

LEVANTAMENTO DA POTENCIA-
LIDADES MINERAIS DO MINICI-
PIO DE SAO JERONIMO DA
SERRA MINEROPAR

MINEROPAR

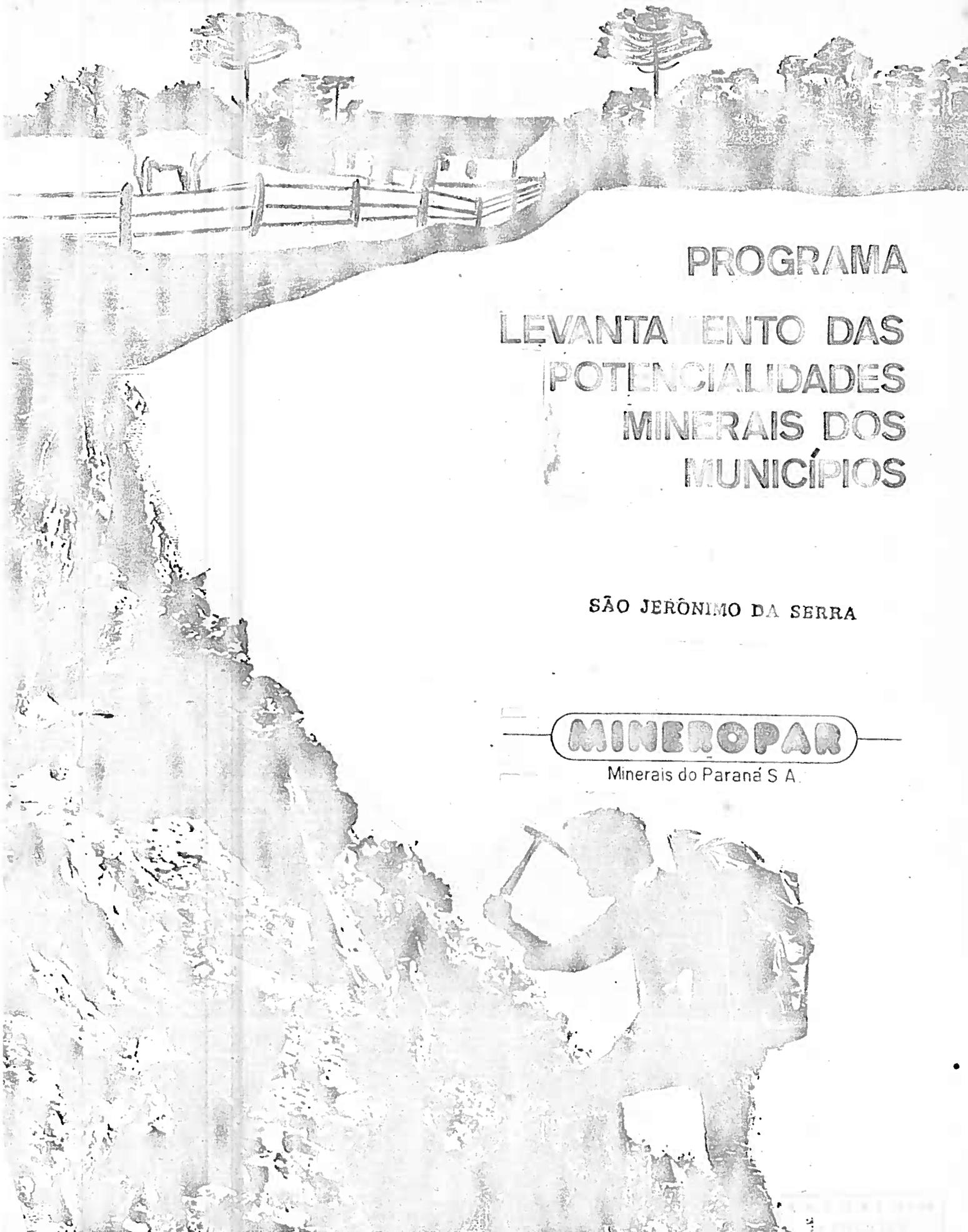
Minerais do Paraná S.A.

MF
53
(816.215)
664L

Estado do Paraná

Secretaria Especial da
Ciência, Tecnologia e
Desenvolvimento Econômico

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTÉCA



PROGRAMA
LEVANTAMENTO DAS
POTENCIALIDADES
MINERAIS DOS
MUNICÍPIOS

SÃO JERÔNIMO DA SERRA

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

Registro n. f1665



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA
Reg. 1665 - Data 6/12/90

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTÉCA

**A MINERAÇÃO E O
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

SÃO JERÔNIMO DA SERRA

MF
553
(816.215)
M 6642

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Álvaro Dias
Governador

**SECRETÁRIO ESPECIAL DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO**

Paulo Roberto Pereira de Souza

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

Mário Lessa Sobrinho
Diretor Presidente

ELISEU CALZAVARA
Diretor Técnico

Ubiratan Ulisses Tamandaré Barcellos
Diretor Administrativo Financeiro

**A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO
MUNICÍPIO DE SÃO JERÔNIMO DA SERRA**

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

GERÊNCIA DE FOMENTO E ECONOMIA MINERAL

**Economista Noé Vieira dos Santos
Gerente**

ELABORAÇÃO

Serviço de Fomento

EXECUÇÃO

Geólogo Élbio Pellenz

APOIO

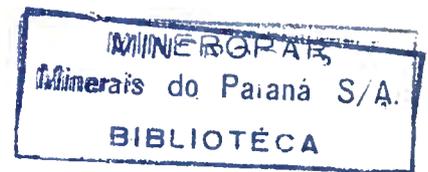
Técnico em Geologia Roberto Eustáquio dos Anjos Santiago

DATILOGRAFIA

Irema Maria dos Santos Melo

DESENHO

Roseneide Ogleari Gonçalves



SUMÁRIO

1 - ANTECEDENTES	001
2 - PANORAMA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO	001
2.1 - Aspectos Geomorfológicos	001
2.2 - Hidrologia	003
2.3 - Clima	003
2.4 - Aspectos Litoestratigráficos	004
2.5 - Aspectos Estruturais	007
3 - NOÇÕES BÁSICAS SOBRE DIREITO MINERAL	008
3.1 - Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra	009
3.2 - Licenciamento	009
3.3 - Permissão de Lavra Garimpeira	010
3.4 - Regime de Monopólio	010
4 - PERFIL DO SETOR MINERAL DO MUNICÍPIO	011
5 - POTENCIALIDADES DETECTADAS	012
5.1 - Argilas	012
5.1.1 - Situação Atual	012
5.1.2 - Espectativas Detectadas	013
5.2 - Areias	015
5.2.1 - Areia para Construção Civil	015
5.2.2 - Areias Quartzosas	016
5.3 - Brita	017
5.4 - Água Potável	019
5.5 - Rochas para Revestimentos	019
5.6 - Diamantes	020
5.7 - Carvão	020
6 - EROSÃO	022
7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	023

