

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 MANOEL RIBAS*

RELATÓRIO FINAL

Curitiba
Julho de 2001

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Jaime Lerner
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO

Eduardo Francisco Sciarra
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

Omar Akel
Diretor Presidente

Marcos Vitor Fabro Dias
Diretor Técnico

Heloísa Monte Serrat de Almeida Bindo
Diretora Administrativa Financeira

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANOEL RIBAS

Antônio Camilo
Prefeito

Renato Romagnoli
Vice-Prefeito

EQUIPE EXECUTORA

Edir Edemir Arioli
Coordenador

Sérgio Maurus Ribas
Gerente Regional

Genésio Pinto Queiroz
Prospector

EQUIPE DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Donaldo Cordeiro da Silva
Maria Elizabeth Eastwood Vaine
Geólogos

Miguel Ângelo Moreti
José Eurides Langner
Digitalizadores

Carlos Alberto Pinheiro Guanabara
Economista

SUMÁRIO

Apresentação.....	1
Resumo.....	2
Objetivos.....	3
Metodologia de trabalho.....	3
Geografia.....	5
Geologia.....	8
Recursos minerais.....	12
Direitos minerários.....	26
Riscos ambientais.....	31
Implantação de pequena central hidrelétrica (PCH).....	33
Conclusões e recomendações.....	37
Referências bibliográficas.....	40

Anexos

Pontos marcados em Manoel Ribas
Furos a trado executados em Manoel Ribas
Fotografias de campo
Modelo de licença para exploração de substância mineral
Laudos de laboratório
Base planialtimétrica do município

APRESENTAÇÃO

O Paraná vive hoje um processo de industrialização acelerada, com base nos seus recursos humanos excepcionais, na infra-estrutura de transportes eficiente, na energia abundante e no invejável potencial de seus recursos naturais. No que diz respeito ao aproveitamento dos recursos minerais, a ação a nível de município tem sido priorizada pela MINEROPAR porque eles constituem a base de uma cadeia produtiva que complementa a da agroindústria.

Nos últimos anos, a MINEROPAR atendeu com avaliações de potencial mineral cerca de 120 municípios paranaenses, tendo contribuído para a geração de negócios de pequeno e médio porte em boa parte deles. Na quase totalidade dos casos, esses serviços foram executados a pedido das prefeituras municipais. Em Manoel Ribas, 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 Manoel Ribas 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 Manoel Ribas e no Paraná, com benefícios que se propaguem para a população do município e do Estado.

Omar Akel
Diretor Presidente

RESUMO

O município de Manoel Ribas 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 Manoel Ribas assenta-se sobre substrato rochoso constituído principalmente por rochas de origem vulcânica básica até diferenciados ácidos, cujos produtos de alteração originam argilas de excelente aproveitamento para a indústria cerâmica. Afloramentos de arenitos das formações Pirambóia e Botucatu nas escarpas que delimitam o vale do Rio Ivaí podem constituir fontes potenciais de areias industriais, ou com emprego na construção civil. As rochas vulcânicas, denominadas genericamente de basaltos, têm boa favorabilidade na produção de brita, pedras de talhe e cantaria, necessitando estudos de viabilidade econômica para aproveitamento desses insumos minerais.

A deposição dos resíduos sólidos no aterro sanitário de Manoel Ribas obedece os padrões exigidos na legislação ambiental e a inauguração do matadouro municipal com certeza irá eliminar muitas fontes poluentes clandestinas. Deve-se executar o levantamento das possíveis fontes de poluição das águas superficiais e subterrâneas, 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 consequências, tais como: manipulação de agrotóxicos e descarte de embalagens, rejeitos sólidos e líquidos domésticos e industriais, reciclagem de resíduos sólidos urbanos, etc.

Recomenda-se a implementação, via poder público, de projetos de padrões construtivos de calçadas, prevendo-se o uso de materiais pétreos de origem local, o que geraria demanda e oportunidades de negócios no município. Estes projetos são importantes, também, porque provêem 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 Manoel Ribas, 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 Manoel Ribas 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 Manoel Ribas. Foi também executado o levantamento dos direitos minerários vigentes no município, da produção mineral e da arrecadação da CFEM - Contribuição Financeira Sobre Extração de Bem Mineral, existentes no SIGG - Sistema de Informações Geológicas e Geográficas da MINEROPAR, com base nos dados oficiais do DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral.

Digitalização da base cartográfica

A base cartográfica municipal foi elaborada, na escala de 1:100.000, por meio da digitalização das folhas topográficas de Manoel Ribas, Nova Tebas, Pitanga e Ivaiporã, editadas em 1966 pelo Serviço Geográfico do Ministério do Exército e pelo IBGE, em escala de 1:50.000, a partir de aerofotolevantamento de 1994, 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, e fotografias aéreas na escala 1:50.000, obtidas pela COPEL em 1994, 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. Foram realizados também 16 (dezesesseis) furos à trado para obtenção de amostras de argilas para ensaios de laboratório. Os estabelecimentos de atividade mineral existentes no município foram cadastrados durante o levantamento, que 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.

Execução de ensaios de laboratório

Nos laboratórios da MINEROPAR foram executados ensaios cerâmicos num total de 10 (dez) amostras de argilas obtidas em furos à trado realizados, e ensaios granulométricos de 3 (três) amostras de areia coletadas em lavra existente no município. Foram ainda realizados ensaios químicos de uma amostra de água mineral, no Laboratório de Recursos Hídricos da Universidade Federal do Paraná, para confirmação da sua qualidade e categoria.

Elaboração da base geológica

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

Análise e interpretação de dados

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

Elaboração do Relatório Final

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

GEOGRAFIA¹

Origem

Os primeiros colonos do atual município de Manoel Ribas chegaram por volta de 1847. Em meados da década de 1940, por iniciativa do Sr. César Lamenha Siqueira começa a se constituir uma localidade denominada Campina Alta, mais tarde Manoel Ribas.

A família Lamenha Siqueira possuía a fazenda Santo Antônio. A localidade Campina Alta surgiu da própria sede da fazenda, onde foram edificados vários estabelecimentos comunitários, levando a localidade a atingir a categoria de Distrito Municipal de Pitanga.

Manoel Ribas foi elevado à categoria de município em 5 de julho de 1955, pela Lei Estadual nº 2398. A instalação oficial do município ocorreu no dia 8 de janeiro de 1956 com a posse do primeiro prefeito Sr. Raul Ferreira Messias. Manoel Ribas pertence à Comarca Judiciária de Ivaiporã e possui dois distritos administrativos que são a sede municipal e Barra Santa Salete.

A população de Manoel Ribas é constituída principalmente de descendentes de alemães, ucranianos e italianos, procedentes do sul do Estado de Santa Catarina. Santo Antônio é o padroeiro do município, data que se comemora em 23 de julho.

Localização e demografia

O município de Manoel Ribas tem área territorial de 547,20 Km² e está localizado na microrregião geográfica de Ivaiporã, parte integrante da mesoregião geográfica do Norte Central Paranaense. Está inserido no Planalto de Campo Mourão, subdivisão do Terceiro Planalto do Paraná, ou Planalto de Guarapuava, cerca de 327 km a noroeste de Curitiba. Faz divisa a norte com o município de Ivaiporã, a leste com Cândido de Abreu, a sul e sudoeste com Pitanga e a oeste com Nova Tebas. O mapa da página a seguir apresenta a situação do município dentro do Paraná.

A população de 13.065 habitantes² divide-se entre 6.527 residentes na zona rural e 6.538 na zona urbana. O ensino oferecido à população é exclusivamente público, com 2.712 alunos matriculados no ensino fundamental e 822 no ensino médio.

Digno de nota é a população de índios que vivem na reserva indígena próxima à sede urbana de Manoel Ribas, fato que acarreta envolvimento e conseqüências na vida da ci-

¹ FAMEPAR: Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano de Manoel Ribas. Curitiba, 1996.

² IPARDES: Cadernos Estatísticos Municipais. Curitiba, 2001

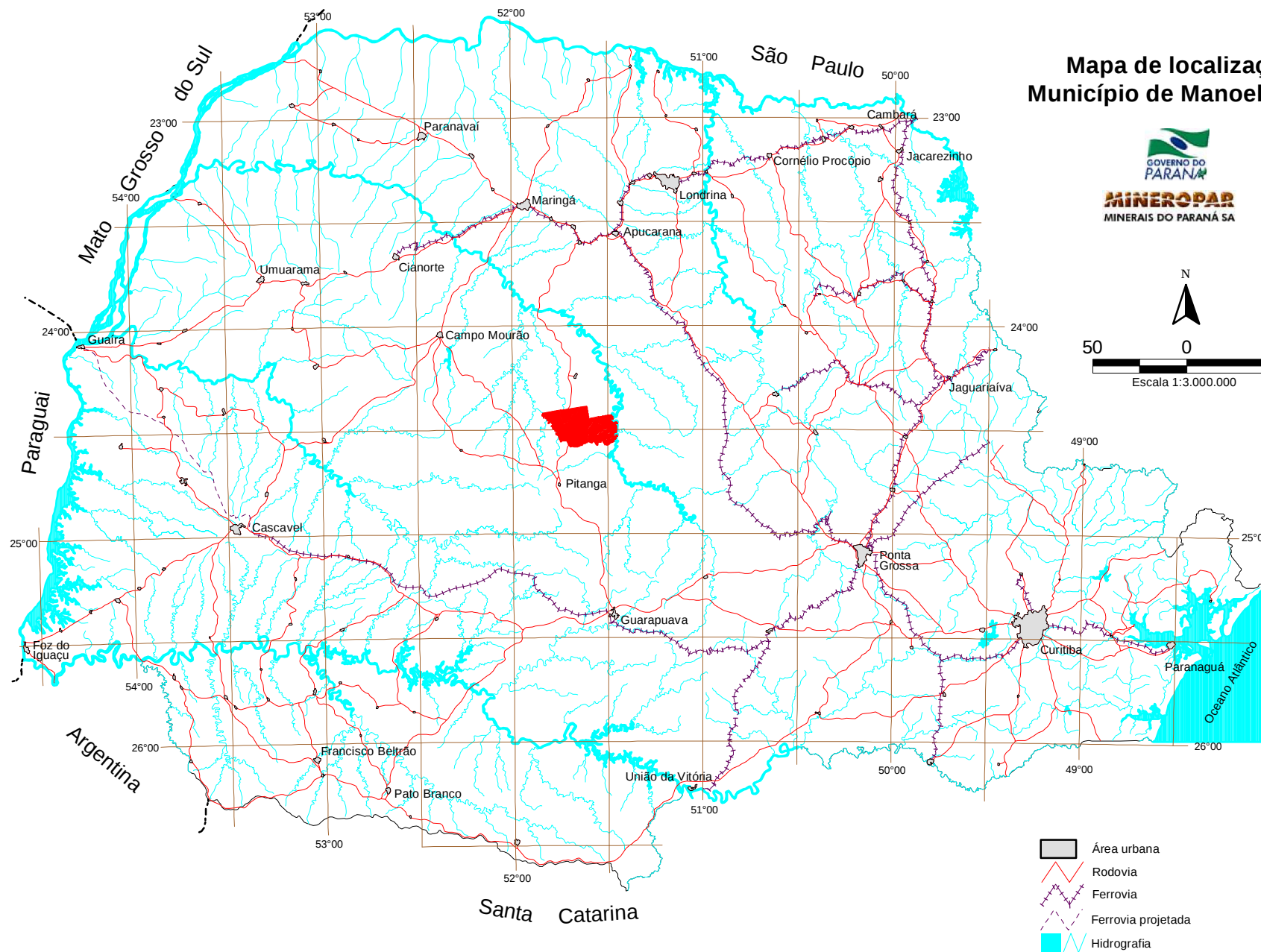
Mapa de localização Município de Manoel Ribas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ S.A.



50 0 50 km
Escala 1:3.000.000



dade. A população indígena do Paraná sobrevive hoje com auxílio do Governo Federal, em condições de mendicância na periferia das cidades. Desprovidos de suas características culturais e até humanas, sem mais o espírito de luta e a bravura relatados nos épicos da história, os índios encontram-se acucados em reservas demarcadas, em permanente conflito com os proprietários de terras fronteiriças e a expansão urbana. A impressão que se têm é que já relegados e esquecidos, esses povos tendem ao desaparecimento, restando o sentimento de compaixão.

Fisiografia e hidrografia

A paisagem típica da região de Manoel Ribas é formada de mesetas estruturais, dando origem a uma topografia de aspecto tabuliforme, entremeada em diversas áreas pelas formas onduladas, com chapadas de encostas mais suavizadas. Os interflúvios são longos e os talwegues mostram tendência ao entalhamento, apresentando moderada declividade próximo às cabeceiras, onde se desenvolvem vertentes (fotos 6 e 7).

As altitudes médias no município estão em torno de 800 metros, com mínimas de 487 metros no vale do Rio Ivaí e máximas de 920 metros próximo a sede municipal. O relevo é caracterizado como suave em cerca de 40% da porção central do município, variando a ondulado (em 25% do território) e montanhoso nos restantes 35%, chegando até a escarpado nos limites dos vales dos rios Ivaí e Jacutinga (vide fotos 5, 8 e 9).

A cidade de Manoel Ribas situa-se exatamente no divisor de águas dos rios Ivaí e Corumbataí. O rio Ivaí, que demarca a divisa com o município de Cândido de Abreu, constitui a principal rede de drenagem da porção leste do município, cujos afluentes principais são os rios Barra Preta, do Sal, do Padre, Munhozinho (com seu subafluente Munhoz), Ariranhã, dos Micos, do Salto, Azul e da Bulha, com inúmeros córregos e ribeirões. A porção oeste do município é banhada pela bacia do rio Jacutinga, afluente do rio Corumbataí, cujos afluentes principais são os rios Chupador, Paciência, Passo Liso e Água Fria, além de uma densa rede de córregos e arroios que compõem uma rede de drenagem densa e fortemente integrada, com vergência predominante para nordeste.

Clima e solos

De acordo com a classificação climática de Wladimir Koeppen, o tipo de clima do município de Manoel Ribas é o clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida. A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C.

Refletindo a geologia, o relevo e a cobertura vegetal, os solos predominantes na porção central município de Manoel Ribas, cobrindo mais de 50% do seu território, são do tipo latossolo³ roxo álico⁴ de textura argilosa. São solos típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos sobretudo por amplas e

³ Latossolo: compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico. São solos em estágio avançado de intemperização, muito evoluídos e muito profundos.

⁴ Álico: Solo com argilas quimicamente ativas.

antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em terreno plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive montanhosas (fotos 10 e 11). Em cerca de 25% do território do município ocorrem litossolos, também ditos solos litólicos, que compreendem solos constituídos por material mineral ou orgânico com menos de 30 cm de espessura, assentados diretamente sobre rocha ou regolito e não apresentando qualquer tipo de horizonte B. Ocorrem normalmente em relevo escarpado sobre rochas vulcânicas básicas. Nos 10% restantes do território do município ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos álicos, que compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B reluzente, com argila de atividade baixa, textura argilosa ou muito argilosa. São, em geral, moderadamente ácidos a ácidos, com saturação por bases baixa a alta, às vezes álicos, com composição caulínico-oxídica e por conseguinte com argila de atividade baixa, formados sobre rochas arenosas e argilosas, predominantemente no vale do rio Ivaí.

