

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 FRANCISCO BELTRÃO*

RELATÓRIO FINAL

**Curitiba
Setembro de 2002**

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Jaime Lerner
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO

Ramiro Wahrhaftig
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

Omar Akel
Diretor Presidente

Marcos Vitor Fabro Dias
Diretor Técnico

Heloísa Monte Serrat de Almeida Bindo
Diretora Administrativa Financeira

PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCISCO BELTRÃO

Vilmar Cordasso
Prefeito

EQUIPE EXECUTORA

Sérgio Maurus Ribas
Gerente

Genésio Pinto Queiróz
Prospector

EQUIPE DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Donaldo Cordeiro da Silva
Maria Elizabeth Eastwood Vaine
Geólogos

Miguel Ângelo Moreti
José Eurides Langner
Digitalizadores

Carlos Alberto Pinheiro Guanabara
Economista

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	2
RESUMO	3
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GLOBAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
METODOLOGIA DE TRABALHO	4
<i>Levantamento da documentação cartográfica e legal</i>	4
<i>Digitalização da base cartográfica</i>	4
<i>Fotointerpretação preliminar</i>	5
<i>Levantamento de campo</i>	5
<i>Consultoria técnica</i>	5
<i>Elaboração da base geológica</i>	5
<i>Análise e interpretação de dados</i>	5
<i>Elaboração do Relatório Final</i>	5
GEOGRAFIA	6
ORIGEM	6
LOCALIZAÇÃO E DEMOGRAFIA	6
FISIOGRAFIA E HIDROGRAFIA	7
CLIMA E SOLOS	9
ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	13
GEOLOGIA	14
FORMAÇÃO SERRA GERAL.....	14
RECURSOS MINERAIS	17
ÁGUA SUBTERRÂNEA.....	17
ÁGUA MINERAL.....	19
<i>Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais</i>	21
<i>Água no município de Francisco Beltrão</i>	22
PEDRAS BRITADAS, DE TALHE E CANTARIA	26
ARGILAS	26
DIREITOS MINERÁRIOS	28
COMO CONCEDER LICENÇA PARA EXTRAÇÃO DE BEM MINERAL.....	31
COMO REGISTRAR UMA PEDREIRA MUNICIPAL	33
GESTÃO AMBIENTAL	34
RISCOS AMBIENTAIS.....	34
ATERROS SANITÁRIOS	35
<i>Informações gerais</i>	35
<i>Reciclagem do lixo urbano</i>	37
<i>Requisitos de engenharia de um aterro sanitário</i>	38
RISCOS GEOLÓGICOS E AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO.....	40
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	42
POTENCIAL MINERAL	42
GESTÃO TERRITORIAL E AMBIENTAL.....	42
CONSULTORIA TÉCNICA	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

ANEXOS

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 mais 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 Francisco Beltrão, 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 Francisco Beltrão 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 Francisco Beltrão e no Paraná, com benefícios que se propaguem para a população do município e do Estado.

Omar Akel
Diretor Presidente

Resumo

O município de Francisco Beltrão 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 Francisco Beltrão assenta-se sobre substrato rochoso constituído principalmente por rochas de origem vulcânica básica. As rochas vulcânicas, denominadas genericamente de basaltos, têm boa favorabilidade na produção de brita, pedras de talhe e cantaria. Ocorrem depósitos de argilas transportadas, localizadas ao longo das margens de rios, lagos ou várzeas, concentradas pela ação dos rios. Esses depósitos são lavrados de maneira esporádica e as argilas são utilizadas na produção de tijolos pela única cerâmica em atuação no município

Em Francisco Beltrão constatou-se problemas de contaminação das águas superficiais e conseqüentemente das águas subterrâneas, pela permanência do antigo depósito de lixo em local inadequado e por esgotos domésticos e industriais não tratados. Deve-se executar o levantamento das demais fontes de poluição, tais como: antigos lixões, ferro-velhos, cemitérios, hospitais, matadouros clandestinos, garagens, postos de combustíveis, etc., visando o controle e monitoramento dos níveis de poluição. Recomenda-se a instalação de poços de monitoramento das condições do lençol freático, nos postos de combustíveis da sede municipal. 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.

Foram também identificadas situações de riscos geológicos emergenciais, com possibilidades de ocorrência de acidentes, identificados como possíveis escorregamentos e quedas de blocos, deflagrados por ocupação sem critérios técnicos adequados em loteamentos implantados em áreas com muito alta declividade e solos desagregados, sendo necessária a adoção de medidas preventivas e corretivas dos processos instalados.

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.

Objetivos

Objetivo global

O Projeto RIQUEZAS MINERAIS foi executado pela MINEROPAR, no município de Francisco Beltrão, 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 Francisco Beltrão 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 Francisco Beltrão. Foi também executado o levantamento dos direitos minerários vigentes no município, da produção mineral e da arrecadação da CFEM - Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, existentes no SIGG - Sistema de Informações Geológicas e Geográficas da MINEROPAR, com base nos dados oficiais do DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral.

Digitalização da base cartográfica

A base cartográfica municipal é apresentada na escala de 1:100.000, elaborada por meio da digitalização da folha topográfica antiga de Francisco Beltrão, em escala 1:100.00, editada em 1960 com base em aerolevantamento de 1957, complementada pelas folhas de Dois Vizinhos, Verê, Salgado Filho e Renascença, na escala 1:50.000, editadas em 1980 a partir de aerofotolevantamento executado em 1976, pelo Serviço Geográfico do Exército; para a geração de arquivos digitais manipuláveis em Sistemas de Informações Geográficas - SIG.

Fotointerpretação preliminar

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

Levantamento de campo

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

Consultoria técnica

Em paralelo ao levantamento de campo, foi prestado atendimento à prefeitura municipal, com orientação técnica sobre questões ligadas à mineração, ao meio ambiente, à gestão territorial, aos riscos geológicos, ao controle das atividades licenciadas e outras questões afins.

Elaboração da base geológica

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

Análise e interpretação de dados

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

Elaboração do Relatório Final

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

Geografia

Origem¹

A região do sudoeste do Estado do Paraná, onde se constitui o município de Francisco Beltrão, por ser muito fértil e rica sempre foi muito disputada, com o início da colonização marcada por conflitos e revoltas. O então Presidente Getúlio Vargas criou a Colônia Agrícola Nacional General Osório, a CANGO, em 1943, com o objetivo de colonizar a região. Esta passou a oferecer lotes de terra gratuitamente aos colonos, principalmente italianos, alemães e poloneses vindos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Por uma questão jurídica, todos os que chegavam recebiam apenas um protocolo de posse, tornando-se posseiros mas não proprietários de suas terras. Em 1950, estabeleceu-se a Clevelândia Industrial Territorial LTDA – CITLA, na antiga Vila Marrecas, aglomerado urbano onde é hoje Francisco Beltrão, atuando na região como proprietária das terras, exigindo que os colonos comprassem as terras dela, utilizando-se dos serviços de jagunços e bandidos que implantaram um ambiente de angústia e terror.

Muitos posseiros abandonaram suas terras e propriedades, outros, porém, resolveram reagir, organizando-se e enfrentando os grileiros e os jagunços. Uniram-se os moradores do campo e da cidade e decidiram que a solução seria a luta armada. O dia 10 de outubro de 1957 foi o marco dessa luta vitoriosa. Os posseiros vindos a pé, pelas picadas, a cavalo, de charrete, de caminhão, armados de espingardas, foices, facões e revólveres, ocuparam a praça, as ruas principais, a delegacia, a cadeia, a rádio e a prefeitura, além das estradas e pontes de acesso à cidade.

No dia seguinte expulsaram os jagunços da CITLA, destruíram o escritório e queimaram as notas promissórias que tinham assinado e que os obrigavam a pagar a “dívida da terra”. Este acontecimento ficou conhecido como “A Revolta dos Posseiros”.

Para a legalização das terras, o presidente do Brasil, João Goulart, criou em 1962 o Grupo Executivo para as Terras do Sudoeste do Paraná – GETSOP. Entre 1962 e 1974 o GETSOP forneceu mais de 50.000 títulos de propriedade, realizando uma verdadeira reforma agrária na região, resolvendo o problema dos posseiros.

Localização e demografia

Após a emancipação política, que ocorreu em 14 de dezembro de 1952, pela Lei nº 790 de 14/11/51, a área do município de Francisco Beltrão, de 72.190 hectares, foi desmembrada de Clevelândia.

O Município de Francisco Beltrão está situado na região sudoeste do Estado do Paraná, inserido no Terceiro Planalto do Paraná, ou Planalto de Guarapuava. Está a cerca de 505 km a oeste de Curitiba e a 585 km do Porto de Paranaguá. O município limita-se em sua extensão geográfica com: Enéas Marques, Nova Esperança, Verê e Itapejara do Oeste, a norte; Marmeleiro, Renascença e Flor da Serra, ao sul; Bom Sucesso do Sul, a leste; e Ampére e Manfrinópolis, a oeste. O mapa da página a seguir apresenta a situação do município dentro do Paraná.

¹ História e Geografia de Francisco Beltrão: educando com o coração / Francisco Beltrão – Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esporte, 2002.