A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE SÃO JERÔNIMO DA SERRA

ANTECEDENTES

A Minerais do Paraná S.A - MINEROPAR, atendendo a uma consulta do Sr. José Antonio Ribeiro, vereador da Câmara do município de São Jerônimo da Serra, efetuada através da Presidência daquela Edilidade, versando sobre a "existência ou não de minérios (carvão mineral e etc)", determinou a elaboração de resposta circunstanciada à referida consulta.

A Gerência de Fomento e Economia Mineral, designada para proceder a tal atendimento, baseada na experiência desenvolvida ao longo do Programa de Levantamento das Potencialidades Mineraias dos Municípios, julgou oportuno deslocar uma equipe à São Jerônimo da Serra, no intuito de identificar com maior precisão as preocupações da Câmara Municipal, ao mesmo tempo em que procedia um reconhecimento preliminar das potencialidades do substrato físico do território municipal, ao invés de oferecer uma resposta direta aos senhores vereadores.

Portanto o presente relatório pretende situar a resposta à consulta específica dentro do contexto geológico do município e da legislação minerária vigente, ao mesmo tempo em que oferece recomendações ao Poder Público Municipal no que diz respeito a administração do seu solo e subsolo.

2 - PANORAMA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO

2.1 - Aspectos Geomorfológicos

No Estado do Paraná, podem ser delineadas com base em sua configuração topográfica, cinco grandes paisagens naturais; o litoral, a serra do Mar, o primeiro planalto ou de Curitiba, o segundo planalto ou de Ponta Grossa e o terceiro planalto ou de Guarapuava (Fig. 01).

O terceiro planalto, por sua vez, é dividido pelos rios Tibagi, Ivaí e Iguaçu em cinco áreas menores:

- a) planalto de Cambará e São Jerônimo da Serra
- b) planalto de Apucarana;

- c) planalto de Campo Mourão;
- d) planalto de Guarapuava e
- e) vertente do planalto de Palmas.

O município de São Jerônimo da Serra está situado na área limítrofe entre o 2º e o 3º planalto, isto é, entre a zona das mesetas do Mesozóico e o bloco de planaltos de São Jerônimo da Serra, que ocupa cerca de 50% da área do município.

A escarpa que divide o segmento do terceiro planalto, está sustentada por bancos de arenitos eólicos da Formação Botucatu e lavas da Formação Serra Geral.

O terceiro planalto representa a encosta da escarpa da Serra Geral e está esculpida em lavas e sedimentos de idade mesozóica (entre 230 e 65 milhões de anos). O segundo equivale à região de sedimentos paleozóicos, com destaque para as unidades estratigráficas Teresina e Rio do Rasto. É notável

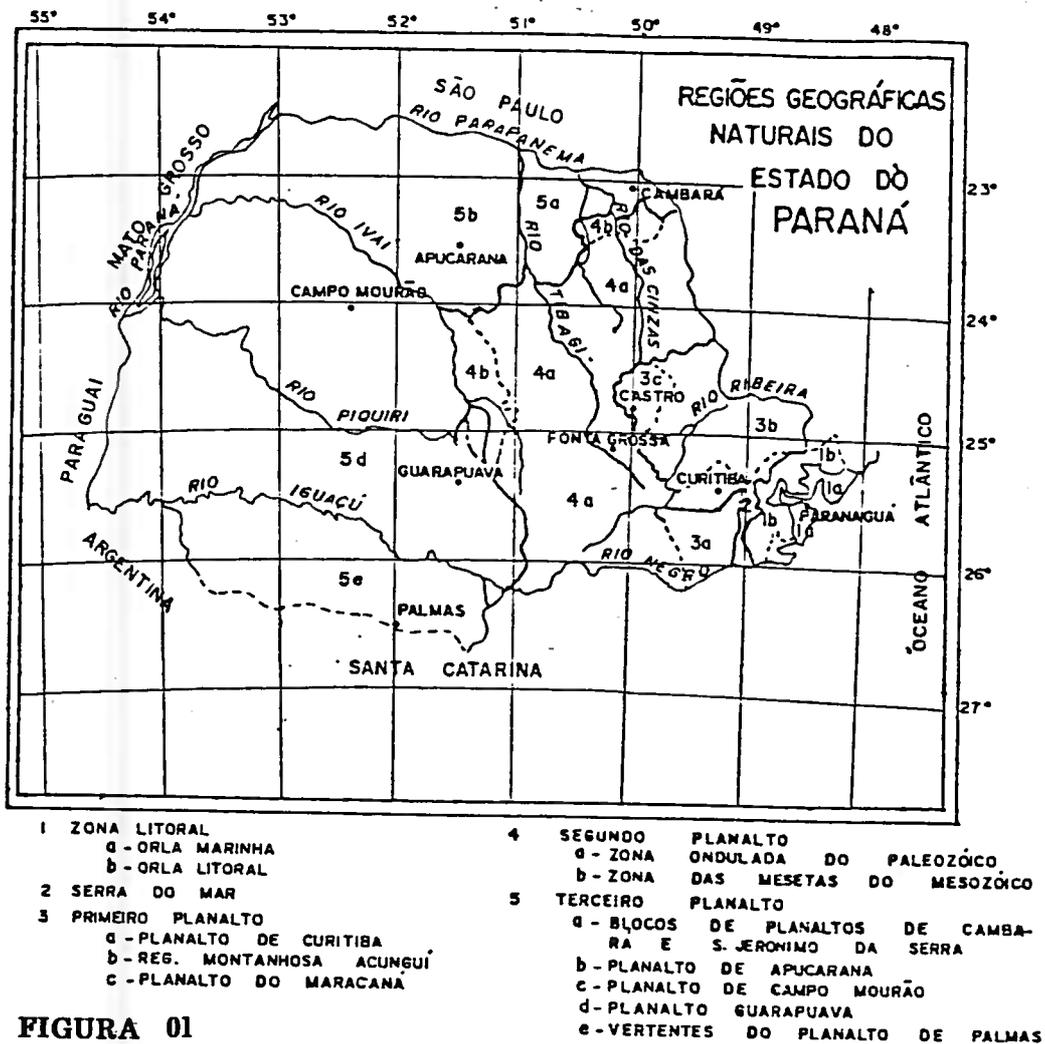


FIGURA 01

ainda, a presença de diques de diabásio da Formação Serra Geral, sobretudo no sudoeste do município (Riozinho). Os diques apresentam relevo muito proeminente, mesmo em áreas de cobertura basáltica, onde ainda podem ser identificados.

