informações existentes sobre os aquíferos regionais e os poços tubulares do município ou da região, quando registrados oficialmente.

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

Mapa geológico do Estado do Paraná

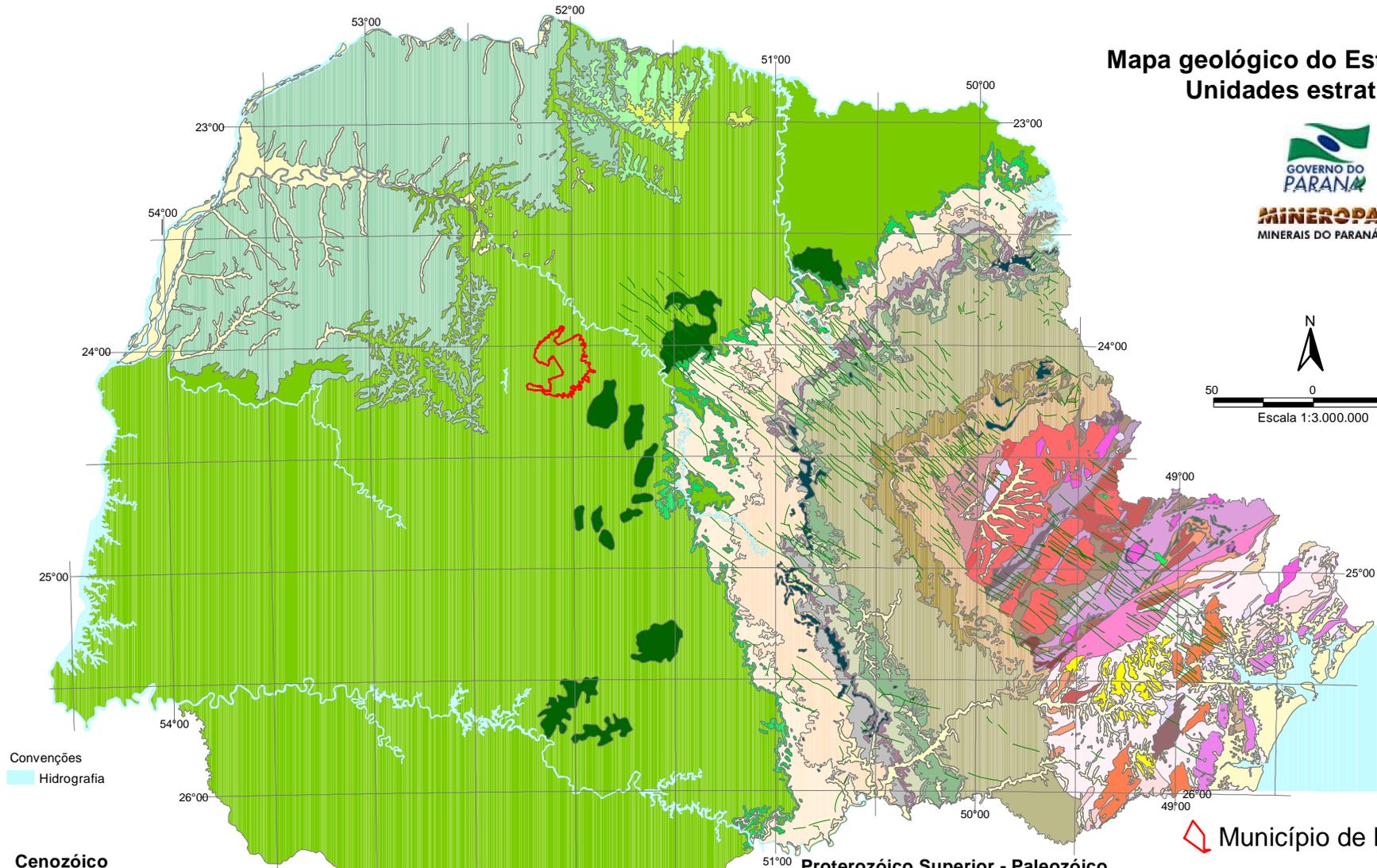
Unidades estratigráficas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



50 0 50 Km
Escala 1:3.000.000



 Município de Barbosa Ferraz

Convenções
Hidrografia

Cenozóico

-  Sedimentos inconsolidados
-  Formação Alexandra
-  Formação Guabirotiba

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

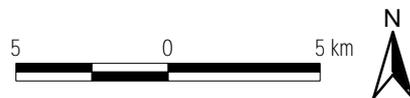
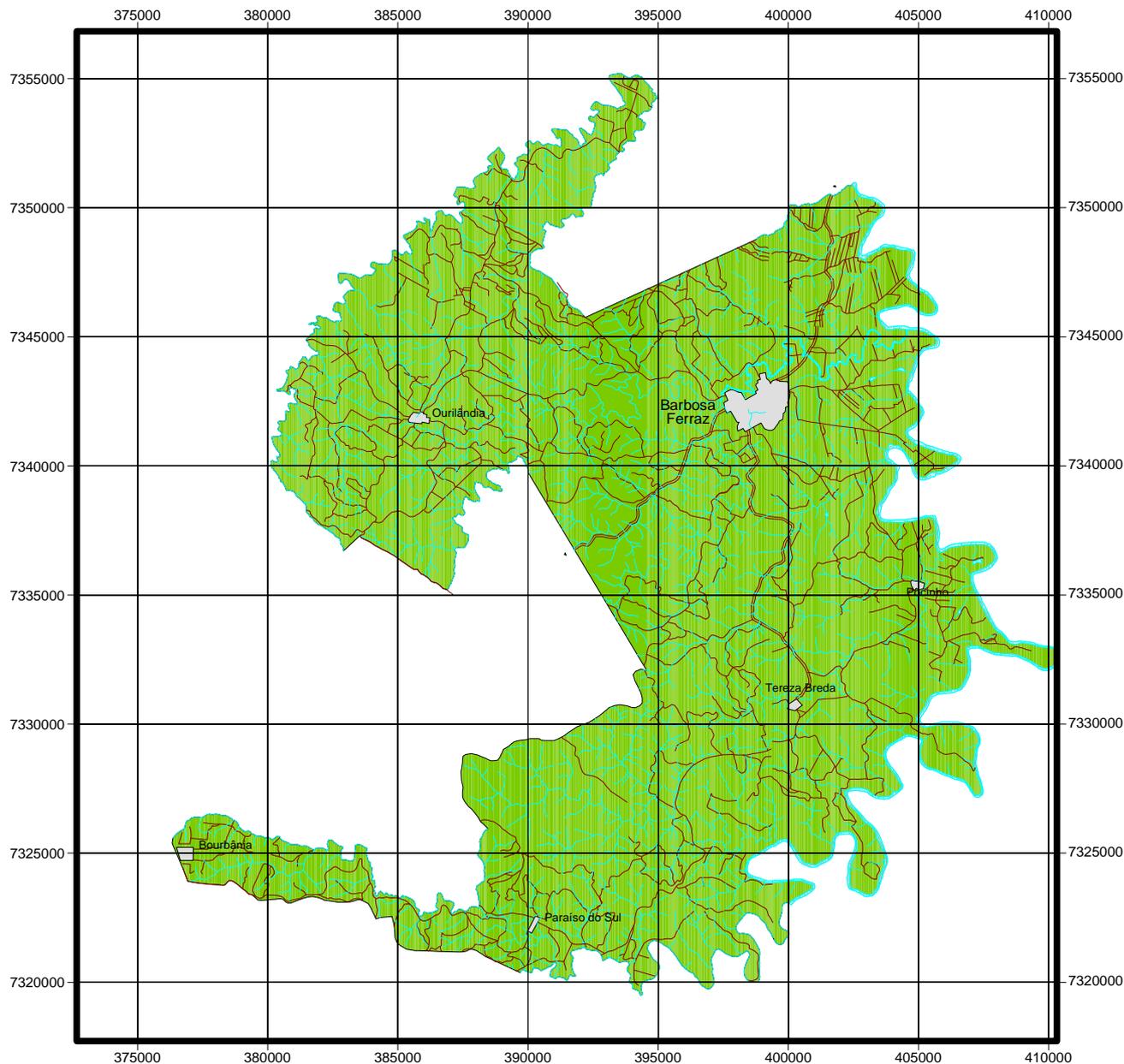
Complexo Apiai-Mirim

