

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS

AMINTAS NAZARETH ROSSETE

**MINERAÇÃO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL.
ESTUDO DE CASO: A MINERAÇÃO DE AREIA NO
MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ-RJ.**

Tese apresentada ao Instituto de Geociências, como
parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre
em Geociências.

ORIENTADORA: Professora Dr^a Rachel Negrão Cavalcanti

Este exemplar corresponde à a
redação final da tese defendida
por Amintas Nazareth Rossete
e aprovada pela Comissão Julgadora
em 11/12/96.

Rachel Negrão Cavalcanti
ORIENTADOR

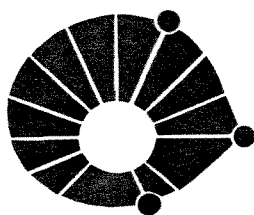
CAMPINAS - SÃO PAULO

DEZEMBRO - 1996

R735m

29555/BC

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS**

AMINTAS NAZARETH ROSSETE

**MINERAÇÃO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL.
ESTUDO DE CASO: A MINERAÇÃO DE AREIA NO
MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ-RJ.**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em Geociências, Área de Administração e
Política de Recursos Minerais.

ORIENTADORA: Professora Dr^a Rachel Negrão Cavalcanti

CAMPINAS - SÃO PAULO

DEZEMBRO - 1996

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA I .G. - UNICAMP

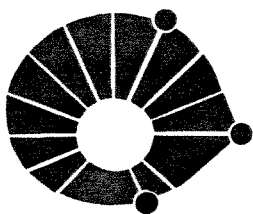
Rossete, Amintas Nazareth

R735m Mineração e planejamento ambiental: estudo de caso a
mineração de areia no município de Itaguaí-RJ. / Amintas
Nazareth Rossete.- Campinas, SP.: [s.n.], 1996.

Orientador: Rachel Negrão Cavalcanti ✱

Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Geociências.

1. Geologia ambiental. ✱ 2. Mineração e Meio Ambiente. ✱
3. Política Ambiental. ✱ 4. Areia - Itaguaí-RJ. ✱ I. Cavalcanti,
Rachel Negrão. II. Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Geociências. III. Título.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS

Autor: AMINTAS NAZARETH ROSSETE

**PLANEJAMENTO AMBIENTAL E MINERAÇÃO. ESTUDO DE CASO: A
MINERAÇÃO DE AREIA NO MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ-RJ.**

ORIENTADORA: Profª Drª Rachel Negrão Cavalcanti

Aprovada em : ____/____/____

PRESIDENTE: Profª Drª Rachel Negrão Cavalcanti

EXAMINADORES:

Profª Drª Rachel Negrão Cavalcanti - Orientadora

Profª Dra Gilda Carneiro Ferreira

Prof. Dr. Job Jesus Batista

CAMPINAS, 11 de dezembro de 1996.

***“Porém, quem és, assim tão presumido,
para julgar de coisas dessa alteza, com a
curta visão de que és provido.”***

Dante

AGRADECIMENTOS

Ao Governo Federal através da CAPES/CNPq pela concessão da bolsa, imprescindível à efetivação do curso.

Ao DARM pela oportunidade de realização desta pesquisa, ao professores Celso, Iran e Herrmann pela convivência e ensinamentos e, em especial, a Prof. Dra. Rachel Negrão Cavalcante pela troca de experiências e orientação oferecida.

Ao Júlio Valente pela contribuição e apoio na realização deste trabalho.

A associação dos Produtores de areia do Rio de Janeiro - ASPARJ, em nome do Sr. Luís.Buchner Neto, pela efetiva colaboração e ajuda financeira nas atividades de campo.

Ao Flávio Erthal do Departamento de Recursos Minerais - DRM/RJ, pela gentileza na disponibilidade das informações prestadas.

Aos amigos que contribuíram de forma positiva para que o trabalho fosse realizado da melhor forma possível, entre eles, Rodox, Monge, Guri, Pastor, Fornari, Ronaldo, Andreia, Zé Menino, Jocy, Cabral, Valéria, Lê, Wagner, Mônica, Casé, Cláudia, Sandro, Gernot, Márcia Gomes, Bebeto e alguns mais, que nesta hora esqueci.

A todos os funcionários do IG, em especial a Valdirene, exemplo de profissionalismo e amizade com os alunos, ao Juarez, Cristina, Márcia, Dora e Cássia, pela atenção e carinho a mim dispensado.

Propositalmente agradeço por fim a Irian, com todo o carinho, por tudo o que tem feito por mim.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	v
LISTAS DE ANEXOS	vii
LISTAS DE FIGURAS	viii
LISTAS DE QUADROS	ix
LISTAS DE TABELAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS	8
1.1 - A MINERAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA	8
1.1.1 - AGREGADOS	14
1.1.2 - A MINERAÇÃO E SUAS ESPECIFICIDADES	16
1.2 - FORMAS PLANEJAMENTO	21
1.3 - LEGISLAÇÃO MINERAL E PARAMINERAL	29
1.3.1 - ASPECTOS DE REGULAMENTAÇÃO	29
1.3.2 - ASPECTOS DE TRIBUTAÇÃO	32
1.3.3 - ASPECTOS AMBIENTAIS	34
1.3.4 - SISTEMA ESTADUAL DE MEIO-AMBIENTE	36
CAPÍTULO 2 - O MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ	40
2.1 - LOCALIZAÇÃO	40
2.2 - HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO	42
2.2.1 - ATÉ MEADOS DO SÉCULO XX	42
2.3 - A OCUPAÇÃO NO SÉCULO XX	46
2.4 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	48

2.5 - ASPECTOS FÍSICO-AMBIENTAIS	52
2.5.1 - GEOMORFOLOGIA	52
2.5.2 - GEOLOGIA.....	53
2.5.3 - HIDROLOGIA	55
2.5.4 - CLIMA.....	56
2.5.5 - COBERTURA VEGETAL.....	57
 CAPÍTULO 3 - PERFIL DA MINERAÇÃO DE AREIA NO MUNICÍPIO DE	
ITAGUAÍ.....	59
3.1 - HISTÓRICO	59
3.2 - SITUAÇÃO ATUAL	61
3.3 - ASPECTOS GEOLÓGICOS E DE LAVRA	63
3.4 - ASPECTOS LEGAIS.....	71
3.5 - ASPECTOS DE PRODUÇÃO E RESERVAS	74
3.6 - ASPECTOS ECONÔMICOS.....	76
3.7 - ASPECTOS AMBIENTAIS.....	80
3.8 - GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO	83
 CAPÍTULO 4 - A MINERAÇÃO E PLANEJAMENTO MUNICIPAL.....	90
4.1 - AÇÕES LEGAIS E ADMINISTRATIVAS.....	91
4.1.1 - NÍVEL FEDERAL.....	91
4.1.2 - NÍVEL ESTADUAL.....	92
4.1.3 - NÍVEL MUNICIPAL.....	94
4.2 - AÇÕES DO SETOR PROVADO.....	95
4.3 - PERSPECTIVAS PARA O NOVO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA...96	
 CONCLUSÕES	103
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASPARJ	Associação dos Produtores de Areia do Rio de Janeiro
CECA	Comissão Estadual de Controle Ambiental
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra Seca
DNPM	Departamento Nacional da Produção Mineral
DRM/RJ	Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia e do Meio Ambiente
FUNDREM	Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IEF	Fundação Instituto Estadual de Florestas
INCRA	Instituto de Colonização e Reforma agrária
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IPVA	Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores
ISS	Imposto Sobre Serviços
ITBI	Imposto sobre Transmissão de Bens Imobiliários
IUM	Imposto Único sobre Minerais
IVVC	Imposto sobre o Valor de Venda dos Combustíveis
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia

MINEROPAR	Minerais do Paraná S.A.
NUCLEP	Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A.
PEA	População Economicamente Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PMB	Produção Mineral Brasileira
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SEMA/RJ	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SERLA	Fundação superintendência Estadual de Rios e Lagos
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SLAP	Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras
UFERJ	Unidade Fiscal do Estado do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNCED	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
ZPM	Zona de Produção Mineral

LISTA DE ANEXOS

- 01** Mapa de Localização dos Areais em Ambiente de Cava Submersa da Região de Piranema - Itaguaí/RJ.
- 02** Lista de Empresas de Mineração de Areia em Itaguaí de Acordo com Listagem Emitida pela Prefeitura Municipal de Itaguaí, em 16/08/95.
- 03** Questionário Utilizado para Entrevista junto às Empresas de Mineração de Areia, no Município de Itaguaí, Durante Pesquisa de Campo, no Período de 22 à 27/10/95.
- 04** Relação dos Processos no DNPM Referente a Substância Areia, Classe II, no Município - Itaguaí/RJ. Emitida em 05/95.

LISTA DE FIGURAS

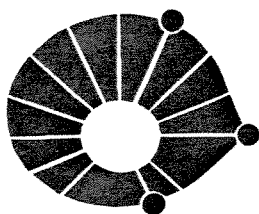
1.1	Importância dos bens minerais na economia nacional (1995).	09
2.1	Mapa de localização do Município de Itaguaí.	41
2.2	Mapa das principais vias de acesso ao Município de Itaguaí	43
3.1	Vista parcial da planície de inundação na região de Piranema, mostrando os lagos formados com a lavra de areia.	64
3.2	Vista da porção de solo retirado durante o decapeamento da área de lavra.	66
3.3	Silo de madeira, com três unidades, destaque para a estrutura de peneiramento em seu topo.	67
3.4	Lagoa de rejeito dentro de uma lavra em atividade	67
3.5	Plataforma contendo um conjunto motor-bomba em reparo.	68
3.6	Lavra em atividade com duas dragas em funcionamento	69
3.7	Lavra em atividade com uma draga em funcionamento. Ao fundo, silo com duas unidades	69
3.8	Depósito de areia na área de lavra.	70
3.9	Pá carregadeira fazendo o carregamento de areia para um caminhão	71
3.10	Antiga área de lavra abandonada, parcialmente coberta com vegetação e lençol freático exposto	84
3.11	Uma série de antigas áreas de lavra abandonadas, que se juntaram, permanecendo com o lençol freático exposto.	84
3.12	Antiga área de lavra, atualmente reaterrada, com solo exposto e sujeito a erosão.	88
3.13	Área de lavra em atividade, com as bordas da cava revegetada e estabilizada	89
4.1	Localização do limite da ZPM no Município de Seropédica. Imagem SPOT (PAN + XS), de 1995, cedida pela Trimbase.	97

LISTA DE QUADROS

1.1	Matriz de consumo setorial dos bens minerais industriais.	12
1.2	Exemplos de abordagem de planejamento em mineração no Brasil	25
1.3	Documentação exigida para licenciamento ambiental para extração de minerais da classe II, segundo resolução 010/90, do CONAMA	37
1.4	Fluxograma da estrutura administrativa do sistema de controle do Estado do Rio de Janeiro	39
2.1	Evolução da população residente de Itaguí e RMRJ no período de 1960 à 1990	49
2.2	Valores de altitudes e suas respectivas unidades geomorfológicas	54
4.1	Principais características dos areais em ambiente de cava submersa - Itaguaí/RJ	90
4.2	Algumas possibilidades de inserção da mineração em áreas urbanas nos instrumentos legais municipais	102

LISTA DE TABELAS

1.1	Valor da produção mineral brasileira - PMB (a dolar constante de 1990)	10
1.2	Demanda mundial de materiais (em t. curtas)	11
1.3	Dados de consumo per capita/ano nos EUA	13
2.1	Evolução da arrecadação municipal de Itaguaí	51
3.1	Principais características das areias da região de Piranema-Itaguaí	63
3.2	Dados de produção de areia no Estado do Rio de Janeiro	75
3.3	Dados de reservas medidas do Estado do Rio de Janeiro e do Município de Itaguaí	76
3.4	Classificação das Empresas do Estado do Rio de Janeiro de acordo com a receita bruta, para fins de recolhimento do ICMS	78
3.5	Arrecadação de CFEM para o Estado do Rio de Janeiro e o Município de Itaguaí (Valores em reais)	79
3.6	Arrecadação de CFEM do Município de Itaguaí de acordo com percentuais por cota (Valores em reais)	79



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS

**PLANEJAMENTO AMBIENTAL E MINERAÇÃO. ESTUDO DE CASO: A
MINERAÇÃO DE AREIA NO MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ-RJ.**

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Amintas Nazareth Rossete

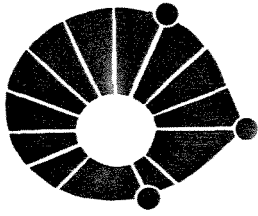
Esta dissertação discute os aspectos da mineração, com ênfase nos bens minerais de uso na construção civil, em especial a areia e suas relações sócio-econômicas e ambientais. Para tanto, através do estudo de caso, realizado no Município de Itaguaí-RJ, apresentam-se os principais aspectos sociais e naturais da região e como a atividade mineradora, influi no meio ambiente.

Em Itaguaí foi constatado a existência de um pólo areeiro em ambiente de cava submersa, com mais de vinte anos de atividade, onde atualmente cinquenta e quatro empresas extraem areia, produzindo aproximadamente dois milhões de m³ por ano, sendo o principal abastecedor deste bem mineral para a construção civil da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - RMRJ.

Esta atividade gera uma série de impactos ambientais, tanto positivos - geração de empregos, contribuição para arrecadação de impostos e tributos, suprimento de areia para a RMRJ, etc., como negativos - descaracterização da paisagem, contaminação do lençol freático, áreas lavradas abandonadas e não recuperadas, etc.

Dado a sua magnitude, esta atividade tem sido objeto de inúmeras ações do poder público para sua legalização e controle ambiental, entre elas a tentativa da criação de uma Zona de Produção Mineral - ZPM, e a exigência de estudos de impactos ambientais. Neste trabalho são apresentados as principais medidas legais e administrativas, impostas por iniciativa dos diferentes órgãos envolvidos na questão em nível federal, estadual e municipal e as perspectivas para o futuro.

Com a criação do novo município de Seropédica, o qual terá em seu território 90% dos atuais areais, é colocada a perspectiva de uma política municipal do meio ambiente que procure contemplar a mineração como uma atividade econômica dentro de um zoneamento ambiental.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE
RECURSOS MINERAIS**

**ENVIRONMENTAL PLANNING AND MINING. CASE STUDY: THE SAND MINING IN
ITAGUAÍ MUNICIPALITY (RJ).**

ABSTRACT

M. Sc. DISSERTATION

Amintas Nazareth Rossete

This dissertation brings a discussion of some aspects of the mining industry, with emphasis on building materials, especially sand, and their social, economic and environmental relationships. This discussion is based on a case study accomplished in Itaguaí Municipality, Rio de Janeiro State.