Aspectos sócio-econômicos⁵

Assim como os demais municípios da microrregião de Ivaiporã, o município de Manoel Ribas tem no setor primário a base de suas atividades econômicas e conseqüentemente, de geração de riquezas. O setor secundário é incipiente e o terciário não apresenta diversificação e especialização capaz de evitar que seus habitantes busquem em outras cidades produtos e serviços especializados. Dos 597 empregados formalmente registrados, 279 trabalham na administração pública direta e indireta; 165 no comércio de modo geral; 57 atuando na agricultura, silvicultura e criação de animais; 55 no setor de serviços, incluindo ensino, saúde, alojamento e alimentação; 37 na indústria, principalmente de madeira, mobiliário, alimentos e bebidas; e 04 na indústria mineral.

Estes números traduzem com clareza a importância sócio-econômica da produção baseada nos recursos naturais como a agropecuária e o beneficiamento de madeira trazida de outras regiões. Na agropecuária predominam as lavouras temporárias com produção mista e pastagens plantadas. Os principais produtos agrícolas são: milho, soja, mandioca, trigo e feijão. No setor pecuário, em termos de valor da produção, os principais produtos são aves, bovinos e suínos.

GEOLOGIA

O município de Manoel Ribas situa-se sobre a borda oriental do terceiro planalto paranaense, englobando as formações geológicas denominadas Rio do Rasto, Botucatu, Pirambóia e Serra Geral, pertencentes à Bacia Sedimentar do Paraná. Os mapas das páginas seguintes apresentam a geologia de Manoel Ribas em duas escalas. O primeiro situa o território de Manoel Ribas em relação às unidades estratigráficas do Paraná, isto é, as unidades classificadas de acordo com o critério de idade geológica, descritas nos itens a seguir, e o segundo apresenta as mesmas unidades em maior detalhe.

⁵ IPARDES: Cadernos Estatísticos Municipais. Curitiba, 2001

Formação Rio do Rasto

Esta formação é constituída de sedimentos representados por siltitos⁶ e arenitos⁷ esverdeados e arroxeados, gradando para argilitos⁸ e siltitos avermelhados, com várias intercalações de arenitos no topo. Estratificações cruzadas acanaladas, bem como laminações cruzadas e paralelas, são as estruturas sedimentares mais comuns nesta formação. Esta é uma das formações mais espessas da Bacia do Paraná, chegando a espessuras superiores a 500 metros.

Litoestratigraficamente esta formação foi dividida em 2 membros, quais sejam:

- Membro Serrinha, na base, compreendendo as intercalações de argilitos, arenitos finos e bancos calcíferos, com camadas plano-paralelas e esfoliações esferoidais.
- Membro Morro Pelado, no topo, constituído por argilitos e siltitos avermelhados com intercalações de corpos lenticulares de arenitos

A Formação Rio do Rasto marca o início da transição de ambiente marinho raso para planícies de marés (Membro Serrinha), passando para depósitos continentais fluviais (Membro Morro Pelado). Os sedimentos argilosos do Membro Serrinha originam excelente material para a indústria cerâmica, sendo intensamente explorados pelas olarias situadas nos municípios de Cândido de Abreu e Prudentópolis. Em Manoel Ribas, esta formação está representada apenas por sua porção superior (Membro Morro Pelado), que se estende ao longo do vale do Rio Ivaí, no limite leste do município.

Formação Pirambóia

Ocorre associada à Formação Botucatu, de origem desértica, sendo uma variação faciológica, isto é, de ambiente de sedimentação, representada por depósitos de planície aluvial. Constitui-se de arenitos esbranquiçados, amarelados e avermelhados, de granulação média a fina, às vezes silticos, e bancos de siltitos avermelhados, com grãos de quartzo polidos, subangulares e subarredondados. Localmente apresenta seixos e fragmentos argilosos. Está em contato discordante com o Membro Morro Pelado da Formação Rio do Rasto que se situa estratigraficamente abaixo. Estratificações cruzadas, planares e acanaladas de médio a grande porte e altos ângulos são comuns na Formação Pirambóia, representando depósitos de planície aluvial.

Formação Botucatu

A Formação Botucatu é constituída de arenitos finos a médios, bem selecionados quartzosos e friáveis, com grãos bem arredondados. Localmente ocorrem níveis de arenitos grosseiros, conglomeráticos na base, com abundantes estratificações cruzadas de grande porte. Sua espessura média é em torno de 100 metros e apresenta características de depósitos em forma de dunas em desertos.

⁶ Siltito: rocha sedimentar formada pela consolidação de sedimentos detríticos com granulação entre 0,06 e 0,002 mm.

⁷ Arenito: rocha sedimentar formada pela consolidação de areia (granulação acima de 0,06 mm) por meio de um cimento qualquer (geralmente a própria sílica ou carbonatos).

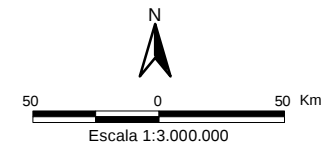
⁸ Argilito: rocha sedimentar formada essencialmente por partículas argilosas, tamanho inferior a 0,002mm.

Mapa geológico do Estado do Paraná

Unidades estratigráficas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



Convenções
Hidrografia

Cenozóico

- Sedimentos inconsolidados
- Formação Alexandra
- Formação Guabirubeta

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

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

Proterozóico Médio

- Complexo Turvo Cajati

Grupo Setuva

- Formação Água Clara
- Formação Perau

- Complexo Apiai-Mirim

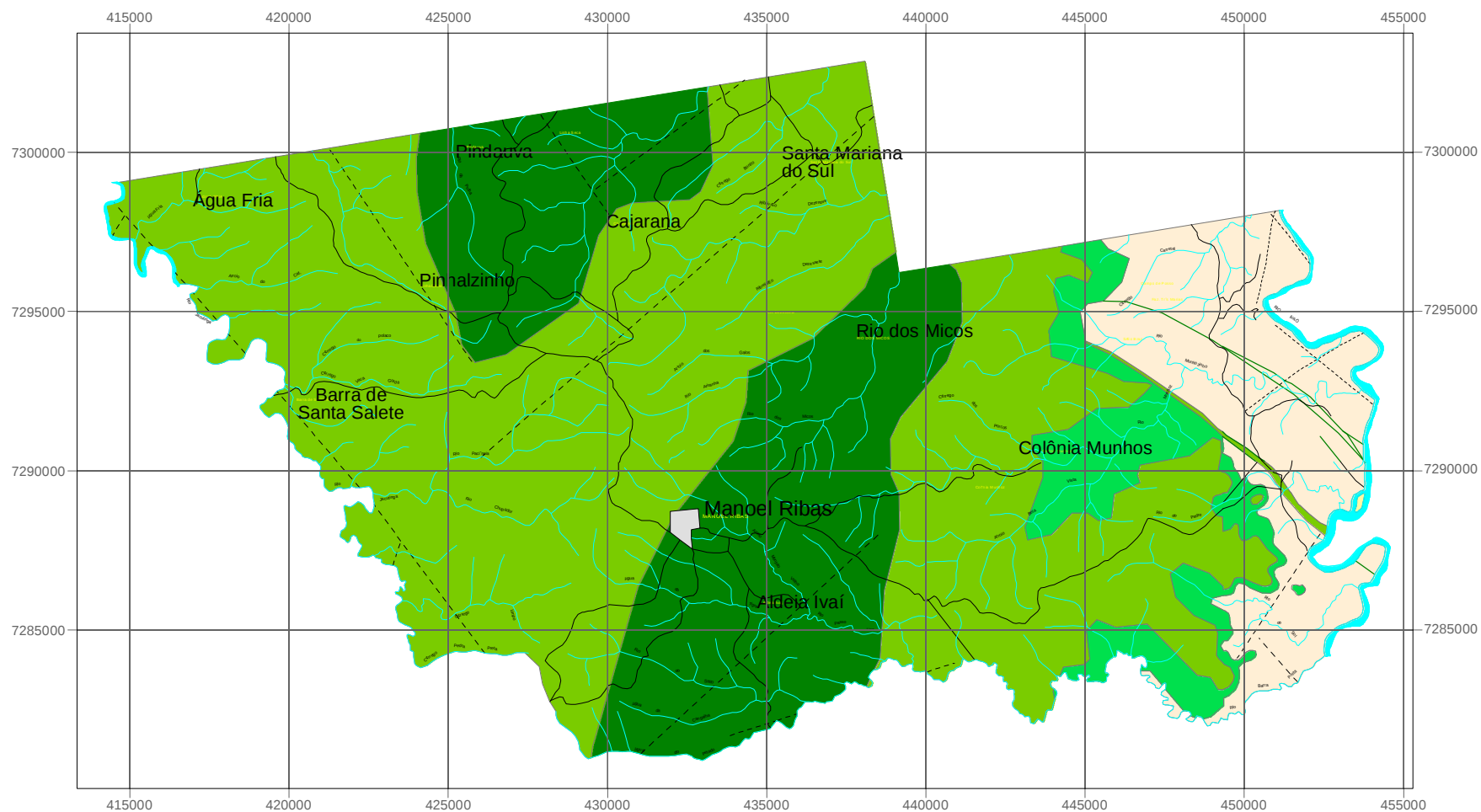
Proterozóico Inferior

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

Arqueano

- Complexo Granulítico Serra Negra

Município de Manoel Ribas



Legenda

- Hidrografia
- Estrada

Feições lineares

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

Convenções geológicas

Unidades estratigráficas

- Sedimentos Recentes
- Grupo São Bento
 - Formação Serra Geral
 - Membro Nova Prata
 - Formação Botucatu
- Grupo Passa Dois
 - Formação Rio do Rasto

3 0 3 km
Escala 1:200.000



Geologia do Município de Manoel Ribas



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

Devido às suas características litológicas, a Formação Botucatu é excelente armazenadora de água subterrânea, constituindo o maior aquífero da América Latina (Aquífero Guarani), altamente explorado para fornecimento de água potável de boa qualidade para muitas cidades do oeste paranaense. No município de Manoel Ribas esta formação ocorre ao longo da escarpa que limita o vale do Rio Ivaí, logo abaixo da Formação Serra Geral, em área de recarga do Aquífero Guarani.

A Formação Botucatu, juntamente com a Formação Pirambóia abaixo são potencialmente fornecedoras de areia para construção civil, exploradas na região de Rio do Padre, em lavra de barranco (fotos 18, 19 e 20).

Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral compreende uma seqüência de derrames de lavas básicas, geradas por extenso vulcanismo continental, com basaltos maciços e amigdalóides, de textura afanítica (muito fina), cinzentos a pretos, densamente recortados por juntas de resfriamento horizontais e verticais. Ocorrem diferenciações de natureza mais ácida, representadas por basaltos pórfiros, dacitos, riolitos e riolitos (Membro Nova Prata). São comuns intercalações de camadas arenosas da Formação Botucatu entre os derrames. Este pacote de lavas basálticas possui de 50 a 200 metros de espessura, chegando a 1.500 metros no centro da Bacia do Paraná.

A Formação Serra Geral cobre mais de 70% do território do município de Manoel Ribas e é responsável pela conformação topográfica em mesetas e platôs elevados da geomorfologia local (fotos 06 a 09). As rochas desta formação têm ampla potencialidade de exploração como brita para a construção civil e como pedras de talhe, cantaria e revestimento (foto 14).

RECURSOS MINERAIS

Em decorrência da geologia do município de Manoel Ribas, que se caracteriza pela ocorrência de sedimentos arenosos finos a argilosos e rochas vulcânicas básicas, o potencial mineral da região resume-se aos seguintes tipos de substâncias minerais: água subterrânea, água mineral natural, argilas para indústria cerâmica, areias industriais e basaltos para blocos e pedra britada.

Água subterrânea

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

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

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

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

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

Para melhor entender o comportamento da água subterrânea, é preciso conhecer a estrutura típica dos derrames¹⁰ de basalto, que condiciona a migração e o armazenamento da água no subsolo da região. A base de cada derrame constitui a zona vítrea e vesicular, que se altera facilmente e forma freqüentemente uma camada argilosa de poucos metros de espessura. A zona central é a mais espessa e formada por basalto maciço, mas recortado por numerosas juntas (ou fraturas) verticais e horizontais. As juntas verticais são geralmente espaçadas e se entrecruzam em ângulos em torno de 120°, formando colunas de seção hexagonal, enquanto as horizontais são mais cerradas, formando lajes com poucos centímetros de espessura. O topo de um derrame típico é vesicular (poroso) e amigdalóide (amígdalas são vesículas preenchidas), atingindo espessuras de poucos metros. Um derrame de rocha basáltica pode atingir 30 a 40 metros de espessura e existe uma seqüência de mais de 30 derrames, na região Oeste do Terceiro Planalto, totalizando cerca de 1.500 metros de espessura.

⁹ pH: índice que mede o grau de acidez ou alcalinidade dos líquidos. Os valores de 0 a 6 indicam pH ácido, o valor 7 é neutro e os valores de 8 a 14 são alcalinos.

¹⁰ Derrame: corrida de lava vulcânica, como a formadora da rocha basáltica no Terceiro Planalto Paranaense.

O potencial aquífero dos basaltos depende da densidade de fraturas e vesículas, atingindo o valor máximo quando ambas as feições se associam no mesmo local, onde as vazões chegam à ordem de 200 m³/h. Entretanto, a compressão das rochas faz com que as fraturas se fechem à medida que a profundidade aumenta, de modo que abaixo dos 90 metros as reservas de água diminuam drasticamente, dentro dos derrames. No Terceiro Planalto Paranaense, as estatísticas mostram, entretanto, que apenas 16% dos poços são inaproveitáveis, com vazões inferiores a 1 m³/h. A tabela a seguir apresenta os dados de vazão obtidos nos poços estudados pelos autores, na zona hidrogeológica do rio Ivaí, na qual se localiza o município de Manoel Ribas.

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

Tabela 1. Distribuição percentual das vazões dos poços na Zona D - Rio Ivaí, adaptado de Rosa Filho e colaboradores (1987).

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

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

Por estar situado em área de recarga do Aquífero Guarani, o município de Manoel Ribas assume vital importância na adoção de medidas de proteção dos mananciais subterrâneos, sob pena de contaminar sua própria água de consumo e a de outras populações.