A altitude da região varia de um máximo de 1.170m na borda da escarpa (Cerrado) até um mínimo de 500m na confluência do rio São Jerônimo com o rio Tibagi compondo uma superfície de suave mergulho para noroeste (2,5% aproximadamente) que entretanto apresenta entalhes (vales) muito profundos representando desníveis de mais de 200m.

O sítio urbano de São Jerônimo da Serra está posicionado nas vertentes de um desses vales (rio do Salto) configurando um modelado bastante movimentado, inadequado para o desenvolvimento urbano. A morfologia predominante no município também é bastante acidentada com declividades médias apreciáveis, mesmo no alto das mesetas, e atingindo índices muito fortes nos vales, mormente naqueles onde a estruturação expõe "paredões" de arenito não admitindo qualquer tipo de ocupação antrópica.

2.2 - Hidrografia

Afluente do rio Paranapanema, o rio Tibagi nasce no segundo planalto e após percorrer cerca de 550 km, no sentido S-N, limita a oeste o município de São Jerônimo da Serra. Seus principais afluentes pela margem direita são: ribeirão Esperança, ribeirão Passo Liso, ribeirão dos Piões/rio do Tigre e rio São Jerônimo/ribeirão do Tigre, ribeirão Barra Funda.

O fraturamento das rochas vulcânicas, no terceiro planalto, influenciou a direção dos rios e seus afluentes, ocasionando mudanças bruscas de orientação, saltos e corredeiras. O salto do Tigre com quase 100 m, é uma das feições mais notáveis decorrentes desses fraturamentos.

2.3 - Clima

O clima do município de São Jerônimo da Serra, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, ou seja, clima subtropical úmido, com chuvas em todas as estações, podendo ocorrer secas no período de inverno, sendo a temperatura média do mês quente superior a 22°C e do mês mais frio inferior a 18°C.

Levantamentos feitos pelo Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, entre 1958 e 1980, na região de Londrina, constataram precipitações médias de 1.615 mm, sendo dezembro e janeiro os meses mais chuvosos, e agosto o de

menor precipitação. A temperatura média anual é de 20,7°C, com máxima de 27,4°C e mínima de 15,4°C.

2.4 - Aspectos Litoestratigráficos

O Estado do Paraná pode ser dividido, geologicamente, em três grandes compartimentos. O primeiro engloba as regiões naturais do Litoral, Serra do Mar e Primeiro Planalto, constituídos predominantemente por rochas cristalinas muito antigas (com mais de 600 milhões de anos).

O segundo compartimento, que corresponde a paisagem do Segundo Planalto, predominam as rochas sedimentares com menos de 400 milhões de anos. Neste compartimento é que ocorre o carvão.

O terceiro compartimento se estende desde as escarpas da Serra da Esperança até o rio Paraná constituindo o Terceiro Planalto.

As unidades litoestratigráficas que ocorrem no município estudado, inserem-se no II e III grandes compartimentos, dos três em que pode ser dividido o Estado do Paraná (Fig. 02).

OS GRANDES COMPARTIMENTOS GEOLÓGICOS NO ESTADO DO PARANÁ

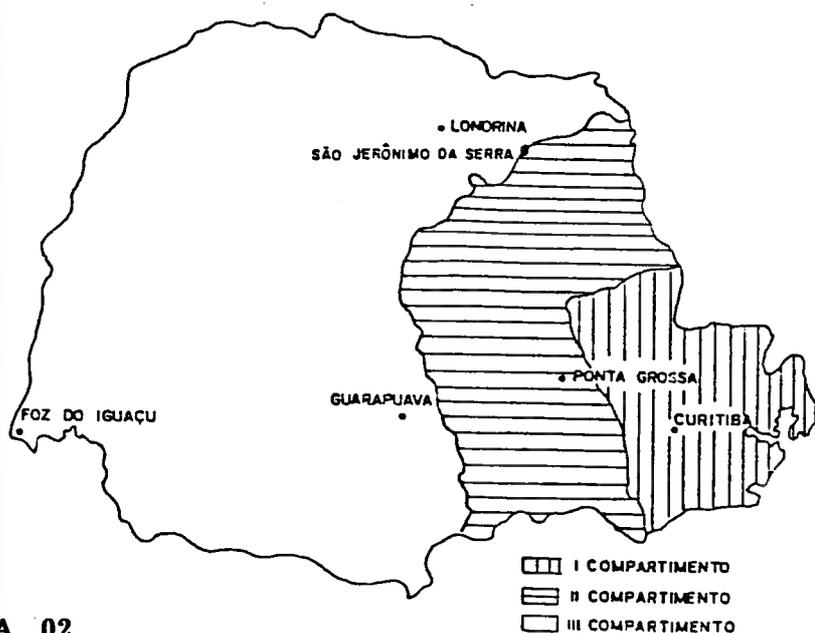


FIGURA 02

As rochas que aí afloram pertencem às formações Teresina, Rio do Rasto, Botucatu e Serra Geral. Possuem idades variando desde 250 até 140 milhões de anos, conforme esquematizado na Tabela 01.

As formações Teresina e Rio do Rasto fazem parte do Grupo Passa Dois e são o registro de sedimentação ocorrida em mares calmos e profundos, evoluindo até ambientes continentais fluviais.

