Estado do Paraná
Secretaria Especial da
Ciencia, Tecnologia e
Desenvolvimento Econômico



MINEROPAR Mineres to Palana S/A.

LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINERAIS DO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PR

TERMO DE ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA - 04.89.17/90

Curitiba/Londrina 1990 M 664

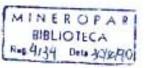
MINEROPAR. Minerais do Paraná S/A. Gerência de Fomento e Economia Mineral. Levantamento das potencialidades minerais do município de Londrina-PR. Curitiba/Londrina, 1990. 60 p.

Geologia econômica - Paraná.
 Potencialidades minerais - Norte (PR).
 Rebelo,
 Antonio Manuel de Almeida Coord.
 Loyola,
 Luciano Cordeiro de Coord.
 Chiapin Filho,
 Luiz,
 IV. Título.

CDU: 533 (816.21L)

Permitida a Reprodução Total, ou parcial, desde que citada a Fonte

Distribuição Gratuíta Minerais do Paraná S.A - MINEROPAR Rua Constantino Marochi, 800 Telefone: (041) 252-7844 80.030 - CURITIBA-PR



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

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA

Antonio Casemiro Belinatti Prefeito Municipal

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE LONDRINA

Carlos Antonio Franchello Presidente

José Gilson Von Stein Diretor Técnico

Vitor Luiz Gomes Diretor Financeiro

Francisco Alexandrino Diretor Rural

LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINERAIS DO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PR

TERMO DE ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA 04.89.17/90

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

GERÊNCIA DE FOMENTO E ECONOMIA MIMERAL Economista Noé Vieira dos Santos Gerente

ELABORAÇÃO
Serviço de Fomento
COORDENAÇÃO/SUPERVISÃO
Geólogo Antonio Manuel de Almeida Rebelo
Geólogo Luciano Cordeiro de Loyola

DATILOGRAFIA Irema Maria dos Santos Melo

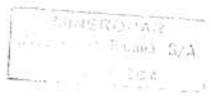
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE LONDRINA - CODEL

COORDENAÇÃO
José Arrabal
DEPARTAMENTO TÉCNICO
Sidney Wanderley Franchello

EXECUÇÃO Assessoria Geológica Chiapin Ltda Geólogo Luiz Chiapin Filho

APOIO

Manuel Edson Carneiro



SUMÁRIO

		TA DE ILUSTRAÇÕES	
A	PRI	ESENTAÇÃO	vi
1	NT	RODUCÃO	001
1	_	OBJETIVOS	
		JUSTIFICATIVAS	
-		USTADA GALL TURNING THE	003
		METODOLOGIA EMPREGADA	
		TRABALHOS REALIZADOS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	
5	-	PANORAMA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO	008
		5.1 - Aspectos Geomorfológicos	008
		5.2 - Hidrografia	
		5.3 - Clima	
		5.4 - Aspectos Litoestratigráficos	
		5.5 - Aspectos Estruturais	
6	<u>_</u>	NOCÕES BÁSICAS SOBRE DIREITO MINEPAL E RECUPERAÇÃO AM-	
		BIENTAL NA MINERAÇÃO	017
		6.1 - Direito Mineral	017
		6.2 - Recuperação Ambiental na Mineração	
7	-	PERFIL DO SETOR MINERAL DO MUNICÍPIO	023
			000-0000
0		POTENCIALIDADES DETECTADAS	033
		8.1 - Argilas	033
		8.1.1 - Situação Atual	033
		8.1.2 - Expectativas Detectadas	034
		8.2 - Areias	036
		8.2.1 - Areias para Construção Civil	037
		R 2 2 - Projec Quartegas	039
		8.3 - Brita	040

	8.4 - Agua Potável 04	
	8.5 - Turfa 04	3
	8.6 - Rochas para Revestimento 04	5
	8.7 - Diamantes 04	7
	8.8 - Outros Bens Minerais 04	8
9 -	EROSÃO 04	8
10 -	POTENCIAL ENERGÉTICO ASSOCIADO AOS CURSOS D'ÁGUA DO MUNI-	
	CÍPIO - COPEL 04	9
11 -	OPORTUNIDADES PARA INVESTIMENTO	4
	11.1 - Imediatas	4
	11.2 - Após Pesquisa Adicional 05	4
12 -	CONSIDERAÇÕES FINAIS	6
13 -	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	3 6
	13.1 - Conclusões	
	13.2 - Recomendações 06	0
REFE	RÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEV		

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

- 01 Mapa de situação do município estudado
- 02 Cronograma de execução
- 03 Mapa das regiões geográficas naturais do Estado do Paraná
- 04 Os grandes compartimentos geológicos do Estado do Paraná
- 05 Mapa geológico (parcial) do Estado do Paraná
- 06 Mapa geológico com ocorrências minerais

TABELAS

- 01 Ocorrência das unidades litoestratigráficas no município de Londrina
- 02 Relação das áreas requeridas em Londrina DNPM
- 03 Relação de empresas com atividades de exploração mineral no município de Londrina
- 04 Outros bens minerais consumidos no município de Londrina, no período 1984 - 1986
- 05 Poços existentes no município de Londrina para a captação de água subterrânea

APRESENTAÇÃO

O conhecimento dos recursos minerais de cada município é instrumento necessário para que se possa desenvolver uma política racional de atração da iniciativa privada a novos investimentos ,
bem como dados indispensáveis à execução de Planos Diretores pre
vistos na Constituição, visando racionalizar o crescimento de cada
cidade.

Com este enfoque a Prefeitura Municipal de Londrina, através da CODEL e do Governo do Estado do Paraná através da MINEROPAR/Secretaria Especial da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, desenvolveram o projeto apresentado neste relatório que vem preencher às exigências citadas acima.

A união do Governo do Estado e da Prefeitura Municipal de Londrina serve como exemplo à ação conjunta de órgãos da administração pública em proveito da sociedade.

A Secretaria Especial da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, através da MINEROPAR, utilizando a experiência obtida em trabalhos similares desenvolvidos em outros municípios e a Prefeitura Municipal de Londrina/CODEL, responsável pela execução do projeto esperam que os resultados aqui apresentados tenham a devida utilização quer na atração de novos investimentos como no planejamento urbano do município.

Carlos Antonio Franchello Presidente da CODEL Mário Lessa Sobrinho Presidente da MINEROPAR

INTRODUÇÃO

Londrina é um dos municípios do Norte Novo que melhor simbolizam a história dessa importante região do Paraná. Apesar de uma colonização relativamente recente, alcançou um estágio de desenvolvimento bastante elevado, com as principais atividades econômicas baseadas no modelo agrícola. Constitui-se no tipo de alvo idealizado pela MINEROPAR, quando da criação do Programa Potencialidades Minerais dos Municípios, pois apesar de atingir alto grau de evolução sócio-econômica, a contribuição do produto mineral na sua economia é insignificante.

O setor industrial da construção civil de Londrina, um dos mais dinâmicos do Paraná, defronta-se, já há algumas décadas, com dificuldades cada vez maiores na obtenção de areia, artefatos cerâmicos e brita. Estes insumos, fundamentais para o setor, são adquiridos de outras regiões.

O caso da areia é o mais grave. O grande volume necessário ao abastecimento, não só de Londrina mas de toda região, provém de
portos situados no rio Paraná. É necessário percorrer mais de
500 km para a sua obtenção, onerando o custo ao consumidor final
em cerca de 300%. No futuro a situação estará bastante agravada
face ao alagamento das zonas produtoras pela construção de usinas
hidrelétricas, podendo culminar em colapso total. Neste particular as argilas para a elaboração de artefatos cerâmicos, tradicionalmente extraídas das várzeas dos rios, também estariam comprometidas.

Face a gravidade desses problemas, devem ser antecipadas ações capazes de equacioná-los antes que o futuro esteja presente, cabendo essa responsabilidade, obviamente, aos poderes públicos constituídos. Nesse sentido a Prefeitura de Londrina, através de sua
Companhia de Desenvolvimento - CODEL, tomou a si a iniciativa pa-

ra a sua resolução, contratando para isso a empresa ASSESSORIA GEOLÓGICA CHIAPIN LTDA e, firmando convênio com a Minerais do Paraná S.A - MINEROFAR, para coordenar trabalhos de pesquisa geológica, através do Frograma Potencialidades Minerais dos Municípios. Os trabalhos desenvolvidos concentraram-se sobretudo na região sul do município, onde o contexto geológico encerra uma maior diversidade de rochas, a partir das quais os principais problemas aqui abordados puderam ser equacionados.

A elaboração deste programa teve a participação especial da CO-PEL, SANEPAR, UEL e FLORÂMICA o que permitiu agregar ao relatório capítulos especializados, sobre as potencialidades hidrelétricas dos pequenos rios do município, e informações sobre a distribuição das águas subterrâneas. Deixamos aqui registrados nossos agradecimentos a estas instituições.

Finalmente, todas as informações obtidas são fundamentais para a elaboração do Plaro Diretor do Município de Londrina, que deverá ser realizado por obrigação Constitucional. Todo e qualquer trabalho geológico advindo das informações constantes neste documento, devem seguir as leis específicas ditadas no Código de Mineração e Legislação Correlativa. As conclusões e recomendações aqui emitidas para a continuação das pesquisas, poderão evitar sérios problemas futuros, garantindo maiores facilidades de acesso das populações as moradias, evitando assim o colapso no setor da construção civil, não só de Londrina mas de toda a região do Norte Novo.

1 - OBJETIVOS

Levantamento e ordenação de informações de caráter geológico do município de Londrina, que possam se refletir num ulterior aproveitamento econômico dos recursos minerais ocorrentes em seus limites (Fig. 01).

Trata-se portanto, de demonstrar o potencial mineral do município, tendo em vista subsidiar a discussão das formas de implantação de atividades minerais adicionais ou incrementar aquelas já existentes, além de subsidiar a elaboração do seu Plano Diretor.

Vale ressaltar contudo, que não se pretende resolver e/ou suprir todas as necessidades inerentes ao setor mineral, mas subsidiar decisões a serem tomadas pelas comunidades envolvidas, principalmente pelas classes empresarial e política.

2 - JUSTIFICATIVAS

Esta forma de apresentação de informações geológicas, em que a unidade espacial é o município, permite repassar às comunidades uma perspectiva sobre os seus recursos minerais, sob uma ótica mais imediata e palpável, de vez que tratará especialmente sobre o meio físico que os cerca, contribuindo ainda para melhor carac terizar as potencialidades de aproveitamento mineral no Paraná.

O conhecimento do solo e subsolo sobre os quais se assentam a vida vegetal e animal, as obras e as atividades de extração mineral, é elemento essencial para garantir o melhor uso do meio físico e minimizar os impactos decorrentes de seu uso.

As informações obtidas a partir da pesquisa geológica básica , adequadamente cartografadas, constituem o suporte elementar ao planejamento das demais atividades, permitindo o zoneamento do uso e ocupação do solo segundo potencialidades e capacidades de absorção dos impactos decorrentes da ação antrópica.

Por se constituir numa área de conhecimento básico, sobre o qual se assentam múltiplas utilizações e aplicações, as informações e resultados advindos desta atividade, constituem um acervo de utilidade pública.

Assim sendo, tais elementos devem ter ampla e sistemática divulgação de modo a possibilitar e estimular a criação de oportunidades ao setor produtivo e a sua efetiva utilização pela sociedade.

O barateamento dos custos de transporte e de produção, via planejamento e zoneamento de áreas potenciais, dos bens minerais de uso imediato na construção civil, deve ser prioritário dentro da política de meio ambiente, como forma de garantir o acesso das camadas menos favorecidas a estes insumos básicos.

Em resumo, as informações geológicas básicas são necessárias ao planejamento, ajustando as vocações regionais e locais, delimitando as bases para o estabelecimento de Planos Diretores, sejam eles setoriais sejam eles físicos, integrados ao desenvolvimento urbano ou rural.

3 - METODOLOGIA EMPREGADA

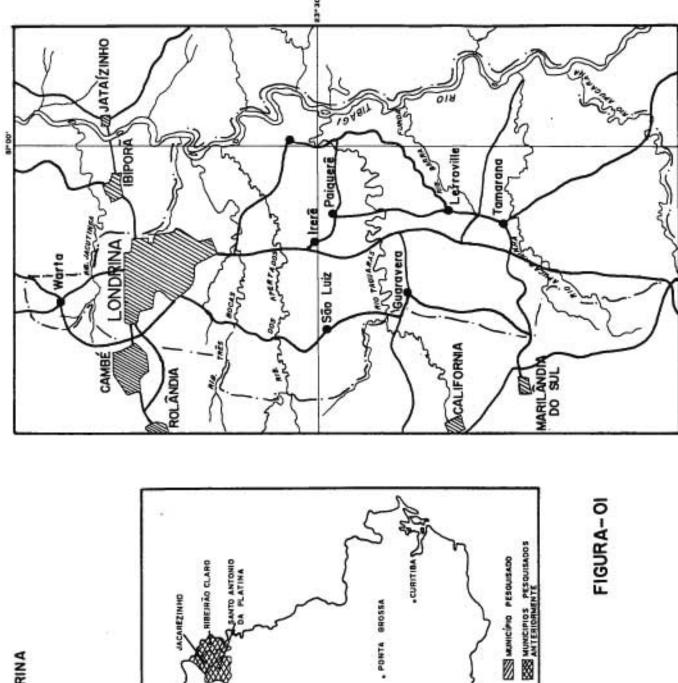
A metodologia seçuida enfatizou a ordenação do conhecimento geológico existente e o levantamento de informações adicionais, visando fornecer ao município documentos básicos que contenham um panorama das potencialidades de seu subsolo, suportando a busca de minerais de emprego imediato e indicando as condicionantes geológicas da ocupação do solo.