The above municipality presents an intensive sand exploitation activity, where 54 companies produce 2 million cubic meters per year, being the major output center supplying the Rio de Janeiro Metropolitan Region.

As a result, this industrial activity yields a number of environmental impacts, either positive ones - job creation, tax collection, supply of sand to the Metro Region, etc, - or negative ones - disguised landscape, contamination of water table, abandoned mined areas, etc.

Given its magnitude, this activity has suffered many actions from the public sector in order to legalize and establish environmental control on it, such as the attempt to create a Zone of Mineral Production, and the requirement to develop environmental impact studies. In this dissertation, the major legal and administrative procedures imposed by the three different levels of government - federal, state and municipality - as well as future scenarios are presented.

With the creation of a new municipality - named Seropédica - encompassing 90 per cent of the existing sand pits, it is foreseen the birth of a new environmental policy envisaging mining industry as an economic activity included in an environmental zoning pattern.

INTRODUÇÃO

A evolução social do homem, do nomadismo aos assentamentos urbanos atuais, gerou a necessidade de atividades extrativas básicas para produção de seus utensílios, a construção de suas moradias e implantação de serviços. Necessidade esta, acentuada, pelas explosivas taxas de aumento da população e pelo processo de industrialização, que ocorreram desde o século XVIII e mais intensamente no século XX.

A extensão dos danos ambientais causados pelo crescimento econômico e populacional, despertou os organismos governamentais e não governamentais para a discussão sobre os rumos da humanidade na Terra, emergindo daí diversos trabalhos (MEADOWS, 1972; HERRERA, 1974) entre os quais se destaca o Relatório Brundtland, *Our Common Future* (WORLD COMMISSION..., 1987) que procurando retratar as preocupações comuns e desafios a serem enfrentados em busca de um mundo mais igualitário, popularizou o termo desenvolvimento sustentável. Entende-se por desenvolvimento sustentável *"aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades"* (WORLD COMMISSION..., op. cit. ,p.8).

Neste contexto de despertar do homem frente às questões ambientais, torna-se cada vez mais explícito o conflito entre a mineração e o meio ambiente.

Se por um lado a mineração é indispensável para a manutenção e melhoria do padrão de vida do homem, sua coexistência com o meio social e ecológico não é nada pacífica, fato este responsável pelo surgimento de um campo fértil de discussões em diversas esferas da sociedade.

É claro que a atividade mineral, qualquer que seja a substância explotada, traz alguns inconvenientes para a população ao seu redor, mesmo que a empresa adote uma política de controle ambiental em seu processo produtivo. Porém, é evidente que, sem o recurso mineral produzido na mineração, a população não pode ter os bens de que necessita para seu bem estar e conforto.

Entretanto, devido à falta de campanhas de esclarecimento, as populações urbanas não têm consciência da importância da atividade mineral para a sua vida cotidiana. Nesse caso, cabe um pouco de responsabilidade aos empresários, os quais, na maioria das vezes, não adotam uma política de comunicação com a sociedade, sendo que algumas vezes pagam bastante caro por isto.

Uma das maiores dificuldades dos defensores da mineração tem sido convencer, não somente a população, mas principalmente os administradores urbanos, de que a atividade de extração de minerais de uso na construção civil é importante. Há uma crença generalizada de que areia, cascalho, argila, rochas para brita, são bens minerais extremamente abundantes, inesgotáveis, facilmente encontrados, ignorando e menosprezando a necessidade de uma preservação e aproveitamento racional desses recursos. Aliás, deve-se frisar que muitos especialistas e profissionais da área olham essas atividades com desdém. Acrescente-se a tudo isto o baixo valor desses minerais, não estimulando os administradores a inserirem a mineração nos planos de desenvolvimento, quando comparados com outros usos de solo.

Além das pressões normais da sociedade, referentes ao controle de atividades industriais, os empresários que atuam na exploração de minerais para construção civil enfrentam pressões adicionais porque a legislação obriga que sua atividade seja compatibilizada com a preservação do meio ambiente.

A coexistência quase nunca pacífica da mineração com o desenvolvimento urbano tem sido objeto de estudos em muitas regiões do mundo. Estes estudos se intensificaram a partir da década de 60, enfocando, principalmente, substâncias minerais para uso em construção civil, citando-se como exemplos: GOLDMAN, (1961); HERFINDAHL (1961) e MADDOCK Jr (1961).

Como resultado desses estudos, existem hoje, em vários países, legislações específicas que tem por objetivo estabelecer um melhor entrosamento da sociedade urbana com a atividade de mineração e promover o aproveitamento mais eficiente dos recursos minerais.

No Brasil, vivemos um período no qual os determinantes sócio-econômicos causaram uma significativa mudança na distribuição da população urbano-rural brasileira. Em 1940, do total da população, 30% correspondia a população urbana, porcentagem esta que chega em 1991, a valores de 75% da população total do Brasil. Processo este que se concentra principalmente na região Sudeste, onde vivem atualmente 42,65% dos habitantes brasileiros, produzindo no estado do Rio de Janeiro uma densidade populacional próxima a 300 habitantes/km², a maior do país (IBGE, 1993a).

Como reflexo desta migração do campo para a cidade, muitas dessas cidades experimentaram um processo de expansão e/ou adensamento, com a ocupação inadequada de terrenos problemáticos, tais como encostas de morros e margens de rios. Como resultado, apenas na cidade de São Paulo, mais de 60% dos dez milhões de habitantes, vivem em moradias e assentamentos precários (IPT, 1992).

Segundo LEAL (1995), o processo de industrialização das cidades, a intensificação da concentração fundiária e a industrialização do campo, através da mecanização da agricultura e da implantação das agro-indústrias, estão entre os fatores determinantes da inversão na distribuição da população rural e urbana e formação de grandes cidades.

Em função do acelerado desenvolvimento industrial, o problema da falta de infra-estrutura urbana no Brasil, principalmente nas grandes metrópoles, começou a se avolumar. A urbanização crescente, se por um lado exige maior demanda de substâncias minerais, por outro lado ocupa e envolve áreas onde a mineração pode se instalar ou poderia vir a se instalar. Obviamente qualquer mineração somente pode ser implantada em zonas potenciais, enquanto que, por questões econômicas e outras especificidades (rigidez locacional, baixo valor unitário), a mineração de agregados deve instalar-se o mais próximo possível dos limites urbanos, ou seja, dos centros consumidores.

A atividade de mineração desenvolvida próxima aos núcleos urbanos deve ser vista num contexto diferenciado em

relação à mineração tradicional, dado o grande número de interfaces envolvidas com essa atividade. Tem sido constatado que, com o contínuo e inevitável crescimento das metrópoles, há um concomitante incremento em obras de infra-estrutura, como casas, escolas, hospitais e estradas. Para tanto, são utilizados como insumos mais importantes, os denominados agregados (areia, brita) para a construção civil e que, devido ao seu baixo valor unitário e relativa abundância, restringem as fontes de obtenção desses bens minerais às regiões próximas de seu local de utilização.

A existência de bens minerais e sua conseqüente extração foram e continuarão a ser indispensáveis para a construção e manutenção das cidades. Todavia, se no passado não havia um conflito de interesses entre a mineração e os outros usos do solo, no presente esta situação está se invertendo, especialmente nos grandes centros urbanos, onde a disponibilidade desses recursos naturais vem, dia a dia, declinando devido à competitividade com outros usos do solo, às restrições impostas pelo planejamento urbano e às questões ambientais.

Normalmente, o que ocorre com as áreas de mineração, instaladas nas periferias das cidades, é que elas, em prazo relativamente curto, são absorvidas devido ao rápido processo de expansão urbana, assim como também a mineração passa a agir como centro polarizador de outras atividades e serviços, fazendo com que nos arredores das minas surjam núcleos habitacionais, geralmente de forma desordenada e caótica.

Enfim, a mineração em áreas urbanas carece de uma maior atenção por parte dos administradores e responsáveis pelo planejamento urbano, no sentido de implementar um melhor uso dos recursos da terra, evitando-se a "esterilização" de depósitos e permitindo que os mineradores tenham garantias de investir com segurança. Por outro lado, o minerador deve procurar adotar todos os cuidados com o meio social e ecológico para que possa desempenhar sua atividade de maneira harmônica com o desenvolvimento urbano.

A partir desta relação de dependência do homem para com a extração de bens minerais e o conflito gerado por esta atividade, principalmente em áreas urbanas, pretende-se fazer uma discussão nesta dissertação sobre as questões relevantes, que giram em torno da mineração em área urbanas e sua inserção dentro de um planejamento ambiental.

Busca-se, aqui, introduzir a partir de um levantamento bibliográfico, a importância do setor mineral em todos os segmentos da atividade humana, em especial o da construção civil, segmento este responsável pela edificação de toda a infra-estrutura básica, voltada à geração de melhores condições de vida para o homem.

Abre-se também a discussão das diversas formas de se pensar o planejamento ambiental, procurando se aprofundar nas propostas de planejamento da atividade mineradora em áreas urbanas, em seus aspectos político-administrativos, via criação de planos de zoneamentos minerários e outros instrumentos, vinculados aos Planos Diretores Municipais.

No enfoque destas questões, procura-se analisar um caso concreto de tentativa de planejamento minerário, ocorrido no Município de Itaguaí, envolvendo a atividade de mineração de areia, responsável por cerca de 80% da demanda deste bem mineral na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, a 2ª concentração urbana do Brasil.

A escolha de se estudar a mineração de areia no Município de Itaguaí, deve-se a algumas especificidades, tais como: existência de uma tentativa de zoneamento mineral para sua inclusão no Plano Diretor Municipal; a concentração de quase uma centena de empresas em uma área relativamente pequena (aproximadamente 20 km²); a organização dos areeiros em torno da Associação dos Produtores de Areia do Estado do Rio de Janeiro - ASPARJ, que tem sua sede no Município de Itaguaí. Tais questões serão explicitadas mais detalhadamente nos capítulos posteriores.

Para o estudo de caso da mineração de areia em ambiente de cava no Município de Itaguaí, procura-se, através

de levantamentos de campo, que inclui a coleta das principais características produtivas e econômicas dos areiais, demonstrar as relações existentes entre a atividade mineradora e suas conseqüências sócio-econômicas para o meio ambiente, além de se procurar descrever suas especificidades ambientais.

Tenta-se com isto, ter em mãos dados que permitam apresentar reflexões sobre o planejamento ambiental, relativas à questão minerária voltada para as políticas de planejamento municipal. Essa dissertação, está estruturada em quatro capítulos e conclusão.

No primeiro capítulo é feito um apanhado geral da importância da mineração, dentro de um contexto de crescente industrialização e aumento das populações urbanas, ocorrido principalmente no século XX, ocasionando uma forte demanda por bens minerais, em especial os usados na construção civil. São também apresentadas definições sobre os agregados e seus usos. Apresentadas as características intrínsecas da mineração de maneira geral, são discutidas as especificidades da extração de agregados em áreas urbanas, além de serem descritas as principais características intrínsecas da mineração de agregados. É introduzida também a discussão conceitual sobre planejamento e política ambiental e as interrelações do desenvolvimento urbano com a necessidade da inserção do planejamento minerário nos planos diretores municipais. Finalmente é apresentado o conjunto das principais leis e decretos referentes à legislação mineral no que diz respeito à regulamentação, tributação e meio ambiente. Procura-se, com este capítulo, dar um mínimo de informação básica, necessária à compreensão das discussões a serem abordadas nos capítulos três e quatro.

No segundo capítulo procura-se fazer uma descrição dos principais aspectos históricos e sócio-econômicos do Município de Itaguaí, desde o período colonial, quando ocorreu a ocupação de extensas terras pelos jesuítas, onde hoje se encontra o Município, até a atual ocupação, dentro de um contexto de metropolização no entorno da Cidade do Rio de

Janeiro. São apresentados ainda os principais aspectos físicos e biológicos do Município de Itaguaí, procurando relacioná-los com a atividade de extração de areia instalada em seu território. Este capítulo é importante na medida em que fornece os dados de caracterização sócio-econômica e ambientais do Município procurando relacioná-los com a principal atividade estudada, que é a extração de areia.

No terceiro capítulo é caracterizada a atividade mineradora de areia no Município de Itaguaí, traçando-se um histórico desta, procurando com isto mostrar os conflitos existentes na região provocados pela mineração. A partir deste histórico, faz-se a descrição da mineração de areia em ambiente de cava submersa, desde sua implantação, seus aspectos geológicos e de lavra, passando pela discussão dos aspectos legais envolvidos nesta atividade, nas esferas federal, estadual e municipal. Apresenta-se ainda os aspectos econômicos relacionados a atividade no Município de Itaguaí, no tocante a produção, reserva e comercialização. Finalmente, são descritos os principais impactos ambientais no contexto local e regional.

No quarto capítulo é aprofundada a discussão do planejamento ambiental a nível municipal e a mineração de areia no Município de Itaguaí, procurando traçar um histórico da ocupação desta atividade na Região de Piranema a partir de levantamentos realizados em 1990 pelo Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro - DRM/RJ, e do levantamento realizado pelo mestrando em 1995, conforme Mapa de Ocupação dos Areais em Ambiente de Cava (anexo 01). A avaliação das ações governamentais, em suas diversas instâncias, no sentido de legalização e regulamentação da atividade de extração de areia é analisada nesse capítulo tendo como parâmetro de comparação a realidade encontrada na região. Procura-se também, nesse capítulo, discutir as tendências de evolução da atividade mineradora em função de mudanças administrativas e legais em curso, em especial, a transformação do Distrito de Seropédica em Município, onde se localiza atualmente a maioria dos areais.

CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 - A MINERAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA

Com a "explosão demográfica" (DEMENY, 1987) verificada, principalmente neste século, e com a melhoria das condições gerais de infra-estrutura de uma parte da humanidade, a demanda por bens minerais aumentou vertiginosamente. Este aumento da demanda pode ser notado ao se observar as estatísticas de produção de metais, segundo SPOEL (1990), a produção de metais foi de 25 milhões de toneladas do início da civilização até 1750; 10 milhões de toneladas de 1750 a 1800; 100 milhões de 1800 a 1850; 900 milhões de 1850 a 1900; 4 bilhões de 1900 a 1950; e de 5,8 bilhões de 1950 a 1980.