**OCORRÊNCIAS DAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS DO
MUNICÍPIO DE SÃO JERÔNIMO DA SERRA**

ERA PALEOZÓICA 570 a 230 m.a.	Pt	PERMIANO SUPERIOR 250 a 230 m.a.	Formação Teresina	GRUPO PASSA DOIS
	Prr		Formação Rio do Rasto	
ERA MESOZÓICA 230 a 65 m.a.	TJpb	JÚRO-TRIÁSSICO 230 a 140 m.a.	Formação Botucatu (Pirambóia)	GRUPO SÃO BENTO
	JKsg		Formação Serra Geral	

TABELA 01

A formação Teresina compõe-se de uma sequência de siltitos, cinza esbranquiçados e teria se depositado em ambiente marinho profundo, transicionando para ambientes mais rasos e agitados, dominados por marés. A Formação Rio do Rasto é composta essencialmente por sedimentos clásticos de cores variadas, representados por siltitos e arenitos finos, esverdeados e arroxeados, argilitos e siltitos avermelhados. Os contatos tanto inferior, com a formação Teresina, como superior com a formação Botucatu, são concordantes e gradacionais.

A formação Botucatu, que junto com a formação Serra Geral formam o Grupo São Bento (Tabela 01), constitui-se de uma sequência de arenitos finos a médios, localmente conglomeráticos, brancos ou avermelhados, quartzosos, grãos foscos e bem arredondados e com estratificação cruzada de grande porte. É o registro de sedimentação em ambiente continental eólico. Na sua parte basal, abaixo da sequência já descrita, ocorrem arenitos de origem fluvial, correlacionados aos da Formação Pirambóia. São arenitos de granulação fina a média até conglomeráticos, de coloração variada, com estratificações cruzadas e intercalações de argila.

Em superfície, quando alterada, a formação Botucatu desenvolve espessos solos avermelhados, incoesos e muito suscetíveis aos processos de erosão.

Recobrando os arenitos da formação Botucatu ocorrem as rochas da formação Serra Geral que se originaram do endurecimento de sequências de lavas basálticas, de composição toleítica. São de textura geral afanítica, cor cinza escura a negra e amigdaloidais no topo dos derrames, estando as amígdalas comumente preenchidas por quartzo, calcita e zeólitas. Os derrames geralmente apresentam desenvolvimento de juntas horizontais na base e no topo e verticais no centro. O contato basal da formação é discordante, sendo comuns intercalações de camadas arenosas relacionadas a formação Botucatu.

Além das lavas basálticas e intercalações de arenitos, ocorrem também na formação Serra Geral, rochas porfiríticas, castanho clara, de aspecto bandado e composição intermediária a ácida. Esta variedade petrográfica é a predominante dentro dos limites do município de São Jerônimo da Serra, como se pode observar no mapa geológico apresentado de Ortigueira e Sapopema,

A formação Serra Geral é o resultado de intenso magmatismo de fissura, iniciado quando ainda perduravam as condições desérticas da sedimentação Botucatu.

2.5 - Aspectos Estruturais

A partir do Jurássico Superior (160 milhões de anos) a Bacia Sedimentar do Paraná foi afetada por manifestações diastróficas (soerguimento da crosta).

A bacia foi reestruturada por processos tectonomagmáticos, essencialmente anorogênicos isto é, sem formação de cadeias montanhosas, cuja possança demonstra estarem ligados a fenômenos infracrustais de escala continental. Esses eventos foram responsáveis pela reativação de antigas estruturas e o surgimento de novas.

Os principais sistemas de fraturas que afetam as rochas na região do Norte Novo, possuem direções próximas aos rumos N 45°W e N45/60°E. A feição estrutural mais importante na área estudada é o Arco de Ponta Grossa, de direção geral N45°W. Está evidenciado principalmente por uma notável concentração de diques e "sills" de diabásio, pertencentes à formação Serra Geral, tendo se constituído num dos principais veículos dos magmas que alimentaram os derrames basálticos da Bacia do Paraná. A existência desses diques propiciaram a sustentação de formas de relevo, que se destacam como testemunhos em locais já desnudados pela erosão.

Em associação com esse alinhamento ocorrem inúmeras falhas e fraturas que provocaram perturbações nas camadas pré-existentes. A área mais afetada por esses fenômenos está localizada a sul e sudoeste do município. Entre vários efeitos devido a causas estruturais destacam-se os relevos abruptos aí existentes, ressaltados a partir da escavação pelo rio Tibagi do vale através do qual o mesmo adentra o 3º planalto. Daí até as imediações de Jataízinho o rio percorre um vale estreito e profundo, inclusive com corredeiras. De Jataízinho até a sua foz o rio Tibagi expraia-se formando várzeas, sujeitas a inundações de grande intensidade.

Os fatores estruturais trazem importantes conseqüências econômicas.

O fato do rio estar encaixado não permite a acumulação de grandes bancos de areia, mas por outro lado, associa um maior potencial de geração energética ao sistema hidrográfico da região. Ao mesmo tempo essa estruturação

condicionou o afloramento de diferentes litologias, sejam elas níveis argilosos, arenitos silicificados ou rochas fraturadas, todas com possibilidades econômicas de aproveitamento.

Da sede dos distritos de Terra Nova e São João do Pinhal, em direção ao rio Tibagi, há uma grande diferença de altitudes, expondo por consequência um perfil onde se sucedem diferentes litologias. Nesse perfil, em alguns locais, por efeitos de deslocamentos relativos de blocos estruturais, a formação Botucatu desaparece devido ao seu afundamento, ocorrendo aí contato direto entre a formação Serra Geral, através de seus termos mais ácidos, com siltitos da formação Rio do Rasto. Este fato, entre outras coisas comprova a existência de eventos tectônicos posteriores à formação Serra Geral.

3 - NOÇÕES BÁSICAS SOBRE DIREITO MINERAL

Todos os recursos minerais constituem propriedade distinta do solo e pertencem a União. A pesquisa e a lavra de recursos minerais somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União (Art. 176 da Constituição Federal). Portanto o proprietário da superfície não é proprietário dos bens minerais nela contidos, tanto no solo como no subsolo. Desse modo aqueles que pretendem explorar bens minerais deverão se habilitar perante o Ministério da Infra-Estrutura. A prioridade desta extração pertence àquele que primeiro a requerer ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, órgão encarregado de disciplinar a exploração mineral do país. Em terras indígenas, no caso a Reserva Indígena de São Jerônimo o aproveitamento de substâncias minerais típicas de garimpo ou passíveis de emprego imediato na construção civil, ou a elas equiparadas, só poderão ser aproveitadas pelos próprios silvícolas, nos termos do Estatuto do Índio.

As atividades do setor mineral são regidas pelo Código de Mineração e Legislação Correlativa, cuja concessão e fiscalização é responsabilidade do DNPM. Com o advento da nova Constituição vem ocorrendo sensíveis mudanças na legislação minerária. Atualmente os regimes de exploração de substâncias são quatro:

- Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra
- Licenciamento
- Permissão de Lavra Garimpeira
- Monopólio.