O roteiro básico trilhado na consecussão dos objetivos envolveu, em linhas gerais, os seguintes tópicos:

MCAREZINHO

LONDHINA

. UMBAHAMA



PONTA GROSSA

FIGURA-OI

- estudos bibliográficos sobre o município;
- estudos em imagens aéreas;
- integração de dados geológicos/geomorfológicos;
- reconhecimento de campo e coleta de amostras;
- determinações analíticas e integração dos dados;
- elaboração de mapas e relatórios;
- apresentação e discussão dos resultados com a prefeitura.

Os trabalhos foram executados a nível de reconhecimento geológico e a sua consolidação se fez em bases cartográficas na escala 1:100.000. Os resultados são apresentados através de documentos dirigidos ao Governo Municipal e empreendedores locais.

4 - TRABALHOS REALIZADOS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Os trabalhos relativos a determinação das potencialidades minerais do Município de Londrina, com 2.119 km² de superfície, foram desenvolvidos nos meses de outubro de 1989 a abril de 1990 (Figura 02), por um geológo.

Os estudos de gabinete, numa primeira fase, envolveram levantamentos e estudos bibliográficos, interpretação de fotografias aéreas, cadastramento de indícios minerais, verificação de direitos
minerários junto ao DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, estudo dos mercados produtor e consumidor, além de contatos com autoridades municipais.

Obteve-se assim, nesta fase, uma idéia global quanto aos principais aspectos geoeconômicos do município, bem como foi possível circunscrever seus principais problemas no setor mineral.

O passo seguinte, reconhecimento de campo, permitiu checar as idéias iniciais e levantar novos dados que vieram modificar, ou aprimorar, as hipóteses preliminares. Nesta fase percorreu-se

LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINERAIS DO MUNICÍPIO DE LONDRINA

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

MESES	OUTUBRO/89	NOVEMBRO/89	DEZEMBRO/89	JANEIR 0/90	FEVERE IRO/90	MARCO/90	ABRIL/90
ESTUDOS BIBLIOGRÁFICOS							
FOTOINTERPRETAÇÃO PRELIMINAR					=4		
RECONHECIMENTO DE CAMPO E COLETA DE AMOSTRAS							17
ANÁLISE DE LABORATÓ. RIO E INTEGRAÇÃO DE DADOS			5. 30 (34) (3 June 20				
RELATÓRIO FINAL							

FIGURA-02

cerca de 2.500 km de estradas, verificando-se centenas de afloramentos, tendo sido coletadas aproximadamente 20 amostras, das quais 08 foram objeto de determinações analíticas nos laboratórios da UEL - Universidade Estadual de Londrina e da FLORÁMICA -Industria Cerâmica S.A.

Procedeu-se ainda a diversas visitas de caráter técnico a laboratórios, olarias, pedreiras e portos de areia.

As informações obtidas na fase de campo e laboratório foram adicionadas às já existentes e registradas em bases cartográficas. A interpretação dessa "matriz de dados" final permitiu o encaminhamento de soluções alternativas e indicações de áreas com potencia lidades minerais, aspectos esses consolidados no relatório.

5 - PANORAMA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO

5.1 - Apectos 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. 03).

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 Londrina está situado em sua maior parte no plana<u>l</u> to de Apucarana, entre os rios Tibagi e Ivaí. O Distrito de Tamarana, na região sul do município, inclui-se no segundo planalto.

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

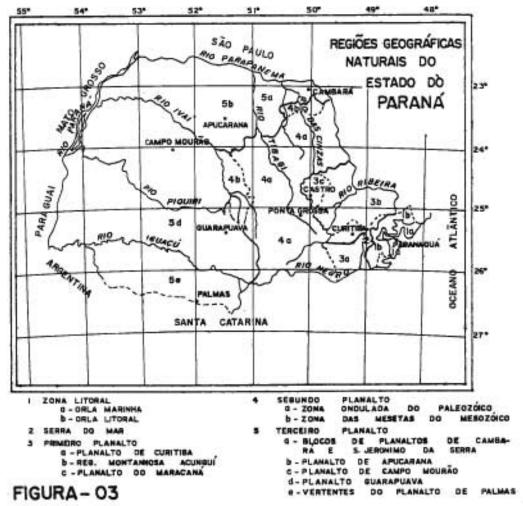
O terceiro planalto representa a encosta da escarpa da Serra Geral e está esculpida em lavas e sedimentos de idade mésozóica (entre 230 e 65 milhões de anos). O segundo equivale à região de sedimentos paleozóicos, com destaque para as unidades estratigráficas Teresina e Rio do Rasto. É notável ainda, o enxameamento de diques de diabásio da Formação Serra Geral, sobretudo no distrito de Tamarana, pertencentes ao denominado Arco de Ponta Grossa. Os diques apresentam relevo muito proeminente, mesmo em áreas de cobertura basáltica, onde ainda podem ser identificados.

A altitude média da região varia de 400 a 800 m, com excessões tais como: morro do Bico Aparado (1.140m) e morro do Arreio (1.000m). O sítio urbano de Londrina está assentado sobre um espigão, de altitudes entre 520 e 620 m, cujo rumo é leste-sudoeste nordeste. A morfologia predominante no município é caracterizada por elevações de topo arredondado, encostas pouco abruptas a fortemente onduladas e montanhosas, estando estas duas últimas feições presentes no sul e sudoeste do município.

5.2 - 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
leste o município de Londrina. Seus principais afluentes pela
margem esquerda são: ribeirão Limoeiro, ribeirão Três Bocas, ribeirão dos Apertados, ribeirão Taquara, ribeirão Barra Funda e
rio Apucaraninha.

O fraturamento das rochas vulcânicas, no terceiro planalto, influenciou a direção dos rios e seus afluentes, ocasionando mudan-



OS GRANDES COMPARTIMENTOS GEOLÓGICOS NO ESTADO DO PARANÁ

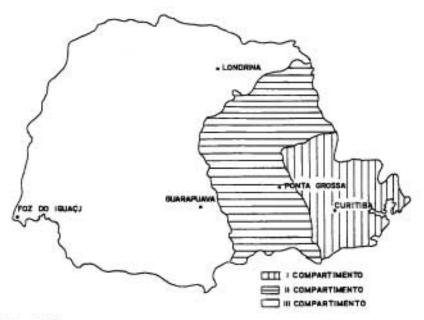


FIGURA-04

ças bruscas de orientação, saltos e corredeiras. O salto do Apucaraninha, com 110 m, é uma das feições mais notáveis decorren
tes desses fraturamentos. No segundo planato a drenagem assume um aspecto dendrítico característico de regiões sedimentares.

5.3 - Clima

O clima do município de Londrina, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Cfa, ou seja, clima subtropical úmido, com chu vas em todas as estações, podendo ocorrer secas no período de in verno, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 229C e do mês mais frio inferior a 189C.

Levantamentos feitos pelo Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR entre 1958 e 1980, 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 20,79C, com máxima de 27,59C e mínima de 15,49C.

5.4 - Aspectos Litoestratigráficos

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. 04).

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.

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 essencial mente 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 es pessos solos avermelhados, incoesos e muito susceptíveis aos processos de erosão.

Recobrindo 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 claras, de aspecto bandado e composição intermediária a ácida. A existência destas restringe-se às regiões da Usina do Apucaraninha, Reserva Indígena e ao sul da área, na divisa com o município

de Ortigueira, não constando nos mapas atualmente existentes.

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

5.5 - Aspectos Estruturais

A partir do Jurássico Superior (160 milhões de anos) a Bacia Sedimentar do Paraná foi afetada por manifestações diastróficas , denominadas por Almeida (1981) de Reativação Weldeniana.

A bacia foi reestruturada por processos tectonomagmáticos, essencialmente anorogênicos, 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 459W e N45/609E. A feição estrutural mais importante na área estudada é o Arco de Ponta Grossa, de direção geral N459W. 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. Nas áreas que afetou , propiciou 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 sudeste do município, no distrito de Tamarana (Fig. 05). Entre os 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 estrei

to e profundo, inclusive com corredeiras. De Jataizinho até a sua foz o rio Tibagi expraia-se formando várzeas, sujeitas a inun dações de grande intensidade.

Os fatores estruturais trazem importantes consequências 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 Tamarana e Lerroville, em direção ao rio Tibagi, há uma grande diferença de altitude, expondo por conseqüência 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 Ser ra 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.

MUNICÍPIO DE LONDRINA

TABELA - 01

	OFN38 O	отизв ойг очияа		SIOG ASSAY OYUAD		
æ	Formação Serra Geral			Formacão Teresina		
		AIRT-ORUL I D OES		ANO SUP		
JKsg TJpb		ТЈрв	Prr	ā		
ERA MESOZÓICA 230 a 65 m.a.				PALEOZÓ		

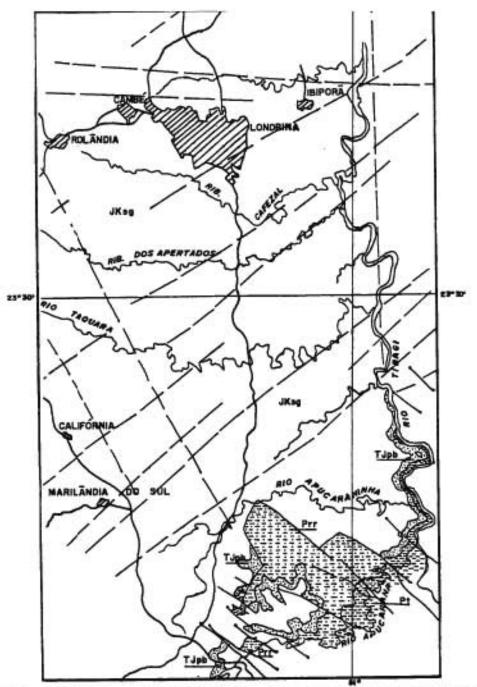


FIGURA 05-MAPA GEOLÓGICO (PARCIAL) DO ESTADO DO PARANÁ

				ESBOÇO EST	TRATIGRAFICO
ERA	COMENÇÃO	PERIODO	GRUPO FORMAÇÃO ROCHAS		ROCHAS
-0 4	Oc.	DUITERNA-			ALUNIDES
CENOZ CENOZ CENOZ CENOZ	Om	40			SEDMENTOS MARINHOS
8 0	Qg	< .0 ma.	700	GUABIROTUBA .	ARSILITOS, ARCÓSIAS, MANSAS, AREXAS E CASCALROS
	Kba	CHETÁCEO	URUAB	ADAMANTINA	AREMITOS PINOS, SILTITOS MARRONS
. 1	Khen			SANTO ANASTACIO	ARENTOS E LANITOS
5 6	Kbc	140a65ma.	5	CAIUÁ	ARENITOS ARROXEADOS
230 a 65	Kha				DIQUES BASÁLTICOS E PLUTÕES SIENÍTICOS, FONOLÍTICOS E CARS
2 2	.Ksq	JURASSICO TRASSICO	SÃO BENTO	SERRA GERAL	DERRAMES E SILLS BASÁLTICOS E "ANDESÍTICOS"
-	TJpb	140g 230mg.		PRAHEOMAGIUCATU	AMENITOS E SILTITOS C/ RANDS CONSLONERADOS
	Ph			NTRUSÕES GABRICAS C/ DIFERENCIAÇÕES	
	Per	. Bios	PASSA DOS	RIG DO RASTO	SILTITOS E ARENTOS VENDES OU VERNELHOS E GALDARENTOS
	Pt			TEREZINA	SUNTOS E CALCÁROS
	Pec			SERRA ALTA	LAMITOS E FOLHELHOS
	Pi	₹~ 8		IRATI	ARBILITOS E FOLHELHOS PIROSETUNINOSOS
	Ppi	PERMIANO 280 8 230 (DIO SUFE	OUATÁ	PALERMO	SILTITOS CINZENTOS
01CD	Pret	E SEG		RIO BONITO	ARENTO, SEJITOS, FOLHELHOS, CALCÁRIOS E CANADAS DE GARVAO
PALEGZOICO STO & 230	, g			910 00 SUL,	FOLHELHOS E SILTITOS CINZENTOS E AMENITOS
PALE STO	Opi		ITARARE.	MAFRA	ARENITOS, SILTITOS E RITMITOS
U 10	1	2		CAMPO DO TEMENTE	ARENTOS GROSSEIROS, SILTITOS E DIAMECTITOS

6 - NOÇÕES BÁSICAS SOBRE DIREITO MINERAL E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO

6.1 - 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. Deste modo aqueles que pretendem explorar bens minerais deverão se habilitar perante o Ministério da Infra-Instrutura. 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 Indigena em Tamarana, o aproveitamento de subs tâncias minerais típicas de garimpo ou aquelas passíveis de emprego imediato na construção civil, ou a elas equiparadas, só poderão ser aproveitadas pelos próprios silvículas, nos do Estatuto do Indio.