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

a) Características permanentes

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

TIPOS	CARACTERÍSTICAS
I. Oligominerais	as que contiverem diversos tipos de sais, todos em baixa concentração.
II. Radíferas	as que contiverem substâncias radioativas dissolvidas que lhes atribuem radioatividade permanente.
III. Alcalino-bicarbonatadas	as que contiverem, por litro, uma quantidade de compostos alcalinos equivalentes no mínimo a 0,200 g de bicarbonato de sódio.
IV. Alcalino-terrosas	as que contiverem, por litro, uma quantidade de alcalinos terrosos equivalentes, no mínimo, a 0,120 g de carbonato de cálcio, distinguindo-se: a) Alcalino-terrosas cálcicas, as que contiverem, por litro, no mínimo 0,048 g de cátion Ca, sob a forma de bicarbonato de cálcio. b) Alcalino-terrosas magnesianas, as que contiverem, por litro, no mínimo 0,030 g de cátion Mg, sob a forma de bicarbonato de magnésio.
V. Sulfatadas	as que contiverem, por litro, no mínimo 0,100 g do ânion SO ₄ , combinado aos cátions Na, K e Mg
VI. Sulfurosas	as que contiverem, por litro, no mínimo 0,001 g do ânion S.
VII. 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, nos seguintes limites: a) Fracamente Radioativas, as que apresentarem, no mínimo, um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache, por litro, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão; b) Radioativas, as que apresentarem um teor em radônio compreendido entre 10 e 50 unidades Mache por litro, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão; c) Fortemente Radioativas, as que possuírem um teor em radônio superior a 50 unidades Mache, por litro, a 20°C e 760 mm de Hg de pressão.
XI. Toriadas	as que possuírem um teor em torônio em dissolução equivalente em unidades eletrostáticas, a 2 unidades Mache por litro, no mínimo.
XII. Carbogaseosas	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 (nitradas) 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 eletro-estáticas a 2 unidades Mache por litro.
III. Fontes sulfurosas	as que possuírem na emergência desprendimento definido de gás sulfídrico.

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

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

2º) Quanto à temperatura

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

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

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

Em seu Artigo 3º, o Código de Águas diz que água potável de mesa são as águas de composição normal, provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham tão somente as condições de potabilidade para a região. No Paraná, a exigência da SUDERHSA é quanto às análises bacteriológicas e aos resultados de nitritos, nitratos, nitrogênio amoníaco, nitrogênio orgânico e pH. Muitos destes compostos estão presentes em inseticidas, pesticidas, adubos químicos e agrotóxicos, o que reforça a necessidade de ações que protejam da contaminação os mananciais e fontes de água. Além do seu valor como produto de consumo, a água mineral oferece oportunidades de investimentos na exploração comercial das fontes como locais de lazer e turismo, por suas propriedades terapêuticas.

Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais ¹¹

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 Termais da Prefeitura de Poços de Caldas e titular da Comissão Permanente de Crenologia do DNPM.

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

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

Tabela 5. Efeitos terapêuticos das águas minerais naturais.

¹¹ Fonte: Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais – ABINAM.

Água no município de Manoel Ribas

A região de Manoel Ribas contém numerosas fontes de água natural de boa qualidade, exploradas para consumo próprio pela população ao redor. Neste trabalho visitou-se a fonte utilizada para o matadouro municipal em construção, que também abastece os moradores locais, na estrada para Cândido de Abreu (ponto GQ - 044). Foi coletada amostra de água no local e encaminhada para análises físico-químicas e bacteriológicas no Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas - LPH, da Universidade Federal do Paraná – UFPR, com laudo apresentado em anexo.

A classificação provável, segundo laudo de análise do LPH, considera a água coletada como água mineral natural fluoretada e atesta, ainda, que ela atende aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 1469/2000 do Ministério da Saúde.

É importante considerar, quando se trata de cogitar da exploração comercial de uma fonte de água mineral, que a concessão do alvará é atribuição do DNPM, em nome do Ministério de Minas e Energia, e que todo o processo de classificação e registro da fonte obedece aos procedimentos daquele órgão federal. As análises químicas utilizadas na classificação e, conseqüentemente, na autorização para uso, são realizadas apenas no Laboratório de Mineralogia – LAMIN, autorizado pelo DNPM, e os seus resultados são avaliados por uma comissão de profissionais da saúde. As classificações mencionadas acima são apenas indicativas de um possível uso da fonte amostrada, pois os critérios adotados pela comissão de médicos são mais complexos do que os apresentados nas tabelas oficiais, sofrendo adaptações em função das características físico-químicas de cada água analisada. Da mesma forma, as orientações sobre os procedimentos técnicos e legais a serem seguidos pelos interessados no negócio devem ser obtidas junto ao DNPM.

O abastecimento de água da cidade de Manoel Ribas é realizado pela SANEPAR com utilização de dois poços tubulares profundos, localizados na várzea do Arroio Monjolo Velho a norte da cidade. De acordo com os dados apresentados no Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano de Manoel Ribas (FAMEPAR, 1996), os dois poços têm vazão de cerca de 30 m³/hora cada um, com vazão máxima total de 68 m³/hora. O tratamento efetuado é realizado com adição de hipoclorito de sódio, na proporção de 1,25 ppm/litro e fluoretação com 0,9 ppm/litro.

O mapa e a tabela a seguir apresentam a localização e a descrição dos poços tubulares de água, existentes na região do município de Manoel Ribas. Interessam os poços perfurados nas formações Rio do Rasto, Botucatu e Serra Geral, que ocorrem no município, por indicarem valores esperados de produtividade para futuros poços que venham a ser realizados.

Poços de água na região do Município de Manoel Ribas

origem dos dados: Sanepar



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA



5 0 5 km

 Município de Manoel Ribas

 Poços d'água

 Hidrografia

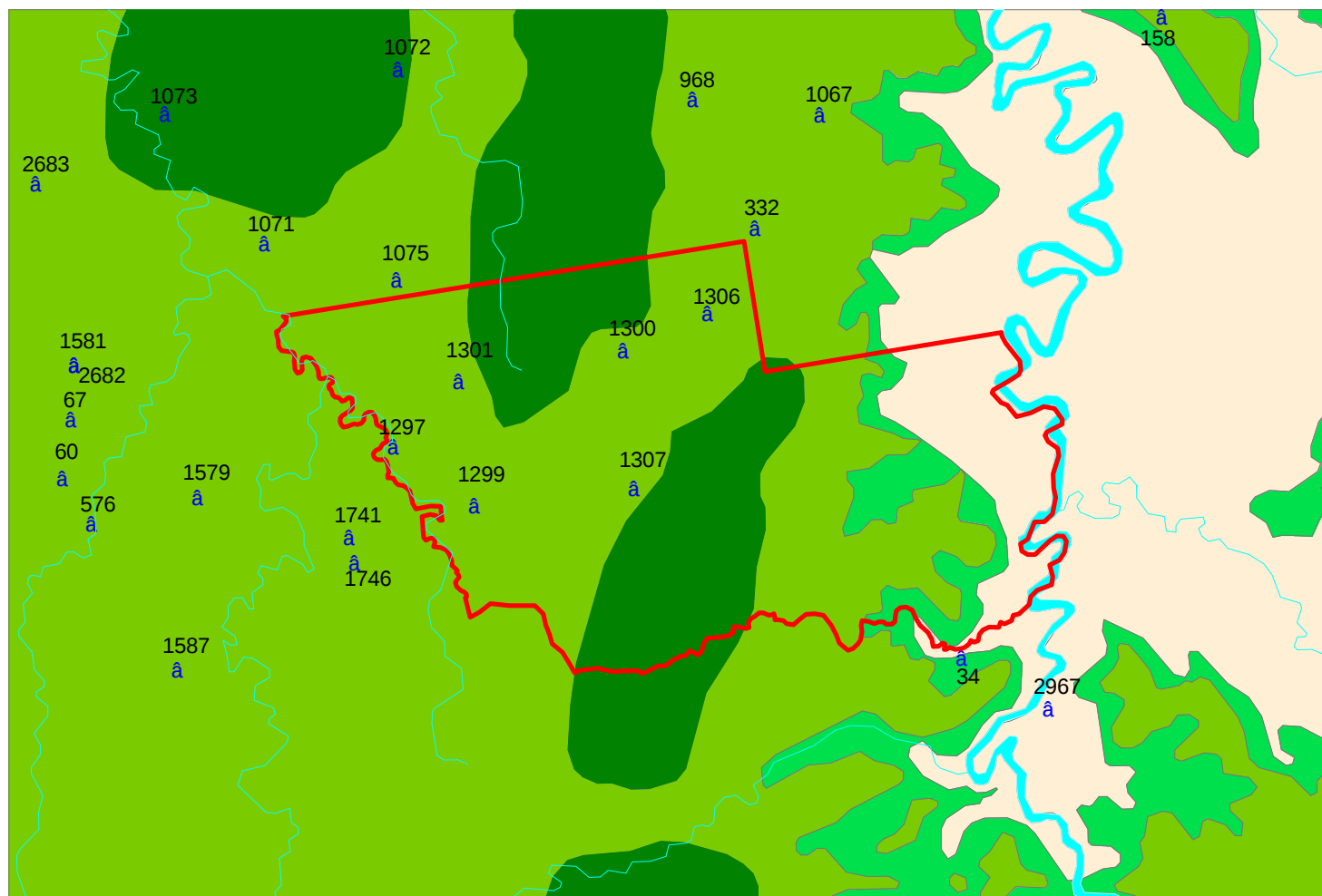
Unidades Geológicas

 Intrusivas Básicas

 Formação Serra Geral

 Formações Pirambóia - Botucatu

 Formação Rio do Rasto



Poços de Água na região do Município de Manoel Ribas

Código	Bacia hidrográfica	Município	Localidade	Proprietário	Prof.(m)	Formação Geológica	Tipo de aquífero	Vaz.Expl.M³/h
2967	Ivaí	Cândido de Abreu	Linha Ivaí	Sanepar	115	Palermo	Poroso	6
158	Ivaí	Grande Rios	Flórida Ivaí	Pref.Municipal	46	Serra Geral	Fraturado	2
332	Ivaí	Ivaiporã	Ariranhã	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	13
968	Ivaí	Ivaiporã	Alto Alecrim	Pref.Municipal	54	Serra Geral	Fraturado	3
1067	Ivaí	Ivaiporã	Santa Bárbara	Pref.Municipal	151	Serra Geral	Fraturado	7
1071	Ivaí	Ivaiporã	Nilo	Pref.Municipal	70	Serra Geral	Fraturado	
1072	Ivaí	Ivaiporã	Arapuã	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	25
1073	Ivaí	Ivaiporã	Roselândia	Pref.Municipal	100	Serra Geral	Fraturado	3
1075	Ivaí	Ivaiporã	Alto Lajeado	Pref.Municipal	102	Serra Geral	Fraturado	8
1297	Ivaí	Manoel Ribas	Santa Salete	Pref.Municipal	150	Serra Geral	Fraturado	2
1299	Ivaí	Manoel Ribas	Paciência	Pref.Municipal	42	Serra Geral	Fraturado	2
1300	Ivaí	Manoel Ribas	Cajarana	Pref.Municipal	120	Serra Geral	Fraturado	2
1301	Ivaí	Manoel Ribas	Pinhalzinho	Pref.Municipal	45	Serra Geral	Fraturado	3
1306	Ivaí	Manoel Ribas	S.Mariana do Sul	Pref.Municipal	146	Serra Geral	Fraturado	
1307	Ivaí	Manoel Ribas	Sede municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	40
1579	Ivaí	Nova Tebas	Barreirinho Bujenski	Pref.Municipal	92	Serra Geral	Fraturado	8
1581	Ivaí	Nova Tebas	Sede municipal	Sanepar	57	Serra Geral	Fraturado	5
1587	Ivaí	Nova Tebas	Volta Grande	Pref.Municipal	1	Serra Geral	Fraturado	2
2682	Ivaí	Nova Tebas	Sede municipal	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	9
2683	Ivaí	Nova Tebas	Poema	Sanepar	150	Serra Geral	Fraturado	9
34		Pitanga	Alto do Ivaí	pref.Municipal	80	Serra Geral	Fraturado	0
60		Pitanga	Catuporanga	pref.Municipal	60	Serra Geral	Fraturado	5
67		Pitanga	Nova Pitanga	pref.Municipal	39	Serra Geral	Fraturado	0
576		Pitanga	Catuporanga	pref.Municipal	150	Serra Geral	Fraturado	14
1741		Pitanga	Vila Nova	pref.Municipal	43	Serra Geral	Fraturado	6
1746		Pitanga	Vila Nova	pref.Municipal	27	Serra Geral	Fraturado	3

Origem dos dados - Sanepar

Argilas

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

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

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

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

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

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

Os depósitos de argila pesquisados neste trabalho na região de Manoel Ribas são ocorrências de argilas transportadas, depositadas em platôs elevados, provavelmente correspondentes a antigas várzeas, dissecadas pela drenagem atual (fotos 21 e 22). São argilas bastante plásticas de cor cinza-claro, macias e maleáveis. Ocorrem principalmente sobre rochas vulcânicas ácidas, associadas a crostas lateríticas ferruginosas que denotam variações cíclicas do nível freático local. Nas várzeas atuais dos rios ocorrem argilas cinza-escuras a pretas, turfosas, de pouca espessura, em contato direto com lajeados de rocha, em regiões de baixada e alagadas do tipo *banhados* (vide representação esquemática a seguir).

A pesquisa realizada neste trabalho é muito preliminar e demonstra a ocorrência promissora de depósitos de argila de boa qualidade na região de Manoel Ribas. Foram realizados 16 furos a trado (fotos 23 e 24), sendo que 8 furos apresentaram argila cinza-claro, plástica. Destes foram obtidas 6 amostras, (furos a trado: FT-04, FT-06, FT-08, FT-10, FT-11 e FT-13) que juntamente com mais 4 amostras de misturas com argilas obtidas em barrancos (pontos GQ-032, GQ-033, e GQ-039) totalizam 10 ensaios cerâmicos realizados nos laboratórios SELAB – MINEROPAR.

Os principais depósitos de argila encontrados situam-se nas cabeceiras do Arroio Monjolo Velho, a norte da cidade, tendo sido constatadas espessuras de argila superiores a 2,5 metros, muitas vezes impossível de prosseguir com a perfuração por ocorrência de água e o furo estar fechando com a argila (vide anexo). Estas descobertas abrem boas perspectivas de trabalhos de pesquisa, avaliação, lavra e aproveitamento dos materiais argilosos com aplicação na indústria cerâmica na região de Manoel Ribas.