3.1 - Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra

Pode ser outorgada a pessoa física ou jurídica, enquanto a Concessão de Lavra, somente a pessoa jurídica (Empresa de Mineração).

São os regimes mais adequados a exploração de todas as substâncias mine-
rais, com exceção das enquadradas no Regime de Licenciamento e de Monopó-
lio. Através desta autorização é reservado ao requerente o direito de pes-
quisar e comprovar ao DNPM a existência de uma jazida, ou seja, um depósi-
to mineral com valor econômico.

Aprovado o relatório da pesquisa o minerador ou titular da autorização terá
o prazo de um ano para requerer a concessão de lavra ou negociar o seu di-
reito.

3.2 - Licenciamento

É o regime adequado para a exploração de minerais de emprego imediato na
construção civil como areia, saibro, cascalho, argila para cerâmica vermelha
(telhas, tijolos, lajotas, etc.) e calcário dolomítico para corretivo de solos.
Vale ressaltar que recente Decreto Lei excluiu a brita deste regime, transfe-
rindo-a para o regime anteriormente descrito.

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado ao proprietário do so
lo ou a quem dele tiver expressa autorização. Depende da obtenção, pelo
interessado, de licença específica expedida pela autoridade administrativa mu-
nicipal e de efetivação do competente registro do DNPM. A autoridade muni-
cipal deve exercer vigilância para assegurar que o aproveitamento da subs-
tância mineral só se efetive depois de apresentado ao órgão competente, o
título de licenciamento (registro do DNPM com publicação no D.O.U).

Pelo exposto acima, fica claro o papel das prefeituras no aproveitamento de
substâncias minerais, sobretudo pelo regime de licenciamento. Não basta a
licença das prefeituras, é necessária a ratificação pelo DNPM. Para pesqui-

sar ou explorar substâncias minerais é preciso requerê-las junto ao DNPM, através de profissionais habilitados (geólogos ou engenheiros de minas).

3.3 - Permissão de Lavra Garimpeira

Recentemente foi implantado o Regime de Lavra Garimpeira, que vem substituir o antigo Regime de Matrícula. Este regime aplica-se ao aproveitamento imediato de jazimento mineral que por sua natureza, localização e utilização econômica possa ser lavrado, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios do DNPM.

Considera-se garimpagem a atividade de aproveitamento de substâncias minerais garimpáveis executada em áreas estabelecidas para este fim. São considerados minerais garimpáveis, o ouro, o diamante, a cassiterita, a columbita, a tantalita e wolframita, exclusivamente nas formas aluvionar, eluvionar e coluvial. A scheelita, o rutilo, o quartzo, o berilo, a muscovita, o espodumênio, a lepidolita, as demais gemas, o feldspato, a mica e outras, em tipos de ocorrências indicados pelo DNPM. O local em que ocorrer a extração destes minerais será genericamente denominado garimpo.

A Permissão de Lavra Garimpeira depende do prévio licenciamento concedido pelo órgão ambiental competente. Quando em área urbana, a Permissão dependerá ainda do assentimento da autoridade administrativa do município onde se situar o jazimento mineral.

Esta permissão será outorgada a brasileiro ou a cooperativa de garimpeiros autorizada a funcionar como empresa de mineração, pelo prazo de até cinco anos, renovável sucessivamente a critério do DNPM, em área não superior a 50 hectares. Ao proprietário do solo caberá uma participação nos resultados da lavra, segundo o que está estabelecido em lei.

Assim como o Regime de Autorização de Pesquisa, o requerimento de Lavra Garimpeira é dirigido ao DNPM, num processo preparado por profissional habilitado, constituído por diversos documentos e mapas.

3.4 - Regime de Monopólio

Pelo regime de monopólio a União, indiretamente, explora determinados bens minerais, tais como petróleo e minerais radioativos.

4 - PERFIL DO SETOR MINERAL DO MUNICÍPIO

São partes integrantes do setor mineral de uma região ou município, suas potencialidades, as áreas em pesquisa e produção, suas empresas, mercados e legislação a ele relacionadas.

Para caracterização do setor mineral de São Jerônimo da Serra procedeu-se inicialmente o levantamento da situação legal e localização geográfica das áreas requeridas ao DNPM. Posteriormente a inspeção de campo permitiu conhecer as empresas produtoras de bens minerais efetivamente operantes, seu nível de produção, insumos produzidos e problemas enfrentados.

O município de São Jerônimo da Serra, de economia essencialmente agrícola, com largas parcelas dedicadas à pecuária extensiva e com população decrescente com o declínio da cultura cafeeira reflete este perfil em sua produção mineral.

As áreas requeridas pelo Regime de Licenciamento junto ao DNPM estão todas localizadas junto ao leito do rio Tibagi, destinadas a produção de areia, com acesso pelo vizinho município Londrina, grande polo regional de consumo de bens minerais de uso imediato na construção civil.

Em operação, nas proximidades da sede, foram identificadas duas extrações de "areia de barranco", isto é cavas artesanais dos níveis de areia mais limpa do arenito Botucatú e uma olaria de porte médio (250.000 unid/mês) que entretanto obtém a quase totalidade de sua matéria prima fora dos limites municipais, assim como sua produção se destina em sua maior proporção aos municípios vizinhos.

A partir dos fatos descritos anteriormente pode-se afirmar que o município de São Jerônimo da Serra tem potencial para a produção de insumos para uso imediato na construção civil, mas que a polarização comercial e urbana gerada por Londrina e a perda de população com as modificações introduzidas pela alteração do perfil da produção agrícola (café x soja-trigo) levaram o setor da produção de insumos minerais à uma estagnação. Acresce a isso a postura altamente conservadora dos proprietários locais que supervalorizam a presença dos insumos em seus terrenos, a precariedade da infraestrutura viária que inviabiliza a produção para coloração nos centros consumidores e a própria distância à estes centros de maior demanda de insumos para a construção civil.

Também merece menção o fato de que os produtores de matérias primas minerais não estão regularizados perante a legislação vigente, assim como há desconhecimento, por parte dos produtores e da própria administração municipal, dos principais aspectos legais da mineração

5 - POTENCIALIDADES DETECTADAS

5.1 - Argilas

5.1.1 - Situação Atual

Os argilo-minerais são formados por meio de alteração hidrotermal ou intempérica, a partir de minerais alumino-silicáticos pré-existentes. Os tipos de depósitos podem ser "in situ" ou transportados, recentes ou associados com formações geológicas antigas.