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. Atual mente os regimes de exploração de substâncias são quatro:

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

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 minerais, com exceção das enquadradas no Regime de Licenciamento e de Monopólio. Através desta autorização é reservado
ao requerente o direito de pesquisar e comprovar ao DNPM a exis
tência de uma jazida, ou seja, um depósito 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 direito.

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, transferindo-a para o regime anteriormente descrito.

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização.

Depende da obtenção, pelo interessado, de licença específica ex
pedida pela autoridade administrativa municipal e de efetivação
do competente registro do DNPM. A autoridade municipal deve
exercer vigilância para assegurar que o aproveitamento da substância 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 pesquisar ou explorar subs tâncias minerais é preciso requerê-las junto ao DNPM, através de profissionais habilitados (geólogos ou engenheiros de minas).

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 diaman
te, 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 ga rimpeiros 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, constituido por diversos documentos e mapas.

REGIME DE MONOPÓLIO

Pelo Regime de Monopólio a União, indiretamente explora determinadas substâncias minerais, tais como petróleo e minerais radioativos.

6.2 - Recuperação Ambiental na Mineração

Nos últimos anos, o governo e o público em geral, tem demonstrado preocupação com a qualidade do meio ambiente e, com isso criado leis e regulamentos para a indústria, onde se inclui a recuperação de áreas mineradas. A Constituição Federal atraves do seu Artigo 225, parágrafo 29 diz: "Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma de lei".

A recuperação ambiental é necessária porque a mineração de superfície altera a topografia, os solos, os cursos d'água e a vegetação.

Osobjetivos da recuperação são: evitar que seus efeitos atinjam as áreas circunvizinhas; recuperar a área minerada para algum uso utilitário ou ainda devolve-la com as condições anteriores à lavra. Em casos excepcionais, pode-se até melhorar o estado inicial, como o reflorestamento em áreas que não tinham cobertura ve getal, por exemplo.

A lógica de uma área recuperada é que readquira a produtividade anterior à mineração, que não contribua para o desequilíbrio ambiental da região, que não represente perigo para os futuros usuá rios e que seja esteticamente aceitável.

Presina 5/A

Os usos potenciais para as áreas recuperadas podem ser:

- a) cultivo/pastagem;
- b) reflorestamento;
- c) área residencial ou urbana;
- d) parques e áreas de recreação;
- e) áreas para a conservação da fauna;
- f) áreas para criação de peixes;
- g) áreas para a obtenção de recursos hídricos;
- h) depósito de lixo ou resíduos de esgoto e,
- i) nada a fazer com os locais minerados.

Os principais problemas a serem abordados, no que se refere a mineração e meio ambiente são: a sedimentação e erosão de rejeitos da lavra; o corte e replantio da vegetação e, o aspecto visual (estético) da lavra de um modo geral.

O correto e meños despendioso é o aproveitamento das horas ociosas de máquinas e empregados das mineradoras para a recuperação ambiental, que deve ser contínua, durante toda a vida útil da mina. O processo de recuperação não deve ser deixado para o final das atividades, pois existe o risco de que este procedimento seja economicamente inviável.

A mineração tem influência (sedimentação e erosão) sobre os recursos hídricos. Esta depende do tipo de solo, da cobertura vegetal, grau de declividade, dimensões do declive, quantidade de precipitação, clima, distância do curso de água à fonte de sedimentação e efeitos de infiltração no curso de água.

As técnicas para evitar um possível impacto ambiental causados pe los efluentes oriundos da mineração são vários. Entre eles temos: a instalação de represas ou lagoas para a deposição de sedimentos; a recuperação progressiva das áreas já mineradas; a colocação de vegetação temporária, ou morta, sobre a área desnudada a fim de evitar erosão; evitar a deposição de rejeitos nos cursos de água; não modificar o leito original dos rios; cons-

truir terraços compactados e cobertos com vegetação na base das escavações; etc.

Além disso, nas lavras onde os rejeitos são ricos em minerais que podem formar águas ácidas (enxofre, por exemplo), devem ser colocados obstáculos para que estas não atinjam os cursos de água. As barreiras podem ser as mesmas citadas anteriormente.

No caso da vegetação devem ser observadas com maior cuidado as encostas e taludes ingremes. O corte de vegetação, dependendo das condições locais, causa maior ou menor degradação ambiental, no que se refere a impacto visual, erosão, instabilidade de taludes, sedimentação de rejeitos em fundo de vale, etc. Os cuidados principais, neste caso, referem-se a suavização dos cortes e aterro progressivo das áreas já mineradas. Cuidados, estes, tomados antes e durante a fase de lavra.

Posteriormente, para o replantio de espécies nas áreas em recuperação, é preciso verificar entre outras coisas a necessidade
do nivelamento e gradagem do terreno, a formação de terraços em
áreas com grande declive e o tipo de vegetação a ser replantada.
A camada de solo superior deve ser armazenada sem compactação e co
berta com vegetação morta ou palha para que não perca, por erosão hídrica, a matéria orgânica. Os montes devem ter cerca de
1,5 m de altura.

O substrato que vai receber o solo deve ter a superfície áspera e úmida, porém não saturada. Dependendo do tipo de vegetação a ser replantada, de gramíneas até árvores, a camada de solo varia de 5 a 10 cm. Neste caso é possível compacta-la para protege-la da erosão. Se porventura o solo ficar com Ph ácido em demasia e pobre em micronutrientes, deve ser corrigido.

E, por último, as frentes de lavra costumam ter um aspecto estético desagradável. A técnica neste caso, é a de se plantar uma cortina vegetal ao seu redor, que servirá, inclusive, para absorver a poeira levantada pelo tráfego de caminhões. O caráter estético pode prevalecer dependendo do destino final a ser dado para a área minerada.

7 - 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 legislações a ele relacionadas.

Para a caracterização do setor mineral do município de Londrina, procedeu-se inicialmente o levantamento da situação legal e localização geográfica das áreas requeridas ao DNPM. Posteriormente efetuou-se o cadastramento de campo das empresas produtoras de bens minerais, seu nível de produção, insumos produzidos e problemas enfrentados. Numa segunda etapa relacionou-se estes dados aos mercados locais e regionais, caracterizando-se assim as necessidades e distorções do setor.

A Tabela 02 mostra-nos as áreas requeridas para pesquisa mineral no município, destacando a nominação dos titulares, as substâncias requeridas, os títulos sob os quais as áreas estão oneradas e o último evento ocorrido perante o DNPM.

Os perimetros correspondentes estão delimitados no mapa de sintese, anexo a este relatório. Como pode ser constatado, das 32 áreas existentes 12 estão enquadradas no Regime de Licenciamento e 20 no de Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra.

No Regime de Licenciamento estão os casos de exploração de areia para construção civil, e de basaltos para obtenção de brita anteriores ao Decreto Federal nº 95.002/87. Das 20 áreas sob o Regime de Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra, 07 objetivam argila, 03 água mineral (ou potável de mesa), 01 basalto (brita), 03 quartzo (arenito silicificado), 03 turfa e 03 ferro. As áreas registradas para ferro, provavelmente terão seu Alva-

rá de Pesquisa revisto, uma vez que o contexto geológico, na região, não é favorável à existência desse bem mineral em volumes e teores que viabilizam sua exploração econômica.

A Tabela 03, elaborada a partir do cadastramento de campo das empresas que efetivamente tem produção mineral, fornece-nos uma imagem diferente da anterior. Confrontando-a com a 02 constata-se que parte das empresas que lavram bens minerais não estão devidamente legalizadas perante o órgão competente. necessário que a Prefeitura, juntamente com o DNPM estimulem sua Essa ação legitimaria seus interesses e elimina regulamentação. ria situações especulativas, abrindo espaço para que novos empreendimentos possam ser viabilizados.

Existem atualmente 15 empresas, de pequeno a médio porte, atuando na exploração e produção de insumos minerais no município de
Londrina. Fornecem ao mercado brita, tijolos, areia, turfa e
água potável de mesa, cujos volumes comercializados estão consolidados na Tabela 03. Exetuando-se brita e água, todas as demais substâncias são originárias da região compreendida pelos
distritos de Tamarana, Lerroville e Guairaçã.

Areia para construção civil é obtida diretamente do leito do rio Tibagi nos distritos de Guairacã, Lerroville e Tamarana e a partir de camadas da Formação Botucatu, no distrito de Tamarana ("areia de barranco"). É também neste distrito que se tram as principais olarias do município, devido a matéria cerâmica que aí existe, associada às camadas de formações mentares antigas. Em Tamarana são ainda exploradas turfeiras cujo produto é utilizado na fabricação de adubos orgânicos. tra prática desenvolvida, embora em pequena escala, foi também detectada nesse distrito. São explorações artesanais de arenitos silicificados da Formação Botucatu a partir dos quais são confeccionados paralelepípedos, meios fio, lajotas para pisos e revestimentos, etc.

Brita é obtida a partir da cominuição de rocha basáltica, estando sua comercialização restrita a atuação de duas pedreiras situadas próximo ao sítio urbano de Londrina, no Bairro Cafezal I. Água potável de mesa é engarrafada pela empresa LON RITA S.A na Gleba Yan Frazer, atendendo aos mercados internos e regionais.

Além destes bens minerais, foi detectado um pequeno garimpo de diamantes no leito do rio Tibagi, nas imediações da usina do rio Apucaraninha. Apesar da sua baixa produção, sinaliza para uma provável existência, na região, de rochas fonte dessas gemas o que, caso comprovado por pesquisa de maior detalhe, seria uma descoberta de relevante interesse econômico e científico.

A partir dos fatos descritos anteriormente já pode ser deduzido que a principal vocação do município é para a produção de insumos para construção civil, sobressaindo-se argilas para cerâmica, areias, basaltos, e arenitos silicificados. Além destes temos ainda água potável de mesa e turfa.

Com base nos levantamentos efetuados e nos questionários aplicados às empresas, foram detectados os seguintes problemas, que oneram e dificultam a produção e a comercialização de seus produtos:

- baixa produção de artefatos cerâmicos no município;
- baixa produção e má qualidade da areia extraida para construção civil;
- dificuldade de acesso aos portos de areia do rio Tibagi, devido às condições das estradas;
- várias minerações de areia, turfa e argila são ilegais;
- desconhecimento por parte dos empresários dos principais aspectos legais da mineração e,
- presença de pedreiras dentro do sítio urbano de Londrina, gerando ou podendo gerar conflitos com as comunidades próximas.

Além dos problemas citados, constatou-se um desconhecimento generalizado das potencialidades minerais do município, decorrendo daí a subutilização das matérias primas e, ainda, deixando-se de comercializa-las adequadamente por desconhecimento dos mercados.

De modo geral a produção atual de substâncias minerais, ou produtos dela derivados, no município de Londrina, não atende às suas necessidades imediatas, com excessão da turfa e água potável de mesa que são comercializadas inclusive, em outros estados.

O consumo aproximado de areia pelo segmento da construção civil de Londrina é 35.000 m³ por mês. Desse total, apenas cerca de 10%, ou seja 3.400 m³, são produzidos no município. O restante provém em sua maioria, da região noroeste do Estado, de portos situados no rio Paraná, distantes em mais de 250 km. Já a produção mensal de tijolos é de 790 milheiros, suficiente apenas para suprir dois dias de consumo interno, que é da ordem de 500 milheiros/dia. Este diferencial é preenchido, principalmente, pelo pólo cerâmico existente em Jataizinho. Com relação a brita, embora não hajam valores estatísticos relativos ao seu consumo no município, sabe-se que a produção é insuficiente. Por esse motivo grandes volumes são adquiridos em Arapongas, Ibiporã, Maringá, Apucarana e até no Estado de São Paulo.

Além dos produtos mencionados, consumidos pelo setor de construção civil, a indústria de transformação de Londrina utiliza uma série de outras substâncias minerais, conforme nos mostra a Tabela 04. Dentre elas, ocorrem no município areias quartzosas para fundição, argilas para revestimento cerâmico e rochas utilizadas pelo segmento de mármores e granitos. As demais não devem existir em volumes significativos, pois os contextos geológicos da região não lhes são favoráveis.

Em síntese, do que foi apresentado pode ser depreendido que o produto mineral gerado no município de Londrina é muito pequeno, quando comparado ao total de sua economia. Os volumes e as variedades de substâncias produzidas não fazem juz às suas potencialidades minerais, à infra-estrutura disponível nem a situação geoeconômica domunicípio no contexto estadual. O atual nível

de produção não atende as suas necessidades básicas, principalmente na área da construção civil. Por outro lado, parte das áreas hoje em pesquisa redundarão em empreendimentos mineiros, aumentando a produção. Mesmo assim, mudanças significativas nesse panorama só serão possíveis uma vez viabilizadas as sugestões constantes nos capítulos finais deste relatório.