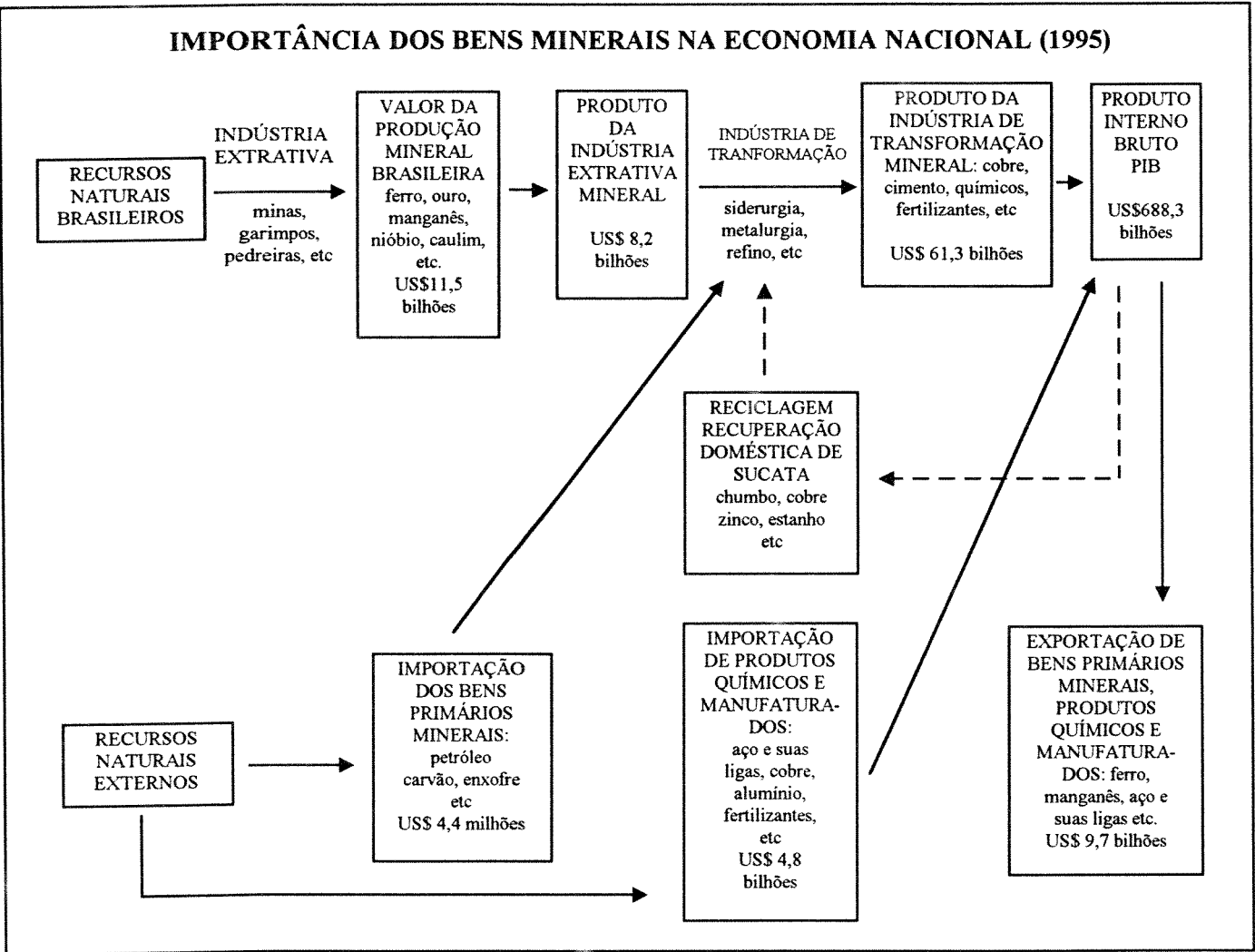
De acordo com McDIVITT e MANNERS *apud* SUSLICK, 1992, cada indivíduo consome em média, 20 toneladas anuais de matérias-primas minerais. Este consumo deve-se em grande parte à crescente industrialização, notadamente nos países do Hemisfério Norte, fenômeno este que teve seus primórdios com a Revolução Industrial do século XVIII (SUNKEL e PAZ, 1988), implicando numa explosão desenfreada da pesquisa e lavra dos bens minerais.

Exemplo desse crescimento é o caso dos Estados Unidos da América - EUA, onde o valor total em dólares da produção mineral aumentou de um bilhão de dólares em 1900 para 22 bilhões em 1965, correspondendo a um aumento de 22 vezes, enquanto a população cresceu de 76 para 195 milhões, o que equivale a um aumento de apenas 2,6 vezes para o mesmo período (SKINNER, 1969).

Atuando como base de sustentação para a maioria dos segmentos industriais, a extração mineral desempenha hoje um papel fundamental na economia de diversos países, principalmente dos países em desenvolvimento que tem a mineração como uma importante fonte de geração de divisas, via exportação de minério, além de ser uma atividade geradora de empregos e impostos, representando, assim, um fator determinante para o

desenvolvimento de um grande número de cidades e micro-regiões (MARQUES, 1993).

No Brasil a atividade de extração mineral como um todo corresponde a US\$ 11,5 bilhões (SUMÁRIO, 1996), o que representa aproximadamente 1,67% do Produto Interno Bruto - PIB - brasileiro (Figura 1.1). Este valor do PIB, no entanto, não reflete a real importância do setor dentro da economia brasileira, já que ao se considerar as etapas de transformação do bem mineral (fases onde o produto é beneficiado para posterior aproveitamento industrial), esse valor sobe para aproximadamente 9% do PIB.



Fonte: SUMÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1996.

Nota: Dados preliminares com valores convertidos pela taxa média de câmbio.

Figura 1.1 - Importância dos bens minerais na economia nacional (1995).

A mineração funciona como atividade matriz para setores como siderurgia, metalurgia, indústria cerâmica, cimenteira, química e de fertilizantes, dentre outros.

Comparativamente os minerais industriais em termos de porcentagem na Produção Mineral Brasileira - PMB, tiveram uma ligeira queda durante a década de 80, conforme mostra a tabela 1.1. Em termos de valores houve um significativo aumento da ordem de aproximadamente 40%. Por sua vez, em termos de volume, os minerais industriais só perdem para os energéticos, tanto a nível de Brasil como a nível mundial.

Para efeito de comparação mais de 80% de toda a produção mineral da França é de agregados para a construção civil, (ARNOULD, 1989), enquanto no Brasil a produção dos minerais utilizados na construção civil é estimada em aproximadamente 15% (BRANDT, 1994). Este valor representa a somatória da participação em porcentagem no PMB das substâncias Pedras Britadas e Ornamentais, Calcário, Argila e Areia

De acordo com BRANDT, *op. cit.*, deve-se ressaltar que a clandestinidade no setor de areia para construção no Brasil é da ordem de 90% em média, segundo estudos que levam em conta os índices de produção oficiais e o consumo teóricos de areia.

Tabela 1.1: Valor da Produção Mineral Brasileira - PMB
(a dólar constante de 1990)

CLASSES MINERAIS	VALOR DA PRODUÇÃO (US\$ milhões)		PORCENTAGEM DA PMB	
	1981	1990	1981	1990
Min.Energéticos	4.525	5.607	51,1	42,9
Min.Industriais	2.087	2.928	23,6	22,4
Min.Metálicos	2.067	4.047	23,4	31,0
Gemas	93	217	1,0	1,6
Água Mineral	78	252	0,9	1,9
PMB TOTAL	8.850	13.051	100,0	100,0

Fonte: CAVALCANTI e MARTINS, 1994.

Minerais industriais, segundo NOETSTALLER (1988), compreendem os minerais não-metálicos e os minerais não-energéticos, extraídos e processados para usos finais industriais, incluindo-se nesta categoria a parte dos minerais metálicos consumidos em aplicações não metalúrgicas.

Dentro do conjunto dos minerais industriais que participam de todos os ramos da atividade humana (Quadro 1.2), merecem destaque aqueles utilizados na indústria da construção civil (pedra britada e ornamental, areia, calcário(cimento), argila) que consome mais de 70% do total da produção mineral nacional em termos de valor. Para DINELLI (1988), pode-se afirmar a supremacia da construção civil no consumo de minérios e produtos de minérios industriais, pois além de demandar produtos apenas beneficiados ou "in natura", caso da areia, requer também, um leque de produtos transformados.

A título de comparação, a tabela 1.2 mostra a demanda mundial de bens minerais em 1987, tornando nítido o maior volume de produção dos materiais de construção em relação ao metais ferrosos e não-ferrosos evidenciando assim, a grande relevância destes na atividade econômica do homem.

Tabela 1.2: Demanda Mundial de Materiais (em t curtas).

METAIS				MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO	
FERROSOS		NÃO-FERROSOS			
Fe	466,2	Al	18,1	AREIA E CASCALHO	7.900,0
Mn	8,8	Cu	9,5	PEDRA BRITADA	2.900,0
Cr	3,3	Zn	6,7	CIMENTO	1.020,0
Si	2,8	Pb	5,3	GIPSO	85,4
Ni	1,1	Mg	5,8	ROCHA ORNAMENTAL	12,8
Mo	0,1	Sn	0,2	ABRASIVOS	11,9

Fonte: SUSLICK, 1992.

A significativa demanda por bens minerais ditos de uso imediato na construção civil deve-se tanto à crescente urbanização que ocorreu principalmente a partir da segunda metade

MATRIZ DE CONSUMO SETORIAL DOS BENS MINERAIS INDUSTRIAIS

INDÚSTRIAS CONSUMIDORAS	INDÚSTRIA DE PRODUTOS MINERAIS NÃO-METÁLICOS										IND. METAL	1	2	3	4	INDÚSTRIA QUÍMICA					5	6	7	8	9	10	INDS. DIVS.										
	INDÚSTRIA CONSTRUÇÃO CIVIL	CAL	CERÂMICA	CIMENTO	VIDROS	ABRASIVOS	FIBROCIMENTO	ISOLANTES	GESSO NATURAL	PRODUTOS DIAMANTADOS	SIDERURGIA	FERRO-LIGAS	NÃO-FERROSOS	FUNDIÇÃO	PILHAS E BATERIAS	MATERIAL FRICÇÃO	PAPEL, PAPELÃO E CELULOSE	BORRACHA	TINTAS E VERNIZES	FERTILIZANTES	PRODUTOS ASFÁLTICOS	DEFENSIVOS AGRÍCOLAS	EXPLOSIVOS	LUBRIFICANTES	COMPOSTOS	PETROQUÍMICA	PERFUMARIA	SABÕES E PRODUTOS DE LIMPEZA	PRODUTOS FARMACÊUTICOS E VETERINÁRIOS	PLÁSTICO	PRODUTOS ALIMENTARES	BEBIDAS	MINAS P/LÁPIS	LAMAS DE PERFURAÇÃO	ELETRODOS PARA SOLDAS		
BENS MINERAIS																																					
AGALMATOLITO			•			•												•	•																	•	
AMIANTO							•	•								•			•		•										•		•			•	
AREIA	•		•	•	•			•			•		•	•					•		•	•		•		•									•		
ARGILA	•		•	•				•											•		•	•					•								•		
ARDÓSIA	•							•											•		•	•															
BAUXITA			•	•		•					•								•		•				•	•										•	
BENTONITA			•		•	•								•				•			•				•	•				•			•	•		•	
BARITA					•							•				•		•							•	•									•	•	
CALCÁRIO	•	•		•	•			•			•	•	•	•					•		•	•			•	•						•				•	
CALCITA			•		•	•												•		•					•	•										•	
CAULIM			•	•	•			•								•	•	•	•	•		•				•	•									•	
CIANITA			•													•	•	•								•											
CLORETO DE POTÁSSIO													•							•					•											•	
CLORETO DE SÓDIO													•												•			•									•
CROMITA			•		•								•	•							•					•										•	
DIATOMITA			•			•		•				•					•	•						•	•		•					•	•	•			
DIAMANTE INDUSTRIAL									•																												
DOLOMITA			•		•	•		•			•	•	•						•			•														•	
FELDSPATO			•									•							•																	•	
FLUORITA					•	•					•	•	•													•										•	
GRAFITTA			•										•	•	•	•		•	•				•	•							•					•	
GIPSITA				•				•																													
LEUCITA			•																																		
MAGNESITA			•									•													•												•
MÁRMORE/GRANITO	•																																				
MICA			•					•								•		•	•												•				•	•	
MINERAIS DE LÍTIO					•																				•												
MINERAIS DE TITÂNIO			•			•						•													•	•											•
PEDRAS BRITADAS	•																																				
PIROFILITA			•			•															•	•															
QUARTZO			•	•	•	•		•			•		•						•		•	•		•												•	
QUARTZITO	•		•	•	•						•								•																		
ROCHAS FOSFÁTICAS																				•					•												
SERPENTINITO											•																										
TALCO			•													•	•	•	•	•	•	•				•				•	•	•	•	•		•	
TERRAS RARAS					•						•																										
ZIRCONITA			•	•							•		•						•																		•
VERMICULITA							•																														

Fonte: DINELLI, 1988.

1- Ind. de Mat. Elétrico e de Comunicação; 2- Ind. de Mat. de Transporte; 3- Ind. do Papel, Papelão e Celulose; 4- Ind. da Borracha; 5- Ind. Petroquímica; 6- Ind. de Perfumaria e Sabões; 7- Ind. de Produtos Farmacêuticos e Veterinários; 8- Ind. do Plástico; 9- Ind. de Produtos Alimentares; 10-Ind. de Bebidas.

Quadro 1.1: Matriz de consumo setorial dos bens minerais industriais.

do século XX, como também ao forte crescimento econômico ocorrido no mundo, particularmente nos países desenvolvidos.

Como exemplo, a Tabela 1.3 mostra os dados de consumo per capita/ano nos EUA, a maior potência econômica do planeta, onde o sistema capitalista proporciona um modo de vida que leva a um consumismo desenfreado dos recursos minerais. Deve-se ressaltar a importância dos agregados no volume de bens minerais consumidos em relação aos outros bens minerais.

Tabela 1.3: Dados de consumo per capita/ano nos EUA.

BEM MINERAL	CONSUMO (Kg)
pedra	4.200
areia e cascalho	3.800
cimento	360
argila	250
sal	200
outro não-metais	540
ferro e aço	590
alumínio	30
cobre	11
zinco	07
chumbo	07
outros metais	16

Fonte: KELLER, 1992.