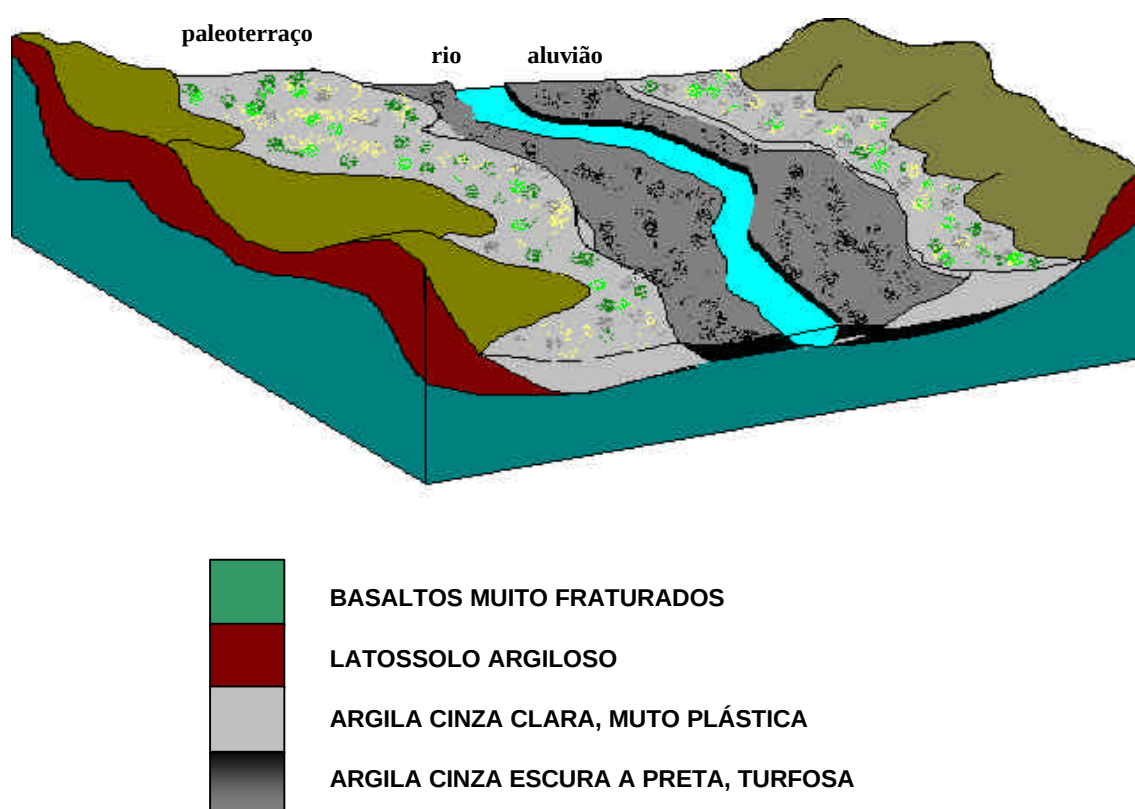


Figura 1. Representação esquemática das ocorrências de argilas na região do Arroio Monjolo Velho, a norte da cidade de Manoel Ribas.

Apenas uma olaria, a Cerâmica Encantada, continua em operação na cidade de Manoel Ribas, produzindo principalmente tijolos de 6 furos, com uma produção média mensal de 70 a 80 milheiros/mês. Possui 4 fornos *catarina* com queima de lenha e obtém argila no município vizinho de Cândido de Abreu (fotos 26, 27 e 28).

Quando retirada da natureza, a argila geralmente contém corpos indesejáveis e impurezas orgânicas, e por isso necessita ser beneficiada através de processos mecânicos e químicos. Para cada ramo da indústria cerâmica, a produção das massas argilosas necessita do acréscimo ou da retirada de elementos em sua composição, de acordo com sua aplicação, evitando assim a ocorrência de rachaduras e esfacelamento. Dos muitos tipos de argilas existentes, são produzidas as massas cerâmicas utilizadas na fabricação de peças

de uso construtivo e de revestimento, tais como telhas, tijolos, manilhas, pisos e lajotas, que representam a chamada cerâmica estrutural. As massas de adobe - taipas de sopapo e de pilão - são empregadas cruas na construção de moradias. A chamada louça branca é usada em peças sanitárias, azulejos, pisos de alto impacto, refratários, isoladores elétricos, condutores elétricos, etc. E as massas para a cerâmica artística e artesanal. Este leque de usos e as diferentes características requeridas para cada aplicação é que devem ser observadas nas pesquisas futuras, que venham a ser eventualmente realizadas no município de Manoel Ribas.

O quadro da página a seguir apresenta os resultados obtidos nos ensaios tecnológicos das argilas amostradas, realizados no laboratório da MINEROPAR/SELAB.

De acordo com Pêrsio de Souza Santos, na publicação *Tecnologia de Argilas, Aplicadas as Argilas Brasileiras* (1975), a seguinte classificação preliminar e parâmetros físicos mínimos são apresentados:

Massa cerâmica (manual, estruturada prensada)	Tijolos de alvenaria	Tijolos furados	Telhas	Ladrilhos de pisos vermelhos
Tensão de ruptura da massa seca a 110°C (mínima)	15 kgf/cm ²	25 kgf/cm ²	30 kgf/cm ²	-
Tensão de ruptura da massa após queima de 950°C (mínima)	20 kgf/cm ²	55 kgf/cm ²	65 kgf/cm ²	-
Absorção de água da massa após a queima 950°C (máxima)	-	25%	20%	abaixo de 1%

Tabela 6. Parâmetros físicos mínimos exigidos para alguns produtos da cerâmica vermelha.

Comparados a estes parâmetros, os resultados do SELAB indicam que apenas 4 amostras não atingem o limite mínimo de resistência mecânica. Os demais requisitos são atendidos por todas as amostras, pelo menos no que diz respeito à produção de tijolos furados. Estes dados são preliminares, entretanto, e é relativamente fácil de se obter, por meio de misturas com outros materiais, as características físicas necessárias aos produtos de maior consumo.

Amostra (profundidade)	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo ruptura (Kg/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente g/cm ³	Cor após Queima *	Observações
FT-04 (2,30-3,00m)	14,82	5,17	13,89	25,06	36,21	1,70	5 YR 6/4 Telha	Baixo valor de resistência a flexão
FT-06 (2,50-3,50m)	13,82	7,50	16,27	24,86	36,44	1,70	7,5 YR 7/4 Telha C.	Baixo valor de resistência a flexão
FT-08 (1,30-2,00m)	16,40	6,17	22,78	23,66	34,51	1,75	7,5 YR 6/6 Telha C.	Intenso fraturamento horizontal dos corpos de prova
FT-10 (3,60-4,00m)	12,37	5,33	42,35	19,18	31,96	1,90	5 YR 6/4 Telha C.	Matéria-prima para produção de tijolos de alvenaria
FT-11 (1,30-2,00m)	12,54	7,17	32,95	18,38	30,18	1,88	7,5 YR 6/4 Caramelo	Matéria-prima para produção de tijolos de alvenaria
FT-13 (1,70-3,00m)	13,10	4,83	45,12	22,26	36,28	1,88	5 YR 6/4 Telha	Matéria-prima para produção de tijolos de alvenaria
GQ-032	6,17	2,17	230,97	13,26	23,10	1,86	2,5 YR 6/6 Telha	Matéria-prima para produção de tijolos e telhas de qualidade superior
GQ-033	13,82	4,33	14,89	23,92	36,65	1,78	5 YR 6/4 Telha C.	Intenso fraturamento horizontal dos corpos de prova
GQ-039	10,91	3,50	54,23	23,34	38,10	1,83	10 R 5/6 Telha F.	Matéria-prima para produção de tijolos de alvenaria
(50%GQ-033 + 50%GQ-032)	9,84	2,83	143,64	19,77	31,24	1,75	2,5 YR 6/6	Matéria-prima para produção de tijolos e telhas de qualidade superior
(50%GQ-033 + 50%GQ-039)	12,37	4,00	14,15	23,60	37,31	1,80	2,5 YR 5/4 Telha	Intenso fraturamento nas bordas dos corpos de prova

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

Temperatura de queima: 950°C

Tabela 7. Resultados obtidos nos ensaios tecnológicos de argilas da região de Manoel Ribas, realizados no laboratório da MINEROPAR/SELAB.

Areias industriais

As lentes arenosas das formações Pirambóia e Botucatu, que ocorrem na borda do segundo planalto paranaense, são conhecidas como industrialmente aproveitáveis, tendo sido alvo de pesquisa pela MINEROPAR (1997) nos municípios de Pitanga, Cândido de Abreu e Manoel Ribas. Os resultados desta pesquisa demonstraram que quimicamente estas areias possuem altos teores em sílica (SiO_2), acima de 94%, baixos teores de alumina (Al_2O_3), abaixo de 2,1%, e baixos teores de ferro (Fe_2O_3), abaixo de 0,93%. Do ponto de vista físico, o material possui mais de 89,5% na fração areia, com percentagens de argila entre 0,39% e 2,28% e de silte entre 0,38% e 8,22%.

Neste trabalho, foram coletadas 3 amostras de areia no areal de barranco das formações Pirambóia e Botucatu, na região do Rio do Padre (ponto GQ-001), sendo uma amostra de areia fina (A), uma de areia peneirada (B) e uma de areia média com fragmentos (C). Elas foram submetidas, no SELAB, a ensaios granulométricos visando a melhor caracterização.

Os resultados dos ensaios granulométricos estão em anexo e demonstram que:

- a amostra GQ-001-A é constituída de 99,73% de areia muito fina (módulo de finura = 1,29), subarredondada, livre de impurezas, com provável emprego como areia industrial, em moldes na indústria siderúrgica ou fabricação de vidros planos;
- a amostra GQ-001-B (peneirada) é uma areia fina (módulo de finura = 1,83) que aproxima-se das especificações da amostra A;
- a amostra GQ-001-C representa a areia de barranco no estado bruto, apresentando distribuição granulométrica com predomínio de areia fina (89,05%) com pouca areia média e seixos (10,71%).

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.

Na região de Manoel Ribas ocorrem basaltos e rochas vulcânicas ácidas, a partir dos quais esta matéria-prima pode ser explorada. Durante a execução do presente trabalho, foram visitadas várias pedreiras e saibreiras no entorno da cidade (pontos GQ-004, GQ-022, GQ-029 e GQ-040). A pedra britada utilizada na construção civil em Manoel Ribas é proveniente de pedreira situada no município de Ivaiporã. A exploração de pedreiras no município de Manoel Ribas restringe-se ao uso como saibro para revestimento de estradas e algumas poucas extrações particulares de paralelepípedos (fotos 14 e 15).

A retomada da produção de pedra britada e blocos na antiga pedreira situada na estrada para Cândido de Abreu (ponto GQ-004) encontra-se em condições bastante facili-

tada, devendo ser analisada a relação custo/benefício da retomada da produção. A antiga pedreira situada nos limites da cidade (ponto GQ-029) tem potencial de exploração turística, com implantação de área de lazer (fotos 16 e 17).

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

A MINEROPAR dispõe de um manual de orientação ao uso de paralelepípedos e pedras irregulares na pavimentação urbana e rural, que poderá ser utilizado pela prefeitura como guia preliminar para a execução destes projetos¹². Estes pavimentos apresentam pelo menos duas importantes vantagens em relação aos pavimentos asfálticos:

- Geração de emprego e renda durante a execução dos projetos, desde a fase de extração até a implantação e reposição dos pavimentos e calçadas.
- Redução dos custos de pavimentação urbana e rural, em relação ao uso de pavimento asfáltico.

Em relação às vias não pavimentadas, os benefícios econômicos e sociais são mais variados:

- Barateamento no custo dos transportes, com a conseqüente redução do custo de vida, em relação às vias não pavimentadas.
- Aumento da capacidade de transporte das vias públicas.
- Acesso fácil e garantido às propriedades públicas e particulares.
- Valorização dos imóveis atendidos pelas vias pavimentadas e calçadas.
- Melhoria das condições de habitabilidade das regiões atendidas.
- Aumento da arrecadação municipal pela valorização dos imóveis e aumento da produtividade.

DIREITOS MINERÁRIOS

Em contraste com os municípios vizinhos, não existem registros de direitos minerários concedidos por parte do DNPM dentro do município de Manoel Ribas. O mapa da página a seguir apresenta as áreas requeridas para areia e basalto, existentes em Cândido de Abreu e Ivaiporã. Interessa a comparação, uma vez que os títulos vigentes estão localizados sobre as mesmas formações que afloram extensamente no território de Manoel Ribas. A tabela da página seguinte complementa o mapa, com dados de produção dos bens minerais nestes municípios.

¹² MINEROPAR - Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, Gerência de Fomento e Economia Mineral, 1983.

Áreas com títulos minerários na região do Município de Manoel Ribas

origem dos dados: DNPM



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ S/A

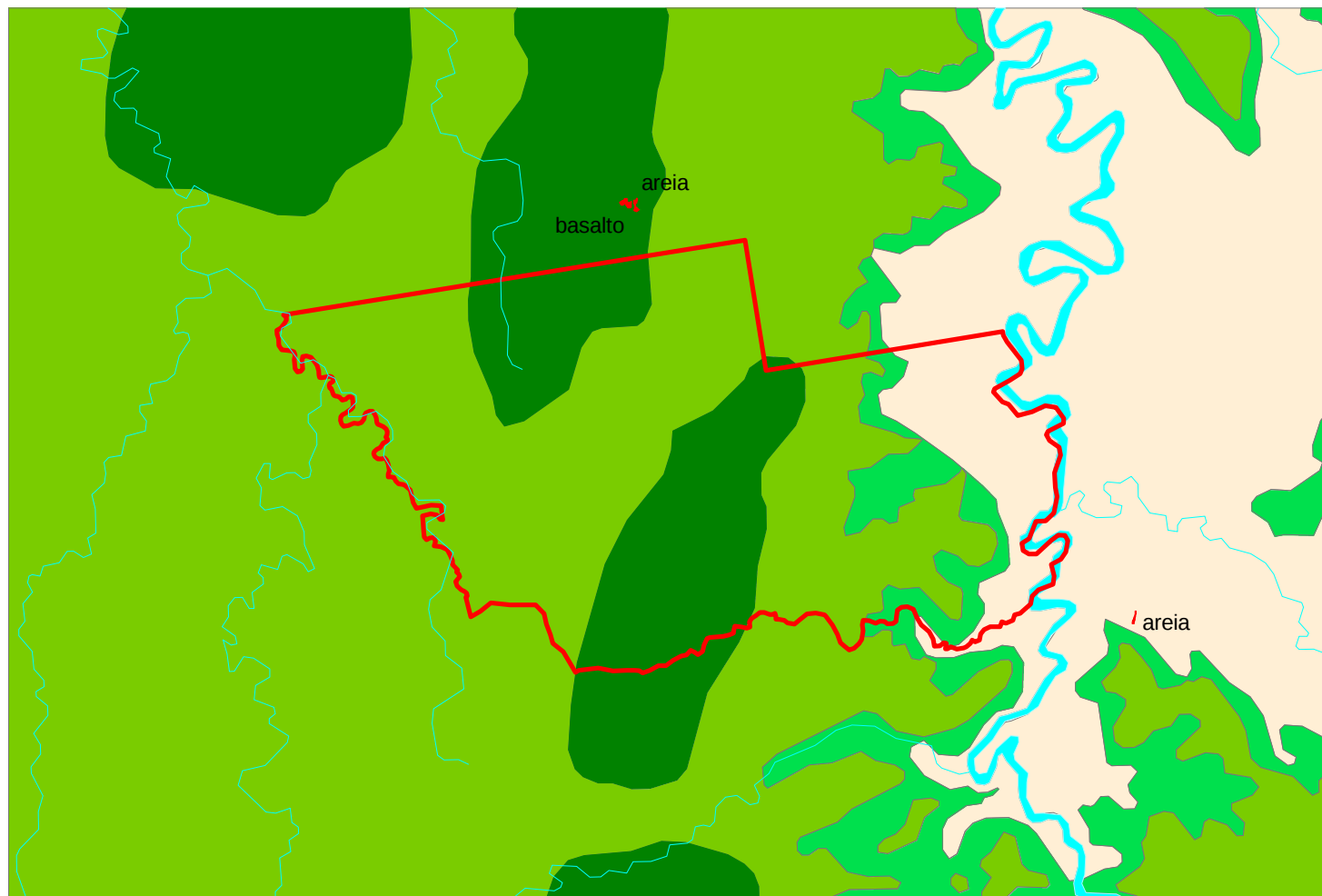


5 0 5 km

- Áreas com títulos minerários
- Município de Manoel Ribas
- Hidrografia

Unidades Geológicas

- Intrusivas Básicas
- Formação Serra Geral
- Formações Pirambóia - Botucatu
- Formação Rio do Rasto