A população é de 67.118 habitantes, segundo censo de 2000, com 12.300 habitantes na zona rural (18,33%) e 54.818 habitantes na zona urbana (81,67%). A taxa de crescimento anual total apurada é de 0,52% e a população economicamente ativa situa-se em torno de 35.373 habitantes. O ensino oferecido à população é público e em menor proporção privado, com um total de 13.800 alunos matriculados no ensino fundamental e 2.699 no ensino médio. É oferecido também ensino de terceiro grau Estadual (UNIOESTE) e Particular (CESUL e UNIPAR).

Fisiografia e hidrografia

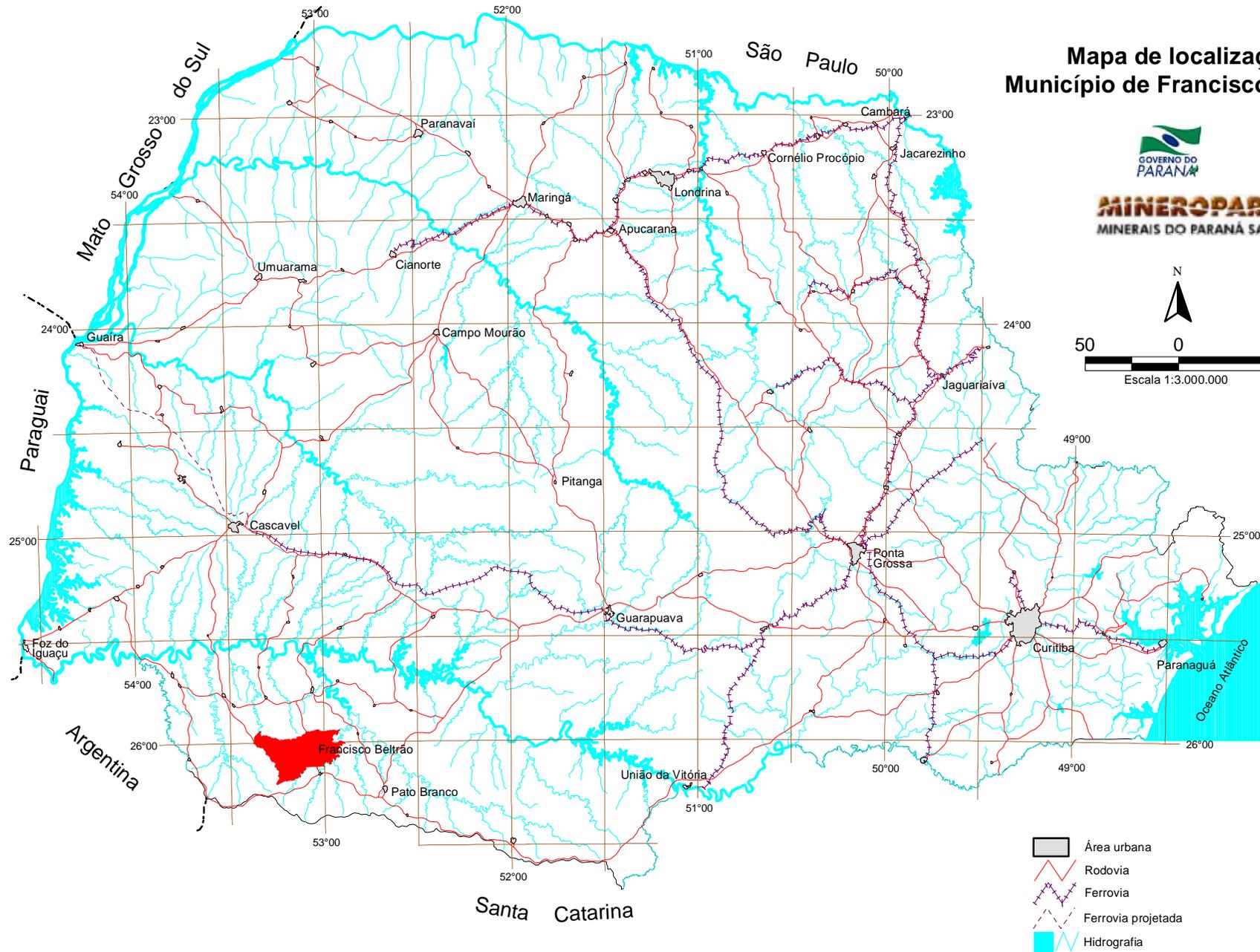
O relevo da região de Francisco Beltrão é caracterizado como ondulado e até montanhoso a escarpado nas encostas das maiores elevações, formando um relevo típico de platôs elevados com áreas planas limitadas por quebras de relevo com desníveis acentuados (fotos 03, 04, 05 e 06). Os interflúvios são estreitos e os talwegues mostram tendência ao entalhamento, apresentando alta declividade próximo às cabeceiras, onde se desenvolvem vertentes. As altitudes variam desde cerca de 500 metros nas margens do Rio Marrecas, a nordeste da cidade, até 948 metros nas cabeceiras do Arroio Jacutinga.

O Município de Francisco Beltrão possui uma densa rede de drenagem, formada por arroios, córregos e rios, fortemente integrada e com vergência para nordeste do Rio Marrecas, afluente do Rio Chopin. Os principais rios são: o Rio Marrecas que corta a cidade, e os rios Santana, Tuna, Santa Rosa, Quatorze, Concórdia, Erval, Gaúcha, Córrego das Pedras, Lajeado Grande, Sanga Funda, Córrego do Salto e Tiriva.

Mapa de localização Município de Francisco Beltrão



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

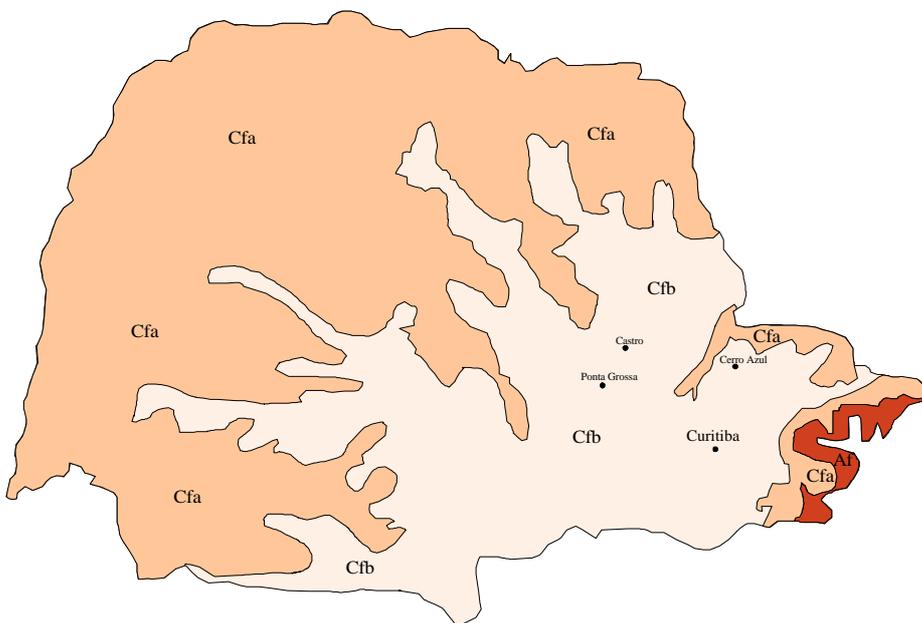


- Área urbana
- Rodovia
- Ferrovia
- Ferrovia projetada
- Hidrografia

Clima e solos

Pela sua posição geográfica Francisco Beltrão possui um clima temperado e saudável na maior parte do ano, sendo que no inverno está sujeito a geadas e no verão a temperaturas elevadas. De acordo com a classificação climática de Wladimir Koeppen, trata-se de clima subtropical úmido mesotérmico (Cfa), com verões quentes e geadas freqüentes com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida, com média anual de precipitação pluviométrica em torno de 2.000 mm. A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C.

Tipos Climáticos do Estado do Paraná
(Fonte : EMBRAPA 1984)



Símbolo de Koeppen	TEMPERATURA MÉDIA	
	Mês mais quente	Mês mais frio
 Af	> 22° C	>18° C
 Cfa	> 22° C	<18° C
 Cfb	< 22° C	<18° C

A combinação da geologia bastante homogênea, restrita ao basalto e suas variedades, com o clima mesotérmico, brando e úmido, sem estação seca, são responsáveis pela presença de um perfil de intemperismo pouco variado em todo o município. Predominam neste perfil o latossolo roxo, bastante profundo, principalmente nas porções aplainadas do relevo, e a terra roxa estruturada nas encostas com declividade acentuada. Nos terrenos íngremes e escarpados são abundantes os afloramentos de rocha com uma delgada cobertura de solo em início de formação, com grande quantidade de pedras, denominados solos litólicos. Nas várzeas e cabeceiras de drenagens, onde os terrenos se mantêm saturados em água ocorrem os solos

hidromórficos ou gleysolos. 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, saibro e pedra britada. Por este motivo são descritos sumariamente a seguir, com referências aos aspectos de seu aproveitamento no município

Latossolos

Os latossolos constituem uma categoria de solos maduros que apresentam horizonte B bem desenvolvido, de composição argilosa, homogêneo, poroso e de cor arroxeadada. Eles são quimicamente estáveis devido à baixa capacidade de troca de cátions das suas argilas, que são predominantemente caulínicas, bem como à abundância de óxidos e hidróxidos de ferro (limonitas vermelhas e amareladas) e alumínio (gibbsita branca). As limonitas concentram-se na base deste horizonte, formando crostas de laterita, geralmente com 1-2 cm de espessura.