RELAÇÃO DAS AREAS REQUERIDAS EM LONDRINA - DIPM

60/006313 Agua Minerais de Lon Rita S/A 74/851881 C. Esteves e Cia 76/851016 Extração e Comércio Areia Canadá Ltda 76/851275 Porto Extr. Areias 76/851277 Porto Extr. Areias 76/851277 Porto Extr. Areias 76/851278 Porto Extr. Areias 76/851528 Indust.Com.Areia Igaço Ltda Igaço Ltda Igaço Ltda	de Agua Potavel			
	de mesa	Lavra	2,79	Conc. Lav/Ral. And Bare apresentado em
	Arela/Saibro	Licenciamento	ı	Licenc./Licenciamento Autorizados Publicado em 27.05.76
	Turfa	Edical de Dispo- nibilidade	12,77	Disponib/Edital Disponibilidade Lavra Publicado em 25.11 83
Porto Extr. Pipucira Ltd Porto Extr. Figueira Ltd Porto Extr. Pigueira Ltd. Indust.Com.A	Ltda Areis	Licenciamento	14,75	Licenc/Licenciamento Autorizado Publicado
Porto Extr. Pigueira Led Porto Extr. Pigueira Led Indust.Com.A	Areias Arein	Licenciamento	21,00	Licenc./Licenciamento Autorizado Publicado
Pigueira Led. Indust.Com.As Igapo Ltda	ias Areia	Licenciamento	51,01	em 21.02.78 Licenc./Licenciamento Autorizado Publicado
Indust.Com.Ar Igapo Ltda	Areias Areia	Licenciamento	\$0.04	Licenc./Licenciamento Autorizado Publicado
	Areis	Licenciamento	14,51	em 24.04.78 Licene,/Licenefamento Autorizado Publicado
76/851734 Extr. Com. Areia Canada Ltda	Areia	Licenciamento	23,00	en 07.03,80 Licene,/Licenciamento Autorizado Publicado
77/853806 Porto Extr. Areia	a Areia	Licenciamento	+	em 15.07.77 Licenc,/Licenciamento Antonianto Batta
Pedreira Redencão	+		26,01	em 17.04.80
1	Basalto	Licenciamento	12,40	Licene./Baixa Licença Esgotado Prazo en Publicação en 05.07.89
81/821020 Decania Fedreira e Britagen Ltds	# Sasalto	Licenciamento	16,92	Licenc./Licenciamento Autorixado Publicado
81/821073 Ind. Com. Britagen Sta. Maria Ltda	Basalco	Licenciamento	14,50	Licenc/Baixa Licença Esgotado Prazo
85/820244 Airton Antonio	Minerio de Perro	Alvara Pesquise	+	en Publicado em 05.07.89 Auto.Pesq./Alvará Pesquias Publicado em
85/820245 Eung Ilo Purk	Minerio de Perro Alvará Pusquisa	Alvarā Pusquisa	-	04.04.86 Auto.Pesq./Alvara Posquisa Publicado on

TABELA (P

NOMERO	REQUERENTE	SUBSTÂNCIA	TTTTO	AREA (ha)	ULTIMO EVENTO
85/820246	Eung Ho Park	Minêrio de Perro	Minerio de Ferro Alvará de Pesquisa	1000,00	Auto. Pesq./Alvară Pesquisa Publicado en 10.03.86
85/820485	Luiz Yutaka Kobe	Turfa	Alvara de Pesquisa	500,00	Auto.Pesq./Alvará Pesquisa Publicado en 12,11,86
85/820670	Prancisco Bueno	Quartzo	Alvará de Pesquisa	1000,00	Auto.Pesq/Alvarā Pesquisa Publicado em 30,04,87
85/820671	Francisco Bueno	Quarteo	Alvară de Pesquisa	1000,00	
86/820648	Fenix Com. Industria de Brita Ltda	Bosalto	Licenciamento	27,50	Licenc./Relatório Anual Lavra Protocolizado em 30.03.88
86/821073	Rosa Ferreira de Almeida Kobe	Turfa	Req. de Pesquisa	2000,00	Req.Pesq./Requestimento Pesquisa Completo Protocolizado en 08.12.86
88/826300	Pedreira Clark Leda	Basalto	,	47,27	Req.Pesq./Requerimento Pesquisa Completo Protocolizado em 25,11,88
88/826328	Cacilda Emilia Pozzi de Carvalho	Quartzo	1	00*066	
660928/68	Aristides Vieira Stadler	Folhelho	Req. de Pesquisa	1000,00	Req.Pesq./Requerimento Pesquisa Completo Protocolizado en 02.05.89
89/826100	Aristides Vieira Stadlor	Folhelho		1000,00	Req.Pesq./Requerimento Pesquisa Completo Protocolizado em 02.05.89
89/825102	Aristides Vieira Stadler	Folhelho	E.	1000,00	Roq.Pesq./Requerimento Pesquisa Completo Protocolizado em 02.05.89
B9/R26104	Adulia Tasso Galdrinski	Follacino	1	1000,00	Req. Possy/Requerimente Pesquina Completo Protocolizado en U2.05.89
89/826105	Edna Margarida Galdzinski Bastos	Folhelho		1000,000	Req.Pesq/Req.Pesquisa Completo Protocolizado em 02.05.89
89/826106	Edna Margarida Gaidzinski Bastos	Argila	•3	1000,00	Req. Pesq./Req. Pesquisa Completo Protocolizado em 02.05.89
89/826116	Ary Jaconousi	Agus Ninerul	Req. de Pusquisa	30,00	Req. Penq. /Req. Penquina Completo Protecolizado em 10.05.89

NUMERO	REQUERENTS	SUBSTÂNCIA	TTTUEO	KREA (ha)	dirino evento
89/826123	Reinaldo T.Kyala Ciabacari	Agua Mineral		30,00	50,00 Req. Pasq./Complementação Req. Pasq.
00/00/00	Eliane Galdzinski		The second secon	+	Section of the contract of the
60*0*0	Stadler	Siltito	Req. de Pesquisa	_	1000,00 Req. Pesq/Completo Protocolado em
					41.00.03

PONTE: SIPROM/PROSIG/DHPH (NOV/89)

RELACÃO DE EMPRESAS COM ÁTIVIDADES DE EXPLORAÇÃO MINERAL NO MUNICÍPIO DE LONDRINA

OUTROS BENS MINERAIS CONSUMIDOS NO MUNICÍPIO DE LONDRINA

NO PERÍODO 1984 - 1986

ATOMETOR IN	QUANTIDA	QUANTIDADE CONSUMIDA (t)	(E)	TOTAL NO	SETOR
area reaction	84	85	98	(t)	INDUSTRIAL
Areia	5,0	0,5	5,0	1,5	Fundição
Amianto	9.592	16,385	17,385	43.437	Fibrocimento
Argila	556	2,639	4.651	8.234	Revest, Ceramico
Calcario	2,174	2,259	2.804	7.237	Rações
Caulim	12	10	17	39	Rações
Cloreto de Sódio	314	323	471	1,108	.Rações
					.Rações
		22		4502	.Couros
					.Perfumaria
Diatomita	170	150	187	507	Bebidas
Dolomita	1.875	4.239	7.242	13,356	Revest.Cerâmico
Enxofre	5,0	0,7	6,0	2,1	Perfumaria
Marmores e Granitos	3.000 m²	5.000 m²	8.000 m²	16.000 m²	Mármores Granitos
Talco	2.100	5.024	9.380	13.356	Revest, Ceramico

Fonte: Pesquisa de campo - MINEROPAR/GFEM-1987

TABELA 04

8 - POTENCIALIDADES DETECTADAS

8.1 - Argilas

8.1.1 - Situação Atual

Os argilos 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 temperaturas em torno de 9509C. 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 Londrina a indústria de cerâmica vermelha está representada por apenas três olarias de pequeno/médio porte, que juntas tem uma produção mensal de aproximadamente 790.000 tijolos.

Levantamentos efetuados junto as olarias e construtoras no município, nos revelaram que Londrina consome diariamente cerca de 500.000 tijolos, sendo que a maior parte é oriunda do polo cerámico de Jataizinho.

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 a
construção de uma sequência de barragens, essas áreas certamente
terão problemas com alaqamentos. 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;
- 29) 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 tor na mais escassa;
- 4º) o transporte de argilas trazidas de fora vem onerando cada vez mais o custo de produção final;
- 50) existem problemas de interrupção no fornecimento das argilas de várzea em épocas de chuva, pois impedem a lavra e o acesso de caminhões;
- 6º) agressão ao meio ambiente, quando grandes areas escavadas transformam-se em lagoas e não são recuperadas.

8.1.2 - Espectativas Detectadas

Pelos trabalhos preliminares desenvolvidos em Tamarana, 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 Tamarana, trará grandes benefícios ao município e à região, visto que:

- 10) 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 em Tamarana, antevê reservas bastantes expressivas de matéria-prima;
- 3º) permitem uma extração fácil na lavra, moagem e extrusão adequada na indústria;
- 49) o acesso viário, visto que Tamarana possui diversas estradas em bom estado de conservação;

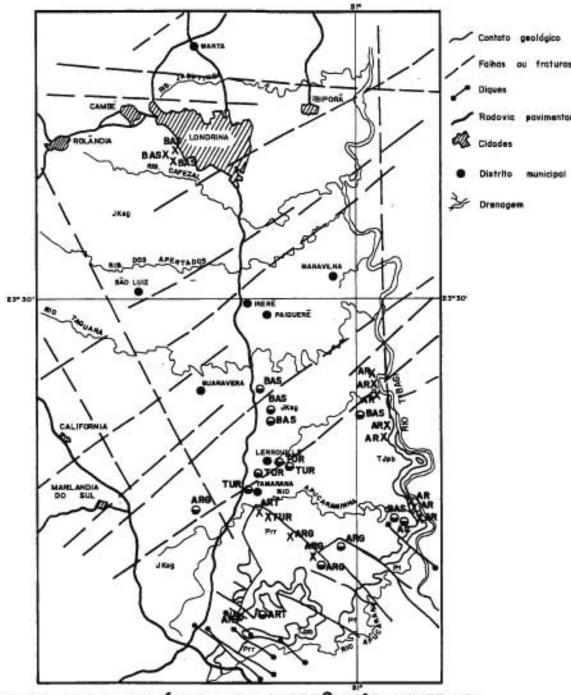


FIGURA 06-MAPA GEOLÓGICO COM OCORRÊNCIÁS MINERAIS

ERA	CONVENÇÃO	PERIODO	GRUPO	FORMAÇÃO	LEGENDA
ø #	Qe .	QUATERNA-			
CENGGO-	0m	410			
a v	Cg	<lsma.< td=""><td></td><td>GUABIROTUBA</td><td>OCORRÊNCIAS MINERAIS</td></lsma.<>		GUABIROTUBA	OCORRÊNCIAS MINERAIS
	Kba			ADAMANTINA	X EXPLORAÇÃO EM ATIVIDADE
. 1	Ktres	CRETÁCEO	BAURU	SANTO ANASTACIO	X EXPLORAÇÃO EM ATIVIDADE
8 8	Kbt	140 a 65ma.		CAIUA	
230 a 65	/ KM				
2 30	JKsg	JURASSICO TRIASSICO	2 1000000	SERRA GERAL	
* "	TJpb	140 aZ30ma	SÃO BENTO	PRIMITION BOTUCATU	ARG - ARBILA
	Pb				AR-AREIA
	Prr			RIO DO RASTO	ART - ARENITO BAS - BASALTO
	Pf	AND ME.	PASSA DOIS	TEREZINA	AC - ÁCIDA
	Pao	20 E		SERRA ALTA	
	Pi	\$2 B		IRATI	TUR - TURFA
- 2	Ppi	PERMIANO BO = 230 DIO SUPE	7	PALERMO	
50 N	Prisit	280	GUATA	RIO BONITO	
PALEÓZDICO 570 e 230	Cpi	8		RIG DO SUL	
PALE 570	C.B.	MFERIDA	ITARARÉ	MAFRA	
a w		ž.		CAMPO DO TENENTE	*

5º) para que se possa efetuar tal fato, recomenda-se maior detalhamento das formações argilosas do distrito de Tamarana, a fim de melhor quantificar e qualificar as matérias-primas ce râmicas que aí existem.

Devem ser citadas ainda as ocorrências de argila existentes na área de rochas basálticas. Situam-se principalmente nos distritos de São Luiz e Guaravera. Essas argilas são muito plásticas, de coloração escura natural, e necessitam de estudos mais detalhados para melhor definir o seu potencial.

Levando-se em conta a grande quantidade de argilas associadas às formações Rio do Rasto e Teresina, existentes no distrito de Tamarana, que após teste de laboratório revelaram-se aptas para a produção de um leque considerável de elementos em cerâmica vermelha, (tijolos, telhas, pisos, blocos de vedação e outros), poderíamos sugerir a implantação de um pólo cerâmico, nesta região.