Argilas para cerâmica vermelha geralmente queimam em várias tonalidades de vermelho, a temperatura em torno de 950°C. Prestam-se ao fabrico de um grande número de produtos, onde podem ser destacados os tijolos, blocos de vedação, blocos estruturais, lajes de forro, telhas, manilhas, revestimento cerâmico, vasos, potes e outros. Essas argilas tem grande importância econômica e social por estarem diretamente associadas à indústria da construção civil.

No município de São Jerônimo da Serra a indústria de cerâmica vermelha está representada por apenas uma olaria de médio porte, que tem uma produção mensal de aproximadamente 250.000 tijolos.

Existe a tradição de se extrair argilas principalmente em várzeas de rios. Como o rio Tibagi só passa a depositar argilas nas imediações de Jataizinho, foi ali que se instalaram as principais olarias da região. Porém dentro de algum tempo, com construção de uma seqüência de barragens essas áreas certamente terão problemas com alagamentos. A par disso enumeraremos a seguir, uma série de dificuldades com que o polo cerâmico de Jataizinho já vem se debatendo:

- 1º) má qualidade das argilas provenientes das várzeas do rio Tibagi;
- 2º) é necessário misturar cerca de 10% de argilas provenientes de outros municípios (Sapopema, Distrito de Tamarana etc.), para obter produtos de boa qualidade;
- 3º) com o tempo, será necessário aumentar a proporção da mistura, visto que a cada dia que passa a argila de várzea se torna mais escassa;
- 4º) o transporte de argilas trazidas de fora vem onerando cada vez mais o custo final de produção;
- 5º) existem problemas de interrupção no fornecimento das argilas de várzea em época de chuva, pois impedem a lavra e o acesso de caminhões;
- 6º) agressão ao meio ambiente, quando grandes áreas escavadas transformam-se em lagoas e não são recuperadas.

Mantidas as proporções a única olaria de São Jerônimo da Serra se debate com os mesmos tipos de problemas, excluindo o fato de que as várzeas utilizadas em São Jerônimo não são as do rio Tibagi, mas sim de natureza colúvio-aluvional nas cabeceiras das drenagens e que os problemas ambientais neste particular são inexpressivos.

5.1.2 - Espectativas Detectadas

Pela inspeção preliminar desenvolvida em São Jerônimo, verificou-se um potencial significativo para argilas, devendo o uso ser melhor trabalhado, visando quantificar e qualificar suas reservas. Caso este potencial seja configurado, pode-se afirmar que a implantação de um polo cerâmico em São Jerônimo, trará grandes benefícios ao município e à região, visto que:

- 1º) as rochas argilosas das formações Teresina e Rio do Rasto apresentam diversos estágios de alteração intempérica, produzindo matérias-primas com diferentes conteúdos em fundentes e plasticidades. Isto possibilita variações na composição das massas, diversificando os produtos finais;
- 2º) a utilização de argilas oriundas das formações sedimentares ocorrentes, antevê reservas bastantes expressivas de matéria-prima;
- 3º) permitem uma extração fácil na lavra, moagem e extrusão adequada na indústria;

- 4º) para que se possa efetivar tal fato, recomenda-se maior detalhamento das formações argilosas do município, a fim de melhor quantificar e qualificar as matérias-primas cerâmicas que aí existem.
- 5º) será necessário melhorar as condições de tráfego das rodovias existentes, além da ampliação da malha para viabilizar esta expectativa.

5.2 - Areias

Areia, num sentido amplo, é um composto de grãos de minerais dentre os quais predomina o quartzo. O tamanho dos grãos varia de 0,2 mm a 2,0mm. Pode ser obtida a partir de depósitos aluvionais atuais, de formações sedimentares antigas e, também artificialmente, pela moagem de rochas duras como granitos, gnaisses, basaltos, etc.

As características mais importantes das areias são a granulometria, formato dos grãos e composição ou pureza. Tem larga aplicação principalmente na construção civil. Outros segmentos industriais exigem especificações muito rígidas, que dependem de suas utilizações.

5.2.1 - Areia para Construção Civil

A areia consumida na construção civil no município de São Jerônimo da Serra é proveniente do rio Tibagi e de exploração de barranco em arenito Botucatu, nas proximidades da sede municipal.

O Estado do Paraná por suas características hidrográficas, apresenta um número de represas hidrelétricas e várias outras em fase de construção ou projeto. Por esse motivo os portos que se situam em áreas que sofrerão alagamentos terão problemas futuros para continuar dragando areia.

Na microregião, a situação se concretizará com a construção das barragens de Jataizinho, Cebolão e São Jerônimo, que apesar de menor porte, poderão comprometer o funcionamento dos portos de areia localizados no rio Tibagi. Estes tem baixa produção, acesso por estradas de difícil trânsito e contaminação por carvão oriundo de fábricas situadas ao longo das suas margens, a montante dos portos.

Além disso, as condicionantes geológicas do rio Tibagi, no município de São Jerônimo, condicionam-o à fraturas existentes no basalto da formação Serra Geral, dificultando a deposição de areia oriunda de formações rochosas loca-

lizadas à montante dos portos e, com as represas este suprimento poderá se interromper. A possível queda do fornecimento deste insumo, proporcionará o desequilíbrio entre a oferta e a procura, com conseqüente elevação dos preços da areia.

Para contornar esses problemas, existem duas possibilidades que se incrementadas, poderão amenizar a possível falta desse insumo. Uma é a utilização de areia artificial a partir do basalto, em substituição a areia tradicional; a outra é o consumo de areia de "barranco" da formação Botucatu (e/ou Pirambóia).

A areia da formação Botucatu (ou Pirambóia), é explorada no município há várias décadas. Seu preço é 50% inferior àquela oriunda do rio Tibagi e 300% em relação à dos rios Paraná e Paranapanema.

Estudos efetuados pelo TECPAR e agora pela Universidade Estadual de Londrina - UEL, comprovam a possibilidade de sua utilização em concretos, argamassas e blocos de vedação ("tipo concreto celular"), respeitadas certas limitações. As limitações deste material referem-se a presença de argila, material pulverulento e granulometria fina. Nos dois primeiros casos, uma lavagem do material nas minas resolveria o caso. Na questão da granulometria, sabe-se que as formações Botucatu e Pirambóia apresentam níveis grosseiros e até conglomeráticos.