A característica física mais evidente destes solos é a grande espessura, que excede geralmente 3 metros, mas pode passar dos 10 metros nas regiões de relevo plano. Estes solos são típicos dos relevos com declividades de 2% até 8%, menos freqüentemente até 12% e raramente até 15% (foto 07).

Os solos desta classe, quando em condições naturais, são muito resistentes à erosão, porém, após serem colocados sob cultivo sua susceptibilidade ao fenômeno aumenta ou diminui em função do declive, comprimento da pendente, tipo de manejo, tempo de utilização e espécie de cultura.

Como ocorrem em relevo ondulado na região, necessitam de práticas conservacionistas intensivas para controle da erosão. As variedades álicas correspondem a solos de baixa fertilidade natural e apresentam elevados teores de alumínio trocável. Apesar disso, os latossolos possuem grande potencial produtivo, devido à boa capacidade de troca de cátion e do suprimento de matéria orgânica que apresentam. Uma vez corrigidos e adubados respondem com produções compensadoras.

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

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

Terra roxa

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

A presença de um horizonte subsuperficial de acumulação de argila e a situação topográfica em que ocorrem são algumas das causas relacionadas com a menor resistência desses solos à erosão, comparativamente aos latossolos roxos, podendo -se constatar erosão laminar moderada dos solos sob cultivo intenso. Esta é a restrição mais importante para a utilização agrícola destes solos, seguindo-se os impedimentos ao uso de máquinas agrícolas. O seu comportamento geotécnico não difere dos latossolos e valem para a terra roxa estruturada as recomendações citadas acima para a execução de obras civis.

Solos litólicos

No Terceiro Planalto, os solos litólicos ou litossolos não passam de delgadas coberturas, com profundidades que variam entre 20 e 80 cm. Abrangem solos com horizonte A diretamente sobre a rocha não alterada. Este tipo de cobertura é comum na região, principalmente em zonas de relevo montanhoso e escarpado, com declividades acima de 20%. Englobam solos com grande quantidade de cascalhos, blocos e matações não decompostos (foto 09). A matriz, que envolve os seixos de basalto, é argilosa e contém teores elevados de argilas quimicamente ativas, devido à imaturidade do material. É comum que os litossolos se associem aos denominados saprólitos, alterações de rocha que podem atingir vários metros de profundidade (foto 08).

Os solos litólicos tem alta susceptibilidade à erosão, pequena profundidade, o que não permite o armazenamento de água necessária às plantas, e a presença de pedras na superfície, torna-os inadequados para exploração dentro de uma agricultura tecnificada. São solos que bem manejados podem ser utilizados com pastagens.

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

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

Solos hidromórficos

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

Aspectos sócio-econômicos²

O município de Francisco Beltrão tem no setor primário importante parcela de suas atividades econômicas e conseqüentemente, de geração de riquezas. O setor secundário é bastante representativo e o terciário apresenta boa diversificação e especialização, fornecendo a seus habitantes produtos e serviços especializados. O Produto Interno Bruto do município corresponde a cerca de US\$ 205.290.478,65, com um PIB per capita de US\$ 3.251,20, contribuindo para sua formação: o setor de serviços com 231 estabelecimentos e mais 1754 casas de comércio, tendo participação relativa de 58,86%; a agropecuária com cerca de 12,79%; e a indústria com 278 estabelecimentos cadastrados, contribuindo com 28,35% do PIB Municipal. A indústria dominante é representada principalmente por: produtos alimentares, bebidas e madeira. Possui um parque industrial significativo onde se destacam indústrias de porte como os Frigoríficos SADIA, Concórdia e o Grupo Perdigão entre outros.

No Município de Francisco Beltrão a atividade agrícola é desenvolvida predominantemente em sistema de minifúndios, e atualmente as culturas que mais se destacam na região são: milho, soja, feijão, trigo e mandioca. A pecuária, bastante desenvolvida, está presente nas propriedades rurais e as principais atividades são: criação de aves de corte, suínos e bovinos. Seu comércio é muito dinâmico, constituindo-se num centro regional de compras

² PARANACIDADE <http://www.paranacidade.org.br/> Municípios do Paraná – fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e a Base Pública de Dados do Estado do Paraná – Bpub.

Geologia

Formação Serra Geral

A constituição geológica do município de Francisco Beltrão é relativamente simples, representada por rochas basálticas da Formação Serra Geral. A origem do basalto é a lava vulcânica que saiu à época para a superfície através de grandes fissuras. A zona principal de efusão das lavas situa-se ao longo do Arco de Ponta Grossa, identificado no Mapa Geológico do Estado pelo enxame de diques³ paralelos, orientados predominantemente para N45°W. Cada corrida de lava vulcânica, formou um pacote de rochas chamado derrame. Um derrame de rocha basáltica pode atingir 30 a 40 metros de espessura e compõem-se de três partes principais: base, central e topo.

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

As rochas basálticas quando se alteram para solo restam “bolas” de rocha, que vão se escamando em característica alteração esferoidal, comuns nas encostas do município. Muitas vezes a erosão e decomposição seletivas fazem ressaltar na topografia as unidades de derrames, formando verdadeiras escarpas, representadas por áreas com declividades acima de 20%, delimitadas por quebras de relevo positivas e negativas, aproximadamente coincidentes com os contatos entre os derrames.

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

Os basaltos da Formação Serra Geral cobrem 100% do território do município de Francisco Beltrão, ocorrendo diferenciações de natureza mais ácida, representadas por basaltos pórfiros, dacitos, riodacitos e riolitos (Membro Nova Prata). As rochas desta formação têm ampla potencialidade de exploração como saibro, brita na construção civil e pedras de talhe, cantaria e revestimento.

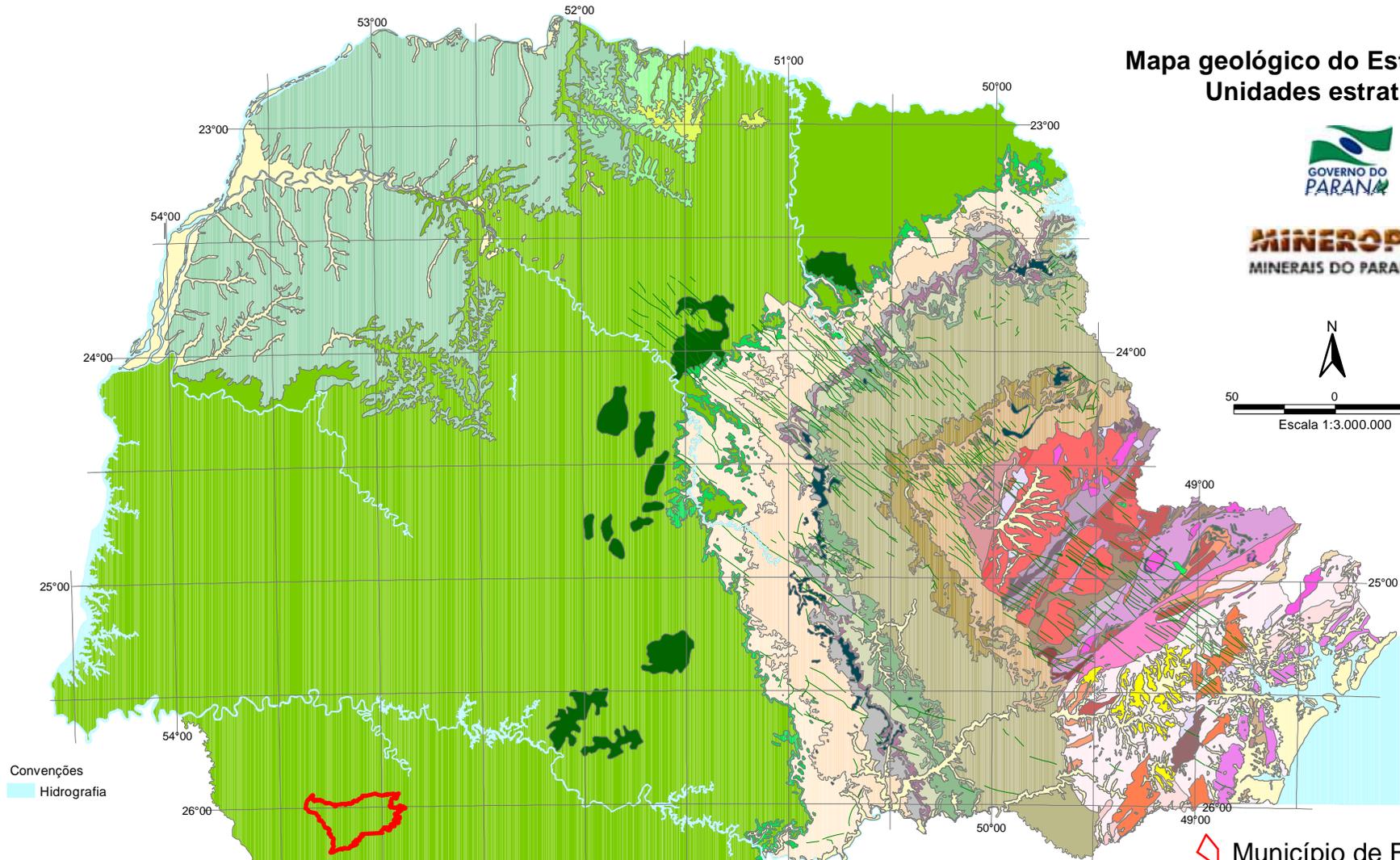
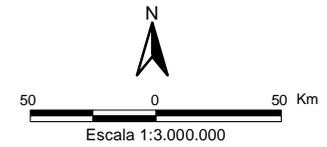
³ Dique: veio de rocha com paredes verticais e de um modo geral paralelas.