Títulos Minerários na região do Município de Manoel Ribas

Município	Localização	Substância	Titular	Diploma	N.Proc.	Ano	Área(ha)	Último evento
Cândido de Abreu	Linha Vicinal Palmital	areia	Moreto-Com. Ext.de Areia Ltda		826018	1999	4,84	licenciamento/exigencia publicada
Ivaiporã		basalto	Comercial Ivaipora Ltda		826106	2000	15,30	licenciamento/relatorio anual lavra
Ivaiporã	Sabugueiro	basalto	Comercial Ivaipora Ltda	icenciamento	820704	1983	7,84	licenciamento/relatorio anual lavra

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

Produção Mineral na região do Município de Manoel Ribas 1995/1999

Município / Substância	Soma	Unidade	1995	1996	1997	1998	1999
CÂNDIDO DE ABREU							
areia	374	m³	374				
argila	9.511	t	7.531	1.980			
IVAIPORÃ							
areia	695	m³	695				
basalto	13.312	m³	4.587	2.239	2.289	4.197	
granito	22.660	m³	22.660				
PITANGA							
argila	1.761	t	1.761				
basalto	418	m³	69	349			

Fonte: IAPSM - Informativo Anual sobre a Produção Mineral no Paraná - Mineropar

Empresas de Mineração na região do Município de Manoel Ribas - 1995/1999

Município	Substância	Empresa
CÂNDIDO DE ABREU	AREIA	Moretto - Comércio Extração de Areia Ltda
	ARGILA	Cerâmica L Ivaí Ltda
		Cerâmica Cândido de Abreu Ltda
		R C Finatto & Cia Ltda
IVAIPORÃ	AREIA	Comercial Ivaiporã Ltda
	BASALTO	Serralheria e Pedreira Nossa Sra do Rocio Ltda
	GRANITO	Comercial Ivaiporã Ltda
PITANGA	ARGILA	R C Finatto & Cia Ltda
	BASALTO	Pedreira Planalto Ltda

Fonte: IAPSM - Mineropar

Considerando que a região é dotada de importante potencial geológico em relação às matérias-primas cerâmicas, é possível que a prefeitura venha a conceder licenças à sua exploração. Por este motivo, apresentamos a seguir uma orientação básica sobre a concessão de licenças, complementada por instruções sobre o registro de pedreiras e saibreiras municipais junto ao DNPM.

Como conceder licença para extração de bem mineral

O processo de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei Nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM Nº 001, de 21 de fevereiro de 2001. Apresentamos a seguir, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à prefeitura municipal e, em anexo, excertos da legislação mineral diretamente ligados aos procedimentos necessários à regularização da atividade mineral.

1. Bens minerais enquadrados no regime de licenciamento

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

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

2. Requerimento da licença

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

3. Concessão da licença

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

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

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

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

4. *Compensação Financeira Pela Exploração De Recursos Minerais - CFEM*

A CFEM, instituída pela Lei Nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, é devida pelos detentores de direito minerário, em decorrência da exploração dos recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. Para os minérios regidos pelo sistema de licenciamento, é calculada sobre o valor de 2% do faturamento líquido, considerado como tal o valor de venda do produto mineral, deduzidas os impostos incidentes na comercialização, bem como as despesas com transporte e seguros. Quando não ocorre a venda, porque o produto mineral é consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minero, considera-se então como valor para efeito de cálculo da CFEM, a soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral.

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

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

Como registrar uma pedreira municipal

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

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

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

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

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

O registro de extração será cancelado quando:

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

RISCOS AMBIENTAIS

O conhecimento dos diferentes agentes que podem ocasionar a poluição dos recursos hídricos tem destacada importância no processo de prevenção. Estes agentes precisam ser detectados para que os seus impactos possam ser controlados. A grande diversidade de fontes poluidoras da água torna bastante difícil a síntese das mesmas. A

classificação que segue procura mostrar as principais origens da poluição das águas superficiais e subterrâneas, que podem comprometer os mananciais.

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

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

Riscos ambientais no município de Manoel Ribas

Na cidade de Manoel Ribas o esgoto doméstico é lançado em fossas rudimentares, sem controle com relação aos níveis de contaminação do lençol freático. Atenção especial deve ser dedicada aos dejetos do laticínio, do hospital e dos postos de combustíveis, que são fontes de poluição tanto bacteriológica como química.

Situação que merece destaque foi observada na Gruta de Nossa Senhora da Saúde, localizada no ponto GQ-028 (foto 3), onde existe uma lagoa à montante e foi construído um posto de combustíveis logo acima. Pelo que já foi descrito, as rochas basálticas apresentam intenso fraturamento, tanto horizontal como vertical, com ligação direta dos efluentes e águas superficiais com o lençol subterrâneo, promovendo a sua contaminação (vide seção esquemática na Figura 2). Recomenda-se a instalação de poços de monitoramento das condições do lençol freático no posto acima da fonte, conforme recomendam as normas vigentes, e coleta de amostras da água para análises bacteriológicas periodicamente.

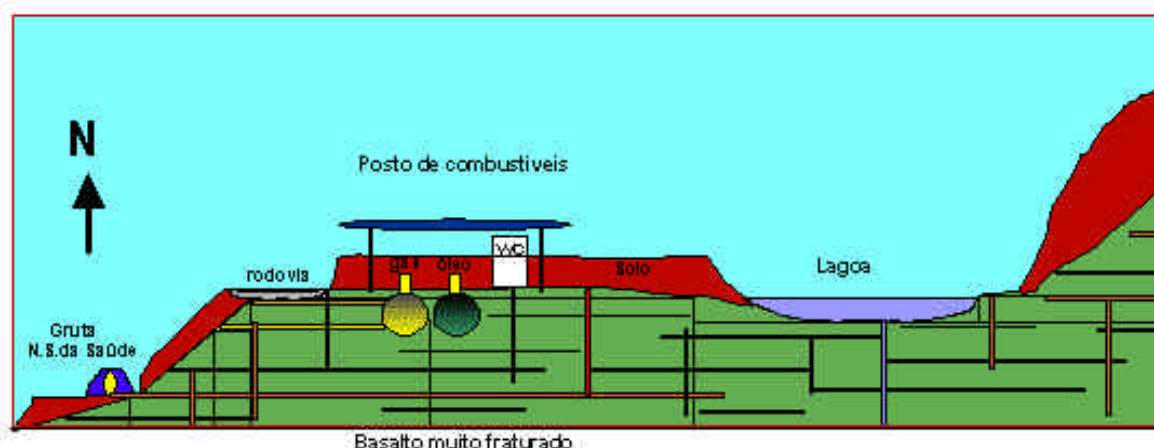


Figura 2. Representação esquemática das fontes de poluição na localidade da fonte de Nossa Senhora da Saúde

A deposição dos resíduos sólidos em Manoel Ribas é realizada em área especialmente destinada à implantação de aterro sanitário, em valas abertas no solo e cobertas com pelo menos 3 metros de solo após cerca de 8 dias, separando-se lixo hospitalar do lixo doméstico, com a devida separação e reciclagem de materiais como: papel, papelão, plásticos, metal, ferro-velho e pneus, de maneira exemplar a outros municípios do Paraná. A produção diária de lixo situa-se em torno de 10 toneladas/dia (2 caminhões/dia) de lixo compactado (fotos 29 e 30).

O levantamento das possíveis fontes de poluição das águas superficiais e subterrâneas, e o monitoramento permanente dos agentes poluidores gerados, assume vital importância em Manoel Ribas pelo fato de o abastecimento d'água ser realizado por captação subterrânea em poços tubulares profundos.

IMPLANTAÇÃO DE PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)

De acordo com solicitação da prefeitura municipal de Manoel Ribas com relação à possibilidade de construção de pequena central hidrelétrica (PCH) em queda d'água existente o rio Barra Preta, limite com o município de Pitanga, procurou-se referências na bibliografia, obtendo-se as informações transcritas abaixo. Com certeza a COPEL é o órgão indicado para a realização de estudos mais aprofundados, mesmo porque possui estudos de implantação de PCH's na região, conforme mostra o mapa da página a seguir.

A nível nacional, o setor elétrico brasileiro sempre baseou o seu modelo de geração nos abundantes recursos hidráulicos do país. No presente, a reordenação da matriz energética nacional é orientada pela falta de recursos públicos para investimentos em grandes empreendimentos e preocupações com projetos que tenham impactos ambientais importantes.

Nesse contexto, as quedas d'água de pequeno e médio porte representam uma importante opção de geração. As PCH's surgem como uma alternativa viável, devido ao custo acessível, ao menor prazo de implantação e maturação do investimento, às facilidades oferecidas pela legislação e à disposição das concessionárias de energia elétrica de comprarem o excedente de energia gerada por autoprodutores, além de disponibilizarem o acesso às suas linhas de transmissão a longa distância. Além disso, as PCH's apresentam outras vantagens intrínsecas, tais como a atenuação dos eventuais efeitos negativos sócio-ambientais, ao eliminarem, por exemplo, a interferência no regime hidrológico do curso d'água.

No caso brasileiro, a tecnologia para estudos, projetos e construção de PCH's existe há muito tempo no país. Contudo, ainda não foi difundida em larga escala, sendo aplicada por um grupo restrito de técnicos, quase todos vinculados aos poucos fabricantes de equipamentos.

Elementos fundamentais para estudos de implantação de PCH's

Seja qual for a importância do projeto, grande ou pequena barragem, a maneira de avaliar continua a mesma. O essencial consiste em se fazer um estudo de viabilidade que se traduz pela avaliação objetiva e conjunção equilibrada de três elementos fundamentais:

- Recurso hidráulico;
- Transporte de energia elétrica;
- Destino da energia.

a) Recurso Hidráulico

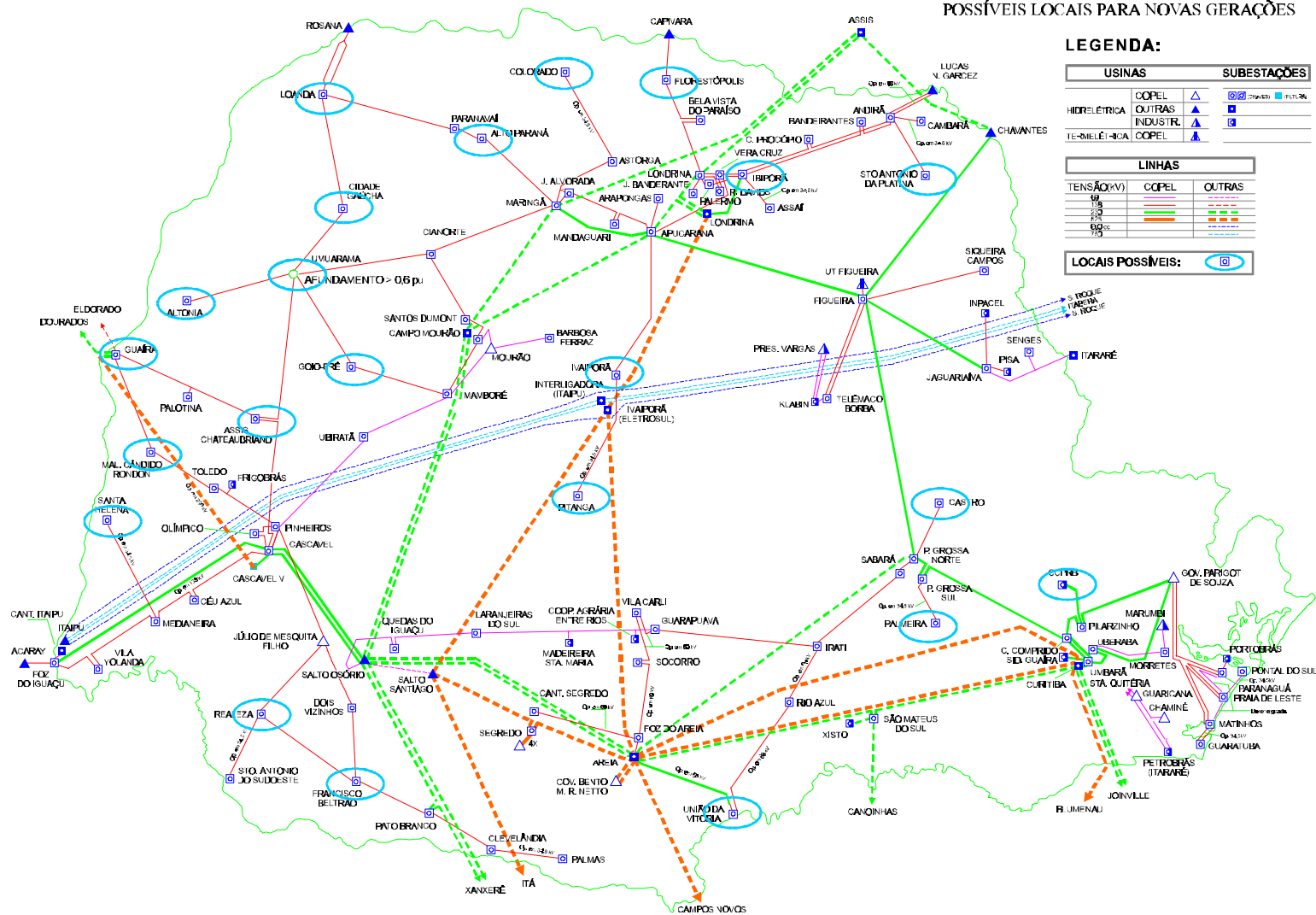
Um recurso hidráulico é definido principalmente por uma queda e um regime de vazão (caudal). Para o aproveitamento deste recurso, os seguintes critérios essenciais devem ser considerados:

- **Condições naturais:** localização, meios de acesso, geologia, relevo, tipo de instalação projetada;
- **Disponibilidade:** efeitos da barragem a montante e a jusante, considerando aspectos associados à irrigação e à navegação;
- **Regularidade** e flutuação: variações periódicas ou sazonais da vazão do rio, hidrologia, climatologia, estiagem regime de enchentes anuais, etc.;
- **Comportamento** em casos excepcionais: grandes enchentes, amplitude de sismo, etc.

b) Transporte de Energia

Para o projeto de uma pequena central hidrelétrica, o custo do transporte da energia deve ser considerado. A localização do ponto de geração deve encontrar-se, portanto, na medida do possível, perto do ponto de consumo potencial ou de uma linha de transmissão existente, a fim de reduzir os custos de transporte de energia.