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
-  Estrada
-  Vias secundárias
-  Área urbana

Unidades estratigráficas

- Grupo São Bento
-  Formação Serra Geral

**Geologia do Município de
Barbosa Ferraz**



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 pH² e dos conteúdos salinos.

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

O potencial aquífero dos basaltos depende da densidade de fraturas e vesículas, atingindo o valor máximo quando ambas as feições se associam no mesmo local, onde as vazões chegam à ordem de 200 m³/h. Entretanto, a compressão das rochas faz com que as fraturas se fechem à medida que a profundidade aumenta, de modo que abaixo dos 90 metros as reservas de água diminuam drasticamente, dentro dos derrames. No Terceiro Planalto Paranaense, as estatísticas mostram, entretanto, que apenas 16% dos poços apresentam vazões inferiores a 1 m³/h.

A tabela a seguir apresenta os dados de vazão obtidos nos poços estudados pelos autores, na Zona D - Rio Ivaí, onde se situa o município de Barbosa Ferraz.

VARIAÇÃO DAS VAZÕES - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL												
< 1*	1 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	> 55
11,11**	11,11	16,67	14,82	5,55	1,85	7,41	3,70	14,82	5,55	1,85	5,55	-

* Unidade de vazão: m³/h

** Unidade de freqüência: %

Tabela 1. Distribuição percentual das vazões dos poços na Zona D - Rio Ivaí.

² 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.

Com 54 poços estudados, esta zona apresenta o maior potencial hidrogeológico e é, de fato, a mais produtiva do Terceiro Planalto, com vazão média de 21 m³/h e entrada d'água no intervalo de 30 a 90 m de profundidade, raramente até 150 m. Vazões em torno da média são comuns até 90 m de profundidade, chegando às vezes a 30 m³/h, mas decaem para valores em torno de 1 m³/h abaixo dela. A produtividade desta região é atribuída à presença local de denso fraturamento tectônico, responsável pela alta permeabilidade e fácil circulação da água subterrânea. Fora destas zonas, entretanto, as vazões decaem fortemente.

O comportamento do basalto na zona do rio Ivaí reflete-se na tabela acima, cujos dados indicam uma probabilidade em torno de 80% de se obter produtividades superiores a 5 m³/h. Isto significa que 3 em cada 4 poços tendem a apresentar vazões desta ordem, embora não exista probabilidade de se obter vazões superiores a 55 m³/h, dentro desta zona hidrogeológica.

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 que segue:

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 de 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 de acordo com o elemento predominante.

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

b) Características das fontes

1º) Quanto aos gases

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

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

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

2º) Quanto à temperatura

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

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

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

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

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

Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais ³

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 Po-

³ Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM.

ços de Caldas e titular da Comissão Permanente de Crenologia do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM.

AS ÁGUAS MINERAIS NATURAIS E SEUS EFEITOS TERAPÊUTICOS	
CLASSIFICAÇÃO	INDICAÇÕES
Ferruginosas	anemias, parasitoses, alergias e acne juvenil; estimulam o apetite
Fluoretadas	para saúde de dentes e ossos
Radioativas	dissolvem cálculos renais e bilares; favorecem a digestão; são calmantes e laxantes; filtram excesso de gordura do sangue
Carbogasosas	diuréticas e digestivas, são ideais para acompanhar refeições; 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