Mapa geológico do Estado do Paraná

Unidades estratigráficas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



Convenções
Hidrografia

Município de Francisco Beltrão

Cenozóico

- Sedimentos inconsolidados
- Formação Alexandra
- Formação Guabirotuba

Mesozóico

Grupo Bauru

- Formação Adamantina
- Form. Santo Anatócio
- Formação Caiuá

Rochas intrusivas

- Intrusivas alcalinas e carbonatitos
- Diques de rochas básicas

Grupo São Bento

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

Paleozóico

Grupo Passa Dois

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

Grupo Guatá

- Formação Palermo
- Formação Rio Bonito

Grupo Itararé

- Formações Rio do Sul, Mafra e Campo Tenente

Grupo Paraná

- Formação Ponta Grossa
- Formação Furnas

Proterozóico Superior - Paleozóico

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

Proterozóico Superior

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

Proterozóico Médio

- Complexo Turvo Cajati

Grupo Setuva

- Formação Água Clara
- Formação Perau

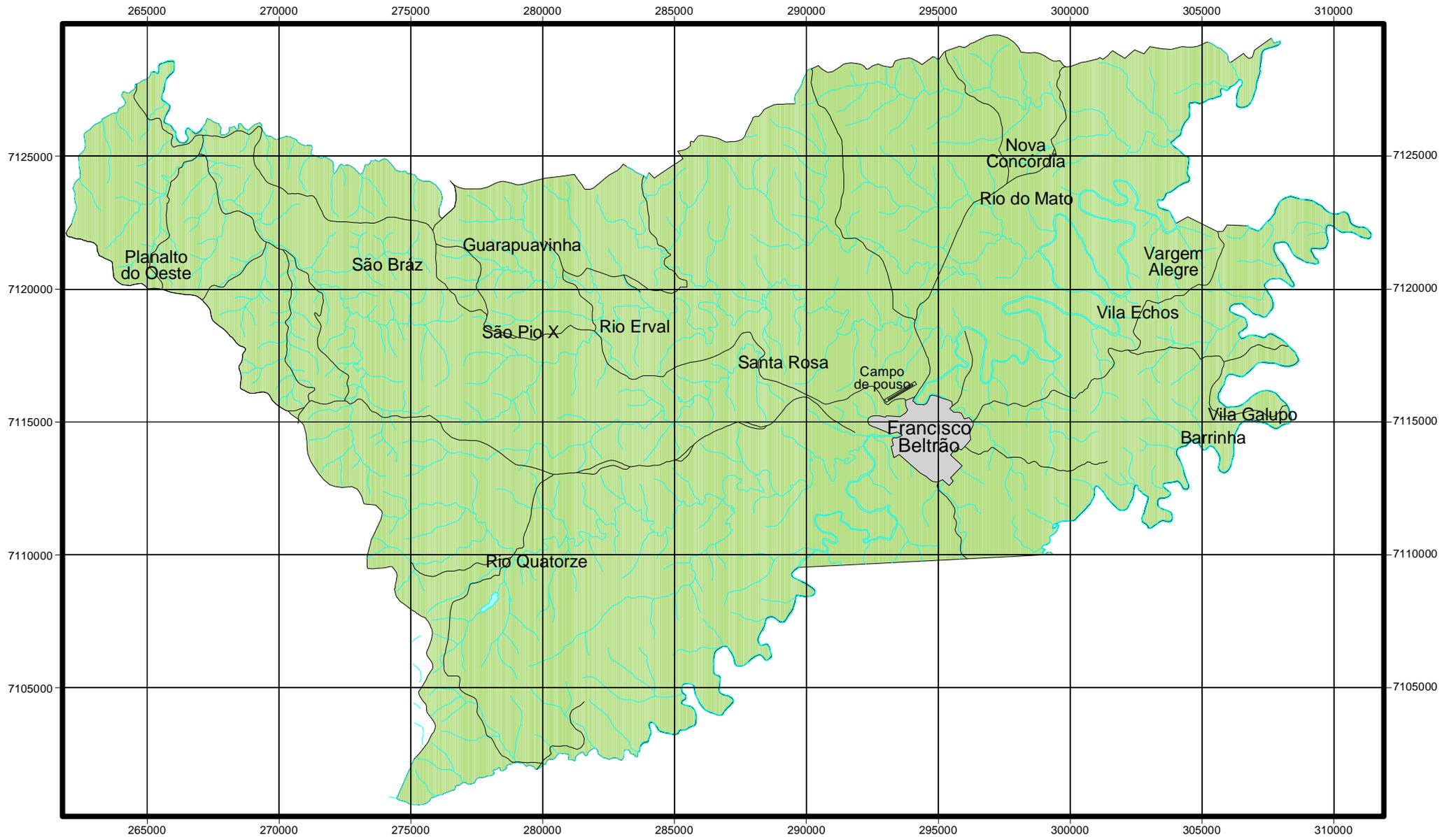
Complexo Apiai-Mirim

Proterozóico Inferior

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

Arqueano

- Complexo Granulítico Serra Negra



Legenda

- Área urbana
- Estrada
- Hidrografia

- Unidade litológica
- Formação Serra Geral



Geologia do Município de Francisco Beltrão



Recursos Minerais

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

Água subterrânea

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

As informações que apresentamos a seguir baseiam-se principalmente na obra do Dr. Reinhard Maack⁴, pioneiro dos estudos hidrogeológicos no Paraná.

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

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

Quando captada em grande profundidade ou quando aflora em fontes naturais, por ascensão a partir das zonas profundas do subsolo, a água subterrânea atinge temperaturas que chegam a 40°C ou mais, dissolve sais das rochas encaixantes e adquire conteúdos de sais que a tornam merecedora de uma classificação especial. Ela se torna uma água mineral, cuja classificação varia essencialmente em função da temperatura de afloramento, do pH⁵ e dos conteúdos salinos.

⁴ MAACK, R. - Notas preliminares sobre as águas do sub-solo da Bacia Paraná-Uruguaí. Curitiba, Comissão Interstadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1970.

⁵ 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.

Os melhores aquíferos são as rochas sedimentares de grão médio a grosseiro, como os arenitos e conglomerados, de altas porosidade e permeabilidade, que as permitem armazenar grandes volumes de água e liberar grandes vazões. Ao contrário das rochas argilosas, os seus terrenos são geralmente secos, devido à facilidade de infiltração, mas em profundidade elas contêm excelentes reservas. É por isto que o arenito denominado Botucatu, que aflora imediatamente abaixo do basalto, ao longo das encostas inferiores do Terceiro Planalto, é o maior aquífero da América do Sul, com o nome de Aquífero Guarani. As medidas mais importantes para a proteção dos aquíferos consistem na proteção e reflorestamento das matas ciliares e de cabeceiras de drenagem, porque elas protegem, por sua vez, as zonas de recarga.

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

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

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

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

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 confiram uma ação medicamentosa". Ainda de acordo com esse código (art. 35º), as águas minerais naturais brasileiras são classificadas mediante dois critérios: suas características permanentes e as características inerentes às fontes.

a) Características permanentes

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

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

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

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

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

b) Características das fontes

1º) Quanto aos gases

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

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

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

2º) Quanto à temperatura

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
I. Fontes frias	quando sua temperatura for inferior a 25°C.
II. Fontes hipotermais	quando sua temperatura estiver compreendida entre 25 e 33°C.
III. Fontes mesotermais	quando sua temperatura estiver compreendida entre 33 e 36°C.
IV. Fontes isotermas	quando sua temperatura estiver compreendida entre 36 e 38°C.
V. Fontes hipertermas	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 ⁶

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

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

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

⁶ Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM.

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

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

O abastecimento de água da cidade de Francisco Beltrão é realizado pela SANEPAR com utilização de captação no Rio Marrecas a sudoeste da cidade (ponto FB-05). O abastecimento nos distritos e diversas localidades rurais é mantido em parte com poços tubulares profundos executados em sua maioria pela Prefeitura Municipal. Segundo cadastro existente os poços variam de 33 a 200 metros de profundidade, com vazões de exploração média em torno de 3,5 m³/hora. Comparando com os valores apresentados na tabela 1, nota-se que esta vazão situa-se muito abaixo do intervalo de valores da Formação Serra Geral no Paraná, confirmando a baixa vazão dos aquíferos da região. O mapa e a tabela das páginas seguintes apresentam a localização e dados de poços tubulares de água, existentes na região do município de Francisco Beltrão.