5.2.2 - Areias Quartzosas

Areias quartzosas, ou de uso industrial, são areias naturalmente selecionadas com alto teor de sílica (SiO_2). Devem ter cor branca, baixo teor em ferro, óxido de cálcio, alumínio e titânio, (contaminantes habituais) e granulometria dentro de determinadas especificações, conforme a utilização prevista.

Os usos principais são na indústria de fundições, vidros, cimento, siderurgia, indústria química, cerâmica, etc. Nas indústrias cerâmica são responsáveis pelo fornecimento de sílica, que é um dos componentes fundamentais dos principais produtos.

Apesar de não terem sido feitas análises de laboratório desse tipo de insumo mineral, constatou-se que a formação Botucatu apresenta grande potencial para a delimitação de jazimento desse produto. Isto se deve, principal

mente à sua gênese, continental eólica, que propiciou grande seleção das areias à época da sua deposição.

Na exploração deste tipo de areias é comum o beneficiamento, principalmente lavagem, para se chegar às especificações desejadas. Com isto é possível que o rejeito desta atividade possa ser usado para construção civil.

A solução duradoura e definitiva à questão do suprimento de areia para construção civil, e de uso industrial, para toda a região do Norte Novo, seria a delimitação e melhor caracterização das areias ocorrentes em grande escala no sopé da crista basáltica. Isto poderá, de modo definitivo, colocar a "areia de barranco" como a melhor opção para a substituição da areia de rio. Uma vez delimitados níveis arenosos com diferentes granulometrias, posterior lavagem eliminará por completo as atuais limitações, não só das areias para construção civil, mas também das areias quartzosas, de diversificado uso industrial.

Por fim, para que isso se efetive, é necessário detalhar as pesquisas geológicas com esta finalidade na área de afloramento, das formações geológicas Botucatu e/ou Pirambóia.

5.3 - Brita

Apesar do basalto e afins aflorarem em grande parte do município nenhuma pedreira se acha instalada no município, sendo que toda demanda é atendida por produção externa.

As operações de cominuição de rocha basáltica para se obter brita é uma prática corriqueira, necessitando-se para isso, de uma frente de lavra favorável, um pátio para circulação de veículos, estocagem de material e instalação de britadores. Os basaltos apresentam nas partes médias dos derrames rochas de boa qualidade, que depois de britadas dão produtos com resistência mecânica satisfatória. Os níveis basais e topo de derrame, por apresentarem vesículas, resultam em uma resistência mecânica menor.

Entretanto para viabilizar tal tipo de empreendimento há que se dispor de um mercado mínimo de cerca de 5.000 m³/mês o que não se verifica em São Jerônimo da Serra. Como o outro fator preponderante na formação do preço da brita é a distância de transporte desde o local de produção até os centros de consumo, São Jerônimo não apresenta condições locais para esta produção já que basalto ou seus sucedâneos estão disponíveis em

duto para revestimento. São basaltos/diabásios, diocitos /riolitos e arenitos silicificados.

Basaltos e diabásios são rochas de coloração escura a negra, utilizadas para a elaboração de um grande número de produtos. A mais corriqueira de suas aplicações é na confecção de paralelepípedos e meios fios para calçamento, revestimento de paredes, construção de muros, etc. A outra possibilidade de utilização é para desdobramento, obtendo-se chapas que, após polidas, são aplicadas em revestimentos nobres, de fachadas e pisos. A procura por "granitos pretos", nome comercial destes produtos, é muito intensa, tanto no país como no exterior. Como grande parte do município de São Jerônimo tem seu substrato formado por essas rochas, não deverá haver maiores dificuldades para a localização de áreas adequadas a esta atividade.

O segundo tipo de litologias que podem ser facilmente trabalhadas com as mesmas finalidades anteriores, são os termos de composição intermediária a ácida da formação Serra Geral, no mais das vezes dacitos e riolitos. São rochas com coloração em tons de cinza e marrom, que apresentam superfícies de fraqueza assemelhadas a laminações, o que facilita a sua partição. No município de Guarapuava, sul do Paraná, este tipo já é explorado há décadas, sendo produzidos paralelepípedos, meios fios, blocos para construção de muros, revestimentos rústicos, etc.

A outra classe mencionada é o Arenito Botucatu silicificado. Sua exploração é uma atividade antiga nos municípios de Jacarezinho e Ribeirão Claro, no Norte Pioneiro do Paraná. Fornece chapas planas, cuja cor se assemelha à do tijolo, sendo conhecidas no mercado como "Arenito Paraná". São obtidos a partir dessa rocha, com processos rudimentares, paralelepípedos, meios fios, ladrilhos, etc. Após seu beneficiamento obtem-se chapas regulares, que são utilizadas em revestimentos considerados nobres, como em fachadas de edifícios.

A extração do material em bruto ocuparia, principalmente, mão de obra primária, gerando emprego às populações de mais baixa renda.

Por outro lado, o beneficiamento dos produtos, ou seja, desdobramento, polimento, e acabamento, agregar-lhes-ia valor, trazendo para a região capacitação tecnológica e contribuindo para o barateamento da construção civil.

todos os demais municípios da região.

5.4 - Água Potável

A formação Botucatu constitui-se no maior reservatório de água potável da região. Isto deve-se à natureza de suas litologias, arenitos permeáveis, que facilitaram a recarga e filtragem da água.

Além da formação Botucatu, dentre as demais formações existentes no município, a que mais se destaca é a formação Serra Geral. Esta formação em áreas onde suas litologias se apresentam fraturadas, também apresenta bom potencial hídrico. Tal assertiva é referendada pelos vários poços para a captação de água existentes na região, que na sua quase totalidade situam-se em basaltos da referida formação.

As demais formações, Teresina e Rio do Rasto, são de natureza argilosa, impermeáveis, e, via de regra, apresentam baixas vazões. Devemos contudo salientar, que a formação Botucatu apesar de encontrar-se a maiores profundidades, sob os basaltos, como já foi dito anteriormente, possui grandes vazões e uma excelente capacidade de abastecimento, fatores que devem ser considerados dependendo dos volumes de água que se deseja captar.