Segundo VALVERDE e KIYOTANI (1986), estatísticas realizadas nos países desenvolvidos mostram que o consumo per capita de agregados está entre 7 a 12 t/ano, chegando a mais de 20t per capita/ano na província de Ontário - Canadá (SCOTT, 1989), enquanto na Região Metropolitana de São Paulo, local de

maior consumo no país, esse consumo gira em torno de 2 t/ano/hab. Por causa do rápido crescimento urbano ocorrido no Brasil, há uma demanda reprimida representada pelo déficit de habitações, estimada em 11.300.000 moradias para o ano 2000 (EMERICK, 1995), além da carência por saneamento básico, obras viárias, transporte e serviços públicos (escolas, hospitais).

1.1.1 - AGREGADOS

São conhecidos como agregados todas as rochas e minerais industriais, naturais ou manufaturados, que dão volume e resistência em concreto de cimento *portland*, em mistura de cimento betuminoso e em argamassas. Os agregados podem também prover características especiais como: isolantes térmico e acústico, peso, textura, resistência à abrasão e impermeabilidade ao produtos de concreto (LEFOND, 1983).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, de acordo com a NBR 7225, de 1982, define agregados como

"o material natural de propriedades adequados ou obtidos por fragmentação artificial de pedra, de dimensão nominal máxima inferior a 100 mm e de dimensão nominal mínima igual ou superior a 0,075 mm". São classificados em:

- Graúdos: pedra britada, brita ou pedregulho muito grosso, grosso e médio, de dimensões compreendida entre 100 e 4,8 mm.

- Miúdos: pedregulho fino, pedrisco grosso, médio e fino, areia grossa, média e fina, de dimensões nominais compreendida entre 4,8 e 0,075 mm.¹

De acordo com a NBR 7211 da ABNT (1983), os agregados para concreto

"devem ser compostos por grãos de minerais duros, compactos duráveis e limpos e não devem conter substâncias de natureza e em quantidade que possam afetar a hidratação e o endurecimento do cimento, a

proteção da armadura contra a corrosão, a durabilidade ou, quando for requerido o aspecto visual externo do concreto”.

Utilizados principalmente na indústria da construção civil, os agregados minerais, possuem uma ampla normalização, tendo a ABNT estabelecido 50 normas para este tipo de material, sendo 40 de caracterização e 10 de desempenho.

No caso específico da areia para uso como agregado, de acordo com o tipo de uso, deve ter as seguintes qualidades: homogeneidade granulométrica, formato arredondado e liso dos grãos, composição mineralógica predominantemente quartzosa, ausência de minerais acessórios, tais como mica, feldspato, óxidos, matéria carbonosa e outros que possam influir na sua densidade e pureza (BAUER, 1994).

De acordo com sua origem, areias são sedimentos clásticos inconsolidados, resultantes da desagregação de rochas preexistentes, sendo constituídas essencialmente de grãos de quartzo, podendo ainda conter impurezas de, entre outros: óxido de ferro, feldspatos, mica, ilmenita, zircão. São encontradas em leitos de rios, terraços fluviais, praias e em outros locais com predominância de arenitos, quartzitos e granitos (IPT, 1988). A areia pode ser classificada de diversas formas de acordo com sua gênese, tamanho e uso.

De modo geral, as areias são utilizadas para os mais diversos fins, sendo a construção civil seu maior consumidor. Nesse segmento, a sua função é aumentar a resistência à compressão das argamassas de cal, cimento, entre outros aglomerantes, além da redução de custos das argamassas. Dentre os usos na construção civil, destacam-se os seguintes:

- concreto: utilizado para redução das variações volumétricas, devendo ter para isto grãos que resistam à compressão, à tração, à abrasão e ao impacto;
- argamassa: de acordo com o tipo de argamassa, a areia pode ter variadas composições;

¹ Os termos utilizados para a divisão de agregados em graúdos e miúdos são nomes de uso corrente na atividade da construção civil, não tendo qualquer conotação de gênese.

- pavimentação: como formador da base do pavimento e do concreto asfáltico, ajuda na diminuição dos vazios entre os agregados maiores e aumenta a resistência à abrasão e ao impacto quando da incorporação ao concreto asfáltico (CAVALCANTI, 1990).

Outras formas de uso mais difundidas são: fabricação de vidros, cerâmica, siderúrgicas, filtros domésticos e industriais, drenos, abrasivos, estabilização do solo para fins viários e óptica. A sua utilização está relacionada com a pureza e a granulometria do minério.

1.1.2 - A MINERAÇÃO E SUAS ESPECIFICIDADES

Segundo SÁ (1991), a mineração compreende a pesquisa, o desenvolvimento e a lavra, bem como o transporte, manuseio, beneficiamento e toda infra-estrutura necessária a essas operações, excluindo-se os processos de metalurgia e transformação. Estas atividades tem como finalidade última, o aproveitamento dos recursos minerais de forma econômica.

Por pesquisa mineral entende-se as atividades de procura dos bens minerais, de delimitação espacial da jazida, sua área, seu volume e o teor do minério, resultando na demarcação geográfica e definição da economicidade do depósito (SCLIAR, 1993). Já o artigo 14 do Código de Mineração (DNPM, 1967) diz que:

"entende-se por pesquisa mineral a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exeqüibilidade do seu aproveitamento econômico".

Nesta fase o investimento é de alto risco, pois não existe certeza de se encontrar depósitos. Caso aconteça a descoberta, a exploração ainda dependerá de uma avaliação econômica, para verificar sua economicidade.

Desenvolvimento é a etapa onde são definidos os métodos e processos de engenharia mineral a partir dos ensaios de lavra e beneficiamento do minério.

É na etapa de lavra que acontece a abertura da mina e a exploração do minério. Para o Código de Mineração em seu artigo 36 (DNPM, 1967), lavra é:

"o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas".

A mineração de maneira geral possui especificidades (BUCK e ELVER, 1970) que a tornam "única" entre os diversos tipos de atividades econômicas. A seguir é feita uma discussão destas peculiaridades, as quais sofrem modificações quando enfocadas para os bens minerais utilizados na construção civil.

a) EXAUSTÃO - característica típica da indústria de mineração, está relacionada com a finitude de um depósito mineral, isto é, o depósito mineral tem um estoque limitado, cuja exploração é medida em termos de anos ou dezenas de anos, enquanto os processos de formação deste depósito é medido em milhares a milhões de anos. Esta característica *sine qua non* para a totalidade dos depósitos minerais tem uma das exceções no caso dos depósitos de areia, principalmente nos localizados em ambientes fluviais e marinhos, onde os processos de erosão e sedimentação atuantes nestes sistemas fazem com que haja uma renovabilidade dos depósitos compatível com sua exploração.

b) HETEROGENEIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DOS DEPÓSITOS - os depósitos tem uma distribuição geográfica irregular entre regiões, países e continentes por tipo de depósitos e usos, sendo a principal consequência econômica disto o papel de funcionar como fonte de crescimento diferenciado entre economias regionais e/ou nacionais, além de gerar graus diferentes de dependência por bens minerais. Dada a relativa abundância de agregados para a construção civil na superfície terrestre, nenhum país sofre de desabastecimento de agregados, e apenas localmente, surgem questões de oferta e demanda destes produtos.

c) ALTO RISCO NA EXPLORAÇÃO, PESQUISA E PRODUÇÃO - a incerteza que caracteriza os investimentos nas fases de exploração e pesquisa, decorrentes das especificidades únicas

para cada depósito, bem como a insegurança que existe na fase de produção, são típicos da indústria de mineração. No caso dos agregados, tanto para argila como para a areia, tal afirmativa tem sua veracidade questionada, pois seus depósitos minerais destes bens minerais, são relativamente fáceis de prospectar e não envolvem tecnologias avançadas nem onerosas na exploração.

d) CARÁTER MULTINACIONAL - no setor mineral existe uma tendência à especialização de empresas em determinados bens minerais com um alto grau de verticalização e, dentro de uma tendência de globalização da economia, estas empresas atuam no mundo todo. Embora não seja específico da indústria de mineração, o caráter multinacional neste setor é bastante acentuado e de grande importância. Esta também não é uma característica no caso de mineração de agregados, por ser uma atividade de cunho local, e essencialmente dominada por empresas de porte pequeno ou médio.

e) NECESSIDADE DE CAPITAL INTENSIVO E LONGO PERÍODO DE MATURAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DOS DEPÓSITOS - da descoberta do depósito até o seu efetivo aproveitamento gasta-se em média 10 anos com alto investimento de capital. Mais uma vez, a extração de areia e argila para a construção civil é uma exceção, visto que, em sua maioria, não necessita de grandes investimentos de exploração e/ou exploração e o investimento tem um rápido retorno, já que a produção dos depósitos é quase que imediata e com baixos investimentos. No Brasil, a indústria extrativa de areia para construção civil é tipicamente de pequeno porte, excepcionalmente de médio a grande porte. Há casos de grandes empresas que operam um conjunto de vários empreendimentos pequenos.

f) APARENTE CONFLITO ENTRE A MINERAÇÃO E O MEIO AMBIENTE - a atividade mineradora é, por essência, modificadora do meio ambiente. Por tratar-se de uma atividade desenvolvida por necessidade normalmente próxima aos centros urbanos (devido à alta relação custo do transporte/custo do bem), a mineração de agregados apresenta-se mais visível à maior parte da população, gerando maior pressão da sociedade contra os possíveis impactos ambientais. Além do que, a atividade mineradora acaba competindo

com outros tipos de atividade econômica no uso e ocupação da terra. Neste item específico já ficou comprovado que a mineração de agregados é potencialmente, em sua maior parte, restituidora dos espaços por ela antes ocupados.

g)RIGIDEZ LOCACIONAL - os bens minerais são encontrados em locais onde a interação de fatores físicos, químicos e geológicos permitem o seu acúmulo em tal quantidade e teor que podem ser extraídos, se as condições sociais, políticas e econômicas lhe forem favoráveis. Neste item a mineração de agregados não difere em nada dos outros tipos de bens minerais. Para os agregados, tal característica, causa graves prejuízos por fazer com que depósitos sejam rapidamente "esterilizados" devido a ocupação de áreas potencialmente promissoras por outros tipos de atividade econômica.

Como vimos, as características da mineração como um todo nem sempre são válidas para a mineração de agregados em áreas urbanas. Esta última possui especificidades tais como:

a)ABUNDÂNCIA RELATIVA - devido a sua abundância e larga ocorrência, os agregados são tratados dentro de uma concepção de que se pode encontrá-los em qualquer lugar.

b)BAIXO ÍNDICE DE REJEITOS - nas atividades de exploração dos depósitos de agregados, em sua maioria, o volume de rejeitos é pequeno, com índices que chegam a menos de 5% do extraído, gerando uma baixa relação rejeito/minério.

c)SIMPLICIDADE DE LAVRA E BENEFICIAMENTO - geralmente, com poucas operações de lavra e equipamentos se consegue a exploração dos agregados, principalmente no caso da areia. Em termos de beneficiamento, por exemplo, basta um simples peneiramento para a areia estar pronta para utilização.

d)BAIXO VALOR UNITÁRIO - esta característica decorre principalmente de duas das características citadas acima, sua relativa abundância, onde está embutido o conceito econômico de oferta/demanda, e a simplicidade de lavra e beneficiamento, o que implica em baixos custos de extração. Devido a esta característica, tem-se como consequência um relativo desprezo do

empresariado em investir no setor, além de se preferir outras atividades em detrimento desta.

e) VOLUME ESPECÍFICO ALTO - por ser um material empregado geralmente em grandes quantidades e por ter os um alto volume específico, isto faz com que os custos no seu transporte, sejam um elemento de elevação em seus preços.

f) ALTO VALOR LOCAL - esta característica está relacionada com o custo de transporte que aumenta em relação com a distância do local de extração. Em geral, segundo MARTINS (1994), quanto mais baixo for o valor monetário no local ou na mina, mais alto será o valor local. De acordo com MARTINS (1991), os agregados tem como limites médio de transporte as distâncias de 50 km para brita, ou 100 km para areia.

Outras características podem ser destacadas, de acordo com TONSO (1994, p. 25):

- *"inicialmente, a mineração urbana está lidando com terras de relativamente alto valor comercial, ou no mínimo e, de acordo com a velocidade dos processos de urbanização, com um alto potencial para um futuro não muito distante;*
- *mesmo utilizando pouco maquinário, estes dão ao empreendimento um caráter de indústria pesada que a coloca em conflito com as regiões e usos mais "nobres" do território;*
- *os materiais agregados, pela sua característica de utilização e pelo baixo valor unitário, são extraídos em larga escala, implicando na movimentação de grande quantidade de material."*

Pela importância dos minerais, como visto anteriormente, e particularmente no caso dos bens minerais utilizados na construção civil, se faz cada vez mais necessário, o uso eficiente e conservativo destes recursos, o que pressupõe novas formas de se planejar sua exploração como será discutido no próximo item.

1.2 - FORMAS DE PLANEJAMENTO

Em razão da mudança de enfoque sobre as questões relativas ao planejamento ocorrido nas últimas décadas, procurou-se colocar neste tópico uma discussão sobre o planejamento ambiental e suas tendências.

Hoje, a meta fundamental do planejamento ambiental é a ordenação espacial, isto é, o uso sustentável dos recursos ambientais disponíveis, de preferência segundo procedimentos que mantenham o equilíbrio do meio ambiente (GOES, 1994). Atualmente, em nível mundial, observa-se um largo espectro de medidas tomadas e/ou planejadas em torno do binômio ambiente e desenvolvimento. Sendo exemplo disto, a recente Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - UNCED-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro, em 1992.

O planejamento ambiental visando o desenvolvimento sustentável, segundo ALMEIDA et al (1993), deve ter em vista a simultaneidade das cinco dimensões de sustentabilidade:

Sustentabilidade Social: é enfocada dentro de uma visão do que é uma sociedade mais eqüitativa em relação à distribuição de renda e riqueza, procurando com isto reduzir o distanciamento entre os que têm muito e os que não têm nada.

Sustentabilidade Econômica: visando a alocação e gerenciamento dos recursos de uma forma eficiente, procurando superar as condições negativas de hoje, devido à conjugação de fatores como: a pressão do serviço da dívida e o fluxo líquido de recursos financeiros do Sul para o Norte, as barreiras protecionistas ainda existentes nos países industrializados e o acesso limitado à ciência e tecnologia por parte dos países do Terceiro Mundo.