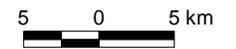
Mesmo com todos os esforços e investimentos realizados para a proteção dos aquíferos superficiais, hoje em dia é quase impossível mantê-los isentos de contaminação, principalmente quando em áreas urbanas, cercadas de plantações e agroindústrias. Os esforços das autoridades municipais devem ser direcionados para a recuperação das áreas do entorno do Rio Marrecas e seus afluentes, com identificação e eliminação das fontes de poluição. Devem ser tomadas medidas urgentes de proteção e monitoramento dos mananciais superficiais, inclusive com a criação de áreas de proteção permanentes. Paralelamente deverão ser realizados estudos objetivando a busca de alternativas para o abastecimento d'água de Francisco Beltrão.

Poços de água na região do Município de Francisco Beltrão

origem dos dados: Sanepar

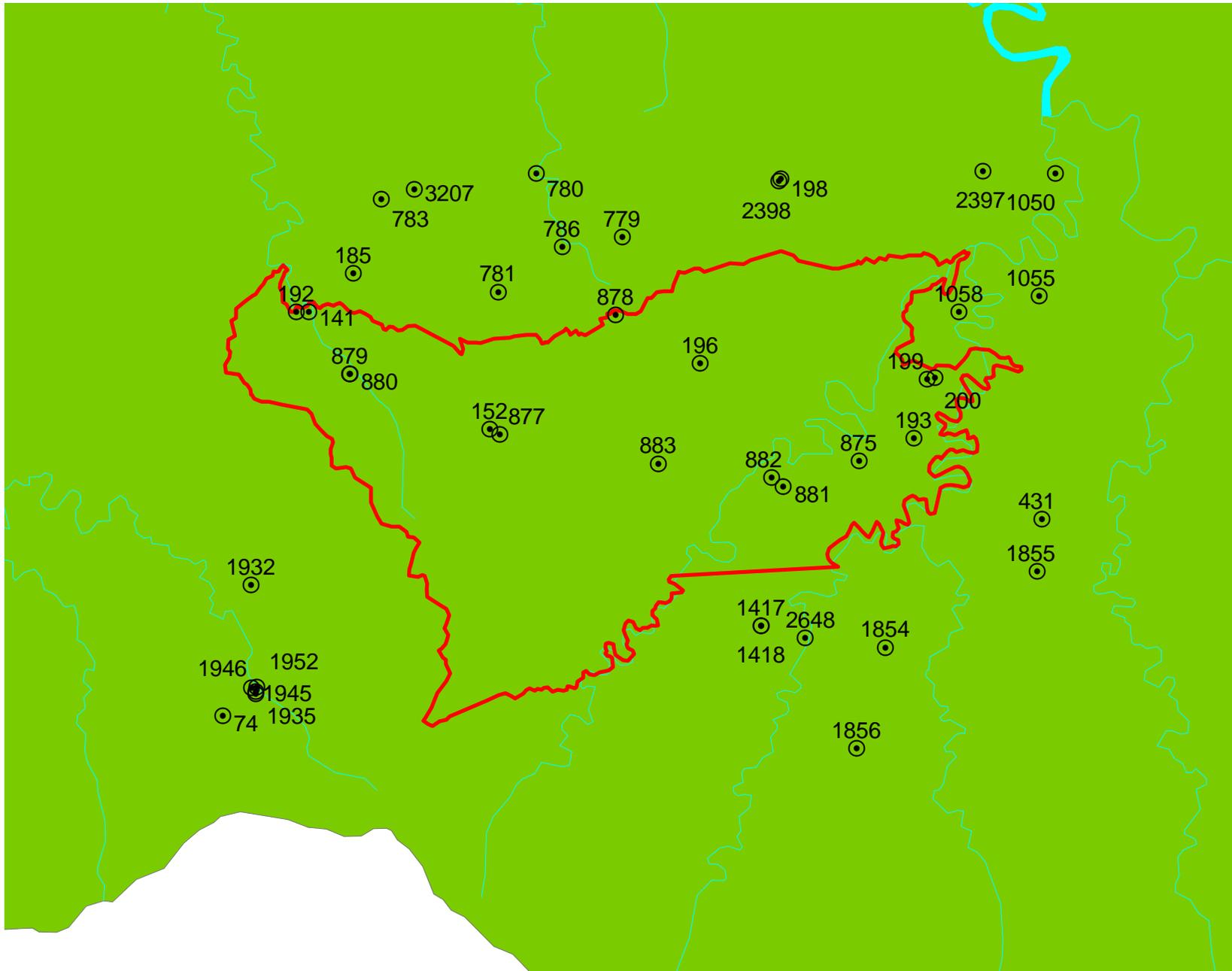


MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



-  Município de Francisco Beltrão
-  Poços d'água
-  Hidrografia

Unidades Geológicas
 Formação Serra Geral



Poços de Água na região do Município de Francisco Beltrão

Cód.	Bacia hidrográfica	Município	Localidade	Proprietário	Prof. (m)	Formação geológica	Tipo de aquífero	Vaz.Expl.m ³ /h
431	Ribeira	Bom Sucesso do Sul	Cerro Azyl	P.Municipal	150	Serra Geral	Fraturado	2
779	Iguaçu	Enéas Marques	Bela União	P.Municipal	174	Serra Geral	Fraturado	4
185	Iguaçu	Enéas Marques	Km38	P.Municipal	99	Serra Geral	Fraturado	
780	Iguaçu	Enéas Marques	Rio Gamela	P.Municipal	60	Serra Geral	Fraturado	15
781	Iguaçu	Enéas Marques	Rio Vitória	P.Municipal	60	Serra Geral	Fraturado	6
783	Iguaçu	Enéas Marques	N.Esperança	Sanepar	124	Serra Geral	Fraturado	44
786	Iguaçu	Enéas Marques	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	9
883	Iguaçu	Francisco Beltrão	^a Suinoc.	APS	82	Serra Geral	Fraturado	6
882	Iguaçu	Francisco Beltrão	Amarben	P.Municipal	105	Serra Geral	Fraturado	0
880	Iguaçu	Francisco Beltrão	Barra Bonita	P.Municipal	150	Serra Geral	Fraturado	2
877	Iguaçu	Francisco Beltrão	Km20	P.Municipal	65	Serra Geral	Fraturado	15
878	Iguaçu	Francisco Beltrão	Linha Divisor	P.Municipal	192	Serra Geral	Fraturado	2
875	Iguaçu	Francisco Beltrão	Linha S.Miguel	P.Municipal	142	Serra Geral	Fraturado	3
192	Iguaçu	Francisco Beltrão	P.Nova Cotegipe	P.Municipal	100	Serra Geral	Fraturado	0
881	Iguaçu	Francisco Beltrão	P.Exposição	P.Municipal	75	Serra Geral	Fraturado	2
141	Iguaçu	Francisco Beltrão	P.Nova Cotegipe	P.Municipal	99	Serra Geral	Fraturado	0
879	Iguaçu	Francisco Beltrão	P.Nova Cotegipe	P.Municipal	198	Serra Geral	Fraturado	7
196	Iguaçu	Francisco Beltrão	Rio Tuna	P.Municipal	33	Serra Geral	Fraturado	5
152	Iguaçu	Francisco Beltrão	São Pio X	P.Municipal	102	Serra Geral	Fraturado	0
193	Iguaçu	Francisco Beltrão	Secção Jacaré	P.Municipal	42	Serra Geral	Fraturado	7
198	Iguaçu	Francisco Beltrão	Secção Progresso	P.Municipal	90	Serra Geral	Fraturado	1
199	Iguaçu	Francisco Beltrão	Secção Progresso	P.Municipal	87	Serra Geral	Fraturado	3
200	Iguaçu	Francisco Beltrão	Secção Progresso	P.Municipal	102	Serra Geral	Fraturado	0
2648	Iguaçu	Francisco Beltrão	Sede Municipal	Sadia Concórdia AS	200	Serra Geral	Fraturado	5
1058	Iguaçu	Itapejara do Oeste	Barra Grande	P.Municipal	36	Serra Geral	Fraturado	8
1050	Iguaçu	Itapejara do Oeste	Lageado Bonito	P.Municipal	138	Serra Geral	Fraturado	2
1055	Iguaçu	Itapejara do Oeste	Lageado Bonito	P.Municipal	162	Serra Geral	Fraturado	0
1417	Iguaçu	Marmeleiro	Sede Municipal	Sanepar	151	Serra Geral	Fraturado	2
1418	Iguaçu	Marmeleiro	Sede Municipal	Sanepar	115	Serra Geral	Fraturado	9
3207	Iguaçu	N.Esp.do Sudoeste	Sede Municipal	P.Municipal	100	Serra Geral	Fraturado	8
1856	Iguaçu	Renascença	Jaciretan	P.Municipal	130	Serra Geral	Fraturado	5
1855	Iguaçu	Renascença	Rio Elias	P.Municipal	42	Serra Geral	Fraturado	6
1854	Iguaçu	Renascença	Sede Municipal	Sanepar	101	Serra Geral	Fraturado	10
1932	Iguaçu	Salgado Filho	Linha S.João	P.Municipal	100	Serra Geral	Fraturado	5
1935	Iguaçu	Salgado Filho	Sede Municipal	P.Municipal	123	Serra Geral	Fraturado	7
74	Iguaçu	Salgado Filho	Sede Municipal	Sanepar	183	Serra Geral	Fraturado	0
1945	Iguaçu	Salgado Filho	Sede Municipal	Sanepar	234	Serra Geral	Fraturado	6
1946	Iguaçu	Salgado Filho	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	6
1952	Iguaçu	Salgado Filho	Sede Municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	5
2398	Iguaçu	Verê	Sede Progresso	P.Municipal	84	Serra Geral	Fraturado	4
2397	Iguaçu	Verê	Sede Municipal	Sanepar	130	Serra Geral	Fraturado	6

Origem dos dados: Sanepar

Pedras britadas, de talhe e cantaria

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

Atualmente a demanda de pedras britadas e de talhe do município é proveniente das pedreiras exploradas pelas companhias Motter Ltda (ponto FB-25, fotos 13 e 14) e Bordignon (ponto FB-30, foto 15), nos limites da sede urbana. Outros empreendimentos que possuem licenciamento para exploração de basalto são a Sutepa Ltda e a Pavimar Ltda.