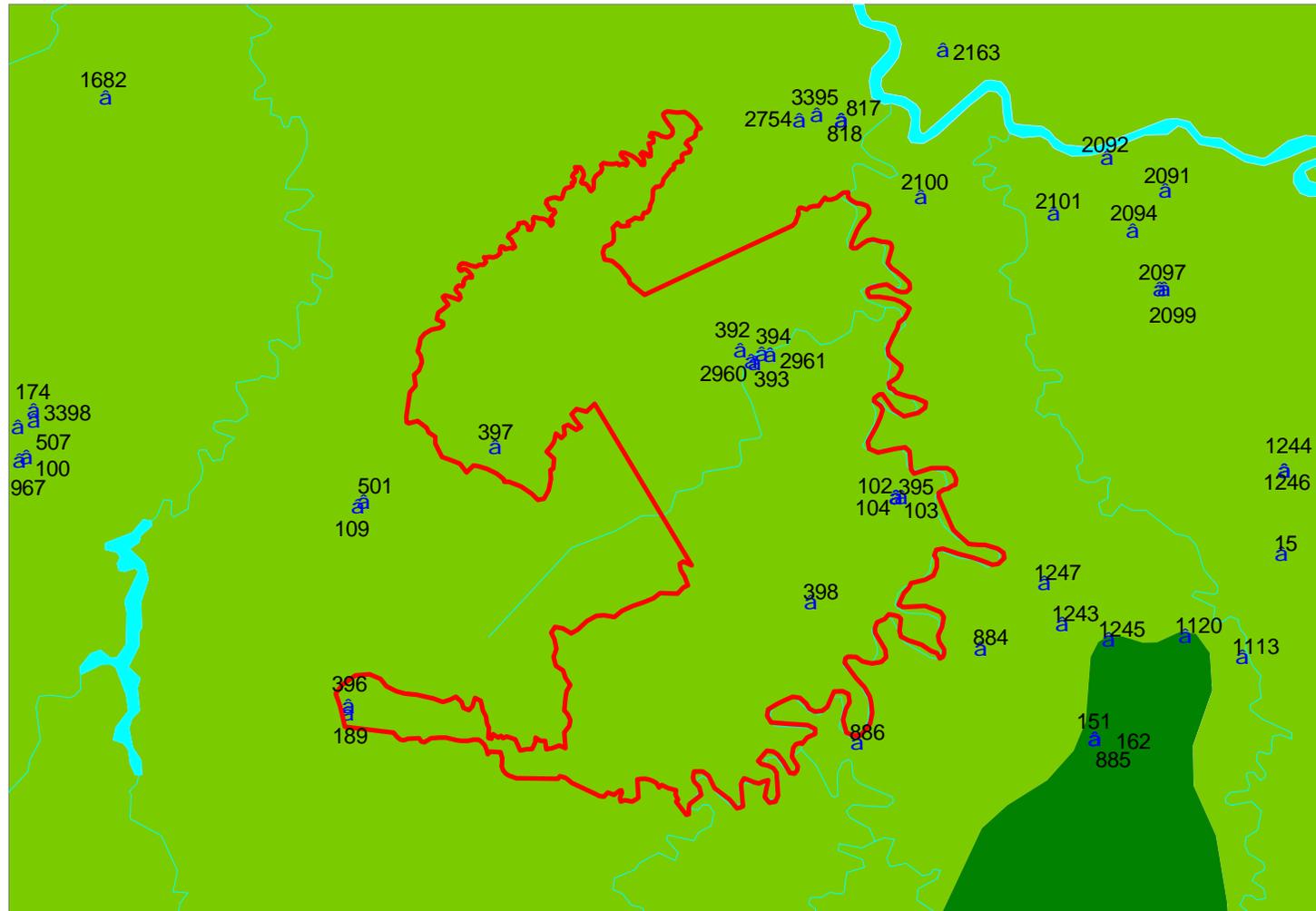
(Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM)

Tabela 5. Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais.

Água no município de Barbosa Ferraz

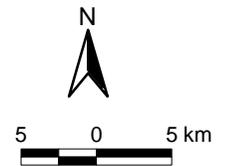
Na região de Barbosa Ferraz ocorrem numerosas fontes de água natural de boa qualidade, já conhecidas, e que despertam a atenção para uma possível exploração comercial. A concessão do alvará para exploração da água, como de qualquer bem mineral, é atribuição do DNPM, em nome do Ministério de Minas e Energia, 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 fonte amostrada, 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 água analisada. Da mesma forma, as orientações sobre os procedimentos técnicos e legais a serem seguidos pelos interessados no negócio devem ser obtidas junto ao DNPM.

O abastecimento de água da cidade de Barbosa Ferraz é realizado pela SANEPAR com utilização de poços tubulares profundos, com profundidades que variam de 80 a 130 m e vazões em torno de 20 a 40 m³/hora. Comparando com os valores apresentados na tabela 1, confirma-se que estas vazões situam-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 Barbosa Ferraz.



Poços de água na região do Município de Barbosa Ferraz

origem dos dados: Sanepar



- Município de Barbosa Ferraz
- â Poços d'água
- Hidrografia
- Unidades Geológicas
- Intrusivas Básicas
- Formação Serra Geral

Poços de Água na região do Município de Barbosa Ferraz

Código	Bacia hidrográfica	Município	Localidade	Proprietário	Prof.(m)	Formação Geológica	Tipo de Aquífero	Vaz.Expl.m ³ /h
102	Ivaí	Barbosa Ferraz	Pocinho	Prefeitura Municipal	102	Serra Geral	fraturado	0
103	Ivaí	Barbosa Ferraz	Pocinho	Prefeitura Municipal	102	Serra Geral	fraturado	0
104	Ivaí	Barbosa Ferraz	Pocinho	Prefeitura Municipal	60	Serra Geral	fraturado	6
189	Ivaí	Barbosa Ferraz	Bourbônia	Sanepar	150	Serra Geral	fraturado	0
392	Ivaí	Barbosa Ferraz	Sede Municipal	Sanepar	82	Serra Geral	fraturado	0
393	Ivaí	Barbosa Ferraz	Pocinho	Sanepar	130	Serra Geral	fraturado	70
394	Ivaí	Barbosa Ferraz	Sede Municipal	Sanepar	100	Serra Geral	fraturado	42
395	Ivaí	Barbosa Ferraz	Pocinho	Prefeitura Municipal	82	Serra Geral	fraturado	6
396	Ivaí	Barbosa Ferraz	Bourbônia	Sanepar	120	Serra Geral	fraturado	26
397	Ivaí	Barbosa Ferraz	Ouilândia	Sanepar	72	Serra Geral	fraturado	106
398	Ivaí	Barbosa Ferraz	Tereza Breda	Prefeitura Municipal	36	Serra Geral	fraturado	9
2960	Ivaí	Barbosa Ferraz	Sede Municipal	Sanepar	130	Serra Geral	fraturado	20
2961	Ivaí	Barbosa Ferraz	Sede Municipal	Sanepar	100	Serra Geral	fraturado	17
100	Ivaí	Campo Mourão	CTG	Prefeitura Municipal	102	Serra Geral	fraturado	2
109	Ivaí	Campo Mourão	Faz.B.Esperança	Prefeitura Municipal	102	Serra Geral	fraturado	
174	Ivaí	Campo Mourão	Sede Municipal	Sanepar	160	Serra Geral	fraturado	0
501	Ivaí	Campo Mourão	Faz.B.Esperança	Prefeitura Municipal	48	Serra Geral	fraturado	3
507		Campo Mourão	C.R.Mourãoense	Prefeitura Municipal	60	Serra Geral	fraturado	3
967		Campo Mourão	Guarujá	Prefeitura Municipal	96	Serra Geral	fraturado	3
3398	Ivaí	Campo Mourão	Sede Municipal	Sanepar	66	Serra Geral	fraturado	80
2754	Ivaí	Fênix	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	fraturado	18
817	Ivaí	Fênix	Sede Municipal	Sanepar	152	Serra Geral	fraturado	9
818	Ivaí	Fênix	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	fraturado	18
3395	Ivaí	Fênix	Sede Municipal	Sanepar	80	Serra Geral	fraturado	52
884	Ivaí	Godoy Moreira	Bananeira	Prefeitura Municipal	63	Serra Geral	fraturado	8
885	Ivaí	Godoy Moreira	Sede Municipal	Sanepar		Serra Geral	fraturado	
886	Ivaí	Godoy Moreira	Ferradura	Prefeitura Municipal	80	Serra Geral	fraturado	8
15	Ivaí	Godoy Moreira	Pouso Alegre	Prefeitura Municipal	61	Serra Geral	fraturado	2
1113	Ivaí	Godoy Moreira	Brasinha	Prefeitura Municipal	120	Serra Geral	fraturado	11
1120	Ivaí	Godoy Moreira	Jardim Florestal	Prefeitura Municipal	192	Serra Geral	fraturado	0
1243	Ivaí	Lunardelli	Água Mangueirão	Prefeitura Municipal	150	Serra Geral	fraturado	2
1244	Ivaí	Lunardelli	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	fraturado	13
1245	Ivaí	Lunardelli	Madalena	Prefeitura Municipal	102	Serra Geral	fraturado	10
1246	Ivaí	Lunardelli	Sede Municipal	Sanepar	152	Serra Geral	fraturado	8
1247	Ivaí	Lunardelli	Água Feia	Prefeitura Municipal	52	Serra Geral	fraturado	5
1682	Ivaí	Peabiru	Sede Municipal	Sanepar	84	Serra Geral	fraturado	10
151	Ivaí	São João do Ivaí	Godoy Moreira	Sanepar	150	Serra Geral	fraturado	2
162	Ivaí	São João do Ivaí	Godoy Moreira	Sanepar	300	Serra Geral	fraturado	3
2091	Ivaí	São João do Ivaí	Venda Jaboticaba	Prefeitura Municipal	98	Serra Geral	fraturado	3
2092	Ivaí	São João do Ivaí	Jaboticaba	Prefeitura Municipal	30	Serra Geral	fraturado	3
2094	Ivaí	São João do Ivaí	Água do Maninho	Prefeitura Municipal	150	Serra Geral	fraturado	5
2097	Ivaí	São João do Ivaí	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	fraturado	18
2099	Ivaí	São João do Ivaí	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	fraturado	45
2100	Ivaí	São João do Ivaí	Luar	Sanepar	150	Serra Geral	fraturado	10
2101	Ivaí	São João do Ivaí	Matadouro Municipal	Prefeitura Municipal	120	Serra Geral	fraturado	5
2163	Ivaí	São Pedro do Ivaí	Dois Palmitos	Prefeitura Municipal	145	Serra Geral	fraturado	0