Sustentabilidade Ecológica: compreende as seguintes transformações, a partir do aumento na capacidade de transporte da espaçonave Terra (devido principalmente ao crescimento populacional do homem): intensificação do uso dos recursos potenciais dos diversos ecossistemas, com o mínimo de agressões nos sistemas vivos; auto-restrição dos padrões de consumo por

parte das classes sociais privilegiadas do mundo, em especial as dos países do "Primeiro Mundo"; limitação no aproveitamento dos recursos facilmente esgotáveis ou perniciosos para o meio ambiente, procurando substituí-los por outros ecologicamente inofensivos ou renováveis; redução dos níveis de poluição e lixo, através da reciclagem e conservação dos recursos naturais; intensificar a pesquisa em tecnologias "limpas" na utilização dos recursos e no reaproveitamento de rejeitos; criação de regras de proteção ao meio ambiente, concomitantemente à definição dos instrumentos econômicos, legais e administrativos, que darão suporte à implementação destas novas regras.

Sustentabilidade Espacial: a procura de uma configuração urbano-rural mais equilibrada, com uma melhor distribuição territorial da ocupação humana, com ênfase nas seguintes questões: desconcentração das áreas metropolitanas; promoção de formas de cultivo modernas, privilegiando os pequenos proprietários rurais; descentralização industrial, aproveitando novas tecnologias; estabelecimento de uma rede de reservas naturais para a proteção da biodiversidade.

Sustentabilidade Cultural: encontro das raízes endógenas dos modelos de modernização, procurando-se criar projetos de mudança no atual sistema cultural, transferindo o conceito normativo de ecodesenvolvimento em direção a soluções culturalmente plurais.

Esse desenvolvimento planejado deve ser compatível com a necessidade de crescimento em um curto período de tempo, tendo em vista diminuir o hiato entre as regiões desenvolvidas e as subdesenvolvidas. A necessidade de adotar soluções inadiáveis para diminuir as distorções da economia regional leva a crer que somente as ações planejadas permitem a alocação eficiente dos investimentos, quando da retomada para o desenvolvimento (CEARÁ, 1977).

Para MATEO RODRIGUEZ (1984), o planejamento ambiental tem que garantir de forma completa as condições ecológicas para o desenvolvimento efetivo da produção social e de todas as atividades da população, através do uso eficiente e da proteção dos recursos do meio ambiente, articulando-se através de quatro

níveis devidamente integrados: a Organização Ambiental do Território, a Avaliação Ambiental de Projetos, a Auditoria e Peritagem Ambiental e a Gestão do Modelo de Planejamento Ambiental.

Segundo CALLEGARI (1990), o planejamento corresponde a uma opção metodológica baseada em procedimentos racionais, com unidade de comando e coordenação para o desenvolvimento. São pressupostos do planejamento: a fixação de objetivos coerentes e a definição das prioridades; o provisionamento dos meios, correspondendo-os aos objetivos; o emprego dos meios segundo os objetivos visados. É um processo permanentemente dinâmico, a ter acompanhamento contínuo, onde, no curso dos acontecimentos vão sendo feitos ajustes e correções. Avaliando-se os resultados, tem-se conhecimento da necessidade ou conveniência da alteração de estratégias, revisão de metas e redefinição de objetivos. Um processo que se viabiliza por meio de técnica, mas que somente se sustenta pela força da vontade política.

Segundo GOES (1994), pode-se definir Planejamento Territorial como um conjunto de posturas e ações políticas de base científica e/ou administrativa, aplicadas numa determinada área, com fins de definir normas racionais de uso do meio ambiente e manter o equilíbrio ambiental.

De acordo com as Normas para Elaboração de Planos Diretores:

"a cidade cumpre suas funções sociais quando estão asseguradas as condições gerais para o desenvolvimento da produção, do comércio e dos serviços e, particularmente, para a plena realização dos direitos dos cidadãos, como o direito à saúde, ao saneamento básico, à educação, ao trabalho, à moradia, ao transporte coletivo, à segurança, à informação, ao lazer, à qualidade ambiental e à participação no planejamento" (ABNT, 1989).

Na forma do que dispõe a Constituição Federal de 1988, no capítulo da Política Urbana, artigo 182, cabe ao Poder Público Municipal a execução da política de desenvolvimento urbano, tendo

por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Conforme o parágrafo 1º desse artigo, o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana é o plano diretor, a ser aprovado pela Câmara Municipal e obrigatório para as cidades com mais de 20 mil habitantes.

Segundo CALLEGARI (1990), para efeito de planejamento, o município pode ser pensado como uma formação social, estruturada com base no território e sua gente, cujo funcionamento é orientado por princípios ou normas internas, que decorrem da atividade do ser social, desenvolvida para o atendimento de suas necessidades. Planejar significa introduzir, nessa formação, novos princípios, que resultem em ações racionais, substituindo ou complementando as ações tradicionais ou costumeiras e suficientemente fortes para alterar rumos, sem anulá-las, mas com elas se somando e se entrosando. Configuram-se, assim, intervenções do Poder Público Municipal para regular, ditar normas, impedir ou controlar os excessos, buscar formas de reduzir as desigualdades e diminuir diferenças.

No Brasil, apesar da obrigatoriedade do planejamento do uso e ocupação do solo urbano, este é feito de forma incipiente e insuficiente, no que se refere à instalação de atividades econômicas. Desse modo, o planejamento da atividade de mineração em áreas urbanas, permanece sem qualquer cuidado, fazendo com que o setor atravessasse uma fase de caóticas expectativas. Com a aguda carência de infra-estrutura da maioria das cidades brasileiras, situação típica de países em desenvolvimento, os planos de ordenação ou reordenação dos espaços urbanos em todas as esferas governamentais, tendem a centralizar as ações mais a curto do que a longo prazo (Quadro 1.2).

Quadro 1.2: Exemplos de Abordagem de Planejamento em Mineração no Brasil.

DATA	EXPERIÊNCIAS DE PLANEJAMENTO EM MINERAÇÃO
1976	Convênio DNPM/Secretaria dos Negócios Metropolitanos do Estado de São Paulo
1979	Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de São Paulo
1982	Planos Diretores de Mineração para os Municípios de Caieiras, Pirapora do Bom Jesus e Cajamar (SP)
1984	Relocação do Parque Produtor de Brita da Região Metropolitana do Rio de Janeiro
1985	Convênio DNPM/Secretaria dos Negócios Metropolitanos do Estado de São Paulo
1985	Projeto Materiais da Construção - DNPM
1985	Avaliação do Potencial de Areia na Região Metropolitana de São Paulo
1985	Convênio DNPM/ Secretaria de Planejamento do Estado do Paraná
1988	Areias Industriais na Baixada Santista -DNPM/CPRM
1988	Estudos de Métodos de Lavra e de Processos de Reabilitação em Áreas Mineradas de Areia na Região Metropolitana de São Paulo - IPT
1988	Plano de Manejo de Granitos Ornamentais no Litoral Norte Paulista
1988	Programa "Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios" - MINEROPAR
1989	Plano Diretor da Mineração para a Região do Vale do Paraíba (SP) - Fase I
1989	Mapa Geológico das Folhas de Santa Isabel, Mogi das Cruzes e Mauá (SP)
1990	Estudo Sobre o Transporte e Abastecimento de Agregados na Região Metropolitana de São Paulo
1990	Estudo Sobre as Necessidades de Agregados para a Região Metropolitana de São Paulo
1990	Cartas Geológico-Geotécnicas para o Planejamento Ambiental na Região Sorocaba-Campinas (SP)
1990	Geologia das Folhas de Jacareí, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba (SP)
1991	Plano Diretor de Mineração para a Região de Curitiba
1992	Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Salvador - DNPM
1993	Compatibilização da Produção de Insumos Minerais para Construção Civil e o Meio Ambiente no Vale do Paraíba (SP)
1994	Perfil Geoeconômico do Município de Jacareí (SP)- IPT
1995	Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Recife - DNPM

Fonte: Sintoni et al (1994), modificado

Dos exemplos citados no quadro 1.2 no que se referem a mineração deve-se destacar: o programa iniciado em 1988 pela MINEROPAR, o qual partindo do interesse dos Municípios do Estado do Paraná faz um excelente trabalho de levantamento das potencialidades minerais, principalmente os de interesse da construção civil; o programa desenvolvido pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM em convênio com os Estados brasileiros, para os Planos Diretores das Regiões Metropolitanas.

Como consequência da falta de inserção do planejamento minerário em áreas urbanas nos planos de zoneamento municipais e regionais, embora ainda não ocorram problemas de escassez de recursos minerais, isto resulta em restrições de toda a ordem, que aparecem ao sabor de injunções políticas e do desconhecimento da real importância do setor. É muito comum notar autoridades administrativas, sejam locais ou regionais, adotando políticas que promovem o desenvolvimento industrial e urbano em locais, de modo a eliminar a possibilidade de se aproveitar reservas de recursos minerais, aparentemente sem perceber que essas duas atividades são interdependentes.

Essa situação é ainda mais preocupante, principalmente nas regiões metropolitanas, onde, desde o início da década de 70, com a criação das Regiões Metropolitanas pela Lei Complementar nº 14 de 8 de junho de 1973, instituiu-se no país o planejamento integrado do uso e ocupação do solo dessas grandes concentrações urbanas, substituindo as antigas formas compartimentadas. Apesar disso, salvo algumas exceções, pouca atenção concreta foi dada ao problema.

Quando não havia a figura institucional das regiões metropolitanas, cidades onde ocorriam processos de conurbação devido ao crescimento urbano, com a superposição de demandas comuns às populações envolvidas, tinha-se o planejamento voltado à resolução dos problemas, de forma segmentada, de acordo com os interesses político-administrativos de cada cidade.

Sem pretensão de esgotar a questão, diversas outras razões podem ser elencadas para explicar a falta de uma ação mais

efetiva de planejamento no setor da mineração em áreas urbanas, entre elas destacam-se:

1. a complexidade do assunto e o envolvimento deste a partir do início da década de 70, com diversos organismos nas administrações federais, estaduais e municipais com conflitos de atribuições e responsabilidades sobre a questão;

2. surgimento de uma vasta legislação, confusa e conflitante nas atribuições e ineficiente na prática;

3. contínuas mudanças administrativas, principalmente a nível estadual e municipal, provocando dispersão de recursos humanos e financeiros;

4. o desinteresse, descrédito e pouco apoio dos mineradores aos organismos de planejamento, fruto do errôneo entendimento de que os problemas poderiam ser resolvidos unicamente segundo as normas e procedimentos do Código de Mineração.

Por tudo o que foi exposto acima uma das questões mais relevantes a serem discutidas em um Plano Diretor, é a do Zoneamento Mineral, não somente pelos aspectos legais envolvidos, como também pelas características da atividade mineral e o número de interfaces a ela relacionadas, principalmente quando desenvolvida próximo aos grandes centros urbanos.

Além disso, constantemente ocorrem atos e ações, nas várias instâncias de Poder, nem sempre integrados, como seria mais desejável e produtivo. Como exemplo das ambigüidades legais, no segmento da mineração, tem-se a concessão de pesquisa e lavra na Legislação Mineral e a obrigatoriedade de planos de recuperação de áreas mineradas na Legislação Ambiental, em nível Federal; a concessão de Licenças de Instalação e de Operação a cargo dos órgãos estaduais de meio ambiente, e a expedição de Licenciamentos, outorgados pelas Prefeituras e registrados no DNPM, no caso de substâncias de emprego imediato na construção civil, como é o caso da areia.

Por outro lado, há também todo um conjunto de dispositivos e leis, disciplinando a política de ocupação do solo urbano, concomitantemente com a utilização dos recursos

naturais, por exemplo, áreas de mananciais, estuarinas, áreas verdes, o que ressalta a necessidade de um esforço conjunto do governo e sociedade, a médio prazo, visando propiciar aos municípios o conhecimento de seus recursos naturais (inclusive minerais), possibilitando o seu consumo de forma mais racional, sem causar maiores transtornos ao meio ambiente.

Segundo CAMPANHA e BISTRICHI (1994), as Zonas de Produção Mineral - ZPM's, foram definidas como áreas cujo mérito geológico as torna factual ou potencialmente portadoras de bens minerais, devendo, por este motivo, ser resguardadas do avanço de outras formas de ocupação territorial perene. A potencialidade foi definida tendo em conta parâmetros econômicos e tecnológicos razoavelmente previsíveis. Tais zonas, devidamente integradas às regras de uso do solo e de controle ambiental, deverão funcionar, portanto, como áreas de exploração de bens minerais, com vistas ao fornecimento de matérias-primas que atendam às necessidades dos mercados consumidores não apenas locais, mas também regionais. Os planos de exploração de tais áreas deverão prever que, após terem sido esgotadas suas reservas minerais, necessariamente, ocorra sua recuperação ou reabilitação, visando a um novo tipo de ocupação previamente definido.

Segundo CAMPANHA (1994), as ZPM's deverão ser consideradas quando da elaboração dos Planos Diretores Municipais, pelas seguintes razões:

- a) representarão a inserção da mineração, enquanto setor econômico, nos planejamentos municipais;
- b) impedirão a concorrência das atividades minerárias com as outras formas de uso do solo, evitando conflitos futuros;
- c) possibilitarão o pleno desenvolvimento das indústrias extrativas minerais, tão necessárias ao mundo moderno;
- d) permitirão às prefeituras municipais, um planejamento mais racional e gestão territorial mais adequada, englobando as perspectivas futuras de reutilização das áreas;
- e) promoverão um reordenamento das atividades minerárias do Município;

f) trarão benefícios em relação à poupança de divisas, com geração de recursos e a criação de empregos;

g) fornecerão parâmetros com vistas à diminuição dos gastos governamentais, através de gestões que visem a efetiva cobrança da compensação financeira sobre a exploração de recursos minerais.

1.3 - LEGISLAÇÃO MINERAL E PARAMINERAL

1.3.1 - ASPECTOS DE REGULAMENTAÇÃO

No Brasil, o DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral, é o órgão da administração indireta federal controlador da mineração. São atribuições do DNPM: outorgar e registrar as concessões minerais; fiscalizar a produção e a comercialização de bens minerais; coletar, processar, analisar e divulgar os dados econômicos da mineração; realizar estudos de economia mineral; estudar e sugerir prioridades de política mineral.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 20, são bens da união os recursos minerais, inclusive os do subsolo, sendo de competência privativa da União (artigo 20), legislar sobre jazidas, minas e outros recursos minerais e metalurgia.

As atividades de mineração no país são regidas pelo Decreto-Lei nº 227, de 1967, denominado "Código de Mineração". Esse, por sua vez, é regulamentado pelo Decreto nº 62.934, de 1968, que é o "Regulamento do Código de Mineração". Esses dois textos constituem as diretrizes de ordenamento da atividade mineral no país, sendo complementados por um conjunto de portarias, específicas para diversos casos.