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 projetos⁷. Estes pavimentos apresentam importantes vantagens e benefícios econômicos e sociais em relação aos pavimentos asfálticos e às vias não pavimentadas:

- ◆ Geração de emprego e renda durante a execução dos projetos, desde a fase de extração até a implantação e reposição dos pavimentos e calçadas.
- ◆ Redução dos custos de pavimentação urbana e rural, em relação ao uso de pavimento asfáltico.
- ◆ Barateamento no custo dos transportes, com a conseqüente redução do custo de vida, em relação às vias não pavimentadas.
- ◆ Aumento da capacidade de transporte das vias públicas.
- ◆ Acesso fácil e garantido às propriedades públicas e particulares.
- ◆ Valorização dos imóveis atendidos pelas vias pavimentadas e calçadas.
- ◆ Melhoria das condições de habitabilidade das regiões atendidas.
- ◆ Aumento da arrecadação municipal pela valorização dos imóveis e aumento da produtividade.

Argilas

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

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

⁷ MINEROPAR - Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, Gerência de Fomento e Economia Mineral, 1983.

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 que se instalam 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.

Os depósitos de argila na região de Francisco Beltrão são representados por ocorrências de argilas transportadas, depositadas principalmente nas várzeas dos rios Santa Rosa e Quatorze, em regiões de baixada e alagadas do tipo *banhados*. São depósitos com intercalações de argilas cinza escuras, turfosas. Os depósitos atualmente explorados pela Cerâmica Sudoeste situam-se nas cabeceiras do Arroio Casa Branca, cabeceira do Rio Quatorze. São argilas bastante plásticas de cor cinza-claro a amarelada, macias e maleáveis, com intercalações de coloração cinza escura (ponto FB-27, fotos 10, 11 e 12).

Direitos Minerários

São computados os registros de direitos minerários concedidos pelo DNPM dentro do município de Francisco Beltrão, relativos à exploração de basalto para brita e pedras de talhe e cantaria pelas empresas citadas e a autorização de pesquisa para exploração de água mineral concedida à Alcast Alumínios do Brasil Ltda. O mapa a seguir apresenta as áreas com títulos minerários na região e as tabelas mostram os títulos minerários e os dados relativos a produção mineral das empresas de mineração cadastradas na região do Município de Francisco Beltrão, obtidos a partir do Informativo Anual sobre a Produção Mineral no Paraná – IAPSM da MINEROPAR. Interessa a comparação da produção mineral por mostrar o Município como importante produtor de basalto para brita e ressaltar a produção de água mineral na região.



Áreas com títulos minerários na região do Município de Francisco Beltrão

origem dos dados: DNPM



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



5 0 5 km

-  Áreas com títulos minerários
-  Município de Francisco Beltrão
-  Hidrografia

Unidades Geológicas

-  Formação Serra Geral

Títulos Minerários na região do Município de Francisco Beltrão

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	N.Proc.	Ano	Área(ha)	Último evento
Enéas Marques	Pedreira Municipal	basalto p/ brita	Min. do Sudoeste do Pr Ltda/Amsop		826405	1993	34.50	req pesq/documento diverso prot.
Francisco Beltrão	Colonia Missoes	basalto	Sutepa-Sud. Terrapl.e Pav Ltda	licenciamento	820434	1981	3.02	licenciamento autorizado
Francisco Beltrão	Bairro Vila Nova	basalto	Ricardo Bordignon - Fi	alvara de pesquisa	820795	1984	6.38	aut pesq/pagamento da taxa anual
Francisco Beltrão	Piedade	basalto	Pavimar - Pav. Marrecas Ltda	licenciamento	820943	1986	7.40	licen/renovacao licenca autorizad
Francisco Beltrão	Colonia Missoes	basalto	Pedreira Motter Ltda	concessao de lavra	826127	1988	102.60	conc lav/ral ano base
Francisco Beltrão	Vila Lobos	basalto	Luis Alexandre Bordignon	alvara de pesquisa	826408	1999	49.80	aut pesq/pagamento da taxa anual
Francisco Beltrão		agua mineral	Alcast Aluminios do Brasil Ltda	alvara de pesquisa	826264	2000	49.70	aut pesq/reembolso vistoria realizad
Marmeleiro	Marmeleiro	basalto	Lucidio Jose Cella	alvara de pesquisa	826792	1994	50.00	aut pesq/pagamento da taxa anual
Marmeleiro	Itaiba	basalto	Min. do Sudoeste do Pr Ltda/Amsop		826050	1995	45.00	req pesq/documento diverso protoc.
Renascença	Ped.Mun.de Renascenca	basalto	Min. do Sudoeste do Pr Ltda/Amsop	alvara de pesquisa	826047	1995	33.13	aut pesq/multa paga prot.

Origem dos dados - DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral maio/2002

TABELA – Produção mineral das empresas cadastradas na região do Município de Francisco Beltrão
(Fonte: Informativo Anual sobre a Produção Mineral no Paraná – IAPSM da MINEROPAR)

	Substância	UN	1996			1997			1998			1999			2000		
			Valor R\$	ICMS R\$	QTD (V)	Valor R\$	ICMS R\$	QTD (V)	Valor R\$	ICMS R\$	QTD (V)	Valor R\$	ICMS R\$	QTD (V)	Valor R\$	ICMS R\$	QTD (V)
Francisco Beltrão	AGUA	litro													10.598	3.36	39.298
	ARGILA	Ton.	835	-	1.259			1.024	-	1.020	1.157	-	1.654				
	BASALTO	m³	522.415	50.554	49.603	562.034	18.403	55.349	521.207	37.678	47.519	509.024	68.664	42.701	708.163	123.958	64.370
Dois Vizinhos	ARGILA	Ton	3.555	-	1.066	4.688	237	1.418	5.002	850	1.368	5.556	892	1.389	5.535	941	1.383
Ampére	ARGILA	Ton	8.600		2.150	12.600	-	3.150	16.500	-	4.125						
	BASALTO	m³	90.000		6.429	110.000	-	7.857	130.000	-	9.286	150.000	-	10.714			
Marmeleiro	ARGILA	Ton	895		2.837	1.705	-	3.409	2.130		4.260	1.988	-	3.976			
	BASALTO	m³	8.093	1.376	686	12.922	2.197	1.053	37.917	6.382	3.070				3.716	627	333
Verê	ARGILA	Ton	194	-	129	221	-	147	227	-	151						

Como conceder licença para extração de bem mineral

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

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

Bens minerais enquadrados no regime de licenciamento

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

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

Requerimento da licença

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

Concessão da licença

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

A Licença Municipal deve ser expedida por um prazo determinado, não especificando a regulamentação da lei qual seria este prazo. Assim, a prefeitura municipal poderá emitir tal licença com prazo de validade que melhor lhe convier, devendo ser levado em consideração que um empreendimento minerário possui um

prazo de implantação e amortização dos investimentos relativamente longo, dependendo da situação superior a 5 anos, sendo necessário que o período de vigência da licença seja compatível com tal peculiaridade.

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

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

Compensação financeira pela exploração de recursos minerais - CFEM

A CFEM, instituída pela Lei N^o 7.990, de 28 de dezembro de 1989, é devida pelos detentores de direito minerário, em decorrência da exploração dos recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. Para os minérios regidos pelo sistema de licenciamento, é calculada sobre o valor de 2% do faturamento líquido, considerado como tal o valor de venda do produto mineral, deduzidas os impostos incidentes na comercialização, bem como as despesas com transporte e seguros. Quando não ocorre a venda, porque o produto mineral é consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, considera-se então como valor para efeito de cálculo da CFEM, a soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral.

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

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

Como registrar uma pedra municipal

A exploração de pedreiras e saibreiras é uma atividade comum nas Prefeituras, para utilização 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 N° 3.358, de 2 de fevereiro de 2000, cujo Art. 2º determina que ela é permitida aos órgãos da administração direta e autárquica, *“para uso exclusivo em obras públicas por eles executados diretamente, respeitados os direitos minerários em vigor nas áreas onde devam ser executadas as obras, e vedada a comercialização”*.

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

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

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

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

O registro de extração será cancelado quando:

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

Gestão Ambiental

Riscos ambientais

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

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

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

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

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

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

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

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

Aterros sanitários

Informações gerais

Os aterros sanitários foram implantados no Brasil a partir de 1968 e são a forma de tratamento de resíduos sólidos mais utilizada no país, superando largamente a incineração e a compostagem. Em Francisco Beltrão, apesar da existência de aterro sanitário em operação, permanecem ainda as montanhas de lixo doméstico e industrial no antigo lixão, com visível contaminação dos lençóis d'água superficial e subterrânea. Além disso, o lixo produzido nos distritos e localidades rurais é acumulado sem os devidos cuidados, justificando a apresentação das informações a seguir.