Origem dos dados - Sanepar

Argilas

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

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

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.

A pesquisa realizada neste trabalho é muito preliminar e demonstra a ocorrência promissora de depósitos de argila na região, com perspectivas de aplicação na indústria cerâmica, necessitando trabalhos de pesquisa, avaliação, lavra e aproveitamento dos materiais argilosos. Foram pesquisadas algumas argilas na região de Barbosa Ferraz com realização de cinco furos a trado (pontos BF-16 a BF-20), principalmente em áreas de baixadas, tendo sido localizadas ocorrências de argilas cinza a marron, bastante plásticas, em drenagens afluentes do rio Corumbataí, na porção norte do município, divisa com Fênix. Os depósitos pesquisados são de argilas transportadas que se formam nas várzeas, concentradas pela ação dos rios. Elas são muito utilizadas na produção de tijolos e telhas, por olarias.

A argila em estado bruto geralmente contém corpos indesejáveis e impurezas orgânicas, necessitando ser beneficiada por meio de processos mecânicos e químicos. Para cada categoria da produção cerâmica a produção das massas argilosas necessita do acréscimo ou da retirada de elementos em sua composição, de acordo com sua aplicação, evitando assim a ocorrência de defeitos, principalmente rachaduras e esfacelamento. Dos muitos tipos de argilas existentes são produzidas as massas cerâmicas, utiliza-

das na fabricação de peças tais como telhas, tijolos, manilhas, pisos e outras, que constituem a cerâmica estrutural. As massas de adobe - taipas de sopapo e de pilão - são empregadas cruas na construção de moradias. A louça branca é representada pelas peças sanitárias, azulejos, pisos de alto impacto, refratários, isoladores elétricos, condutores elétricos, etc. As massas cerâmicas são também utilizadas na chamada cerâmica artística. Esta variedade de aplicações demonstra como são diferenciadas as possibilidades de pesquisa para os diversos tipos de argila.

Pedras britadas, de talhe e cantaria

Denomina-se brita o agregado resultante da cominuição de rochas duras, obtidas após o desmonte por explosivos 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, dependendo da intensidade de fraturamento, por alavancas. 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.

Na região de Barbosa Ferraz ocorrem rochas basálticas, a partir das quais esta matéria-prima pode ser explorada. No presente trabalho foi visitada uma grande pedreira desativada (ponto BF-22), na estrada para Teresa Breda, aflorando basaltos vesiculares muito fraturados, o que impede a obtenção de blocos maiores para paralelepípedos ou lajotas.

A prefeitura pode desenvolver projetos para estabelecer padrões construtivos de calçadas e pavimentos, prevendo o uso de rochas de origem local. Do ponto de vista econômico, os benefícios podem advir da geração de demanda e oportunidades de pequenos negócios. Do ponto de vista ambiental, os projetos construtivos de calçamento e pavimento poliédrico podem ser concebidos de modo a manter áreas para a infiltração das águas, evitando a sobrecarga das galerias pluviais. Além disto, a exploração de motivos da cultura regional e local na decoração das calçadas enriquece e valoriza o espaço público

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 projetos⁴. Comparado à pavimentação asfáltica, o calçamento poliédrico apresenta duas importantes vantagens:

- 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.

Quando comparadas às vias não-pavimentadas, as ruas calçadas com pedras irregulares apresentam uma série variada de benefícios:

⁴ MINEROPAR - Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, Gerência de Fomento e Economia Mineral, 1983.

- 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.

PRODUÇÃO MINERAL

Não existe produção mineral declarada oficialmente no município de Barbosa Ferraz. As tabelas da página seguinte mostram que existem na região apenas duas empresas que declararam produção de basalto, no período de 1995 a 1999, uma em Campo Mourão e outra em Peabiru.

DIREITOS MINERÁRIOS

O município de Barbosa Ferraz não apresenta registros de direitos minerários concedidos por parte do DNPM. O mapa da página a seguir apresenta as áreas requeridas para basaltos, existentes em municípios próximos. A tabela da página seguinte complementa o mapa, com dados sobre estes direitos minerários.