Apesar de questionado em alguns dos seus conceitos, devido aos processos de mudanças por que vem passando a atividade de mineração como um todo, bem como os avanços nos

campos tecnológicos e sociais, os dois Decretos citados permanecem balizando a atividade mineral.

Os recursos minerais no Brasil atualmente são explotados conforme um dos seguintes regimes jurídicos:

a) Monopólio: engloba o petróleo², o gás natural e os minerais nucleares;

b) Autorização de pesquisa: depende de alvará de pesquisa emitido pelo Ministério das Minas e Energia, abrange todas as substâncias minerais, com exceção daquelas que são regidas por regimes de monopólio e licenciamento;

c) Concessão de lavra: é outorgada através de Portaria do Ministério das Minas e Energia, abrange as mesmas substâncias do regime de autorização de pesquisa;

d) Licenciamento: depende de Licença Municipal e da autorização do Diretor Geral do DNPM, envolvendo as substâncias da classe II, mais argila para cerâmica e calcário para corretivo de solo;

e) Permissão de Lavra Garimpeira³: disciplina a exploração por garimpagem.

O Código de Mineração em seu artigo 5º (segundo o qual as jazidas são divididas em nove classes, sendo que esta classificação não abrange as jazidas de combustíveis líquidos, gases naturais e jazidas de substâncias minerais de uso na energia nuclear), classifica as substâncias minerais de emprego imediato na construção civil (areia, brita e argila) como pertencentes à classe II.

Antes do Código de 1967 os extratores de areia para construção não precisavam de qualquer licença federal, com exceção dos que extraíam para utilizar em obras públicas, os quais deveriam ser concessionários. Bastava-lhes nesta época a simples licença municipal. O Código de Mineração de 1967, alterou esta situação ao criar a figura do Registro de Licenciamento junto ao DNPM.

² O monopólio da União sobre a pesquisa e lavra de petróleo ou gás natural foi parcialmente revogado por Emenda Constitucional aprovada em 1995.

³ Este regime foi criado pela Lei 8705/89, que alterou o Código de Mineração e revogou o regime anterior, que era denominado de Regime de Matrícula.

Pelo Código de 1967, o interessado em extrair areia - Classe II, poderia optar entre o Licenciamento Municipal e o regime de Concessão de lavra. No primeiro caso, teria que ser proprietário do solo ou ter autorização do mesmo. No segundo caso não existia esta obrigação. Aqueles que tomaram conhecimento da lei optaram pela segunda forma, evitando, assim, a instância municipal e principalmente dispensando a consulta do proprietário, além de ser a Concessão de lavra uma forma mais segura contra pressões de terceiros e não precisavam de autorização do superficiário.

No entanto, passou a ocorrer o requerimento indiscriminado e especulativo de áreas, ocasionando assim uma forte oposição dos empresários do setor, os quais, após muita discussão, conseguiram a aprovação da Lei 6567 de 1978, pela qual as substâncias da Classe II somente poderiam ser exploradas pelo regime de Licenciamento, isto é, resguardando o direito do proprietário do solo, ao mesmo tempo, em que dava às prefeituras municipais o poder de decidirem se lhes era interessante ou não ter a mineração em seu município.

Com a Lei nº 8982 de 1995, novamente permite-se o direito de solicitação de autorização e concessão de lavra, diretamente vinculada ao governo federal, como ocorre com os demais bens minerais, voltando-se a ter uma dualidade para explorar os minerais da Classe II: via Concessão de lavra ou Licenciamento.

Na realidade, existe uma grande controvérsia sobre qual seria a melhor forma de comando e controle sobre a mineração dos minerais da classe II. Por um lado existe a corrente dos que defendem a regionalização (tanto em nível estadual como municipal) destas funções, com o argumento de que quanto mais perto estiver a autoridade fiscalizadora mais eficaz seria sua atuação. Por outro lado há uma corrente que oferece uma grande resistência a esta solução, por temer ficar a mercê de políticas regionais, o que inviabilizaria os investimentos no setor.

A meu ver a solução passa necessariamente pela reformulação do DNPM, com o seu reaparelhamento como órgão fiscalizador e regulador, e uma descentralização dos encargos atuais do poder federal, a fim de repassar aos Estados e Municípios parte das tarefas do DNPM.

1.3.2 - ASPECTOS DE TRIBUTAÇÃO

Até a promulgação da Constituição em 1988, o imposto vigente para se tributar a produção e comercialização de bens minerais era o Imposto Único sobre Minerais (IUM) que vigorava desde 21-10-64. Este imposto incidia apenas uma vez sobre as operações de extração, tratamento, circulação, distribuição, exportação e consumo de substâncias minerais originárias do País.

O IUM era calculado em função do tipo de minério e de seu destino. No caso da areia destinada ao mercado interno a alíquota era de 15% e a receita arrecadada tinha a seguinte destinação: 20% ao município produtor, 70% ao Estado respectivo e 10% à União.

Com a Constituição de 1988 o IUM foi extinto ficando a atividade de mineração sujeita à incidência do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), conforme o artigo 155 que delegou competência aos Estados para instituição das respectivas alíquotas. No caso do Estado do Rio de Janeiro a alíquota é de 18%.

Deve-se ressaltar que o ICMS é um imposto estadual onde 75% vai para o Estado e 25% para o Município e que incide quantas vezes, quantas operações ou prestações houver, não havendo vinculação de investimentos para o setor mineral do montante arrecadado. O ICMS permite crédito em operações tanto anteriores como posteriores, podendo haver alíquotas diferenciadas de acordo com a origem ou destino da operação ou prestação.

A Constituição de 1988 no seu artigo 20 estabelece que:

"É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração."

Esta participação também pode ser sob a forma de compensação financeira de acordo com as Leis nº 7990/89 e 8001/90 e Decreto nº 01/91, que trata especificamente da matéria.

O percentual dessa compensação (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM) varia em função das classes de substâncias minerais, da seguinte forma:

I - minério de alumínio, de manganês, de potássio e sal-gema: 3%;

II - minério de ferro, fertilizantes, carvão e demais substâncias minerais: 2%;

III - pedras preciosas, pedras coradas lapidáveis, carbonato e metais nobres: 0,2%;

IV - Ouro: 1%, quando extraído por empresas mineradoras, isento os garimpeiros.

Esse percentual é calculado sobre o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento e antes de sua transformação industrial, caracterizando-se aí o fato gerador do CFEM. O faturamento líquido citado, segundo a legislação, é obtido deduzindo-se do total das receitas de vendas, os tributos incidentes sobre a comercialização do produto mineral, as despesas de transporte e de seguro. No caso de substância mineral consumida, transformada ou utilizada pelo próprio

titular, considera-se como faturamento líquido, o valor de consumo, na ocorrência do fato gerador.

A distribuição da receita obtida com a CFEM é feita da seguinte forma:

I - 23% para os Estados e o Distrito Federal;

II - 65% para os Municípios produtores;

III - 12% para o DNPM, que destinará 2% dos 12%, isto é 0,24% do total arrecadado, à proteção ambiental nas áreas mineradas, por meio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

1.3.3 - ASPECTOS AMBIENTAIS

O surgimento de iniciativas governamentais no sentido de contemplar a questão ambiental a nível de legislação federal, correspondeu à intenção de neutralizar e canalizar as crescentes pressões sobre os governos por parte de uma parcela da sociedade cada vez mais informada, organizada e mobilizada no sentido de reivindicar maior proteção ao meio ambiente e melhor qualidade de vida (BITAR et al, 1990).

No Brasil a questão ambiental é relativamente recente, podendo-se afirmar que foi só em 1934, com o Código de Águas (decreto nº 24.643), que realmente se tem algum tipo de proteção legal aos nossos recursos naturais.

Um marco na legislação ambiental brasileira foi a instituição do novo Código Florestal, em 1965, alterado posteriormente pela lei nº 7.803 de 1989 sendo que em 1973 se inicia uma nova e importante fase com a criação no âmbito do Ministério do Interior, da Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, (decreto 73.030), órgão autônomo de administração direta, orientado para a conservação do meio ambiente e o uso racional dos recursos naturais.

Porém, até 1981, ano da Lei 6938 que regulamenta a Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA e cria o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, o país não dispunha de uma política explícita de proteção ambiental. Esta legislação

imprimiu um maior rigor nas questões de comprometimento ambiental, obrigando as atividades potencialmente poluidoras a destinarem parte de seus investimentos para a proteção do meio ambiente e recuperação das áreas degradadas.

Das principais disposições embutidas na PNMA, destaca-se: designação das competências do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA; a conceituação de meio ambiente, degradação da qualidade ambiental, poluição, poluidor e recursos ambientais; a obrigatoriedade do poluidor indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros pela sua atividade, independentemente da existência de culpa.

No entanto, somente em 1986 com a Resolução 001/86 do CONAMA é que são feitas as primeiras orientações e detalhamento para realização e aplicação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

A Constituição Federal de 1988 consagrou, em normas expressas, as diretrizes fundamentais de proteção ao meio ambiente. Através do Art. 23 se estabelece a competência comum da União, dos Estados e dos Municípios para: proteção do acervo histórico, artístico e cultural, bem como dos monumentos, paisagens naturais e sítios arqueológicos; a proteção ao meio ambiente e combate à poluição em quaisquer de suas formas; e a preservação das florestas, da fauna e da flora.

No Capítulo do Meio Ambiente, VI, o Art. 225 expressa que:

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

O decreto nº 97.632, de 1989, regulamenta o Art. 2 inciso VIII, da Lei nº 6938 de 1981, no que se refere à recuperação de áreas degradadas pela atividade minerária. Segundo o referido decreto, os novos empreendimentos no setor mineral deverão apresentar ao órgão ambiental competente, o

EIA/RIMA, juntamente com o Plano de Recuperação da Área Degradada - PRAD pela atividade de mineração.

O Decreto 97.507 de 1989, dispõe que deverão ser licenciados pelos órgãos ambientais competentes as atividades individuais ou coletivas que realizam extração mineral em depósitos de colúvio, elúvio ou aluvião, nos alvéolos (placers) de cursos d'água ou nas margens reservadas, bem como nos depósitos secundários, chapadas, vertentes e altos dos morros, utilizando equipamentos do tipo dragas, moinhos, balsas, pares de bombas, bicas e quaisquer outros equipamentos que apresentem afinidades.

Posteriormente, o Licenciamento Ambiental, específico para as atividades de mineração foi regulamentado pelas Resoluções do CONAMA 009/90 e 010/90 (específicas para extração mineral da Classe II), que estabeleceram as normas e procedimentos de Licenciamento Ambiental para o setor (Quadro 1.3).

Para as atividades de mineração relacionadas aos minerais da Classe II, a critério do órgão ambiental, o empreendimento em função de localização, porte e demais particularidades, poderá ser dispensado da apresentação do EIA/RIMA, devendo apresentar um Relatório de Controle Ambiental (RCA) de acordo com as diretrizes do órgão ambiental local.

1.3.4 - SISTEMA ESTADUAL DE MEIO-AMBIENTE

No Estado do Rio de Janeiro, a instrumentalização da Política Estadual de Controle Ambiental, deu-se com o Decreto-lei nº 134, de 1975, que dispôs sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, definindo as responsabilidades dos órgãos ambientais e dos empreendedores.

A instituição do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP, pelo Decreto nº 1633, de 1977 e o estabelecimento de penalidades por infrações às suas normas criou o primeiro e o mais importante instrumento de execução dessa política.

Quadro 1.3: Documentação exigida para Licenciamento Ambiental para Extração de Minerais da Classe II, segundo Resolução 010/90, do CONAMA

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença Prévia (LP)	1- Requerimento da LP 2- Cópia da publicação do pedido da LP 3- Apresentação do EIA/RIMA ou do RCA
Licença de Instalação (LI)	1- Requerimento da LI 2- Cópia da publicação do pedido de LI 3- Cópia da publicação da LP 4- Licença da Prefeitura Municipal 5- Plano de Controle Ambiental - PCA 6- Cópia da autorização de desmatamento, expedida pelo IBAMA
Licença de Operação (LO)	1- Requerimento da LO 2- Cópia da publicação da LI 3- Cópia da publicação do pedido de LO 4- Cópia do Registro de Licenciamento

Fonte: Diário Oficial, de 29-12-90.

No Estado do Rio de Janeiro, pela lei nº 1356 de 1988 é exigido o EIA/RIMA para a extração de minério, inclusive areia, independente do porte, potencial poluidor e localização.

Com a Constituição Estadual de 1989, aumenta a preocupação com os aspectos ambientais, que em seu capítulo VIII voltado para o Meio Ambiente, destacam-se:

Artigo 258 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a qualidade de vida, impondo-se a todos, e em especial ao Poder Público, o dever de defendê-lo, zelar por sua recuperação e proteção em benefício das gerações atuais e futuras.

Parágrafo 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

inciso I - fiscalizar e zelar pela utilização racional e sustentada dos recursos naturais;

inciso V - estimular e promover o reflorestamento ecológico em áreas degradadas, objetivando especificamente a proteção das encostas e dos recursos hídricos;

inciso XIX - acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais efetuados pela União no território do Estado;

inciso XVIII - estabelecer política tributária visando à efetivação do princípio poluidor-pagador e o estímulo ao desenvolvimento e implantação de tecnologias e recuperação ambiental mais aperfeiçoadas, vedada a concessão de financiamentos governamentais e incentivos fiscais às atividades que desrespeitem padrões e normas de proteção ao meio ambiente;

Parágrafo 3º - Aquele que utilizar recursos ambientais fica obrigado, na forma da lei, a realizar programas de monitoragem a serem estabelecidos pelos órgãos competentes.

Artigo 263: o Estado promoverá com a participação dos Municípios e das comunidades, o zoneamento ambiental de seu território, como as transformações de uso do solo, dependerão de estudos de impacto ambiental

Atualmente, a estrutura administrativa do sistema de controle ambiental do Estado do Rio de Janeiro é composta pelos seguintes órgãos (Quadro 1.3):

CONEMA - CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE: criado em 1987, órgão deliberativo e normativo encarregado de estabelecer as diretrizes da Política Estadual de Controle Ambiental e de orientar o Governo do Estado na defesa do meio ambiente, na preservação dos bens naturais e na formulação de providências para melhoria da qualidade de vida da população.