SISTEMA ELÉTRICO DE TRANSMISSÃO POSSÍVEIS LOCAIS PARA NOVAS GERAÇÕES



A possibilidade de interligações, mesmo com uma rede de pequeno porte, deve ser estudada, porque permite a utilização de geradores assíncronos, que são menos onerosos e mais robustos. Um estudo prévio deve, portanto, levar em conta:

- Necessidades a serem atendidas;
- Situação energética do local;
- Conexões disponíveis e as obras existentes;
- Evoluções previsíveis do consumo de energia;
- Casos-limites de utilização;
- Rentabilidade esperada de um tal dispositivo.

c) Destino da Energia

A utilização prevista para a instalação, em termos de consumo, constitui um elemento determinante na escolha desta instalação e do investimento correspondente. Nesse contexto, uma pequena central pode atender as necessidades de uma condição existente (cidade ou grupo de aldeias e povoados) ou servir, em locais pré-determinados, de pólo de desenvolvimento da demanda (pequenas fábricas e indústrias). Como exemplo, apresenta-se a seguir um balanço de potências geralmente utilizadas.

Potência (kW)	Uso Final da Energia
50 kW	Iluminação e força motriz para uma pequena fábrica
500 kW	Iluminação e força motriz para uma vila com 200 famílias
5.000 kW	Alimentação de uma rede local

Tabela 8. Balanço de potências elétricas normalmente utilizadas

(Fonte: CD-ROM - O Estado das Energias Renováveis no Brasil CNPq / PPE / COPPE / UFRJ)

EQUIPAMENTOS HIDROMECAÂNICOS

Os dados hidráulicos (queda e caudal) combinados determinam a potência total a ser gerada. A queda permite especialmente a escolha de um tipo de turbina e de instalação.

a) Queda > 150 m (instalação de alta queda)

Os locais favoráveis encontram-se, na maioria dos casos, nas ribeiras de grande declives, com rápidos ou cascatas. As obras de tomada de água e de prevenção de enchentes são, em geral, de dimensões limitadas e, portanto, de custos reduzidos. A maior parte dos investimentos de construção civil é constituída pelo conduto hidráulico. A turbina utilizada, neste caso, será do tipo Pelton, com a utilização de geradores de velocidade de rotação elevada (superior a 1.000 rpm), cujas dimensões e, conseqüentemente, o preço por kVA instalado são sensivelmente mais baixos do que para as máquinas mais lentas.

b) 15 m < queda <150 m (instalação de queda média)

Os investimentos de construção civil são distribuídos entre a tomada d'água, as obras de proteção contra as enchentes e o conduto hidráulico. As turbinas serão do tipo

Francis, com velocidades de rotação na faixa de 750 a 500 rpm. Por isso, no caso de velocidades mais baixas, a utilização de um multiplicador, diminuindo o custo dos geradores, pode constituir uma solução vantajosa.

c) Queda < 15 m (instalação de baixa queda)

A casa de força será integrada nas obras de tomada d'água ou localizada a uma pequena distância. As turbinas serão do tipo Kaplan ou Hélice, com velocidades de rotação baixas (de 70 a 350 rpm), correlativas de diâmetros importantes. O volume das obras civis pode ser reduzido mediante o uso de grupos axiais do tipo Bulbo. O custo dos geradores é também reduzido mediante a utilização de multiplicadores de velocidade. O equipamento inclui um conjunto de comportas, grades e máquinas limpa-grades, de dimensões adaptadores para a tomada d'água e proteção de jusante.

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

A parte das pequenas centrais elétricas pode-se dividir em duas grandes categorias, conforme a natureza do funcionamento: interligadas a uma rede ou em sistemas isolados.

a) PCH's interligadas à rede elétrica

Na medida em que uma rede pode garantir a regulação de frequência e a absorção permanente da potência total, os grupos serão equipados com geradores que não requerem controle comando sofisticados. Neste caso, o material instalado é o seguinte:

- Gerador síncrono ou assíncrono;
- Transformador;
- Painel de distribuição MT e/ou BT;
- Cabos, corrente contínua;
- Controle comando;
- Iluminação, proteção elétrica , etc.

b) PCH ligada a sistemas isolados

Se ligadas a um sistema isolado, as PCH's devem atender a demanda dos consumidores sob o ponto de vista da tensão e da frequência. Os geradores são do tipo síncrono, equipados com uma regulação de tensão. O ajuste permanente da potência fornecida pelos grupos à carga solicitada pela rede é feito por intermédio de um regulador do tipo carga/velocidade que atua na turbina ou por meio de um dispositivo de absorção de energia. A estabilidade da frequência pode ser melhorada mediante instalação de volantes de inércia (aumento da inércia das partes rotativas). O material instalado, além do que é descrito acima, é o mesmo que o de uma PCH interligada à rede.

FATORES ECONÔMICOS

Como se pode observar, uma central é considerada PCH em função de sua pequena potência instalada (até 10 MW) sem que isso implique em que ela seja de pequeno porte (obras civis e equipamentos) ou de pequeno custo. Todavia, é de se esperar que os custos por KW instalado sejam mais baixos do que os grandes empreendimentos. O

custo cumulado das obras civis, dos equipamentos elétricos e mecânicos e despesas de funcionamento nas PCH's e nas Centrais Diesel ou Gás são diretamente comparáveis.

Como a potência instalada é, por definição, limitada, o custo por kW instalado será maior para grupos mais importantes, mas uma instalação de baixa queda em pequeno rio, numa região isolada, pode justificar-se em relação ao grupo diesel ou gás, quando se tem em consideração o preço do combustível e do seu transporte, e o custo da manutenção. Levando-se em conta certos fatores capazes de reduzir os custos, o nível de rentabilidade de uma PCH poderá aumentar. Trata-se particularmente de:

- Padronização dos equipamentos;
- Agrupamento de projetos.

Por outro lado, o custo das obras civis é sempre um fator preponderante no estudo econômico do projeto. Finalmente, o custo operacional deve também ser objeto de uma análise precisa.

a) Padronização

A fim de reduzir os custos de concepção e de fabricação, as características dos pequenos grupos de baixas quedas devem ser standardizados. As turbinas podem, em certos casos, funcionar abaixo do seu rendimento nominal. Todavia, este inconveniente se torna insignificativo, quando se sabe que um equipamento standard proporciona:

- Treinamento de pessoal muito simples;
- Manutenção imediata;
- Disponibilidade de peças sobressalentes;
- Concepção de projetos visando a facilitar o transporte e a montagem dos equipamentos.

b) Agrupamento de projetos

O agrupamento de projetos, num mesmo programa, conduz à redução dos custos de estudo, de fabricação e, muitas vezes, de infra-estrutura das obras civis e de montagem. Este agrupamento permite também ao comprador a obtenção de financiamentos mais interessantes sob o ponto de vista da duração e das taxas de juros.

c) Outros aspectos relevantes

A parte mais importante do investimento global cabe à obra civil. Seu custo depende dos materiais locais, das técnicas utilizadas e dos meios empregados, e deve ser mantido a um nível compatível com a dimensão dos projetos. Em consequência, a configuração da instalação, a existência de obras de irrigação, de barragens ou obras intermediárias são fatores essenciais para a implementação de pequenas centrais hidrelétricas.

A operação a menor custo de um recurso hidráulico é outra parte significativa da avaliação econômica do projeto. Os grupos devem ter um fator operacional elevado e funcionar o mais freqüentemente possível em plena carga. No entanto, o custo operacional pode ainda ser reduzido em função de outros fatores, tais como:

- Utilização de geradores assíncronos;
- Utilização de automação combinada ou não, com um sistema de telecomando;
- Operação agrupada de várias usinas.

A PCH é uma importante alternativa para sistemas isolados, auto-produção de energia e para complementação de sistemas de grande porte em função do menor risco de investimento, relacionado com as incertezas quanto a evolução do mercado de energia elétrica e aos aumentos de custos devido aos longos períodos de construção das grandes usinas.

O potencial hidráulico passível de exploração no país, associado às pequenas centrais hidrelétricas é relativamente elevado, representando 4 % da potência instalável total. Segundo o Plano 2.015 da Eletrobrás, centrais de até 30 MW de potência instalada representam um potencial de 9.456 MW. Este valor é possivelmente mais alto do que o estimado se levarmos em conta a carência de informações sobre PCH's e a pequena difusão de informação sobre as tecnologias, dominadas quase que exclusivamente por um grupo restrito de técnicos, quase todos vinculados aos poucos fabricantes de equipamentos.

Além disso, cabe ressaltar que investimentos para o aproveitamento dos recursos hídricos de quedas de pequeno e médio porte são desejáveis, em função das características econômicas intrínsecas.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Potencial mineral

- Os argilitos avermelhados a cinza esbranquiçados da Formação Rio do Rasto apresentaram excelente resultado em teste de queima para aproveitamento na indústria cerâmica.
- Os arenitos das Formações Botucatu e Pirambóia apresentam boa potencialidade de emprego como areias industriais.
- Os basaltos da Formação Serra Geral afloram na forma de platôs, com as maiores altitudes topográficas, o que potencializa as possibilidades de uso destas rochas na produção de brita, pedras de talhe e cantaria. A pedreira na estrada para Cândido de Abreu apresenta condições de retomada da produção desses insumos minerais, necessitando estudos de viabilidade econômica.
- Produtos de alteração de lavas ácidas (*argilas magras*) apresentaram bons resultados em teste de queima, prestando-se muito bem para misturas com argilas cinza-claras muito plásticas (*argilas gordas*) dos depósitos descobertos neste trabalho.

Gestão territorial e ambiental

- No que diz respeito à fonte de água localizada próximo ao matadouro municipal, e outras existentes no município, existem duas possibilidades de aproveitamento, a serem estudadas: para distribuição e consumo como bebida envasada ou para exploração de estância hidromineral. As instruções para a regularização junto ao Ministério de Minas e Energia, em qualquer caso, são as mesmas oferecidas para o licenciamento, que se aplicam da mesma forma à água mineral. Entretanto, as peculiaridades deste bem mineral, que é tratado como substância de aplicações terapêuticas, demandam uma orientação específica do DNPM quanto aos procedimentos técnicos e legais cabíveis. O que é possível afirmar, a partir dos laudos existentes, é que os critérios oficiais indicam tratar-se de água mineral natural fluoretada. Esta classificação poderá ser alterada pela comissão de profissionais da saúde, quando forem avaliados os resultados de análises completas, exclusivas do LAMIN, que venham a ser eventualmente realizadas.
- 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.
- 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 consequências, tais como: manipulação de agrotóxicos e descarte de embalagens, rejeitos sólidos e líquidos domésticos e industriais; reciclagem de resíduos sólidos urbanos, etc.
- Recomenda-se a implementação, via poder público, de projetos de padrões construtivos de calçadas, prevendo-se o uso de materiais pétreos de origem local, o que geraria demanda e oportunidades de negócios no município. Se houver boa receptividade por parte da população, é possível estender os projetos para o calçamento das vias de tráfego. Estes projetos são importantes, também, porque prevêm espaço para a infiltração das águas pluviais, evitando a sobrecarga das galerias. Além disto, a exploração de motivos da cultura regional e local na decoração das calçadas enriquece e valoriza o espaço público.

Consultoria técnica

- A equipe técnica do Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** assessorou a prefeitura municipal de Manoel Ribas no encaminhamento de soluções para os seguintes problemas de gestão do meio físico:
 - ♦ Potencialidades de exploração de depósitos de argilas descobertos no município durante o trabalho.
 - ♦ Estudos de viabilidade econômica na produção de pedras britadas, de talhe e cantaria.
 - ♦ Como conceder licença para extração de bem mineral e como registrar uma pedreira municipal.

- ◆ Instalação de poços de monitoramento nos postos de combustíveis para evitar a contaminação do lençol freático por óleos, graxas, combustíveis, etc.
- ◆ Instalação de parque de lazer em antiga pedreira nos limites da cidade
- ◆ Aproveitamento de águas minerais naturais.
- ◆ Implantação de pequena central hidrelétrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABINAM, Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais, internet <http://www.abinam.com.br>, 2001.
- BRUEL, L. R. D. Sistemática para Cadastramento de PCH's. IN: VI Congresso Brasileiro de Energia (Anais), Rio de Janeiro, 1993;
- COPEL, Companhia Paranaense de Energia Elétrica, 2001, Seminário: Oportunidades de Negócios em Hidrelétricas. Resumo das Apresentações, Curitiba, internet <http://www.copel.com.br/copel/Eventos/oportunidades/>.
- ELETROBRÁS. Plano 2015: Plano Nacional de Energia Elétrica 1993/2015. Volume I, Relatório Executivo. pp. 33-35;
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, internet <http://www.cnps.embrapa.br/>, 2001.
- FABRIZI, M. P. e PERI, G. Política Energética de Sistemas Isolados. O Caso das Pequenas Hidráulicas na França. IN: VI Congresso Brasileiro de Energia (Anais), Rio de Janeiro, 1993;
- IPARDES, Caderno Estatístico do Município de Manoel Ribas, Curitiba, 2001, 27 p
- LA ROVERE, E. Hidroelétricas e Meio Ambiente na Amazônia. INESC, Instituto de Estudos sócio-econômicos, Brasília--DF, 1994;
- Meio Ambiente e a Escolha Energética para a Sociedade: O Caso das Pequenas Hidrelétricas. IN: VI Congresso Brasileiro de Energia (Anais), Rio de Janeiro, 1993;
- MAAK, R. - Notas preliminares sobre as águas do sub-solo da Bacia Paraná-Uruguaí. Curitiba, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1970.
- MINEROPAR, Minerais do Paraná S/A Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios de Irati e Prudentópolis, Curitiba, 1992, 30p., anexos.
- _____. Geologia de Planejamento – Caracterização do Meio Físico de Quinta do Sol, Curitiba, 1994, 29p, anexos.
- _____. Nota explicativa do mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 1999, 28 p.
- _____. Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, 1983, 87 p.
- _____. Perfil do setor da água no Estado do Paraná. Curitiba, 2000, 57 p., anexos.
- Referências Bibliográficas
- _____. - Avaliação do Potencial Mineral na Região de Pitanga - PR Curitiba, 1997, 11 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 MANOEL RIBAS