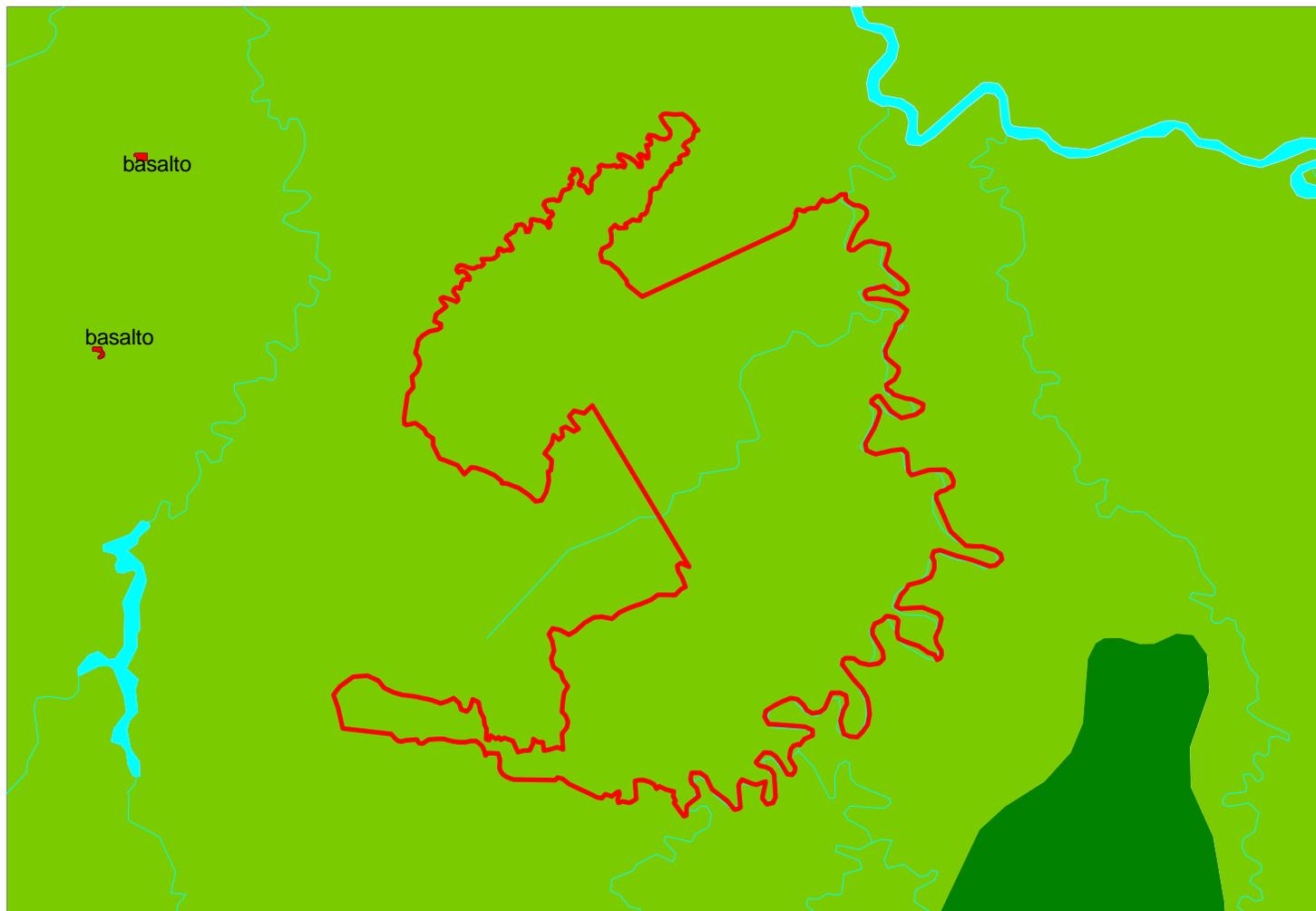
Apresentamos a seguir uma orientação básica sobre a concessão de licenças por parte do poder público municipal, complementada por instruções sobre o registro junto ao DNPM de pedreiras e saibreiras a serem exploradas pelas próprias prefeituras municipais.

Como conceder licença para extração de bem mineral

O processo de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei Nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM Nº 001, de 21 de fevereiro de 2.001. Apresentamos também, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à prefeitura municipal e, em anexo, um modelo de Licença Para Extração de Substância Mineral.

1. Bens minerais enquadrados no regime de licenciamento

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



Áreas com títulos minerários na região do Município de Barbosa Ferraz

origem dos dados: DNPM



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



5 0 5 km

- Áreas com títulos minerários
- Município de Barbosa Ferraz
- Hidrografia

Unidades Geológicas

- Intrusivas Básicas
- Formação Serra Geral

Produção Mineral na região do Município de Barbosa Ferraz 1995/1999

Município / Substância	Soma	Unidade	1995	1996	1997	1998	1999
CAMPO MOURÃO							
basalto	13.049	m³	13.049				
PEABIRU							
basalto	1.742	m³	1.742				

Origem dos dados - IAPSM - Mineropar

Empresas de Mineração na região do Município de Barbosa Ferraz 1995/1999

Município	Substância	Empresa
CAMPO MOURÃO	basalto	Casali & Cia Ltda
PEABIRU	basalto	Companhia de Desenvolvimento de Peabiru Codepe

Origem dos dados - IAPSM - Mineropar

Títulos Minerários na região do Município de Barbosa Ferraz

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	Número	Ano	Área(Ha)	Último evento
Campo Mourão	Colonia Mourao Gleba	basalto	Casali & Cia Ltda	licenciamento	820937	1980	18,00	licenciamento pedido renovacao
Campo Mourão	Colonia Mourao	basalto	Apj Ind. e Com. de Extr. de Pedras Ltda	conc. de lavra	826161	1988	18,00	concessão de lavra/cumprimento exigencia
Peabiru	Gl. 09-2 Parte da Col. Mourao	basalto	Kamawero Ind. e Com. de Pedras Ltda	licenciamento	821039	1981	21,60	licenciamento relatorio anual lavra

Origem dos Dados - DNPM _ Departamento Nacional da Produção Mineral abril/2001

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

2. Requerimento da licença

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização, salvo se a jazida situar-se em imóveis pertencentes a pessoa jurídica de direito público. Publicado o ato determinativo do cancelamento do registro de licença, a habilitação ao aproveitamento da jazida, sob regime de licenciamento, estará facultada a qualquer interessado, independentemente da autorização do proprietário do solo, observados os demais requisitos previstos na lei.

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.

3. Concessão da licença

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

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

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

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

4. Compensação Financeira Pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM

A CFEM, instituída pela Lei Nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, é devida pelos detentores de direito minerário, em decorrência da exploração dos recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. Para os minérios regidos pelo sistema de licenciamento, é calculada sobre o valor de 2% do faturamento líquido, considerado como tal o valor de venda do produto mineral, 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. 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.