SEMA - SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E PROJETOS ESPECIAIS: criada em 1987, é de competência da SEMA formular, coordenar e executar a política estadual de meio ambiente. Fazem parte da SEMA, os seguintes órgãos:

CECA: Comissão Estadual de Controle Ambiental, criada em 1975, com a finalidade de exercer a coordenação, a supervisão e o controle da utilização racional do meio ambiente no território do Estado;

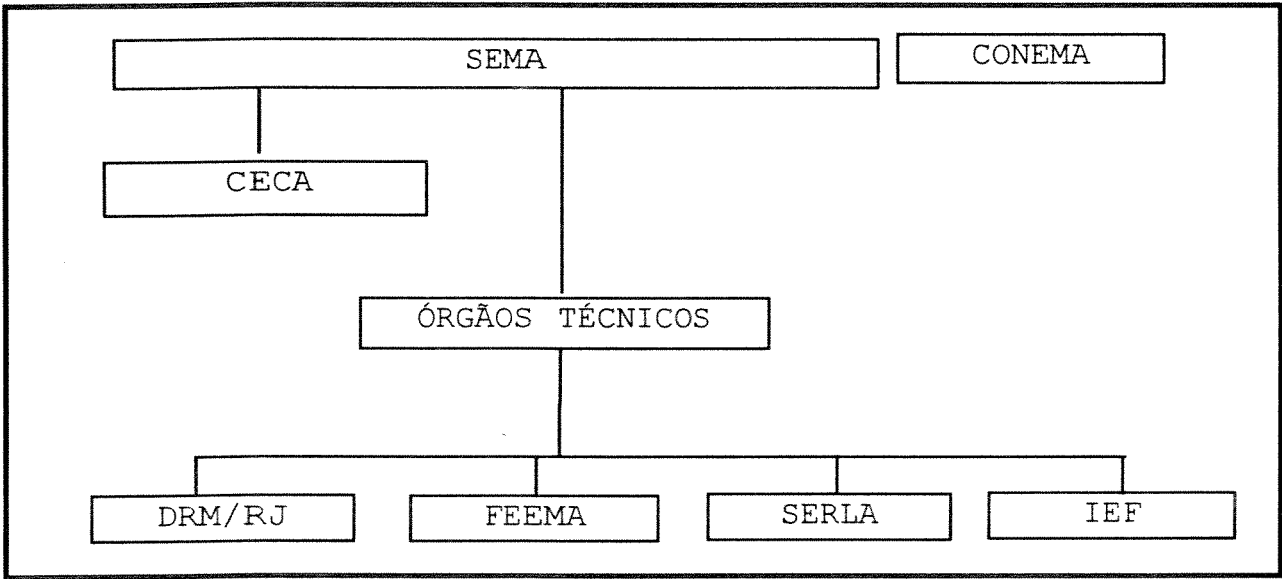
DRM - DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS: criado em 1975, então vinculado à Secretaria de Indústria e Comércio e, mais tarde, à de Minas e Energia, passando em janeiro de 1995 à subordinação da SEMA. Tem entre outras funções, a de fiscalizar, acompanhar e orientar a atividade mineral no Estado; atuar no disciplinamento das atividades de mineração, compatibilizando a necessidade de produção, o bem-estar social e a proteção ambiental;

FEEMA - FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE: criada em 1975, tem como atividades todas aquelas tarefas inerentes à gestão e controle ambiental do Estado;

SERLA - FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS: criada em 1975, órgão encarregado da gestão de recursos hídricos do Estado;

IEF - Fundação Instituto Estadual de Florestas: criado em 1986, responde pela gestão e conservação dos recursos florestais do Estado.

Quadro 1.4: Fluxograma da Estrutura Administrativa do Sistema de Controle Ambiental do Estado do Rio de Janeiro.



CAPÍTULO 2 - O MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ

2.1 - LOCALIZAÇÃO

O Município de Itaguaí localiza-se na periferia do complexo da Baixada de Sepetiba, no sul Fluminense. É parte integrante da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - RMRJ, a segunda maior metrópole do país, abrangendo uma área de 523 km² (Figura 2.1).

O município acha-se dividido em quatro distritos:

1º Distrito - Itaguaí (Sede): 175 km²

2º Distrito - Seropédica: 274 km²

3º Distrito - Ibituporanga: 41 km²

4º Distrito - Coroa Grande: 33 km²

Apenas os dois primeiros distritos apresentam características urbanas mais relevantes como comércio, prestação de serviços e inclusive instituições federais como a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, em Seropédica.

O Rio Guandu, a Leste separa Itaguaí dos Municípios do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, Paracambi, Japeri e Queimados; a Noroeste, Oeste e Sudeste a rodovia RJ-125 e os interflúvios das Serras Mazomba e Caçador, fazem seu limite com os Municípios de Paracambi, Rio Claro e Mangaratiba.

A infra-estrutura viária do Município é bastante densa, contando com diversas vias de acesso. O Município é tangenciado pela rodovia Presidente Dutra (BR-116) e, em sua área litorânea, pela rodovia Rio-Santos (BR-101). A junção destas duas rodovias federais, conhecida como avenida Brasil, dá acesso à região central da cidade do Rio de Janeiro. Por Itaguaí passa ainda a antiga rodovia Rio-São Paulo, que liga o trecho final da avenida Brasil à rodovia Presidente Dutra na altura de Paracambi, cortando o Distrito de Seropédica e a UFRRJ. A antiga rodovia Rio-São Paulo se encontra em mau estado de conservação, mas serve como eixo importante de transporte da zona oeste da cidade do Rio

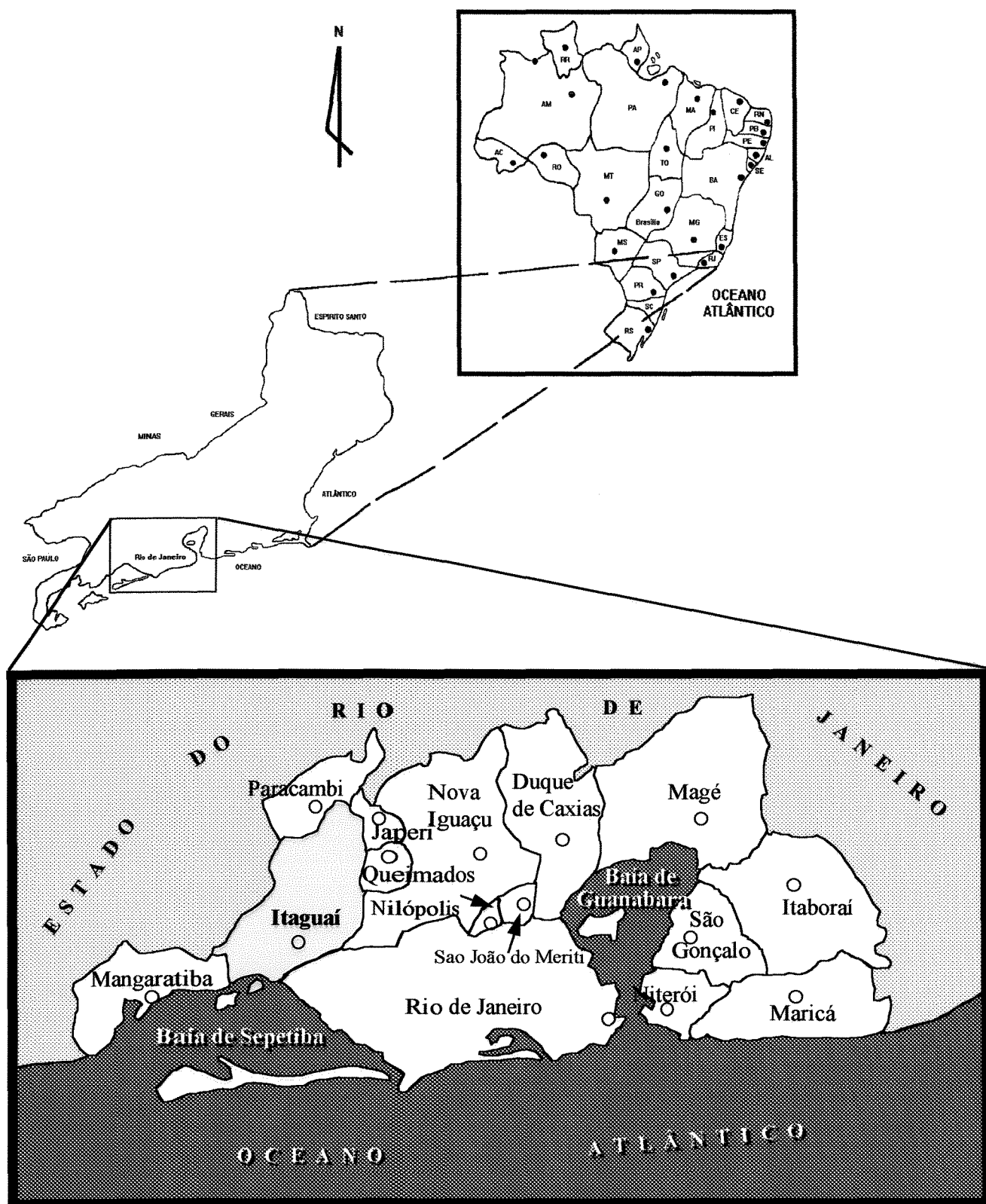


Figura 2.1 - Mapa de localização do Município de Itaguaí.

de Janeiro em direção a São Paulo. Acarreta com isto uma forte influência econômica no Município, pela proximidade dos bairros da zona oeste da capital, particularmente Campo Grande e Santa Cruz, e seus distritos industriais (figura 2.2).

Rodovias estaduais também cortam o Município, com destaque para a RJ-099, conhecida como Reta do Piranema, que atravessa toda a área relativa ao extrativismo mineral, ligando-se à BR-101 e à BR-465, o que inclui a conexão Itaguaí-Seropédica.

Uma rede de estradas municipais não-pavimentadas conectadas à RJ-099 interligam o pólo areeiro do Município, sendo conhecidas como Retas dos 100, dos 200, dos 300, dos 400 até a Reta dos 700.

No Município encontra-se ainda localizado o porto de Sepetiba, além de contar com diversos ramais de ferrovias.

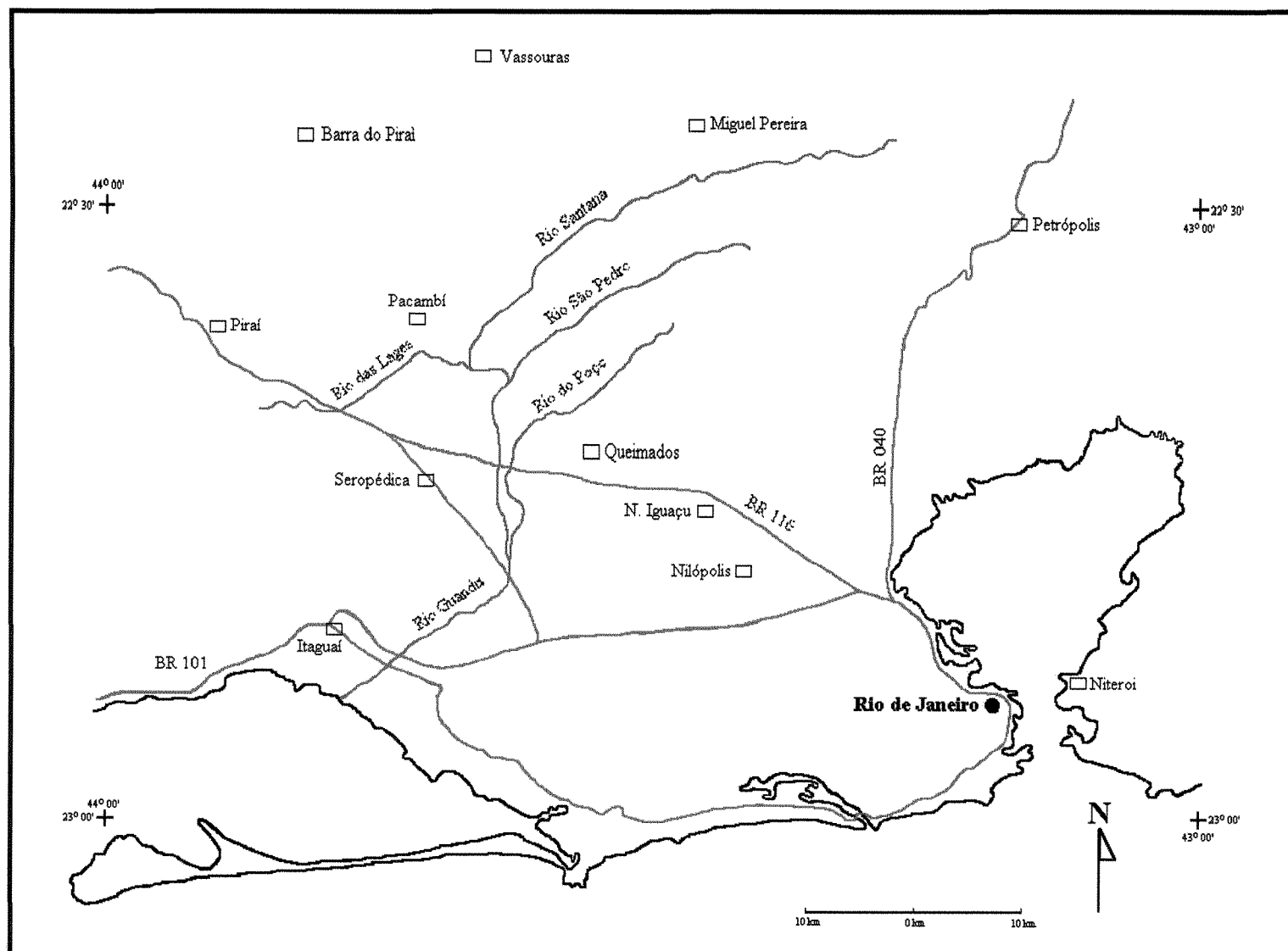
Com essa grande facilidade de vias de transporte próximo a área minerada, bem como as pequenas distâncias dos centros consumidores é que fazem com que os depósitos de areia da Região de Itaguaí sejam uma importante fonte de matéria-prima para a construção civil da região Metropolitana do Rio de Janeiro.

2.2 - HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO

2.2.1 - ATÉ MEADOS DO SÉCULO XX

As características ambientais da região que hoje corresponde ao Município de Itaguaí, condicionaram a ocupação destas terras desde o século XVII até os dias atuais.