Um pólo cerâmico no distrito de Tamarana, além de suprir o consumo interno do município, poderá tornar-se o principal produtor de toda a região do Norte Novo, podendo, inclusive, vir a fornecer produtos cerâmicos a outras regiões e mesmo outros estados.

8.2 - Areias

Areia, num sentido amplo, é um composto de minerais granulares dentre os quais predomina o quartzo. O tamanho dos grãos varia de 0,2 mm a 2,0 mm. 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.

8.2.1 - Areia para Construção Civil

A areia consumida na construção civil no município de Londrina é oriunda 90% dos portos situados nas cidades próximas aos rios Paraná e Paranapanema. O restante é proveniente do rio Tibagi e de explorações de barranco em Tamarana.

Os portos dos rios Paraná e Paranapanema distam cerca de 250 km de Londrina, o que implica numa viagem de 500 km, elevando assim o preço da areia em 300% em relação ao preço nos portos de origem.

O Estado do Paraná por suas características hidrográficas, apresenta um grande número de represas hidrelétricas e várias tras em fase de construção ou projeto. Por esse motivo os poráreas que sofrerão alagamentos teque se situam em rão problemas futuros para continuar dragando areia. trução da represa de Ilha Grande, no rio Paraná, irá represar água até a foz do rio Paranapanema. Não existem estudos técnicos que garantam que as regiões norte e nordeste do Estado sofrerão com a possível inundação das áreas de extração de areia situadas nestes rios, principalmente Londrina, que é altamente dependente deste insumo mineral.

Com a elevação da cota das águas, ou nível de base da bacia hidrográfica da região, provavelmente irá diminuir o suprimento de areia originada pela erosão das formações rochosas a montante dos depósitos. Isto é um fato concreto. Espera-se que durante a construção da represa, a ELETROSUL diagnostique com clareza o que irá ocorrer, pois é socialmente importante para todas aquelas regiões do Estado.

No município de Londrina a situação se repetirá 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 Londrina, condicionam-o a fraturas existentes no basalto da Formação Serra Geral, dificultando a deposição de areia oriunda de formações rochosas localizadas à montante dos portos e, com as represas este suprimento poderá se interromper. A possível queda do fornecimento deste insumo, proporcionará o desequilibrio entre a oferta e a procura, com consequente 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).

O uso de basalto moído na granulometria de areia, vem sendo aplicada com sucesso pela Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL, na construção de barragem no rio Iguaçu. A economia advinda desta opção é resultante da utilização das pedrei
ras existentes, em constraste com o custo das areias tradicionalmente oferecidas. Do ponto de vista técnico, concreto resultante da "areia artifical" tem resistência mecânica maior. A
quantidade de rocha basáltica da Formação Serra Geral, aflorante no município de Londrina, tira a preocupação quanto às reser
vas desta rocha.

A areia da Formação Botucatu (ou Pirambóia), é explorada no dis trito de Tamarana há mais de 25 anos. Seu preço é 50% inferior aquela 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 (Am-01 e Am-02 laudos junto com os demais anexos). 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, como no distrito de Tamarana.

8.2.2 - Areias Quartzosas

Areias guartzosas, ou de uso industrial, são areias naturalmente selecionadas com alto teor de sílica (SiO,). 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 fundição, vidros, cimento, siderurgia, indústria química, cerâmica, etc. Na indústria 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, constou-se que a Formação Botucatu apresen
ta grande potencial para a delimitação de jazimento desse produto. Isto se deve, principalmente à sua genese, continental eólica, que propiciou grande seleção das areias à época da sua deposição.

No município de Londrina, estas areias estão encobertas por um espesso manto de solos arenosos avermelhados, o que dificulta a sua localização.

Na exploração deste tipo de areias é comum o beneficiamento, , principamente 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, ao município de Londrina e toda a região do Norte Novo, seria a delimitação e melhor caracterização das areias ocorrentes em grande escala no distrito de Tamarana. 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 efetuadas no distrito de Tamarana, nas formações geológicas Botucatu e/ou Pirambóia.

8.3 - Brita

Como já foi citado, o subsolo do município de Londrina é composto, em sua maior parte, por rochas basálticas da Formação Serra Geral, o que o torna em uma fonte praticamente inesgotável dessa matéria-prima.

A 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.

Apesar do basalto aflorar em quase todo o município, apenas duas pedreiras funcionam comercialmente, não atendendo a demanda. O restante da brita é proveniente de outros municípios como Ibipora, Rolandia e Arapongas. Por outro lado, as referidas pedreiras situam-se atualmente dentro do sítio urbano de Londrina, no Bairro Cafezal I, gerando ou podendo gerar conflitos com as comunidades próximas.

Em geral as atividades de uma pedreira produzem distúrbios prejudiciais ao meio ambiente, podendo se estabelecer nesses locais conflitos com as populações. Os problemas mais comuns são as vibrações decorrentes de explosões , poeira em excesso, projeção de fragmentos, etc. Nos zoneamentos a serem estabelecidos quando da elaboração do Plano Diretor do Município, algumas áreas devem ser reservadas para a realocação das referidas pedreiras e para a instalação de novos empreendimentos. Desta maneira os conflitos ambientais e na ocupação do solo, atuais e futuros, estarão resolvidos.

Como sugestão de áreas para a realocação das pedreiras, na região a sul de Guaravera, ao longo da PR 445, seguencias de rochas basálticas muito fraturadas, que por isso poderiam reduzir os custos de britagem. Como exemplo tem-se a frente de lavra aberta para a construção da estrada entre Lerroville e Tamarana. adequados nesses locais podem indicar material se enquadra nas especificações técnicas requeridas a produção de brita. Caso positivo seria possível evitar toda a de pre-britagem, o que significaria uma economia de recursos para empreendimentos desse genero.

Em resumo, a produção de brita no município é insuficiente ao seu consumo. Além disso as pedreiras existentes estão situadas dentro do sítio urbano, gerando ou podendo gerar conflitos com as comunidades próximas. É importante que a Prefeitura em seus planos de expansão urbana contemple locais específicos para a instalação deste tipo de empreendimento e, por outro lado evite novas aglomerações urbanas próximas a esses locais.

Quanto à lavras abandonadas a tendência atual é usá-las para parques, lagos, reflorestamentos, ou mesmo se as condições hidrogeológicas permitirem, para depósitos de lixo. Neste último caso, não deve haver fraturamento na rocha pois poderia ocorrer infiltra ção de líquidos nocivos que contaminariam o lençol freático.

8.4 - Água Potável

A Formação Botucatu constitui-se no maior reservatório de água po tável da região. Isto deve-se à natureza de suas litologias, are nitos permeáveis, que facilitam 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 acertiva é referendada pelos vários poços para a captação de água existentes no município, que na sua quase totalidade situam-se em basaltos da referida formação.

POÇOS EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE LONDRINA PARA A CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

LOCALIZAÇÃO	PROF./m	LITOLOGIA
Tamarana	202	Arenito
Captação Projeto Tibagi	80	Basalto
Jardim Paraiso	150	Basalto
Jardim Paraiso	150	Basalto
Conj. Vivi Xavier - nº 03	132	Basalto
Conj. Vivi Xavier - nº 05	144	Basalto
Conj. Habitacional CAFEZAL I	87,5	Basalto
Parque Guanabara	110	Basalto
Conj. Cohab - nº 01	150	Basalto
Conj. Cohab - nº 04	150	Basalto
Conj. João Paz	180	Basalto
Conj. Luiz de Sã	100	Basalto
Conj. Aquiles Stenghel	147	Basalto
Jardim Morada do Sul	150	Basalto

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. Em áreas de cobertura basáltica, a captação é feita através de poços que as per furam até atingir os arenitos da referida formação. Um exemplo característico onde o aquífero Botucatu é o mais indicado, é empreendimento protocolado no DNPM sob o nº 89/826116, cujo titular é o Sr. Ary Jacomassi (vide Tabela). Nesse caso, grandes volumes, objetiva-se agua quente para fins recreativos o que é possível atingindo-se o Botucatu entre 800 e 1.000 metros de profundidade.

Agua 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 com todo o município, o que lhe confere boa potencialidade para a obtenção desses bens minerais. Ambas podem ser industrializadas, como aliás, já ocor re na empresa ÁGUAS MINERAIS LON RITA S/A, que engarrafa água potável de mesa.

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

8.5 - Turfa

A turfa compreende o estágio inicial da carbonificação de restos vegetais que vai desde a massa vegetal morta, até o linhito. Segundo o grau de decomposição pode-se definir 10 classes, H1 até H10.

A turfa pouco decomposta, H1 a H3, é denominada turfa fibrosa, ou

turfa branca. A turfa mediamente decomposta, H4 a H6, turfa escura ou turfa húmica, apresenta-se com suas estruturas vegetais em fase de dissolução. A turfa muito decomposta, H7 a H10, apresenta-se como uma massa gelatinosa, de cor marrom-preta, e com poucas fibras. Esta é denominada turfa preta ou turfa sáprica.

A turfa ocorre como depósito de material escuro, em áreas planas, com alta densidade de água e em fundos de vale. A sua lavra é sempre efetuada a céu aberto para que a superfície do depósito adquira estabilidade suficiente e permita a entrada de
máquinas. Através de uma drenagem profunda diminuí-se o teor de
água da ordem de 92 a 96%, para 35 a 20%. A massa turfácea é
então retirada, cominuida e conformada, e depois exposta ao ar
livre para a secagem definitiva.

Basicamente, a turfa serve como matéria-prima para três finalida des principais:

- 1 turfa energética turfa com até 50% de cinzas na base seca, que pode gerar energia térmica para eletricidade, ou para processos industriais;
- 2 turfa carbonizada turfa decomposta e com baixo teor de cinzas, que pode ser carbonizada para coque. É um produto muito procurado para fins de redução na eletrometalurgia, ou para carvão ativado, com elevado poder filtrante.
- 3 turfa agrícola turfa menos decomposta, que é um excelente condicionador de solos, especialmente daqueles com deficiência de matéria orgânica, tão comuns no noroeste do Estado do Paraná. Quando de boa qualidade, também é muito procurada como substrato para culturas intensivas (horticulturas, jardinagem, etc.). Pode ser usada também como corante na fabricação de graxa para sapatos.

Quanto à extração , não se deve descartar nenhum tamanho de turfeira, devendo-se considerar desde os grandes depósitos até as chamadas "turfeiras de fazenda", que podem ser viabilizadas através da exploração em regime cooperativo, ou atendendo às necessidades básicas do agricultor, em termos de energia e agricultura.

Nos distritos de Lerroville e Tamarana, foram encontradas aproximadamente 20 turfeiras, perfazendo uma área de 200 ha, com espes suras variando de 1,5 a 2,0 metros. Estes depósitos são capazes de abastecer as indústrias já existentes, nos próximos 50 anos, e promover o aparecimento de outras, sendo que através de estudos mais detalhados de sua composição, poder-se-ia diversificar a sua utilização.

Atualmente, a turfa do distrito de Tamarana e Lerroville vem sen do empregada somente na produção de adubo orgânico, que está sen do comercializado preferencialmente em outros estados, tais como: São Paulo, Mato Grosso, Santa Catarina, Goiás e Pará. Contudo devem ser pesquisados outros usos mais nobres, como o seu uso na composição de graxas para sapatos, por exemplo.

Em matéria de controle ambiental, vale a pena ressaltar a empresa VALE AZUL INDUSTRIAL E COMÉRCIO DE ADUBOS LTDA, que aproveitando as escavações resultantes da extração da turfa, está formando pequenos tanques para a criação de peixes. Essa idéia de gerar um novo empreendimento, contribui para amenizar a alteração extensiva da paisagem, provocada pela mineração.

8.6 - Rochas para Revestimento

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 Londrina ocorrem pelo menos três classes de rochas, que
tem amplas possibilidades de gerar produtos para revestimento.
São basaltos/diabásios, dacitos/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 paralelepídos e meios fio 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 a quase totalidade do município de Londrina 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 colorações em tons de cinza e marrom, que apresentam superfícies de fraqueza assemelhadas a laminações, o que facilita a sua participação. No município de Guarapuava, sul do Paraná, este tipo já é explorado há décadas, sendo produzidos paralelepípedos, meios fio, blocos para construção de muros, revestimentos rústicos, etc. Em Londrina estas rochas ocorrem em abundância no distrito de Tamarana, próximo à usi na do rio Apucaraninha e na reserva indígena, não constando dos mapas geológicos atualmente existentes.

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 fio, ladrilhos, etc. Após seu beneficiamento obtem-se chapas regulares, que são utilizadas em revestimentos considerados nobres, como em fachadas de edifícios. Arenitos silicificados ocorrem em abundância no distrito de Tamarana. Na localidade de Mauá existem em atividade pequenas explorações desse material.

Em resumo, existem boas possibilidades de se estabelecer no município de Londrina, as bases de uma próspera indústria de "granitos".

A extração do material em bruto ocuparia, principalmente, mão-deobra 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.

8.7 - Diamantes

A existência de um pequeno garimpo de diamantes, em atividade no leito do rio Tibagi, foi registrada nas imediações da usina do rio Apucaraninha, 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 próximas 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 do 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 reportado não é o garimpo em si,

mas o atestado que ele representa de eventos geológicos importan tes, ainda sem registros conhecidos nesta região. Sugere-se as instituições de pesquisa, principalmente a UEL - Universidade Es tadual de Londrina, levar adiante pesquisas para a comprovação, ou mudança, das hipóteses aqui levantadas.