PONTOS	UTM LESTE	UTM NORTE	OBSERVAÇÕES
GQ 001	0449653	7290372	Extração de areia do Sr João Carlos Ogliari
GQ 002	0450302	7291468	Siltitos roxo a esverdeados
GQ 003	0450306	7291802	Siltitos em contato com arenitos
GQ 004	0436993	7288568	Pedreira
GQ 005	0439547	7286288	Blocos de basalto
GQ 006	0441399	7285970	"
GQ 007	0442839	7284786	Lajeados de basalto
GQ 008	0443286	7283522	Saibreira em basaltos
GQ 009	0443510	7282570	Contato basaltos com arenitos
GQ 010	0446827	7288219	Lajeados de basaltos
GQ 011	0430143	7289558	Vulcânica ácida com latossolo roxo
GQ 012	0433499	7302720	Estrada p/ Ivaiporã, limite Norte
GQ 013	0432420	7299031	Basaltos amigdalóides
GQ 014	0429647	7288483	Basaltos homogêneos
GQ 015	0428206	7287134	Latossolo roxo
GQ 016	0424559	7287852	Basaltos finos
GQ 017	0429863	7287113	Basaltos finos – retirada de paralelepípedos
GQ 018	0432645	7287071	Aluvião com argilas turfosas
GQ 019	0434816	7283216	Basaltos finos
GQ 020	0434902	7282728	Lajeados de basalto
GQ 021	0434945	7281918	Água do Pelado – limite Sul
GQ 022	0432130	7289212	Pequena pedreira desativada
GQ 023	0434141	7292256	Relevo na porção centro-norte
GQ 024	0435105	7294292	Falsa dolina em cabeceira de drenagem
GQ 025	0438176	7295966	Região centro-norte do município
GQ 026	0439045	7296254	Basaltos finos
GQ 027	0442483	7296744	Basaltos amigdalóides, contato com arenitos
GQ 028	0430087	7289548	Gruta de Nossa Senhora da Saúde
GQ 029	0428356	7288084	Pedreira paralisada
GQ 030	0451548	7290424	Panorâmica do vale do Rio Ivaí
GQ 031	0445962	7293785	Blocos de arenito
GQ 032	0445520	7294064	Arenitos brancos finos
GQ 033	0434266	7289678	Argila cinza clara
GQ 034	0432796	7288417	Vulcânicas ácidas
GQ 035	0431962	7289000	Argila cinza com crostas lateríticas
GQ 036	0430784	7289485	Argila cinza
GQ 037	0430877	7287631	Aterro Sanitário
GQ 038	0431180	7288291	Cerâmica Encantada de Giovanni Pizzaia
GQ 039	0434565	7287688	Vulcânicas ácidas alteradas
GQ 040	0425916	7292463	Saibreira em vulcânicas ácidas
GQ 041	0425788	7292212	Gruta da Santa em Basaltos finos
GQ 042	0419805	7292507	Santuário N.S. da Salete
GQ 043	0423183	7295599	Rio Jacutinga divisa com Pitanga.
GQ 044	0434863	7287047	Fonte de água no Matadouro Municipal
SANEPAR	0432594	7289218	Poço tubular profundo
SANEPAR	0433631	7288133	Poço tubular profundo

FUROS A TRADO EXECUTADOS EM MANOEL RIBAS

FURO (cota)	UTM LESTE	UTM NORTE	PROFUND.	DESCRIÇÃO	OBSERV.
FT – 01 (848 m)	0431930	7289037	0,00 – 0,70 m	solo vermelho transportado	
			0,70 – 2,00 m	Argila preta turfosa	
			2,00 – 3,00 m	Argila cinza a preta, muito plástica. furo fechando, sem condições de continuar	
FT – 02 (844 m)	0431653	7289066	0,00 – 0,80 m	Solo marron avermelhado, granular	
			0,80 – 1,20 m	Solo marron amarelado	AMOSTRA
			1,20 – 2,50 m	Solo amarelado a castanho, granuloso	
			2,50 - 3,30 m	Solo amarelado, argiloso, granuloso. 2,70 m – nível d'água	AMOSTRA
			3,30 - 3,70 m	Material amarelado a avermelhado, argiloso, provável alteração de vulcânicas ácidas	
			3,70 – 4,00 m	Material argiloso róseo avermelhado, provável alteração de vulcânicas ácidas	
FT – 03 (848 m)	0431517	7289153	0,00 – 0,80 m	Solo preto, argiloso, turfoso	
			0,80 – 1,00 m	Argila cinza variegada com intercalações amareladas	AMOSTRA
			1,00 – 1,50 m	Argila amarelada com intercalações cinza	
			1,50 - 1,60 m	Argila cinza a esverdeada e amarelada, com fragmentos de rocha alterada	
FT – 04 (854 m)	0431260	7289278	0,00 – 0,50 m	Solo preto orgânico	
			0,50 – 1,00 m	Argila cinza esbranquiçada, variegada	
			1,00 - 1,30 m	Argila cinza a amarelada pintalgada	AMOSTRA
			1,30 – 1,50 m	Intercalação de material amarelo ocre	
			1,50 – 2,30 m	Argila cinza esbranquiçada bastante plástica 1,70 m – nível d'água	
			2,30 – 3,00 m	Argila cinza esbranquiçada com intercalações amareladas e argila cinza escura no fundo. Impossível continuar	AMOSTRA
FT – 05 (856 m)	0430810	7289510	0,00 – 1,00 m	Solo amarelo ocre. Nível freático aflorante	
			1,00 – 1,60 m	Argila amarelada a violácea, variegada com fragmentos de rocha alterada	
			1,60 – 1,80 m	Rocha alterada, variegada, provável vulcânica ácida	
FT – 06 (852 m)	0430609	7290030	0,00 – 0,60 m	Solo amarelado parecendo alteração de vulcânicas ácida	
			0,60 – 1,30 m	Material ocre manchado de cinza, estruturado	
			1,30 – 1,70 m	Material ocre amarelado com intercalações cinza esbranquiçadas	AMOSTRA
			1,70 – 2,50 m	Predomina a coloração cinza manchada de ocre amarelado	
			2,50 – 3,50 m	Argila cinza muito plástica. Nível d'água – Impossível aprofundar	AMOSTRA
FT – 07 (866 m)	0429500	7287074	0,00 – 2,30 m	Solo vermelho estruturado, alteração de basaltos	
FT – 08 (865 m)	0429512	7287095	0,00 – 0,30 m	Solo preto orgânico	
			0,30 – 1,30 m	Argila cinza escura a cinza clara com intercalações amarelo ocre. Nível d'água	
			1,30 - 2,00 m	Argila cinza clara, muito plástica	AMOSTRA
			2,00 – 2,50 m	Argila cinza clara – Impossível prosseguir	

FURO (cota)	UTM LESTE	UTM NORTE	PROFUND.	DESCRIÇÃO	OBSERV.
FT – 09 (851 m)	0431292	7286327	0,00 – 3,00 m	Solo preto turfoso – Impossível prosseguir	
FT – 10 (842 m)	0432447	7289035	0,00 – 1,50 m	Solo castanho avermelhado estruturado	
			1,50 – 2,60 m	Solo marron escuro a roxo estruturado	
			2,60 – 3,20 m	Solo amarelado estruturado	
			3,20 – 3,60 m	Solo amarelo ocre com fragmentos de laterita e intercalações cinza	
			3,60 – 4,00 m	Argila cinza muito plástica. - Impossível prosseguir	AMOSTRA
FT – 11 (849 m)	0434229	7289505	0,00 – 0,50 m	Solo preto turfoso – Nível d'água	
			0,50 – 1,30 m	Argila cinza muito plástica com intercalações amareladas	
			1,30 – 2,00 m	Argila cinza azulada - Impossível prosseguir	AMOSTRA
FT – 12 (843 m)	0434328	7289366	0,00 – 0,50 m	Solo marron	
			0,50 – 1,70 m	Argila cinza plástica com rocha alterada no fundo	
FT – 13 (848 m)	0433226	7288740	0,00 – 1,30 m	Argila cinza muito plástica	
			1,30 – 1,70 m	Intercalação amarelo ocre em meio a argila cinza. 1,50 m – nível d'água	
			1,70 – 3,00 m	Argila cinza azulada muito plástica com intercalações amarelo ocre	AMOSTRA
FT – 14 (490 m)	0451453	7289723	0,00 – 1,30 m	Solo argiloso castanho a marron	
			1,30 - 1,80 m	Areia fina cinza com matriz argilosa	
FT – 15 (479 m)	0451512	7289799	0,00 – 1,80 m	Solo castanho bem estruturado sobre laje de pedra	
FT – 16 (478 m)	0451503	7289921	0,00 – 1,50 m	Solo castanho arenoso passando a areia muito fina cinza escura	



Foto 01. Paisagem da cidade de Manoel Ribas.



Foto 02. Entrega do certificado de participação do município de Manoel Ribas no Programa RIQUEZAS MINERAIS ao Prefeito Antonio Camilo



Foto 03. Fonte de Nossa Senhora da Saúde em Manoel Ribas (ponto GQ-028).



Foto 04. Gruta na estrada para Barra de Santa Salete (ponto GQ-041).



Foto 05. Vista panorâmica da região de Manoel Ribas (ponto GQ-010).



Foto 06. Vista panorâmica da região centro-norte do município de Manoel Ribas (ponto GQ-025).



Foto 07. Vista panorâmica da região centro-norte do município de Manoel Ribas (ponto GQ-023).



Foto 08. Vista panorâmica do vale do Rio Jacutinga.



Foto 09. Vale do Rio Ivaí em Manoel Ribas.



Foto 10. Perfil bem desenvolvido de solo sobre basaltos (ponto GQ-011).



Foto 11. Perfil de solo sobre basaltos (ponto GQ-015)



Foto 12. Contato de arenitos e basaltos (ponto GQ-027).



Foto 13. Feição geomorfológica de falsa dolina, em cabeceira de drenagem, desenvolvida em região de afloramento de lavas ácidas (ponto GQ-024).



Foto 14. Pequena exploração de paralelepípedos em barranco de estrada na entrada de Manoel Ribas (ponto GQ-017).



Foto 15. Pedreira desativada na estrada para Cândido de Abreu (ponto GQ-004).



Foto 16. Pedreira desativada no limite da cidade de Manoel Ribas (ponto GQ-029).



Foto 17. Pedreira desativada no limite da cidade de Manoel Ribas, com potencial para área de lazer (ponto GQ-029).



Foto 18. Extração de areia de barranco das Formações Botucatu e Pirambóia na região do Rio do Padre (ponto GQ-001).



Foto 19 – Detalhe da foto anterior mostrando o bombeamento (ponto GQ-001).



Foto 20. Extração de areia na região do Rio do Padre, detalhe do carregamento (ponto GQ-001).



Foto 21. Depósito de argila cinza-clara, com crostas lateríticas, nos limites da cidade de Manoel Ribas (ponto GQ-035).



Foto 22. Depósito de argila cinza-clara em cabeceira de drenagem do Rio Monjolo Velho, a norte de Manoel Ribas (ponto GQ-036)



Foto 23. Equipe do PROJETO RIQUEZAS MINERAIS em pesquisa de depósitos de argila com furos a trado, em Manoel Ribas (furo FT-12).



Foto 24. Equipe do PROJETO RIQUEZAS MINERAIS em pesquisa de depósitos de argila com furos a trado, em Manoel Ribas (furo FT-13).



Foto 25. Barranco de estrada para Cândido de Abreu de lavas ácidas alteradas, com bons resultados para aplicação em cerâmica vermelha (ponto GQ-039).



Foto 26. Cerâmica Encantada em Manoel Ribas (ponto GQ-038).



Foto 27. Cerâmica Encantada em Manoel Ribas, detalhe da maromba (ponto GQ-038).



Foto 28. Cerâmica Encantada em Manoel Ribas, detalhe do forno (ponto GQ-038).



Foto 29. Central de reciclagem de resíduos no aterro sanitário em Manoel Ribas (ponto GQ-037).



Foto 30. Vala de deposição de resíduos sólidos domésticos no aterro sanitário em Manoel Ribas (ponto GQ-037).

Modelo de licença para aproveitamento de substância mineral

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANOEL RIBAS

LICENÇA Nº / 2001

O Prefeito Municipal de Manoel Ribas, 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 Manoel Ribas, 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.