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

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

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

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

- Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985, disciplina Ação Civil Pública de Responsabilidade Por Danos Causados ao Meio Ambiente e outros.
- Decreto nº 93.630, de 28 de novembro de 1986, regulamenta as leis que dispõem sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
- Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989, estabelece medidas para a proteção das florestas estabelecidas nas nascentes dos rios e dá outras providências.
- Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, dispõe sobre o transporte, o armazenamento, a utilização e o destino final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos, entre outras atividades relacionadas, e dá outras providências.
- Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, regulamenta as leis que dispõem sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
- Decreto nº 2.120, de 13 de janeiro de 1997, dá nova redação aos artigos 5, 6, 10 e 11 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
- Resolução nº 257 do CONAMA, de 30 de junho de 1999, define critérios para a destinação final, ambientalmente adequada, de pilhas e baterias.
- Além da legislação que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, adota-se no Brasil, como um guia geral, o conjunto de normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, das quais merecem atenção por parte do administrador público municipal as seguintes:
 - A NBR 8419/92 recomenda modelo para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
 - A NBR 10004/87 estabelece os critérios para a classificação dos resíduos sólidos industriais, que são divididos em três categorias: Classe I – resíduos perigosos, com poder de contaminação da água; Classe II – resíduos que não perigosos nem inertes; e Classe III – resíduos inertes, que podem ser misturados à água sem contaminá-la.
 - A NBR 10005/87 recomenda rotinas de campo e laboratório para a execução de testes de lixiviação, tendo em vista determinar o grau de toxicidade do chorume⁸ e do resíduo insolúvel.
 - A NBR 10006/87 estabelece um método de solubilização para determinar a toxicidade dos resíduos sólidos.
 - A NBR 10007/87 recomenda critérios para a coleta de amostras, tendo em vista a aplicação dos ensaios de laboratório. Outras definem os critérios para a execução de aterros industriais de resíduos, para o transporte, para o armazenamento de resíduos perigosos e para a construção dos poços de monitoramento de aterros.
 - A NBR 10157/87 estabelece critérios para projeto, construção e operação de aterros de resíduos perigosos.
 - As NBR 12807, 12808, 12809 e 12810/93 definem, classificam e estabelecem os procedimentos para a coleta e manuseio dos resíduos de serviços de saúde.
 - As NBR 13895 e 13896/97 estabelecem critérios para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não-perigosos, com a construção de poços de monitoramento e amostragem.

⁸ Chorume: Líquido produzido pela decomposição biológica de substâncias orgânicas contidas nos resíduos sólidos, de cor escura, mau cheiro e elevado DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), é altamente poluidor

Reciclagem do lixo urbano

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

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

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

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

Adotadas estas medidas, é possível implantar aterros sanitários que recebam 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.

Requisitos de engenharia de um aterro sanitário

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

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

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

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

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

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

o metano e o gás carbônico. Todo este processo de depuração leva de 8 a 10 anos após o aterramento.

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

Tipo de solo. Solos residuais pouco espessos são considerados inaptos; solos permeáveis, com espessuras superiores a 3 metros facilitam a depuração de bactérias, chorume, compostos químicos e outros.

Nível freático. Superior a 5 metros, evitando contaminação direta com águas de subsuperfície.

Declividade. Áreas com baixa declividade para minimizar os escoamentos para a área do aterro. Em caso contrário deve ser implantado um sistema de drenagem para desvio das águas superficiais.

Localização. Distâncias superiores a 200 metros das cabeceiras de drenagem para evitar contaminação dos cursos d'água. Proximidade de solos de fácil escavabilidade e com boas características de material de aterro, para cobertura das células de lixo.

Direção dos ventos. Deve ser preferencialmente contrária à ocupação urbana.

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

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

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

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

Riscos geológicos e ambientais no município de Francisco Beltrão

A poluição da água indica que um ou mais de seus usos foram prejudicados, podendo atingir o homem de forma direta, pois ela é usada por este para ser bebida, para tomar banho, para lavar roupas e utensílios e, principalmente, para sua alimentação e dos animais domésticos. Além disso, abastece nossas cidades, sendo também utilizada nas indústrias e na irrigação de plantações. Por isso, a água deve ter aspecto limpo, pureza de gosto e estar isenta de microorganismos patogênicos, o que é conseguido através do seu tratamento, desde a captação até a chegada nas residências urbanas ou rurais. A água é considerada de boa qualidade quando apresenta menos de mil coliformes fecais e menos de dez microorganismos patogênicos por litro (como aqueles causadores de verminoses, cólera, esquistossomose, febre tifóide, hepatite, leptospirose, poliomielite etc.). Portanto, para a água se manter nessas condições, deve-se evitar sua contaminação por resíduos, sejam eles agrícolas (de natureza química ou orgânica), esgotos, resíduos industriais, lixo ou sedimentos vindos da erosão.

Em Francisco Beltrão constatou-se situações de riscos ambientais, identificados como problemas de contaminação das águas superficiais e, conseqüentemente das águas subterrâneas, pela permanência das montanhas de lixo doméstico e industrial depositados de maneira irregular em local impróprio, no antigo lixão da cidade (ponto FB-29, fotos 19, 20, 21 e 22). Os resíduos sólidos gerados pela população dos distritos e localidades rurais também é descartado sem os devidos cuidados em locais impróprios.

O esgoto doméstico e industrial, principalmente das granjas de porcos, é lançado diretamente nos rios ou em fossas escavadas diretamente na rocha, sem critérios técnicos adequados. Considerando que as rochas basálticas da região são extremamente fraturadas com níveis vesiculares permeáveis, pode-se constatar o contato direto dos esgotos lançados com as águas de subsuperfície, com evidente contaminação dos lençóis d'água subterrâneos.

Estas situações necessitam medidas urgentes de recuperação e eliminação das fontes poluidoras, tanto químicas como bacteriológicas, pelas águas de superfície que percolam os resíduos sólidos no antigo lixão, gerando o "chorume", altamente poluente, e a contaminação por esgotos domésticos e industriais. Deve-se executar o levantamento das demais fontes de poluição, tais como: depósitos de lixo, ferro-velhos, cemitérios, hospitais, matadouros clandestinos, garagens, postos de combustíveis, etc., visando o controle e monitoramento dos níveis de poluição. Recomenda-se a instalação de poços de monitoramento das condições do lençol freático nos postos de combustíveis da sede municipal, na prevenção de vazamentos de combustíveis e lançamento de águas servidas em galerias pluviais. Recomenda-se ainda 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.

A ocupação urbana no Brasil tem ocorrido desordenadamente e sem o mínimo conhecimento sobre as características do meio físico, colocando a população freqüentemente em situações de risco que podem evoluir até a deflagração de acidentes geológicos propriamente ditos. Essa situação não se restringe apenas aos grandes núcleos urbanos, mas também afeta as comunidades urbanas de menor porte e mesmo as áreas rurais. A prevenção de acidentes geológicos urbanos é possível a partir da identificação e análise das áreas de risco. Estas, por sua vez, são enfocadas em trabalhos prévios de análise do meio físico, comumente denominados mapeamentos geotécnicos. Neste contexto são caracterizadas as áreas de riscos geológicos e a

propostas medidas de prevenção dos acidentes geológicos, com a indicação dos locais ameaçados, sua quantificação e prioridades, expressos em cartas de zoneamento de riscos geológicos, parte integrante do Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano do Plano Diretor Municipal.

Em Francisco Beltrão foram observadas situações emergenciais de risco geológico, representadas por ocupações desordenadas em áreas de muito alta declividade (fotos 24 e 25), com solos desagregados englobando blocos e fragmentos de rocha até solos litólicos, sujeitos a escorregamentos e quedas de blocos (fotos 26,27,28,29 e 30). A implantação de loteamentos em áreas que apresentam riscos geológicos requer altos investimentos da Prefeitura Municipal. As medidas de prevenção de acidentes geológicos e as obras de engenharia podem ser dirigidas para evitar a ocorrência ou reduzir a magnitude dos processos geológicos, visando eliminar ou reduzir as conseqüências sociais e perdas econômicas. Deve ser levado em conta, ainda, a possibilidade de remoção definitiva dos moradores das áreas sujeitas às situações de risco emergencial identificadas. Em razão das características de cada situação de risco podem ser adotadas diferentes medidas de prevenção de acidentes geológicos, cada qual associada a uma ação técnica específica, conforme resumido no quadro a seguir:

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

Tabela 9. Medidas de prevenção de riscos geológicos urbanos.

Conclusões e recomendações

Potencial mineral

Os basaltos da Formação Serra Geral afloram na forma de lajeados sustentando platôs com as maiores elevações da região, potenciais para exploração de pedreiras com possibilidades de uso destas rochas na produção de brita, pedras de talhe e cantaria.

Os depósitos de argila na região de Francisco Beltrão são representados por ocorrências de argilas transportadas, depositadas principalmente nas várzeas dos rios Santa Rosa e Quatorze, em regiões de baixada e alagadas do tipo *banhados*. Alguns depósitos são explorados pela Cerâmica Sudoeste, necessitando pesquisas voltadas principalmente para o melhor aproveitamento e mistura com outras argilas para aumento da vida útil das jazidas.