8.8 - Outros Bens Minerais

Em Tamarana, na base de algumas lavras de turfa existem bolas de ágata associadas aos basaltos da Formação Serra Geral. É um bem mineral muito explorado no Rio Grande do Sul e sudoeste do Paraná e tem como utilização básica a confecção de adornos em ar tesanato. Ainda em Tamarana, próximo a Reserva Indígena, registrou-se a presença de indícios de ferro, porém de extensão muito localizada.

Estas substâncias não foram detalhadas devido a insuficiência de dados sobre elas, capazes de justificar qualquer conclusão que pudesse ser aqui emitida.

9 - EROSÃO

Os processos intempéricos de alteração transformaram espessos pa cotes de arenitos da Formação Botucatu, aflorante no distrito de Tamarana, em solos. De fato, em superfície, parte da faixa de ocorrência dessa formação caracteriza-se por solos avermelhados, permeáveis, incoesos e, portanto, muito susceptíveis à erosão.

No município de Londrina, os principais focos de erosão econtram-se no distrito de Tamarana 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. Deixamos aqui ressaltado que situações como essa, em regiões específicas, devem necessariamente constar dos documentos de plane
jamento municipal, com as indicações e restrições cabíveis para
sua ocupação. Estudos mais detalhados, inclusive a nível de con
tenção dos processos erosivos, devem contar com a intervenção do
órgão especializado do Estado do Paraná, a SUCEAM, da Secretaria
Estadual de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Desde já ,
recomenda-se evitar os terrenos dessa formação para ocupação urbana e/ou agrícola.

10 - POTENCIAL ENERGÉTICO ASSOCIADO AOS CURSOS D'AGUA DO MUNICÍ-PIO - COPEL

A Diretoria de Engenharia e Construção da Companhia Paranaense de Energia - COPEL, a pedido da MINEROPAR, efetuou estudos através dos quais estimou o potencial hidrelétrico remanescente dos cursos d'água do município de Londrina.

O objetivo deste levantamento foi o de estabelecer as possibilidades da instalação de pequenas centrais hidrelétricas (PCH's) , nos afluentes do rio Tibagi que cortam o município. Os resultados dos estudos foram transmitidos à MINEROPAR através de ofício e anexos, incluídos neste capítulo.

Como pode ser visto no anexo I do ofício, os potenciais foram es timados considerando-se cada rio em toda sua extensão e desnível. Locações específicas, para pequenas barragens e respectivos potenciais de geração requerem estudos mais detalhados, caso a caso.

Os potenciais de cada rio estão estimados em MW (1 MW = 1.000 kw), na coluna intitulada Potencia Instalada. Esses potenciais foram estimados considerando-se a vazão dos rios no ponto crítico, ou seja, a sua menor vazão nos últimos 30 anos. No entanto, no ca-

so de pequenas centrais geradoras a serem interligadas ao sistema de distribuição da COPEL, o que é a situação ideal, serão con sideradas as vazões médias desses rios, o que aumentará significativamente esse parâmetro.

Apenas para melhor visualização do que significam os potenciais estimados em cada rio, apresentamos alguns exemplos reais de necessidades de energia. Uma fazenda de pequeno porte consome com iluminação e motor para irrigação, o equivalente a 5 kw. Uma central de britagem de pedra, de 20 m³/h de produção, consome 150 kw. Uma grande empresa agroindustrial que esmague 1.200 toneladas de soja, 2.000 toneladas de cana-de-açucar e processe 9 toneladas de pluma de algodão por dia, consumiria cerca de 10 MW.

Cabe ressaltar que no quadro de potencial energético estimado , não foi incluído o potencial com usinas já instaladas, como é o caso da usina do rio Apucaraninha.

No anexo II do ofício, a COPEL apresenta sugestões para um modelo de estudo de pequenas bacias, onde enfoca o aproveitamento múltiplo do seu potencial hídrico.

Para estudos mais detalhados, deve ser consultada a Diretoria de Engenharia e Construção da COPEL, que atende em Curitiba, à Rua Voluntários da Pátria, 233 - 109.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA E COPEL



SGD-C/0225/90 Curitiba, 06 mar. 1990

Ilmo. Sr. Dr. Mário Lessa Sobrinho M.D. Diretor Presidente da MINEROPAR - Minerais do Paraná S.A. Rua Constantino Marochi, 800 Nesta

Senhor Presidente:

Em atenção a seu ofício GAPRE 043/90, de 15.02.90, apresentamos, em anexo (I), a relação dos rios que oferecem maior potencial para implantação de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), no município de Londrina.

Os dados foram extraídos do trabalho "Reavaliação do Potencial Hidrelétrico Brasileiro - Estado do Paraná", elaborado pela COPEL em 1986, no qual foi levantado o potencial remanescente do Estado.

Cumpre-nos esclarecer que, para cada bacia, foram adotados critérios muito simplificados, de modo a estimar o seu potencial teórico máximo aproveitável. Na prática, apenas pequeno percentual desse potencial seria economicamente viável de ser aproveitado para fins exclusivamente energéticos, o que não descarta a possibilidade de seu aproveitamento para fins múltiplos (irrigação, abastecimento de água potável, etc.).

Os trechos de rio propícios à instalação de PCHs são caracterizados por desníveis acentuados, com quedas e corredeiras, que devem ser identificadas no local. Como os únicos dados de que dispomos relativos ao município de Londrina são os das cartas do serviço geográfico do Exército - SGE, em escala 1:100.000, com curvas de nível a cada 50 m, não temos condições para avaliação dos locais adequados para implementação de obras dessa natureza com o devido grau de precisão.

No entanto, por se tratar de município com conhecida vocação agrícola, acreditamos que haveria interesse em implementar, para determinadas bacias, um plano de aproveitamento múltiplo de seu potencial hídrico, englobando irrigação e geração de energia (anexo II).

Permanecendo à sua disposição para outros esclarecimentos que se fizerem necessários, subscrevemo-nos

Atenciosamente,

Sunitageaux. SINILDO HERMES NEIDERT

Diretor de Engenharia e Construção

Anexos: I e II

ANEXO I

MUNICÍPIO DE LONDRINA POTENCIAL ESTIMADO REMANESCENTE

NOME DO RID	COMPICINEZATO (Ism)	After DE DIEDVAGON DESNÍVEL. VAZÃO NEDIA (m^3/s) (m) (m^3/s)	DESNÍVEL (m)	VAZĀD NĒDIA (m³/s)	VAZÃO P.CRÍTICO (m³/s)	(P. CRÍTICO) NW GAN/ANO	NEMCEA FINNE (P. CRÍTICO) NW GAN/ANO	DO RIO NA GAD/AND	EMERCIA NÉDIA DO RIO NW GAN/ANO	FOFENZIA INSTALADA NA
APUCARANIMA	47,50	420,20	543,00	5,24	1,05	2,14	2,14 18,72	10,70	93,76	2,14
TAQUARA	82,90	707,60	375,00	8,79	1,76	2,53	22,14	12,61	12,61 110,42	2,53
RIB. APERTADOS	00'99	311,90	346,00	3,87	62,0	1,03	90'6	5,15	45,13	1,03
RIB.TRES BOCAS	61,50	482,00	331,00	5,93	1,20	1,52	13,34	7,56	66,18	1,52
RIB. DO CERNE	41,00	208,90	305,00	2,69	0,53	0,62	5,46	3, 19	27,93	0,62
RIB.DO CAFEZAL	39,00	203,60	300,00	2,54	0,51	65'0	5,38	2,96	25,95	65'0
APUCARANA	98,58	442,70	441,00	5,53	1,11	1,85	16,23	9,26	81,08	1,85
RIB. BAR. FUNDA	21,00	87,50	309,00	1,09	0,22	0,26	2,29	1,30	11,43	0.36

ANEXO II

Sugestão de um Modelo para Estudo de uma Pequena Bacia, visando o Aproveitamen to de seu Potencial Hídrico para fins Múltiplos.

- Selecionar um determinado rio para que se faça o estudo de seu potencial hídrico.
- 2) Executar o levantamento aerofegramétrico, baseado em apoio barchétrico de campo desta bacia, resultando um mapa em escala 1:20.000 com curvas de nível cada 5 metros desde o leito do rio até uma determinada altura acima deste em cada margem.
- 3) Neste mapa seriam projetadas pequenas barragens (até 3,00 m de altura). De cada barragem sairia um canal acompanhando a curva de nível, permitindo a prática de agricultura irrigada por gravidade na área entre o canal e o rio. No final do canal haveria um desnível até o leito do rio no qual a água dis ponível seria utilizada para gerar energia. Esta energia poderia servir por exemplo, para acionar bombas permitindo a irrigação em cotas mais eleva das.
- 4) Eventualmente seriam identificados locais para instalação de PCH's.
- 5) Desde que os benefícios gerados pela irrigação viabilizassem o projeto, es te poderia ser o método mais adequado para o aproveitamento do potencial re manescente. A utilização da energia hidráulica gerada no próprio local, evi taria custos extras para suprimento de energia elétrica ou combustíveis des tinados à irrigação, ao mesmo tempo que o aumento da produtividade agrícola geraria mais recursos para o município.
- 6) Por outro lado existe o interesse da COPEL em conhecer qual o percentual do potencial hidrelétrico remanescente passível de aproveitamento, e quais os custos médios da energia gerada em micros e mini-aproveitamentos, dados estes que poderiam ser obtidos por amostragem de projetos desta natureza.

11 - OPORTUNIDADES DE INVESTIMENTOS

11.1 - Imediatas

Define-se como opertunidades imediatas aquelas em que o grau de certeza, quanto às potencialidades dos bens minerais em questão, é quase total. Mesmo assim são necessárias pesquisas adicionais para sua confirmação. Neste caso estão inclusos os seguintes itens:

- argilas das formações Teresina e Rio do Rasto, para o fabrico de cerâmica vermelha;
- areias das formações Botucatu e Pirambóia para construção civil e outros usos industriais;
- basaltos da Formação Serra Geral para a produção de brita ,
 meios fio, paralelepípedos e chapas para revestimento ;
- aproveitamento das rochas ácidas da Formação Serra Geral na confecção de pisos, lajotas e chapas para revestimento;
- aproveitamento dos arenitos silicificados da Formação Botucatu na confecção de meios-fio, paralelepípedos, pisos e placas para revestimento.
- água da Formação Botucatu para fins de engarrafamento ou balneário (exemplo: Termas de Londrina);
- turfa para fins agrícolas ou industriais, nos Distritos de Ler roville e Tamarana.

11.2 - Após pesquisa Adicional

Os bens minerais incluídos neste item devem ser alvo de pesquisa complementar, seja ela de caráter geológico, tecnológico ou mercadológico:

São eles:

- "areia artificial", obtida a partir da moagem do basalto;
- areias quartzosas da Formação Botucatu, para utilização em vidraria, cerâmica, indústria química e fundição;
- diamantes noleito do rio Tibagi;

- argilas associadas ao basalto.

Em qualquer situação deve ser respeitada e cumprida a legislação estabelecida pelo Código de Mineração e Legislação Correlativa , cuja fiscalização é da alçada do DNPM.

Os futuros empreendimentos no município, voltados ao setor mineral, poderão ser financiados pelos bancos de desenvolvimento do Estado: BADEP e BANESTADO.

12 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de areias e argilas para utilização em construção civil a partir da exploração das várzeas dos rios, tem sido a prática mais comum da sociedade, para se abastecer desses insumos minerais.

Por serem matérias primas de baixo valor unitário sua exploração requer que as jazidas estejam o mais próximo possível dos centros consumidores, diminuindo ou eliminando, assim, a necessidade de de transporte. A escolha dos locais a serem explorados tradicionalmente tem recaído sobre as várzeas e leitos ativos dos rios, pois eram poucas as regiões onde não existiam rios ou várzeas, com depósitos de areias e argilas, próximos aos centros urbanos.

O conceito que associa os sedimentos das várzeas com construção civil, está firmamente estabelecido na cultura da nossa sociedade. Isto tem impedido de serem consideradas outras alternativas, em muitos casos mais adequadas, para a obtenção desses insumos. Sob esses aspectos grandes distorções ocorrem pela falta de planejamento no crescimento das cidades e pelo baixo nível de conhecimento das suas potencialidades minerais, regionais e locais. Esse conceito enfrenta, atualmente, sérios desgastes, senão vejamos.

A expansão geométrica das cidades requer, a taxas cada vez maiores, volumes crescentes desses insumos, expandindo muito rapidamente as áreas mineradas, o que levará ao esgotamento das reservas.

Pelo lado ambientalista as pressões são cada vez maiores, no sentido de se evitar o surgimento de áreas como as "cavas do Iguaçu", na grande Curitiba, ou as várzeas do rio Paranapanema na região de Jacarezinho-PR/Ourinhos-SP, bastante agredidas pela exploração de argilas, ou, ainda, os problemas ambientais pela extração de areia nas margens do rio Tibagi em Ponta Grossa, etc.