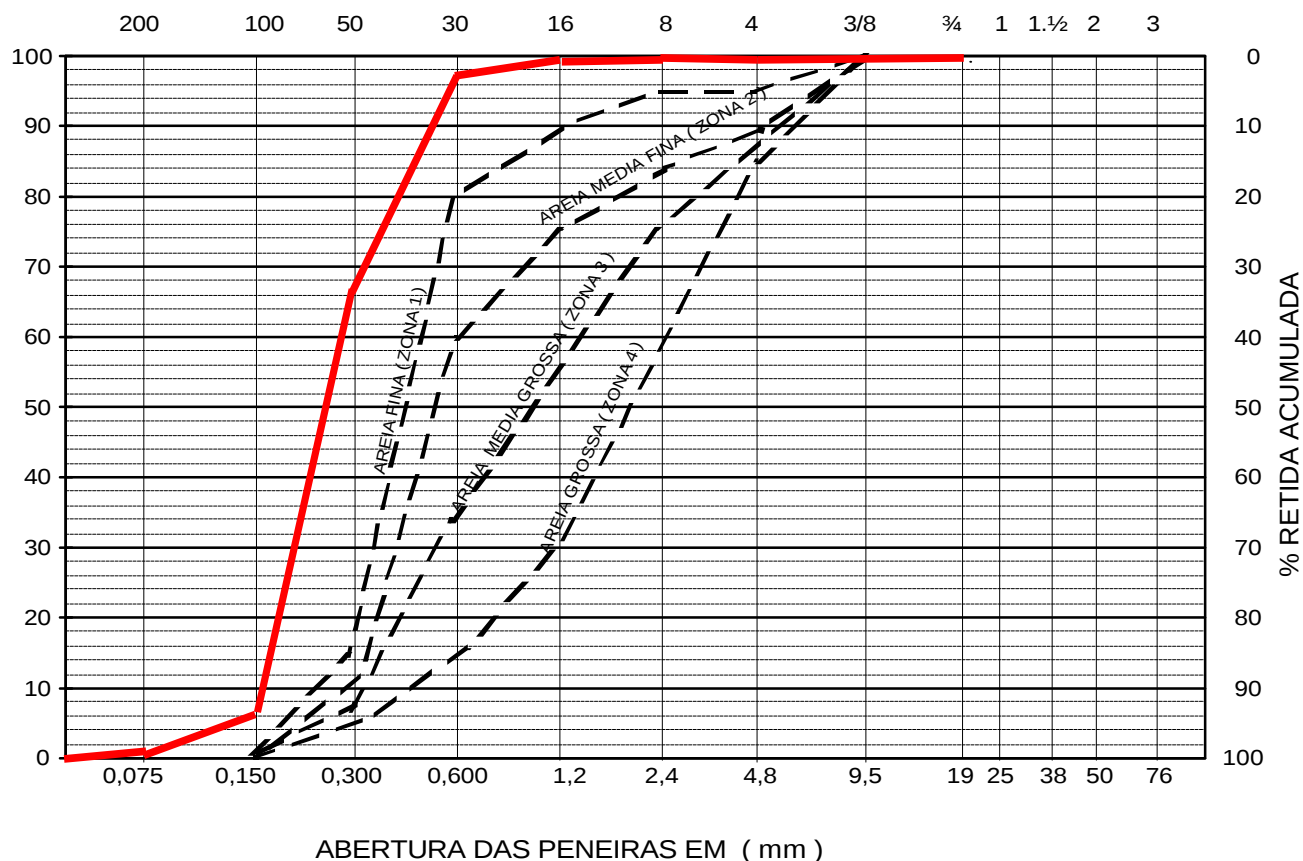
Manoel Ribas, de de 2001

Prefeito Municipal

LAUDOS DE LABORATÓRIO

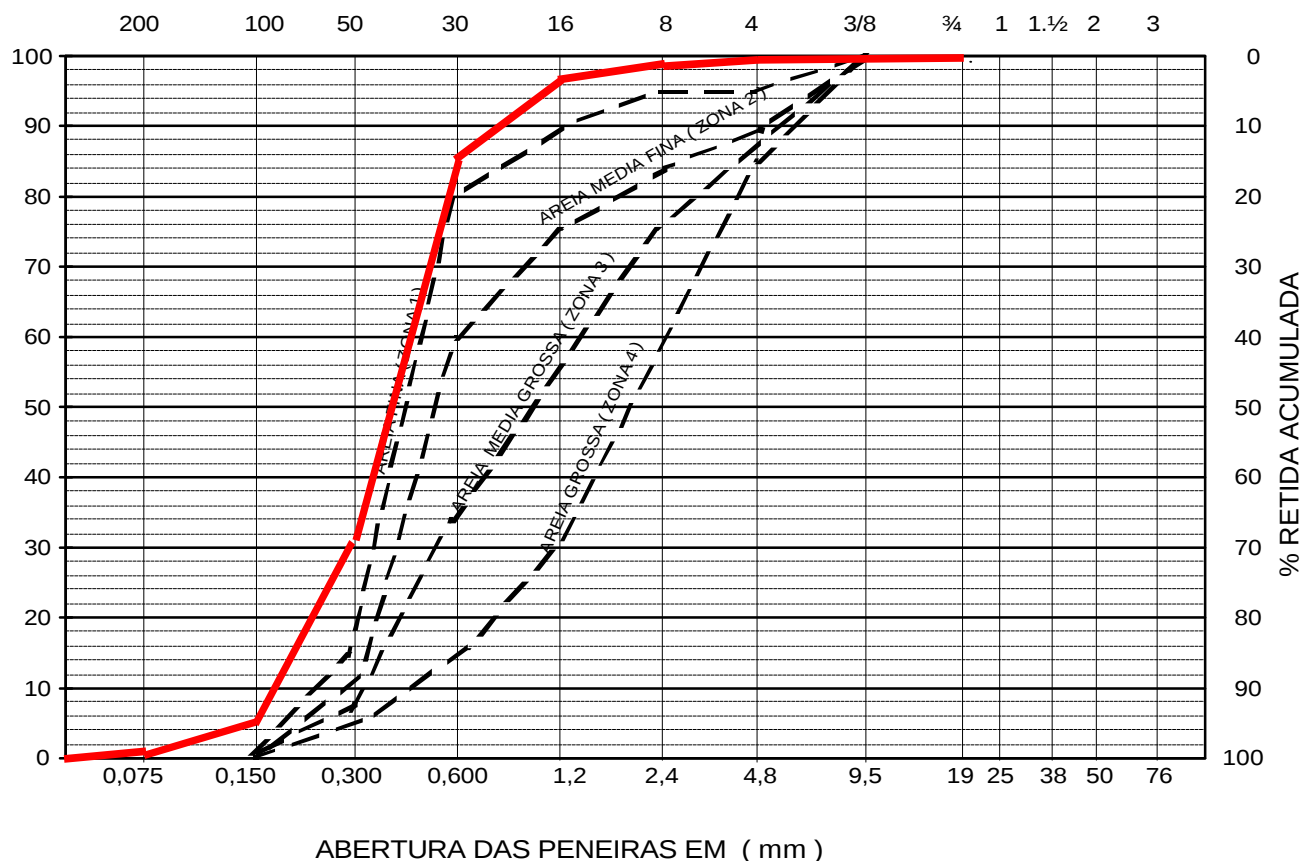
ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA :	151,94 Kg/dm ³
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL :	2,62 Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	 %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	0,27 %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	Índ. de coloração < ao padrão
3/4	19	0,00	0,00	0,00	(300 ppm). Amostra isenta de impurezas orgânicas.	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	1,29
4	4,8	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA :	0,600 mm
8	2,4	0,00	0,00	0,00	BRITA :	 %
16	1,0	0,43	0,28	0,28	AREIA :	99,73 %
30	0,600	1,57	1,03	1,32	PÓ :	0,27 %
50	0,300	49,62	32,66	33,97	OBSERVAÇÕES :	Classificação quanto à:
100	0,150	90,44	59,52	93,50	NATUREZA: Silicosa	
200	0,075	9,47	6,23	99,73	GRANULOMETRIA:	Areia Fina
FUNDO		0,41	0,27	100,00	FORMA	Subarredondada
TOTAIS		151,94	100,00	100,00	TÉCNICO :	



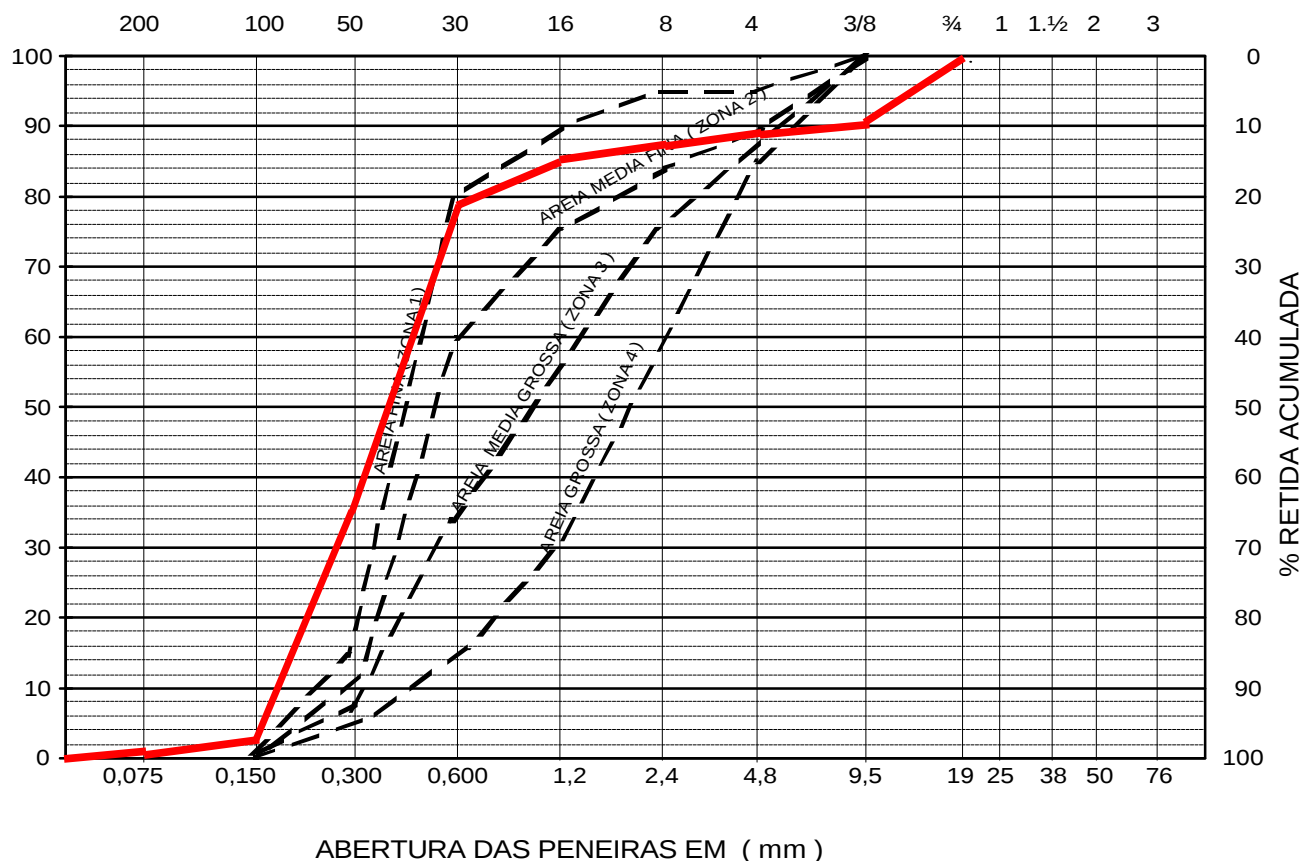
ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA :	129,40 Kg/dm ³
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL :	2,60 Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	 %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	0,29 %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	Índ. de coloração < ao padrão
3/4	19	0,00	0,00	0,00	(300 ppm). Amostra isenta de impurezas orgânicas.	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	1,83
4	4,8	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA :	16,0 mm
8	2,4	0,37	0,29	0,29	BRITA :	 %
16	1,0	3,40	2,63	2,91	AREIA :	99,71 %
30	0,600	15,49	11,97	14,88	PÓ :	0,29 %
50	0,300	70,28	54,31	69,20	OBSERVAÇÕES :	Classificação quanto à:
100	0,150	33,89	26,19	95,39	NATUREZA:	Silicosa col.ox. Fe
200	0,075	5,60	4,33	99,71	GRANULOMETRIA:	Areia Fina
FUNDO		0,37	0,29	100,00	FORMA	Subangular
TOTAIS		129,40	100,00	100,00	TÉCNICO :	



ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA :	128,35 Kg/dm ³
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL :	2,63 Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	 %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	0,24 %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	Índ. de coloração < ao padrão
3/4	19	0,00	0,00	0,00	(300 ppm). Amostra isenta de impurezas orgânicas.	
3/8	9,5	12,36	9,63	9,63	MÓDULO DE FINURA :	2,32
4	4,8	1,39	1,08	10,71	DIMENSÃO MÁXIMA :	 mm
8	2,4	2,51	1,96	12,67	BRITA :	10,71 %
16	1,0	2,95	2,30	14,97	AREIA :	89,05 %
30	0,600	8,28	6,45	21,42	PÓ :	0,24 %
50	0,300	55,64	43,35	64,77	OBSERVAÇÕES :	Classificação quanto à:
100	0,150	42,11	32,81	97,58	NATUREZA:	Silicosa
200	0,075	2,80	2,18	99,76	GRANULOMETRIA:	Areia Fina Col.óx. Fe
FUNDO		0,31	0,24	100,00	FORMA	Subarredondada, irregular
TOTAIS		128,35	100,00	100,00	TÉCNICO :	



ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **FT 04 (2,30 - 3,00 m)** **UTM 7289278 N / 0431260 E**

Nº de Laboratório: **ZAB 535** Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **15,37 %**

Retração Linear.....: **-0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **27,24 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **2,5 Y 5/2 - Oliva clara**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	14,82	5,17	13,89	25,06	36,21	1,70	5 YR 6/4 Telha

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, sugere o uso do material como matéria-prima "única" em processos cerâmicos, em razão sobretudo do baixo valor de resistência a flexão apresentado. (Fraturas horizontais abundantes).

Curitiba, 17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **FT 06 (2,50 - 3,50 m)** **UTM 7290030 N / 0430609 E**

Nº de Laboratório: **ZAB 536** Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **24,37 %**

Retração Linear.....: **2,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **17,39 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,44 g/cm3**

Côr.....: **10 YR 5/2 - Oliva clara**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	13,82	7,50	16,27	24,86	36,44	1,70	7,5 YR 7/4 Telha C.

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, sugere o uso do material como matéria-prima "única" em processos cerâmicos, em função sobretudo do baixo valor de resistência a flexão apresentado. (Fraturas abundantes).

Curitiba, 17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **FT 08 (1,30 - 2,00 m)** **UTM 7287095 N / 04229512 E**

Nº de Laboratório: **ZAB 537** Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **20,23 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **4,62 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,44 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 4/1 - Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	16,40	6,17	22,78	23,66	34,51	1,75	5 YR 6/6 Telha C.

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, não recomenda o emprego do material como matéria-prima "única" em processos cerâmicos, sobretudo pelo intenso fraturamento horizontal apresentado pelos corpos de prova.

Curitiba, 17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **FT 10 (3,60 - 4,00 m)** **UTM 7289035 N / 0432447 E**

Nº de Laboratório: **ZAB 538** Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,91 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **5,86 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 4/1 - Oliva**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	12,37	5,33	42,35	19,18	31,96	1,90	5 YR 6/4 Telha C.

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, sugere o uso do material como matéria-prima para cerâmica estrutural, especialmente na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **FT 11 (1,30 - 2,00 m)** **UTM 7289505 N / 0434229 E**

Nº de Laboratório: **ZAB 539** Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **19,88 %**

Retração Linear.....: **2,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **5,96 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,66 g/cm3**

Côr.....: **5 Y 4/1 - Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
950	12,54	7,17	32,95	18,38	30,18	1,88	7,5 YR 6/4 Caramelo

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, sugere o uso do material como matéria-prima para produção de cerâmica estrutural, especificamente no fabrico de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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



MINERAIS DO PARANÁ SA

SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **FT 13 (1,70 - 3,00 m)** **UTM 7288740 N / 0433226 E**

Nº de Laboratório: **ZAB 540** Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,58 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **41,84 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,60 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 4/1 - Cinza amarronada**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	13,10	4,83	45,12	22,26	36,28	1,88	5 YR 6/4 Telha

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, sugere o uso do material como matéria-prima para produção de cerâmica estrutural, especificamente no fabrico de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **GQ 032** **UTM 7294064 N / 0445520 E**

Nº de Laboratório: **ZAB 541** Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **13,00 %**

Retração Linear.....: **0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **84,67 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,77 g/cm³**

Côr.....: **2,5 YR 5/3 - Carne**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	6,17	2,17	230,97	13,26	23,10	1,86	2,5 YR 6/6 Telha

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, sugere o uso do material como matéria-prima para processos de cerâmica estrutural, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **GQ 033 - A (50 % GQ 033 + 50 % GQ 032)**

UTM 7289678 N / 0434266 E

UTM 7294064 N / 0445520 E

Nº de Laboratório: **ZAB 542**

Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **16,32 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **49,75 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **5 YR 5/2**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	9,84	2,83	143,64	19,77	31,24	1,75	2,5 YR 6/6

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, sugere o uso do material como matéria-prima no processo cerâmico estrutural, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba,

17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **GQ 033 - B (50 % GQ 033 + 50 % GQ 039)**

UTM 7289678 N / 0434266 E

UTM 7287688 N / 0434565 E

Nº de Laboratório: **ZAB 543**

Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

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

Retração Linear.....: **-0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **25,89 Kgf/cm²**

Densidade aparente.....: **1,57 g/cm³**

Côr.....: **10 YR 6/3 - Camurça**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	12,37	4,00	14,15	23,60	37,31	1,80	2,5 YR 5/4Telha

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, não recomendam seu uso como matéria-prima "única" em processos cerâmicos, dado sobretudo, ao baixo índice obtido no parâmetro módulo de ruptura. (Fraturamento intenso de bordas).

Curitiba,

17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **Riquezas Minerais Município de Manoel Ribas - PR**

Amostra.....: **GQ 039** **UTM 7287688 N / 0434565 E**

Nº de Laboratório: **ZAB 544** Lote / Ano: **012/01**

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

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem.....: **9,30 %**

Retração Linear.....: **-0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **18,43 Kgf/cm²**

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

Côr.....: **10 YR 5/4 - Caramelo**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
950	10,91	3,50	54,23	23,34	38,10	1,83	10 R 5/6 Telha F.

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

Recomendações: A análise das características físicas determinadas para a amostra em questão, sugere o uso do material como matéria-prima no processo de produção de cerâmica estrutural, mais especificamente no fabrico de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 17/09/01

Katia Norma Siedlecki
Geóloga

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