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

Gestão territorial e ambiental

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

Deve-se executar medidas urgentes de recuperação e eliminação das fontes de poluição tanto bacteriológica como química e orgânica do antigo lixão, e dos esgotos domésticos e industriais.

Recomenda-se a implementação de práticas mais eficazes de separação do lixo reciclável e compostagem de resíduos orgânicos.

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

Recomenda-se adotar medidas de conscientização da população do município em relação aos processos de degradação ambiental e suas conseqüências, tais como: manipulação de agrotóxicos e descarte de embalagens, rejeitos sólidos e líquidos domésticos e industriais; reciclagem de resíduos sólidos urbanos, compostagem de resíduos orgânicos, etc.

Recomenda-se a adoção de medidas emergenciais de prevenção de acidentes geológicos, identificados como possíveis escorregamentos e quedas de blocos, deflagrados por ocupação sem critérios técnicos adequados em loteamentos implantados em áreas com muito alta declividade e solos desagregados. Faz-se necessário a readequação do Plano de Uso do Solo Urbano do Plano Diretor Municipal.

Consultoria técnica

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

- ◆ Como conceder licença para extração de bem mineral e como registrar uma pedreira municipal.
- ◆ Reconhecimento dos solos e argilas de região.
- ◆ Instalação de poços de monitoramento nos postos de combustíveis para evitar a contaminação do lençol freático por óleos, graxas, combustíveis, etc.
- ◆ Aproveitamento de águas minerais naturais.
- ◆ Identificação de situações de riscos geológicos

Referências bibliográficas

- ABINAM, Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais, internet <http://www.abinam.com.br/>, 2001.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, internet <http://www.cnps.embrapa.br/>, 2001.
- IPT, Instituto de Pesquisa Tecnológicas, Ocupação de Encostas, Manual, Publicação IPT; nº 1831, São Paulo, 1991.
- IPT/CEMPRE, 2000. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. Coordenação: Maria Luiza Otero D'Almeida, André Vilhena. 2ª edição. São Paulo. Publicação IPT 2622.
- MAAK, R. - Notas preliminares sobre as águas do sub-solo da Bacia Paraná-Uruguaí. Curitiba, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1970.
- MINEROPAR Minerais do Paraná S/A – Guia de acidentes Geológicos Urbanos, Curitiba, 1998, 51 p
- MINEROPAR, Minerais do Paraná S/A Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios de Irati e Prudentópolis, Curitiba, 1992, 30p., anexos.
- _____ Nota explicativa do mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 1999, 28 p.
- _____ Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, 1983, 87 p.
- _____ Perfil do setor da água no Estado do Paraná. Curitiba, 2000, 57 p., anexos.
- ROSA FILHO, E. F. da; SALAMUNI, R. e BITTENCOURT, A. V. L. - Contribuição ao estudo das águas subterrâneas nos basaltos no Estado do Paraná. Curitiba, UFPR, Boletim Paranaense de Geociências, nº 37, 1987.
- SANTOS, P. de S. - Tecnologia de argilas: aplicação às argilas brasileiras. São Paulo, Edgar Blücher Editora, 1975.

ANEXOS

PONTOS MARCADOS EM FRANCISCO BELTRÃO

PONTO N°	UTM LESTE	UTM NORTE	OBSERVAÇÕES
FB-01	292998	7115727	Cabeceira do Aeroporto ao lado de Cemitério
FB-02	295028	7113469	Ponto de controle na cidade
FB-03	293679	7113108	Rua com muito alta declividade
FB-04	292846	7113341	Limite sul da cidade. Relevo forte ondulado
FB-05	292558	7113644	Captação d'água da SANEPAR
FB-06	292424	7111572	Ponte do Rio Marrecas a sul da cidade
FB-07	296692	7115466	Crista em basaltos vesiculares a norte da cidade
FB-08	305619	7122049	Cemitério
FB-09	304265	7122281	Encosta do Rio Marrecas – Solo pedregoso
FB-10	302628	7121784	Solo litólico pedregoso
FB-11	302483	7121496	Cemitério
FB-12	302814	7119764	Platô elevado – Nível de lava ácida
FB-13	302900	7117696	Nível de lava ácida
FB-14	304789	7117589	Cemitério na localidade de Estação Jacaré
FB-15	303002	7113973	Basalto vesicular e amigdalóide
FB-16	300461	7113460	Cemitério
FB-17	299617	7112835	Grande saibreira
FB-18	298073	7113680	Reciclagem de plásticos
FB-19	291929	7116422	Basaltos vesiculares alterados
FB-20	291629	7117778	Cemitério
FB-21	288615	7119844	Ponte sobre o Rio Santa Rosa
FB-22	288287	7117155	Matadouro e Cemitério da Comunidade de Santa Rosa
FB-23	282101	7118312	Ponte sobre o Rio Turvo
FB-24	280892	7118512	Saibreira em rochas basálticas
FB-25	289065	7115342	Pedreira da Motter Ltda
FB-26	295375	7114785	Cemitério Municipal no centro da cidade
FB-27	274989	7111445	Área de extração de argila da Cerâmica Sudoeste
FB-28	285240	7114844	Olaria da Cerâmica Sudoeste
FB-29	294431	7110534	Área do antigo Lixão
FB-30	297451	7114480	Britador da Pedreira Bordignon
FB-31	281664	7113116	Cemitério
FB-32	281939	7106820	Panorâmica do relevo em platôs
FB-33	284793	7106820	Panorâmica do relevo
FB-34	288575	7109528	Cemitério
FB-35	291266	7113075	Cemitério
FB-36	293543	7115532	Ocupação em área com muito alta declividade

Modelo de licença para exploração de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCISCO BELTRÃO

LICENÇA Nº / 2002

O Prefeito Municipal de Francisco Beltrão, 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 Francisco Beltrão, 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.

Francisco Beltrão, de de 2002

Prefeito Municipal



Foto 01 – Cerimônia de entrega do certificado de participação do Município de Francisco Beltrão no Programa RIQUEZAS MINERAIS da MINEROPAR ao Prefeito Sr. Vilmar Cordasso.



Foto 02 – Panorâmica da cidade da região do aeroporto



Foto 03 – Panorâmica da periferia da cidade vista da região do aeroporto.



Foto 4 – Vista da cidade do alto da região do aeroporto.



Foto 5 – Vista do vale do Rio Marrecas, com depósitos aluvionares



Foto 6 – Panorâmica do relevo em platôs elevados



Foto 7 – Aspecto dos latossolos da região (ponto FB-24)



Foto 8 – Solos pouco desenvolvidos sobre basaltos alterados (ponto FB-19)



Foto 9 – Solos litólicos pedregosos (ponto FB-10)



Foto 10 – Área de exploração de argilas da Cerâmica Sudoeste (ponto FB-27)



Foto 11 – Exploração de argila da Cerâmica Sudoeste na cabeceira do Arroio Casa Branca (ponto FB-27)



Foto 12 – Aspecto da intercalação de argilas amarelas e cinza escuras no depósito explorado pela Cerâmica Sudoeste



Foto 13 – Pedreira da Motter Ltda (ponto FB-25)



Foto 14 – Exploração de Pedreira da Motter Ltda ao lado da estrada (ponto FB-25)



Foto 15 – Britador da Pedreira Bordignon (ponto FB-30)



Foto 16 – Grande saibreira em basaltos vesiculares com intercalações de lavas ácidas (ponto FB-17).



Foto 17 – Fornos da Cerâmica Sudoeste (ponto FB-28)



Foto 18 – Aspecto do maquinário da Cerâmica Sudoeste



Foto 19 – Montanhas de lixo acumulado no antigo LIXÃO da cidade (ponto FB-29)



Foto 20 – Deposição de lixo de maneira imprópria em cabeceiras de drenagens no antigo Lixão



Foto 21 – Tentativa de recobrir o lixo, permanecendo os agentes poluentes no local, com geração de “chorume” por percolação da água nos resíduos



Foto 22 – Deposição inadequada de pneus e resíduos industriais no antigo Lixão (ponto FB-29)



Foto 23 – Central de reciclagem de plásticos (ponto FB-18)



Foto 24 – Ocupação em áreas com muito alta declividade



Foto 25 – Ocupação sem critérios técnicos adequados em áreas com muito alta declividade



Foto 26 – Execução de cortes e aterros sem critérios técnicos adequados em áreas com muito alta declividade (ponto FB-36)



Foto 27 – Aspecto dos cortes e aterros executados em loteamento implantado em área de risco geológico



Foto 28 – Solos desagregados englobando blocos e fragmentos de rocha, com risco emergencial de quedas e escorregamentos (ponto FB-36)



Foto 29 – Situação de risco geológico emergencial que necessita medidas urgentes de correção, sob pena de perdas materiais e de vidas humanas (ponto FB-36)



Foto 30 – Aspecto do risco a que estão expostos os moradores de loteamento implantado sem critérios técnicos adequados em áreas com muito alta declividade e solos impróprios para corte em taludes côncavos ou verticais



Foto 31 – Panorâmica da cidade em crista de basaltos com risco de quedas e rolamento de blocos



Foto 32 – Visão da infra-estrutura urbana implantada com critérios técnicos adequados



Foto 33 – Rua aberta em região com muito alta declividade, com os riscos geológicos mitigados por altos investimentos em infraestrutura (ponto FB-03)