Água mineral e/ou água potável de mesa podem aparecer à superfície, em áreas com ocorrências de rochas fraturadas, no caso dos basaltos, ou naturalmente permeáveis no caso dos arenitos Botucatu. Estas feições são muito difundidas em todo o município, o que lhe confere boa potencialidade para a obtenção desses bens minerais. Ambas podem ser industrializadas, como aliás, já ocorre na empresa ÁGUAS MINERAIS LON RITA S/A, que engarrafava água potável de mesa, no vizinho município de Londrina.

Pelo exposto acima, verifica-se que é de suma importância o conhecimento das condicionantes geológicas básicas que regem a distribuição dos aquíferos no município, uma vez que o fator água é uma presença obrigatória em qualquer empreendimento que se possa imaginar.

5.5 - Rochas para Revestimentos

A produção de rochas para revestimento em construção civil é atualmente uma das atividades mais dinâmicas do setor mineral, quer seja em estado bruto ou em chapas beneficiadas. No município de S. Jerônimo ocorrem pelo menos três classes de rochas, que tem amplas possibilidades de gerar pro

5.6 - Diamantes

A existência de um pequeno garimpo de diamantes, em atividades no leito do rio Tibagi, foi registrada nas imediações da usina do rio Apucarantina, a jusante. Este fato reveste-se de grande interesse científico e econômico, pois em que pese a sua baixa produção comprova a existência de diamantes numa região até então considerada estéril para a sua ocorrência.

As áreas com diamantes mais próximos a esta, situam-se também no leito do rio Tibagi, no município de Telêmaco Borba, separadas por uma distância entre 80 e 100 km.

Uma das possibilidades para a existência de diamantes no referido garimpo, seria o seu transporte, pelo rio Tibagi, a partir de Telêmaco Borba, o que nos parece de difícil explicação. A outra possibilidade, acreditamos que mais plausível, seria a sua derivação de rochas kimberlíticas, matriz do diamante, que existiram nas proximidades desse garimpo, porém ainda desconhecidas. Esta última explicação é respaldada no fato de que as principais rochas fonte de diamante do Brasil Meridional são os kimberlitos associados aos eventos de magmatismo alcalino no Cretáceo, ocorridos há cerca de 80 milhões de anos, mais recentes, portanto, do que os basaltos da Formação Geral.

A maior importância do fato aqui representado não é o garimpo em si, mas o atestado que ele representa de eventos geológicos importantes, ainda sem registros conhecidos nesta região. Sugere-se as instituições de pesquisa, principalmente a UEL - Universidade Estadual de Londrina, levar adiante pesquisas para comprovação, ou mudança, das hipóteses aqui levantadas.

5.7 - Carvão

A MINEROPAR, como empresa do Estado responsável pelo setor mineral paranaense desenvolveu num período de aproximadamente quatro anos, entre 1979 e 1983 o programa de pesquisa de carvão mineral no Estado do Paraná.

O trabalho realizado de forma abrangente, permitiu integrar as pesquisas, não somente ao nível do detalhe e de cada área isoladamente, mas também regionalmente, dando a conhecer a real potencialidade desse importante bem mineral e assim demonstrar as possibilidades deste tipo de empreendimento.

Desta forma estamos seguros em informar que, lamentavelmente, apesar do nível preliminar dos trabalhos de campo, nos limites territoriais do município de São Jerônimo da Serra não há possibilidades de aproveitamento deste bem mineral.

Nas atuais circunstâncias, mesmo que houvesse a possibilidade fatural de carvão em subsuperfície o emplacamento desta ocorrência estaria a tal profundidade (maior que 500 m) que inviabilizaria, economicamente, o seu aproveitamento. Some-se a isso a atual política de liberação das importações de carvão que está inviabilizando algumas minas localizadas em tradicionais zonas produtoras, da borda da bacia carbonífera (por exemplo em Criciúma, Santa Catarina).

6 - EROSÃO

Os processos intempéricos de alteração transformaram espessos pacotes de arenitos da formação Botucatu, aflorantes no município, em solos. De fato, em superfície, parte da faixa de ocorrência dessa formação caracteriza-se por solos avermelhados, permeáveis, incoesos e, portanto, muito suscetíveis à erosão.

No município de São Jerônimo da Serra, os principais focos de erosão encontram-se próximos a sede municipal e são entalhados nos solos derivados da referida formação. Fatos como este tornam-se mais complexos, quando a eles se associam relevos acentuados, como é o caso dessa região.

É digno de registro individual a situação em que se encontra a frente de extração de "areia de barranco" da formação Botucatu, localizada ao sul do perímetro urbano da sede, cujas consequências já começam a comprometer a estabilidade de algumas construções da cidade.

Por questões de segurança, de legislação mineral, e das próprias atribuições e competência da administração municipal tal tipo de empreendimento deve ser imediatamente paralizado, até porque a possibilidade de extração de areia existe em inúmeros outros locais próximos a sede do município. Portanto tal paralização não induz a problemas sociais decorrentes de falta de

emprego ou similares.

Além disso a Prefeitura Municipal deveria pleitear junto aos órgãos da administração estadual, que atuam no planejamento da ocupação do solo e do desenvolvimento urbano, a elaboração de um zoneamento do território do município, mormente na zona da frente da escarpa, definindo a aptidão dos solos e dos relevos, tendo em vista a fragilidade destes conjuntos frente aos processos erosivos presentes, que podem ser catastróficamente acelerados pela ocupação antrópica não planejada e não desejada. Algumas pequenas parcelas do território, devem, indiscutivelmente, serem consideradas de uso restrito ou de preservação permanente porque, com certeza, sua recuperação será sempre mais onerosa que a renda produzida ou que poderá produzir, ao nível atual do conhecimento.

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O potencial mineral de São Jerônimo da Serra é interessante sob o ponto de vista do aproveitamento de insumos destinados a construção civil. Todavia como, normalmente, estes produtos tem um valor agregado pequeno, a distância de transporte aos centros consumidores constitui-se num fato relevante para a competitividade da produção.

Somente um quadro de crescimento urbano acelerado, ou de grandes investimentos em obras públicas, pode viabilizar o desenvolvimento deste segmento industrial no município.

A mineração em si mesma, como instrumento de alavancagem do crescimento econômico local não encontra respaldo dentro do quadro atual de desenvolvimento sócio-econômico e do conhecimento geológico do município. Somente bens minerais com maior nível de agregação de valor, ou com elevada renda econômica líquida, poderiam se prestar a esta finalidade. Tais tipos de bens minerais, não são disponíveis nesta microregião.