Os enfoques ambientalistas mais atuais consideram os rios e suas várzeas como sítios a serem preservados.

A expansão dos centros urbanos traz uma outra dificuldade à prática aqui discutida. A demanda cada vez maior de energia está levando à construção de suscessivas barragens, que estão alagando áreas cada vez mais significativas dos rios e suas várzeas.

Em que pese a existência desses fatos, todos restritivos à utilização dos rios e várzeas para a obtenção de areias e argilas ,
nada tem sido feito para mudar o rumo desse estado de coisas.
Não se justifica percorrer 500 km para adquirir areia nos portos
do rio Paraná, como acontece em Londrina e toda a região do Norte Novo, a não ser pela manutenção de uma prática antiga. Devem
se buscar alternativas mais adequadas, que além de mais econômicas devem eliminar os problemas aqui enumerados.

Na região de Londrina a alternativa principal para a obtenção de areia e argila é a sua exploração a partir de formações sedimentares antigas. Na região de Tamarana existem várias formações geológicas a partir das quais essas substâncias podem ser obtidas, sem os problemas relacionados com as várzeas, quer sejam de cunho ambiental, relativos a alagamentos, ou relacionados com as distâncias das jazidas aos centros consumidores.

Para que essas alternativas aqui sugeridas atinjam níveis práticos e operacionais, em escala compatível com os mercados consumidores de Londrina e região, é necessário aprofundar as pesquisas nas áreas recomendadas. A responsabilidade maior dessas tarefas cabe certamente às prefeituras locais. Instituições estaduais como as universidades e outras, relacionadas ao setor mineral, também devem ser envolvidas. É necessário ter em mente que são tarefas de longo prazo, sem coincidência temporal com mandatos políticos, e que trarão mudanças positivas, econômicas e culturais, no comportamento da nossa sociedade.

13 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

13.1 - Conclusões

- a) O método de execução utilizado mostrou-se eficaz, permitindo avaliar o setor mineral do município de Londrina, diagnosticando os principais problemas, sugerindo alternativas e indicando novas potencialidades.
- b) O distrito de Tamarana é a região do município que detém a maior quantidade e diversidade de ocorrências minerais.
- c) Os problemas enfrentados pelo setor cerâmico de Londrina e região, podem ser resolvidos com a implantação de um polo cerâmico no distrito de Tamarana, onde são abundantes as matérias-primas para o seu abastecimento.
- d) As argilas existentes no distrito de Tamarana, associadas com as formações Rio do Rasto e Teresina, pela sua diversidade, permitem uma produção variada de produtos; tijolos, telhas, manilhas, lajes de forro, cerâmica para revestimento, entre outros.
- e) As argilas de Tamarana, com maior teor em fundentes do que as de várzea, possibilitam queima em temperaturas mais baixas, economizando energia.
- f) A implantação de um polo cerâmico em Tamarana é urgente, visto que a produção do município é insignificante, não atendendo sequer 10% do consumo interno. Além disso, o polo de Jataizinho enfrenta problemas, para a obtenção de matéria-prima, que estarão agravados no futuro.
- g) O grande volume de areia que abastece Londrina e região provém dos portos do rio Paraná, cujo transporte acarreta um ônus adicional superior a 300% sobre o custo inicial do produto.

- h) É também em Tamarana que existem formações geológicas arenosas, as formações Botucatu e Pirambóia, que podem se transfor mar na alternativa mais adequada para suprimento de areia , aos mercados da região, seja pelas suas qualificações ou volumes.
- As formações Botucatu e Pirambóia poderão fornecer além de areia para construção civil, areias quartzosas de diversifica do uso industrial, em cerâmica, fabricação de vidros, fundição, etc.
- j) A utilização de argilas e areias a partir de formações geológicas antigas, como as de Tamarana, ocasionam impactos ambientais significativamente menores quando comparados áqueles decorrentes da exploração de várzeas.
- Existem apenas duas pedreiras comerciais no município, que não atende a demanda interna de brita.
- m) As pedreiras existentes situam-se dentro do sítio urbano , Bairro Cafezal I, gerando ou podendo gerar conflitos com as populações envolventes.
- n) A água subterrânea contida nos aquiferos Botucatu e Serra Geral, pode ser utilizada para fins de engarrafamento e balneário, desde que os empreendimentos obedeçam ao Código de Aguas.
- o) Foram registrados nos distritos de Lerroville e Tamarana 20 turfeiras, perfazendo uma área total de cerca de 200 ha. São depósitos capazes de abastecer as indústrias de adubo orgânico já instaladas, e condicionar o aparecimento de outras.
- p) No município de Londrina ocorrem rochas que poderão ser utilizadas, após desmembramento e polimento, para revestimento de fachadas e pisos; basaltos, diabásios, dacitos, riolitos e arenitos silicificados.

- q) A ocorrência de diamantes no leito do rio Tibagi, próximo à usina do rio Apucaraninha, uma região até então considerada estéril, constituí-se num fato de grande interesse científi co.
- r) Os principais focos de erosão do município estão no distrito de Tamarana, associados aos solos das formações Botucatu e Rio do Rasto, fato que deve ser considerado em futuros planejamentos de expansão urbana e rural.
- s) O potencial hídrico remanescente dos pequenos cursos d'água do município, deve ser aproveitado de maneira integrada, em projetos de geração de energia, abastecimento doméstico, irrigação, etc.
- t) Existem boas perspectivas para investimentos, no município de Londrina, em empreendimentos que beneficiem e transformem matérias-primas, objetivando o setor da construção civil da região.
- u) Finalmente, todas as informações aqui abordadas, utilizadas de forma planejada, deverão constituir o arcabouço do Plano Diretor do Município, a ser executado por obrigação Constitucional.

13.2 - Recomendações

- a) Sugere-se a implantação de um projeto para detalhamento das ocorrências minerais detectadas no distrito de Tamarana, prin cipalmente argilas, areias e turfa. Os depósitos devem ser delimitados, quantificados e as matérias-primas caracterizadas em função dos seus variados usos.
- b) O projeto sugerido para Tamarana deverá envolver além das instituições públicas ligadas ao setor, os empresários interessados na exploração futura dos bens minerais em questão, de maneira que os custos entre as partes sejam diluídos e a produção mineral antecipada.

- c) O equacionamento da forma de cooperação acima sugerida, poderá fazer parte, como condição, da política de atração de indústrias do município de Londrina, que daria preferência aque las que se envolvessem no referido projeto.
- d) Sugere-se a atração de indústrias do setor cerâmico para o distrito de Tamarana, que detém as melhores condições da região para sediar um polo cerâmico.
- e) Sugere-se a viabilização, numa escala maior, da exploração de areia das formações Botucatu e Pirambóia, no distrito de Tamarana, para utilização em construção civil.
- f) Recomenda-se o aprofundamento dos estudos visando a possível realocação das pedreiras situadas no Bairro Cafezal I, para locais mais apropriados, conforme citado no capítulo específi co, onde não ofereçam perigo, e possam servir melhor as regiões distritais do município, evitando-se assim gastos desnecessários em transporte e mão-de-obra.
- g) A comunidade científica, especialmente à Universidade Estadual de Londrina - UEL, que se envolva mais diretamente na pesquisa das questões aqui levantadas, em benefício das populações.
- h) Recomenda-se estabelecer uma política permanente, no sentido de avançar cada vez mais nas melhores alternativas para aproveitar os recursos minerais e energéticos do município, de maneira planejada, evitando-se os conflitos de ocupação do solo e respeitando-se as questões ambientais.
- Outras sugestões mais específicas podem ser retiradas pelo leitor do corpo do relatório. Quaisquer esclarecimentos adicionais, a MINEROPAR poderá fazê-los a quem os necessitar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. <u>Prin-cipais depósitos minerais do Brasil</u>. Brasília: DNPM/CVRD, 1985. v.1, 187 p.
- 2 CAVA, Luis Tadeu; BIONDI, João Carlos; SOARES, Paulo Cesar. Mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba: MINEROPAR, 1983. 1 mapa 158 x 172 Escala 1:500.000. Versão Preliminar
- 3 MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba: BADEP/UFPR/IBPT, 1968. 350 p.
- 4 MINEROPAR. MINERAIS DO PARANÁ S.A. Gerência de Fomento e Economia Mineral. Consumo mineral na indústria de transformação - Paraná. Curitiba, 1988. 404 p.
- 5 MINEROPAR. MINERAIS DO PARANÁ S.A. <u>Projeto turfa no Pa-raná</u>: diagnóstico preliminar das ocorrências de turfa no Estado do Paraná, resumo do estudo. Curitiba: MI-NEROPAR/TECNOTEMA, 1982 57 p.
- 6 REBEIO, Antonio Manuel de Almeida. <u>Levantamento das potencialidades minerais do município de Guarapuava-PR.</u> MINEROPAR, 1988. 57 p.
- 7 ____. Levantamento das potencialidades minerais dos municípios de Santo Antonio da Platina, Jacarezinho e Ribeirão Claro-PR. Curitiba: MINEROPAR, 1989. 79 p.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

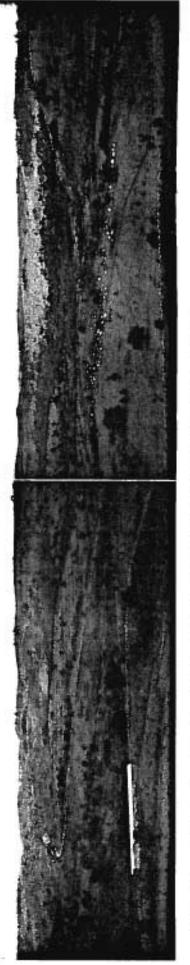


Foto 01 - Relêvo de colinas planas e topo arredondado (Formação Serra Geral)



Foto 02 - Relêvo acidentado, as margens do rio Tibagi (Formação Botucatu).

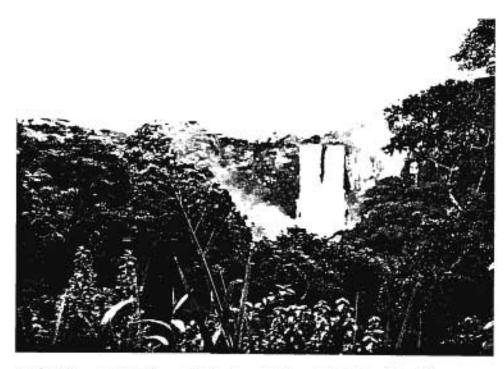


Foto 03 - Usina Apucaraninha - Formação Serra Geral (Rochas Ácidas a Intermediárias)



Foto 04 - Banco de argila da Formação Rio do Rasto - Tamarana



Foto 05 - Tijolos feitos a partir do material acima

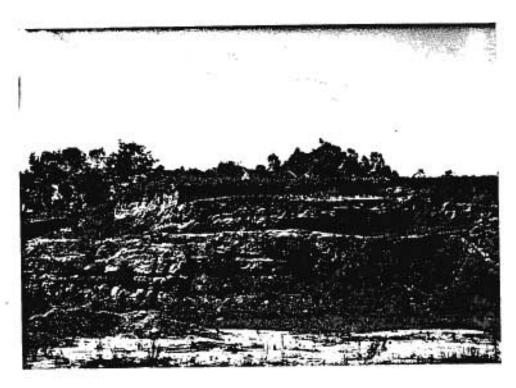


Foto 06 - Banco de argila da Formação Rio do Rasto - Tamarana

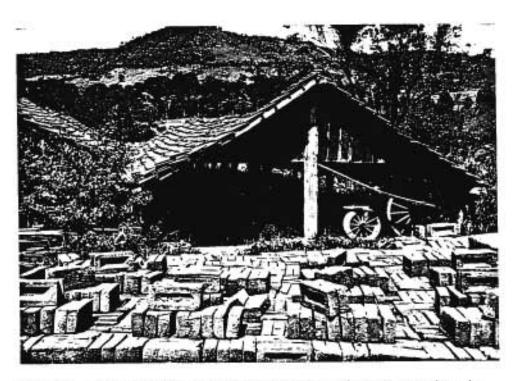


Foto 07 - Olaria artesanal com tijolos feitos a partir do material acima - Tamarana.

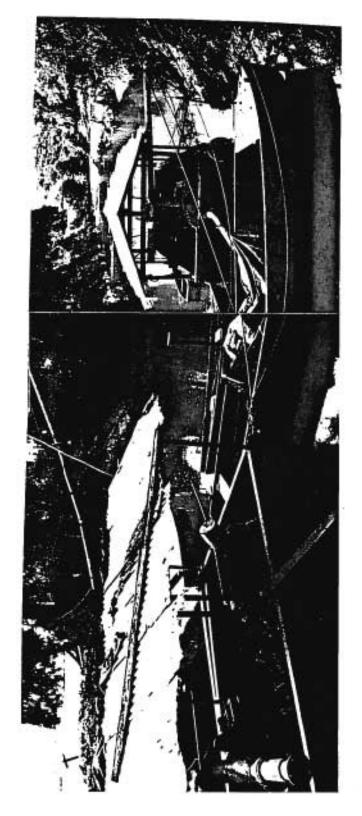


Foto 08 - Porto de extração de aneia, as margens do Rio Tibagi.