RISCOS AMBIENTAIS

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

- **Esgotos domésticos** – Provocam contaminação tanto bacteriológica, por meio dos dejetos humanos, como química, pela presença de produtos químicos de uso doméstico, entre eles os detergentes.
- **Esgotos hospitalares** – Produzem poluentes químicos e bacteriológicos, altamente tóxicos, capazes de provocar focos infecciosos e surtos de doenças epidêmicas. A exemplo da situação de despejo dos esgotos domésticos, estes também merecem especial atenção das autoridades municipais.
- **Esgotos industriais** – São poluentes essencialmente químicos, incluindo todos os tipos de águas residuais, efluentes de indústrias e postos de combustíveis (óleos, graxas, querosene, gasolina, etc).
- **Percolação de depósitos residuais sólidos** – Compreende as águas que antes de atingirem os corpos aquosos percolam depósitos de resíduos sólidos, domésticos ou industriais, como é o caso dos aterros sanitários. Enquanto nos resíduos

domésticos predominam os poluentes bacteriológicos, nos resíduos industriais são mais comuns os químicos.

- **Produtos químicos agrícolas** – São os adubos, corretivos de solos, inseticidas e herbicidas, freqüentemente usados na lavoura e que as águas de escoamento podem carrear para os leitos dos rios, provocando a poluição química dos mesmos.
- **Produtos de atividades pecuárias e granjeiras** – Este é um tipo de poluição essencialmente orgânico e biológico. Os poluentes, muito semelhantes aos das atividades domésticas são levados pelas águas superficiais dos rios. As purinas das criações de porcos constituem os contaminantes mais expressivos, enquanto que os produtos de granjas avícolas, de um modo geral são menos poluentes.

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

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

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

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

Gestão de aterros sanitários

Informações gerais

Os aterros sanitários foram implantados no Brasil a partir de 1968 e são a forma de tratamento de resíduos sólidos mais utilizada no país, superando largamente a incineração e a compostagem.

Na falta de uma legislação mais efetiva para a gestão dos resíduos, adota-se no Brasil, como um guia geral, o conjunto de normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. A NBR 10004 estabelece os critérios para a classificação dos resíduos sólidos industriais, 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. Outras normas complementares descrevem métodos para se determinar a que classe pertence um resíduo. A NBR 10005 recomenda rotinas de campo e laboratório para a execução de testes de lixiviação, tendo em vista determinar o grau de toxicidade do chorume⁵ e do resíduo insolúvel. A NBR 10006 estabelece um método de solubilização para determinar a toxicidade dos resíduos sólidos. A norma NBR 10007 recomenda critérios para a coleta de amostras, tendo em vista a aplicação dos ensaios de laboratório. Outras definem os critérios para a execução de aterros industriais de resíduos, para o transporte, para o armazenamento de resíduos perigosos e para a construção dos poços de monitoramento de aterros.

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

A redução do volume do lixo requer uma política municipal de efeitos 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 estu-

⁵ Chorume: Líquido produzido pela decomposição biológica de substâncias orgânicas contidas nos resíduos sólidos, de cor escura, mau cheiro e elevado DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), é altamente poluidor.

dantes e ambientalistas da região, em projetos de caráter voluntário. Eles subsidiarão as decisões da prefeitura com dados, informações e propostas de políticas, projetos comunitários e outras medidas de ordem prática.

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

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

Requisitos de engenharia de um aterro sanitário

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

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

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

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

Riscos geológicos e ambientais no município de Barbosa Ferraz

Os riscos ambientais e geológicos possíveis de serem encontrados em um município como Barbosa Ferraz, estão resumidos na tabela abaixo.

Fontes potenciais de risco	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 basalto.	Susceptíveis a erosão laminar e ravinamento, se retiradas a vegetação e a camada orgânica superficial, promovendo assoreamento dos cursos d'água, principalmente em maior declividade.
Áreas com associação de solos litólicos + afloramentos de rocha + colúvios, englobam solos rasos (0 - 1 m), pouco desenvolvidos.	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 matações de rocha inalterada com risco eminente de ocorrerem movimentos de massa, escorregamentos e rolamento de blocos com prejuízos materiais.
Áreas com blocos e matações de rocha na superfície do terreno.	Riscos de rolamento de blocos e movimentos de massa em áreas ocupadas sem critérios técnicos adequados.
Postos de combustíveis.	Fontes de poluição química (gasolina, querosene, óleos, graxas, detergentes) das águas superficiais e subterrâneas, além de exposição de agentes inflamáveis..
Ferro velho.	Fonte de poluição química.
Área de pedreira desativada.	Área sem proteção adequada do paredão de rocha com risco emergencial de alívio de tensão em fraturas com deslocamento e quedas de blocos.
Indústrias em geral.	Fontes de poluição química (gasolina, querosene, óleo, graxas, detergentes) das águas superficiais e subterrâneas.
Hospitais.	Fonte de poluição bacteriológica.
Área de deposição de lixo a céu aberto.	Área degradada, poluição química, orgânica e bacteriológica.

Tabela 6. Riscos ambientais e geológicos potenciais de Barbosa Ferraz.

A deposição dos resíduos sólidos em Barbosa Ferraz é realizada de modo impróprio, em área inadequada, na estrada que liga à localidade de Pocinho (ponto BF-01). Os resíduos sólidos produzidos na cidade, que restam no depósito visitado, são compostos essencialmente por embalagens e artefatos de plástico (> 80%), e pouco material orgânico. Os metais, latas, papéis e papelões são recolhidos no local para reciclagem. A produção diária de lixo situa-se em torno de 10 t/dia (2 caminhões/dia) de lixo compactado. Foram constatados no local vários problemas relacionados com a deposição do lixo, quais sejam:

- Geologia desfavorável, formada por basaltos vesiculares, fraturados, permeáveis, com pequena cobertura de solos para depuração das bactérias e compostos poluentes gerados no lixo, tornando o local impróprio para esta finalidade.
- Geomorfologia desfavorável, em cabeceira de drenagem.
- O lixo é depositado a céu aberto com risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

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

A concentração de diversas atividades reconhecidamente poluentes, tais como matadouros, laticínios e estação de tratamento dos esgotos provenientes destas atividades, torna fácil o monitoramento dos níveis de poluição das águas superficiais e subterrâneas. Em Barbosa Ferraz estas atividades estão concentradas nas margens do Rio Lontras (ponto BF-05).

Loteamentos

No município de Barbosa Ferraz, verificou-se que os loteamentos estão localizados em áreas de meia encosta e encostas com altas declividades, sobre solos pouco espessos ou sobre solos litólicos com muitos afloramentos de rocha. Em uma análise preliminar, estes loteamentos estão em situações de terreno que requerem maiores cuidados para as obras civis. Recomenda-se que seja efetuada a caracterização do meio físico, a qual permite a identificação de suas limitações e potencialidades, com objetivo de melhor orientar o Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano.

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

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

Estes cinco dispositivos constituem a base da lei, cuja aplicação, na prática, necessita de técnicos capacitados para mapear os terrenos e elaborar recomendações aos loteamentos, tanto no âmbito do empreendedor como para a Prefeitura Municipal.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Potencialidades minerais

- O município de Barbosa Ferraz assenta-se sobre substrato rochoso constituído exclusivamente por rochas basálticas da Formação Serra Geral, rochas essencialmente maciças, porém muito permeáveis nas zonas vesiculares e fraturadas.
- As rochas da Formação Serra Geral afloram extensivamente no município, sustentando cristas e platôs com as maiores altitudes topográficas, o que potencializa as possibilidades de uso destas rochas na produção de brita, pedras de talhe e cantaria. A pedreira paralizada apresenta condições de retomada da produção desses insumos minerais.
- No que diz respeito às ocorrências de águas minerais, existem duas possibilidades de aproveitamento, a serem estudadas: 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.

Gestão ambiental

- A deposição do lixo doméstico de forma inadequada e em terrenos impróprios, como no atual lixão, promove a contaminação das águas superficiais, com possibilidade de atingir o lençol subterrâneo. Recomenda-se a seleção de local próprio para a instalação de aterro sanitário e a recuperação das atuais áreas de deposição de lixo.
- 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 e outros, 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 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.

Gestão territorial

- 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 geraria demanda e oportunidades de negócios no município. Se houver boa receptivi-

dade por parte da população, é possível estender os projetos para o calçamento das vias de tráfego. Estes projetos são importantes, também, porque prevêm 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.

- Recomenda-se que seja efetuada a caracterização do meio físico, a qual permite a identificação de suas limitações e potencialidades, com objetivo de melhor orientar o Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano.

Consultoria técnica

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

- Implementação de coleta seletiva e separação do lixo para reciclagem.
- Instalação de aterro sanitário de acordo com projeto adequado.
- Instalação de poços de monitoramento nos postos de combustíveis para evitar a contaminação do lençol freático por óleos, graxas, combustíveis, etc.
- Utilização das fontes de água mineral natural.
- Monitoramento dos rejeitos e efluentes industriais, principalmente do Laticínio e matadouro às margens do Rio Lontras.
- Estabelecimento de critérios legais na implantação de novos loteamentos visando a reorientação do Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABINAM, Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais, internet <http://www.abinam.com.br>, 2001.

BARROS, F.P. de; MONTICELLI, J.J. Aspectos Legais. In: **Geologia de Engenharia**. São Paulo : Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. cap. 33, p.509 – 515.

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

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

MINEROPAR, Minerais do Paraná S/A Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios de Irati e Prudentópolis, Curitiba, 1992, 30p., anexos.

_____ Geologia de Planejamento – Caracterização do Meio Físico de Quinta do Sol, Curitiba, 1994, 29p, anexos.

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

_____ Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, 1983, 87 p.

_____ Perfil do setor da água no Estado do Paraná. Curitiba, 2000, 57 p., anexos.

ROSA FILHO, E. F. da; SALAMUNI, R. e BITTENCOURT, A. V. L. - Contribuição ao estudo das águas subterrâneas nos basaltos no Estado do Paraná. Curitiba, UFPR, Boletim Paranaense de Geociências, nº 37, 1987.

ANEXOS

Pontos marcados no município de Barbosa Ferraz

PONTO Nº	COORD. SUL	COORD. OESTE	OBSERVAÇÕES
BF-01	24°02'51,0"	51°59'32,7"	LIXÃO
BF-02	24°00'36,9"	51°59'09,1"	Ponte sobre o Rio Lontras, e Laticínio
BF-03	23°59'26,9"	51°58'38,7"	Saibreira em basaltos vesiculares
BF-04	23°57'35,0"	51°58'27,7"	Várzea com argila cinza
BF-05	24°00'49,1"	51°59'02,8"	Matadouro Municipal e coletor de esgotos - ETE
BF-06	24°01'26,3"	52°00'21,2"	Poço de captação d'água da SANEPAR
BF-07	24°01'28,7"	52°01'05,9"	Ponte sobre o Rio Lontras a oeste da cidade
BF-08	24°01'08,0"	52°01'01,3"	Saibreira em basaltos vesiculares
BF-09	23°59'32,0"	52°01'40,1"	Lajeados de basaltos vesiculares
BF-10	23°59'21,6"	52°01'52,5"	Lajeados de basaltos até a divisa Norte do munic.
BF-11	24°01'03,9"	52°02'18,5"	Basaltos extremamente vesiculares
BF-12	24°01'54,2"	52°07'58,3"	Distrito de OURILÂNDIA
BF-13	24°04'24,5"	52°03'29,4"	Vulcânica ácida pintalgada
BF-14	24°02'17,0"	52°00'09,9"	Basaltos vesiculares com ágata e quartzo
BF-15	24°01'48,4"	51°59'43,3"	Basaltos vesiculares com ágata e quartzo
BF-16 Furo a trado	23°59'01,3"	51°58'05,4"	De 0,0- 1,00m – Argila cinza à amarelada (AMOSTRA)
			De 1,00–1,80m – Solo marron amarelado, provável alteração de basaltos vesiculares
			De 1,80-2,20m – Solo amarelado a castanho, com fragmentos esverdeados e de quartzo, provável alteração de basaltos vesiculares
BF-17 Furo a trado	23°58'32,9"	51°57'56,1"	De 0,0-2,00m – Solo laterítico vermelho, argiloso, seco
BF-18 Furo a trado	23°58'10,6"	51°58'24,3"	De 0,0-0,20m – Solo transportado vermelho
			De 0,20-1,60m – Argila cinza escura a marron, muito plástica (AMOSTRA)
			Impossível determinar a espessura
BF-19 Furo a trado	24°00'38,4"	52°03'55,9"	De 0,0-1,60m – Solo avermelhado a amarelado, com fragmentos de quartzo e rocha alterada
			De 1,60-2,00m – Nível laterítico e “piçarra” com seixos de rocha alterada abaixo
BF-20 Furo a trado	24°03'13,4"	52°01'44,6"	De 0,0-1,00m – Argila cinza clara em meio a blocos de basalto
BF-21	24°06'27,9"	51°59'49,3"	Basaltos vesiculares em derrames finos recorrentes
BF-22	24°06'20,7"	51°59'49,3"	Grande pedreira desativada
BF-23	24°08'56,6"	52°01'21,6"	Granja Komari – Poço de 85m de prof., seco
BF-24	24°12'54,8"	52°03'18,2"	Barranco com alteração de lavas ácidas
BF-25	24°11'30,1"	52°02'00,5"	Basaltos maciços com vesículas de até 40cm

Imagem aérea da cidade de Barbosa Ferraz

Imagem aérea obtida em 1980, na escala 1:25.000. As áreas delimitadas representam solos litólicos e afloramentos de rocha, em situações de alta declividade, que inviabilizam a ocupação urbana