Foto 09 - Porto de extração de areia - rio Tibagi



Foto 10 - Caixa coletora de areia e secagem, do porto acima



Foto II - Pedreira em rocha basãltica, parcialmente fraturada, usada na construção da rodovia que liga os Distritos de Tamarana e Lerroville.



Foto 12 - Pedreira em arenito silicificado da Formação Botucatu - Tamarana.



Foto 13 - Lajotas e meios-fio, confeccionados em arenitos silicificados da Formação Botucatu - Tamarana.



Foto 14 - Lajotas para revestimento, confeccionadas em arenitos silicificados da Formação Botucatu - Tamarana.



Foto 15 - Rozhas acidas a intermediarias da Formação Serra Geral, apresentando bandamentos. Podem ter a mesma utilidade descrita acima - Reserva Indigena.



Foto 16 - Patio de secagem de turfa da Empresa Vale Azul - Industria e Comercio de Adubos Ltda.

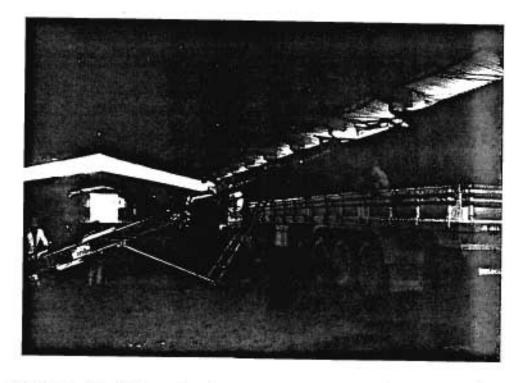


Foto 17 - Depositos de estoque e carregamento da mesma industria.



Foto 18 - Turfeira caracteristica da região de Tamarana.



Foto 19 - Lavra de turfa abandonada - Tamarana.

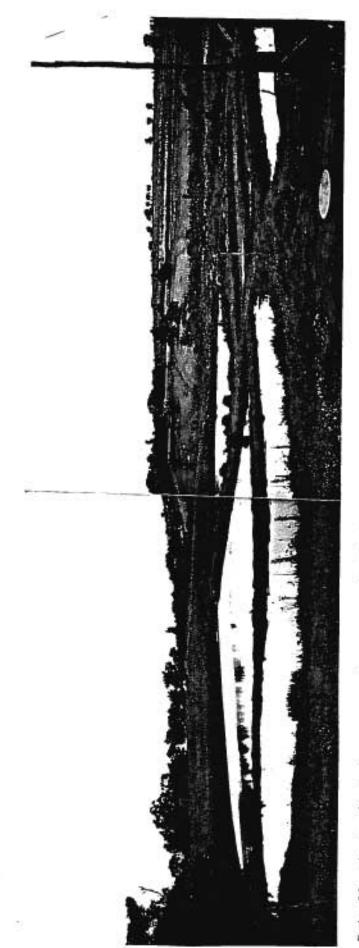


Foto 20 - Lavra de tunfa recuperada para a criação de peixes, da empresa Vale Azul - Indústria e Comércio de Adubos Ltda - Lerroville.



Foto 21 - Garimpo de diamantes nas proximidades da Usina do Apucaraninha - Rio Tibagi



Foto 22 - Buraco escavado para a obtenção do cascalho onde se encontra o diamante.



Foto 23 - Erosão em solos da Formação Botucatu, provocada pelas chuvas de dezembro de 1989.



Foto 24 - Ponte destruida pela força das aguas, em solos da Formação Rio do Rasto - Chuvas de dezembro de 1989



Foto 25 - Exploração de "areia de barranco" em Tamarana -Vista Geral

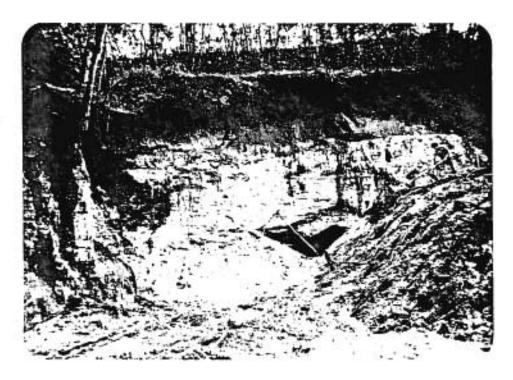


Foto 26 - Exploração de "areia de barranco" em Tamarana -Vista Geral

LAUDOS DE ANÁLISES



Londrina, 13 de fevereiro de 1.990

ENSAIO PRELIMINAR DE ARGILA VISANDO SUA UTILIZAÇÃO NA INDÚSTRIA CERÂMICA

Material analisado: Argilas

Interessado : CODEL

Amostras fornecidas pelo interessado com as seguintes designações :

Am - 03

Am - 04

Am - 05

Am - 06

Am - 07

Am - 08

5	ANÁLISES	QUÍMICAS	QUANTITATIVAS	
	Am - 03	(%) Ar	n - 04 (Z)	Am - 05 (%)
S10 ₂	36,00	39	9,37	38,05
Al20s	35.01	20	5,84	29,43
T102	08,06	09	9,06	08,09
Fe ₂ 0 ₃	06,58	10	0,67	10,05
CaO	00,23	00	0,51	00,19
MgO	00,44	0	1,20	00,70
Na ₂ O	00,21	. 00	0,49	00,15
K ₂ 0	00,17		0,75	00,21
PF	13,79	11	1,92	12,67
TOTAL	100.49	100	0.81	99.54

	Am - 06 (Z)	Am - 07 (%)	Am - 08 (%)
S10 ₂	52,33	62,44	44,44
Al203	23,30	19,26	23,77
T102	02,30	00,96	06,45
Fe20s .	09,30	04,95	14,17
Ca0	00,21	00,44	00,30
MgO	01,60	01,36	00,62
Na ₂ 0	00,48	03,19	00,17
K ₂ 0	02,23	04,47	00,29
PF	08,43	03,73	10,34
TOTAL	100,18	100,80	100,55

OBS.:- As presentes análises tem seus valores restritos somente às amostras recebidas.

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS SECOS A 110°C

	Umidade " in natura " (%)	Retração de Secagem (%)
Am - 03	36,60	0,26
Am - 04	29,58	0,66
Am - 05	23,58	0,26
Am - 06	13,33	0,13
Am - 07	02,50	0,13
Am - 08	16,16	0,00



Ensaios fisicos realizados com corpos de prova de 7,5 cm x 3,5 cm x 0,5 cm, moldados por prensagem sob pressão de 400 Kgf/cm², com argila moida e umidificada a 07 %.

ENSAIOS FÍSICOS APÓS QUEIMA A 950 C (Em Mufla)

	Perda ao	Retração	Mód. de	Abs. de	*Porosidade	Cor de
	Fogo (%)	Linear (%)	Ruptura (Kgf/cm ²)	água (%)	Aparente(Z)	Queima
Am - 03	12,68	05,74	60,88	24,75	44,55	Cinza
Am - 04	13,78	03,62	68,10	20,74	37,33	Marrom
Am - 05	14,92	04,54	69,57	21,85	39,33	Marrom
Am - 06	12,43	02,79	110,56	18,26	32,76	V.Tijolo
Am - 07	Material	Insuficiente				
Am - 08	07,17	00,00	14,53	$\overline{\sigma}_i$	-	V.Tijolo

MIDIELOU II.	SICOS ALOS QUE	MA A 1.130 C	(120	onoqu	elma - Ciclo I	(apido)
Perda ao	Retração	Mod. de	Abs.	de	*Porosidade	Cor de
Fogo (%)	Linear (%)	Ruptura	água	(Z)	Aparente(Z)	Queima
		(Kgf/cm ²)				

Am	-	03	Material	Inadequado	para	Queima	em	ciclo	rāpido	1	muito	fraturado
Am	-	04	Material	Inadequado	para	Queima	em	ciclo	rápido	1	muito	fraturado
Am	-	05	Material	Inadequado	para	Queima	em	ciclo	rápido	1	muito	fraturado
Am	-	06	05,98	01,33	A SHEET OF THE	60,15		16,	11		29,99	V.Tijolo
Am	-	07	03,99	06,66	3	245,94		10,	46		18,82	Marrom
Am	-	80	06,96	00,43		18,64		19,3	35		34,85	V.Tijolo

ENSAIOS FÍSICOS APÓS QUEIMA A 1.200°C (Em Mufla)

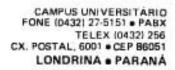
	Perda ao	Retração	Mód. de	Abs. de	*Porosidade	Cor de
	Fogo (%)	Linear (%)	Ruputura	água (%) (Kgf/cm²)	Aparente(%)	Queima
Am - 03	14,73	07,87	108,53	18,64	33,55	Cinza
Am - 04	11,57	09,79	112,68	08,47	15,24	Ocre
Am - 05	13,31	10,00	145,08	12,46	22,42	Ocre
Am - 06	11,39	09,45	231,67	10,56	19,00	V.Tijolo
Am - 07	Material	Insufiente				
Am - 08	07,16	00,00	015,17	-	3 - 0	V.Tijolo

^{*} Calculada considerando massa específica média = 1,8 gr/cm3.

OBS.:- Patamar de queima em mufla de 10 min. Ciclo rápido de 37 min.

> Solmo Lima Gellop- CRES 14481.P - PR

Jano Colso Romachalli Gat. Decembra. Tecnologico





UNIDADE - CENTRO DE TECNOLOGIA E URBANISMO
DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

REF.: Relatório de Ensaios com Agregados Miúdos conforme solicita ção de serviços.

1. Análise Granulométrica

1.1. Areia do Porto de Piracema

A análise granulométrica deste agregado miúdo revelou que o material apresenta um excesso de finos, como mostra a curva granulométrica, a qual cai fora da zona utilizável, fazendo-se necessária a adição de areia grossa para elevar as porcentagens de material retidos nas peneiras de números 2,4 mm; 1,2 mm; 0,6 mm e 0,3 mm.

A dimensão máxima do agregado miúdo foi de 0,6 mm e o módulo de finura de 1,15, o que o caracteriza como areia fina.

1.2. Areia de Tamarana

A análise granulométrica deste agregado miúdo, tembém reve lou excesso de finos, como mostra a curva granulometrica, a qual
cai fora da zona utilizável, fazendo-se necessário a adição de
areia grossa para elevar as porcentagens de material retidos nas
peneiras de números 2,4 mm; 1,2 mm e 0,6 mm.

A dimensão máxima de agregado miúdo foi de 1,2 mm e o módulo de finura de 1,92, o que caracteriza como areia fina.

Obs.: O problema maior de se trabalhar com um material excessivamente fino como as areias do Porto de Piracema e Tamarana,
diz respeito ao risco de incidência de fissuras das peças,
bem como, a perda de trabalhabilidade e o aumento do consumo de cimento em virtude da elevada superfície específica.

Portanto, é recomendável a composição de uma granulometria
mais adequada através da adição de fração de areia mais
grossa.

UNIDADE - CENTRO DE TECNOLOGIA E URBANISMO DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

2. Determinação do teor de torrões de argila

2.1. Areia do Porto de Piracema

O material não se enquadrou nas condições exigidas pela NBR 18301.

2.2. Areia de Tamarana Idem.

3. Determinação do teor de material pulverulento

3.1. Areia do Porto de Piracema

o agregado ensaiado apresentou um teor de material pulveru lento igual a 1,29%, encontrando-se em condições perfeitas de uti lização tanto para concreto como para argamassas.

3.2. Areia de Tamarana

O agregado ensaiado apresentou um teor de material pulveru lento igual a 2,79%, encontrando-se em condições de utilização
tanto para concreto como para argamassas. Cabe salientar que a
porcentagem encontrada está bem próxima ao limite que a NBR 7211
estabelece 3% para concretos sujeitos a desgaste superficial.

4. Impurezas Orgânicas

4.1. Areia do Porto de Piracema

O ensaio para verificação de matéria no agregado ensaiado foi menor que 300 ppm, estando, portanto, em perfeitas condições de ser utilizado tanto para concreto como para argamassas.

4.2. Areia de Tamarana

Idem

Massa Específica

5.1. Areia do Porto de Piracema

O valor da massa específica do agregado ensaiado foi



UNIDADE - CENTRO DE TECNOLOGIA E URBANISMO DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

2,66 kg/dm3.

5.2. Areia de Tamarana

O valor da massa específica do agregado ensaiado foi de 2,59 kg/dm3.

6. Massa Unitária

6.1. Areia do Porto de Piracema

O valor da massa unitária do agregado ensaiado foi de 1,45 kg/dm3.

6.2. Areia de Tamarana

O valor da massa unitária do agregado ensaiado foi de 1,2 kg/dm3.

Sem mais, para o momento, colocamos-nos - totalmente a sua disposição para quaisquer esclarecimentos adi cionais.

Atenciosamente,

Enge Berenice W.T. Carbonari

Coordenadora do Laboratório de

Materiais de Construção

Londrina, 05 de março de 1990.