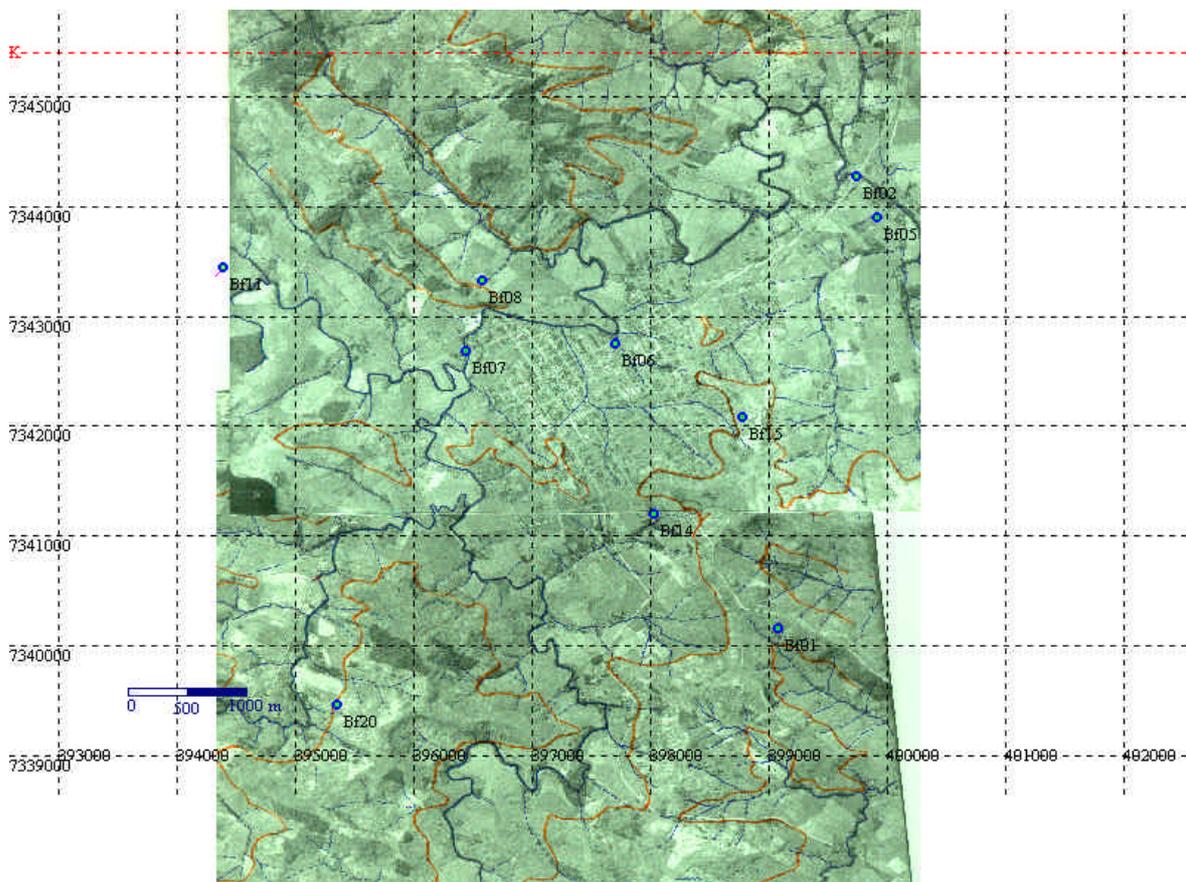




Foto 1. Solenidade de entrega do diploma de participação no Projeto RIQUEZAS MINERAIS à Prefeita Elza Marques Gonçalves e ao Vice-Prefeito Ademir Peternelli.



Foto 02. Exposição técnica dos objetivos Projeto RIQUEZAS MINERAIS às autoridades municipais de Barbosa Ferraz.



Foto 03. Público presente à solenidade de apresentação do Projeto RIQUEZAS MINERAIS na prefeitura de Barbosa Ferraz.



Foto 04. Vista geral da parte mais alta da cidade de Barbosa Ferraz (ponto BF-15).



Foto 05. Vista geral da cidade de Barbosa Ferraz olhando-se para norte.



Foto 06. Vista panorâmica da região norte do município de Barbosa Ferraz, representando a topografia em mesetas e platôs elevados (ponto BF-10).



Foto 07. Vista panorâmica da região norte do município de Barbosa Ferraz. Notar a pouca cobertura vegetal em áreas de solos litólicos e afloramentos de rocha (ponto BF-10)



Foto 08. Vista panorâmica da região norte de Barbosa Ferraz, representando um relevo suave ondulado nas vertentes do Rio Corumbataí (ponto BF-03).



Foto 09. Exploração com furos a trado de argilas na Fazenda São Vicente, em região de baixada próximo ao Rio Corumbataí (ponto BF-17).



Foto 10. Exploração com furos a trado de argilas cinza, bastante plásticas, em área alagadiça na região de São Sebastião da Ivaí, estrada para Fênix (ponto BF-18).



Foto 11. Exploração com furos a trado de argilas em cabeceira de drenagem afluente do Ribeirão do Meio na estrada para Corumbataí do Sul (ponto BF-20).



Foto 12. Área de várzea com ocorrência de argilas na região do Córrego Urtiguinha, limite com o município de Fênix (ponto BF-04).



Foto 13. Ocorrência de argilas transportadas, com grande quantidade de fragmentos de rocha na várzea do Córrego Urtiguinha, divisa com Fênix (ponto BF-04).



Foto 14. Corte de estrada para Teresa Breda com afloramento de basaltos muito vesiculares em derrames finos recorrentes (ponto BF-21).



Foto 15. Paredão de rocha basáltica muito fraturada em grande pedreira paralisada, estrada para Teresa Breda (ponto BF-22).



Foto 16. Localização do matadouro municipal, Laticínio e Estação de Tratamento de Esgotos às margens do Rio Lontras (ponto BF-05).



Foto 17. Vista do Lixão de Barbosa Ferraz, localizado em área imprópria (ponto BF-01).



Foto 18. Deposição de lixo de maneira inadequada em Barbosa Ferraz, com possibilidade de contaminação das águas superficiais e subterrâneas.



Foto 19. Separação de materiais como latas, metais, papéis e papelões para reciclagem, no Lixão de Barbosa Ferraz (ponto BF-01).



Foto 20. Lixão de Barbosa Ferraz necessitando medidas corretivas (ponto BF-01).

Modelo de licença para exploração de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARBOSA FERRAZ

LICENÇA N° / 2001

O Prefeito Municipal de Barbosa Ferraz, 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 Barbosa Ferraz, 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.

Barbosa Ferraz, de de 2001

Prefeito Municipal