A primeira exploração econômica da qual se tem notícia na região de Itaguaí, foi promovida pelos padres jesuítas na área que mais tarde receberia o nome de Fazenda Santa Cruz. Tratava-se de uma grande extensão de terras obtidas através de doações, trocas e compras, que formavam um enorme latifúndio com área equivalente ao atual Município de Itaguaí e grande parte dos



Fonte: DRM/RJ, 1990.

Figura 2.2: Mapa das principais vias de acesso ao Município de Itaguaí.

Municípios vizinhos. Embora a obtenção das terras tenha se iniciado em 1616, a exploração econômica só se registrou por volta de 1729. A criação de gado bovino era a atividade principal e destinava-se ao mercado consumidor da cidade do Rio de Janeiro (MULTISERVICE, 1990).

A transformação das terras em glebas férteis exigiu grandes obras de engenharia hidráulica para contornar os efeitos das enchentes provocadas pelos rios que, devido ao relevo plano da região, possuem amplas áreas de inundação. Foram construídos diques e valas transversais de drenagem e de irrigação, e o rio Guandu teve parte de suas águas desviadas para o rio Itaguaí.

A fazenda Santa Cruz chegou a possuir uma área aproximada de 1.800 km², sendo que o sucesso do empreendimento era garantido pela reunião de fatores bastante propícios: a disponibilidade de mão-de-obra, constituída de índios catequizados e negros escravos; a proximidade do mercado consumidor do Rio de Janeiro e as altas cotações do preço do açúcar no comércio externo.

As produções mais significativas concentravam-se nos engenhos de açúcar, vindo em seguida as lavouras de café e, em último lugar, a criação de gado. Para subsistência eram cultivados outros produtos, como o arroz, o feijão, a mandioca e o milho. A farinha de mandioca era o produto básico da alimentação dos escravos e o milho, destinado à alimentação das tropas que passavam na região.

A produção de cana escoava através dos rios, que constituíam as principais vias de comunicação e faziam a ligação entre as fazendas canavieiras e os pequenos povoados existentes. O transporte terrestre, realizado por vias rudimentares, era um meio complementar ao fluvial, ligado aos rios e utilizado pelas tropas e carros de animais que transportavam a produção dos engenhos para os portos de embarque.

Com a expulsão dos jesuítas em 1759, as terras foram transferidas para a Coroa Real, entrando em processo de decadência, com o conseqüente desaparecimento da produção. Nessa época, Itaguaí assumia a função de zona de passagem das tropas de

animais e do tráfico de escravos que se dirigiam para São Paulo e Minas Gerais (MULTISERVICE, 1990).

O plantio do café, cultivado inicialmente na cidade do Rio de Janeiro, de onde foram levadas mudas que atingiram a baixada, logo se deslocou para as encostas das serras, locais mais propícios para seu cultivo. Em Itaguaí, devido ao esgotamento dos solos nos antigos engenhos, nunca teve a mesma importância que a da cultura canavieira, apesar das quedas sucessivas dos preços do açúcar no mercado externo.

Entretanto, durante o período da economia cafeeira, no século XIX, a área do atual distrito de Itaguaí registrou um relativo desenvolvimento por ser ponto de passagem das tropas que se dirigiriam a Minas Gerais e a São Paulo ou, no sentido contrário, ao Rio de Janeiro, em decorrência da produção do vale do Paraíba e outras regiões. A vila de Itaguaí tornou-se então um importante centro comercial, abrigando inclusive funções administrativas para o registro da produção que escoava até a vila e era negociada pelos comerciantes e depois exportada, por via marítima, para o Rio de Janeiro (GOES, 1994).

A estrada de ferro, construída na segunda metade do século XIX (1875), modificou o fluxo de comercialização do café, fazendo com que a vila de Itaguaí sofresse um novo processo de decadência econômica, agravado pelo deslocamento dos centros produtores para o planalto paulista. Com a retração das atividades econômicas, desapareceram os portos de baixada, os caminhos das tropas perderam sua finalidade e a população se deslocou para pequenos povoados próximos às estações ferroviárias. A inatividade resultou na falta de manutenção e conservação de córregos e rios, causando a obstrução dos rios e canais de drenagem. A região retornou ao primitivo estado de abandono e insalubridade, agravado pelo aparecimento de focos de malária, responsável por altos índices de mortalidade (MULTISERVICE, *op. Cit.*).

Finalmente, a abolição da escravatura, no final do século XIX, provocou migrações maciças dos antigos escravos para os centros urbanos maiores e o desaparecimento das grandes

plantações periódicas ou permanentes, que constituíam a principal fonte de renda da região. A desarticulação dos principais fatores de produção provocou o empobrecimento da região, cuja recuperação só iria acontecer meio século depois (MULTISERVICE, 1990).

2.3 - A OCUPAÇÃO NO SÉCULO XX

A recuperação econômica do município de Itaguaí e áreas vizinhas teve início a partir das obras de saneamento da baixada de Sepetiba, realizadas pelo Departamento Nacional de Obras Contra Seca - DNOCS, entre as décadas de 30 e 40, tendo por objetivos o extermínio de focos de malária e, principalmente, a transformação da região no principal centro abastecedor de produtos agrícolas para a região do Rio de Janeiro. Essas obras consistiram na limpeza e na desobstrução dos rios, que tiveram seus leitos regularizados mediante dragagem, abertura de canais e construção de diques (GOES, 1994).

No rio Guandu, responsável pelas inundações das áreas mais planas, foram construídos diques e recuperados os canais de Itu e São Francisco, abertos pelos jesuítas à época da Fazenda Santa Cruz. O leito maior do rio foi alargado para impedir o extravasamento de suas águas durante as cheias. O canal de São Francisco, no qual foram construídos diques marginais também para a contenção de cheias, foi transformado no principal escoadouro das águas. Finalmente, para manutenção do equilíbrio hidráulico dos rios formadores das bacias do Guandu e do Itaguaí, foram desobstruídos os cursos d'água e executadas obras de defesa contra inundações tais como: barragens, canais e dragagem.

Essas obras de saneamento foram complementadas com a abertura de estradas de rodagem e a construção de viadutos, pontes e pontilhões de ferrovias. Entretanto, não atingiram o objetivo pretendido, pois a falta de conservação, manutenção e limpeza das valas, o crescimento natural da vegetação e o assoreamento impediram o funcionamento dos canais e taludes. Também não houve manutenção das comportas de derivação da

barragem principal (Guandu) e secundárias, nem das comportas destinadas a evitar a entrada de água salina, devido à falta de integração e de definição da competência dos órgãos responsáveis, aliada à inexistência de recursos para a área.

Em 1938 ocorreu a implantação do Centro Nacional de Estudos e Pesquisas Agronômicas, que veio a se transformar na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Data desta época a construção da antiga rodovia Rio-São Paulo, passando pelo território de Itaguaí.

Apesar disto, essas obras foram responsáveis pelo ressurgimento, na década de 40, das atividades agrícolas na baixada de Sepetiba, em especial nas áreas dos antigos núcleos coloniais de Santa Cruz, Piranema e Santa Alice, com o conseqüente aumento da ocupação de lotes rurais para a exploração de hortas, pomares e atividades pecuárias.

Até a década de 60 o Município de Itaguaí não registrou nenhum grande empreendimento industrial de vulto. A agricultura foi sua atividade predominante sem, no entanto, se destacar no que diz respeito à modernização tecnológica. A partir da década de 50, a atividade agrícola sofreu reduções em suas áreas agricultáveis em decorrência do retalhamento da terra das áreas rurais em lotes urbanos, com a permissão das administrações municipais, tendo por finalidade o aumento da arrecadação das receitas locais (MULTISERVICE, 1990).

Em 1964 foi instalada no distrito de Coroa Grande, na localidade de Ilha da Madeira, a Companhia Mercantil Industrial Ingá, responsável pelo aumento da arrecadação de ICMS do Município mediante o beneficiamento de zinco e cádmio.

No período 1950-70, um número considerável de pequenas indústrias extrativas do ramo de minerais não-metálicos instalou-se no município, atraídas pela ocorrência de argila, calcário, dolomita, feldspato e caulim na região. É desta época o surgimento dos principais empreendimentos de extração de areia em ambiente de cava submersa no Município, sendo este último melhor discutido no capítulo 3.

A construção da BR-101, no período 1973-77, reforçou a integração de Itaguaí aos Municípios vizinhos e, face à necessidade de operários e à instalação do canteiro de obras, foi responsável pelo grande aumento da população urbana do distrito-sede. Este aumento, no entanto, se fez de forma desordenada, ocorrendo principalmente ao longo da periferia de Itaguaí.

Ainda na década de 70, as vantagens e as características físicas de Itaguaí, motivaram a Companhia das Docas do Rio de Janeiro a instalar o porto de Sepetiba no Município, de modo a permitir o descongestionamento do porto do Rio de Janeiro, e o escoamento da produção e a importação de carvão destinada aos mercados fluminense e mineiro (GOES, 1994).

2.4 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

Itaguaí pode ser considerado um Município de pequena expressão na economia do Estado do Rio de Janeiro. Em 1980, o município respondia por uma participação de apenas 0,38% do PIB estadual. Boa parte desta participação devia-se aos setores de comércio e serviços (ANUÁRIO ESTATÍSTICO, 1993).

A população do Município de Itaguaí vem crescendo sistematicamente, a taxas médias bem acima da média da RMRJ (Quadro 2.1). Entre 1960-1970, sua população cresceu 5,0% ao ano, contra 3,5% ao ano apresentados pela RMRJ. No período seguinte, 1970-80, o Município manteve praticamente a mesma taxa de crescimento da década anterior, 4,9% ao ano, enquanto a RMRJ crescia, em média, apenas 2,4% ao ano. (ANUÁRIO ESTATÍSTICO, *op. Cit.*)

O crescimento populacional de Itaguaí deve-se a uma forte influência da migração. O censo demográfico de 1980 registra que um contingente de 23.332 pessoas migraram para o Município no período de 1970-80, de forma que, ao final da década, a população imigrante correspondia a 25,9% da população total (ANUÁRIO ESTATÍSTICO, *op. cit.*).

O Município de Itaguaí corresponde a uma das áreas de mais baixa densidade demográfica da RMRJ: 228,9 hab./km² contra 1.731 hab./km² na região. A população do município representa apenas 1,1% do contingente da RMRJ, enquanto a área municipal abrange 8,1% daquele espaço.

Quadro 2.1: Evolução da População Residente de Itaguaí e RMRJ no Período de 1960-1990.

DISTRITOS	1960	1970	1980	1990
ITAGUAÍ	13.997	23.309	40.553	50.888
SEROPÉDICA	16.087	26.602	40.895	52.347
IBITUPORANGA	1.479	1.411	1.105	1.088
COROA GRANDE	2.853	4.517	7.580	8.696
TOTAL	34.416	55.839	90.133	113.019
RMRJ	5.024.919	7.080.661	9.014.294	11.189.500

Fonte:: IBGE , 1960, 1970 E 1980; RIO DE JANEIRO, 1993.

Os distritos de Itaguaí e Seropédica são os únicos a apresentarem características urbanas relevantes, com concentração de comércio e estabelecimentos de prestação de serviços. Coroa Grande se caracteriza como um núcleo de veraneio, com número elevado de residências fechadas, só utilizadas em fins de semana e férias, com comércio bastante restrito, constituído de alguns bares e restaurantes. Já o distrito de Ibituporanga corresponde a uma área eminentemente rural.

A análise da distribuição espacial da população do Município de Itaguaí nas últimas décadas revela uma acentuada transformação na situação de domicílio, segundo sua localização nas áreas urbanas ou rurais. Enquanto em 1970, cerca de 68,7% da população municipal residia nas áreas rurais e 31,3% nas áreas urbanas, em 1980 a população rural correspondeu a apenas 15,4% e a urbana, a 84,6% da população total. Dados do Censo de 1991 (IBGE, 1993b) mostram que a tendência da migração para áreas urbanas se estabilizou, com uma taxa de 85% de urbanização para o município.

Hoje, Itaguaí se caracteriza como um município-dormitório, abrigando uma população majoritariamente de baixa renda, que trabalha na RMRJ. A população economicamente ativa (PEA), residente no Município se encontra predominantemente nos setores secundário e terciário (90%) de municípios vizinhos. Nesses setores a nível municipal a taxa de ocupação é muito baixa, mostrando assim, a forte dependência dos empregos ofertados na RMRJ. O perfil da mão-de-obra local caracteriza-se pelo baixo nível de escolaridade e a pouca experiência profissional, estando concentrado em uma faixa jovem (RIO DE JANEIRO, 1993).

O setor econômico de Itaguaí apresentou no período de 1980-90 um desenvolvimento substancial, com um aumento no número de estabelecimentos da ordem de 116%, decorrente principalmente do surgimento de pequenas indústrias extrativas (areia e pedra), bem como dos ramos de substâncias minerais não-metálicas (argilas para olarias), de produtos alimentares, de química (zinco e cádmio eletrolítico) e de equipamentos nucleares e navais (MULTISERVICE, 1990).

As principais indústrias do município são a Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. (NUCLEP), a Fundação Técnica Sul Americana, Companhia Mercantil e Industrial Ingá, Metalmax Produtos Químicos e Metalúrgica Ltda. e Fábrica de Doces Paradise Ltda. Atualmente encontra-se em instalação no Município uma fábrica de cerveja da Brahma S.A., que deverá ser a maior do Brasil.

A produção agrícola do Município de Itaguaí destina-se ao abastecimento interno, não sendo cultivados produtos para exportação. Entre os produtos cultivados destacam-se a banana, o coco, a goiaba, o quiabo e as leguminosas. Antes da década de 70, a laranja foi um produto importante no município, porém hoje está praticamente erradicada. Na pecuária destacam-se a produção leiteira e a de animais de médio porte (ANUÁRIO ESTATÍSTICO, 1993).

Recentemente vêm sendo introduzidas novas formas de exploração do espaço rural, como a criação de cavalos de raça e a implantação de áreas de lazer, incluindo campos de pólo eqüestre.

De acordo com o censo agropecuário de 1980, a estrutura fundiária do município baseia-se na predominância dos estabelecimentos rurais de pequeno porte, com áreas de até 20 hectares, que correspondem a 84% das unidades produtivas existentes e ocupam 26% da área total. Os estabelecimentos com área superior a 20 hectares correspondem a 16% das unidades e ocupam 74% da área, evidenciando uma distribuição concentrada da posse da terra, marcada por um número relativo de pequenos estabelecimentos rurais com área inferior a 5 hectares e correlacionados com a exploração agrícola de hortigranjeiros e a utilização de espaços como sítios de lazer.

A base tributária do município está concentrada em quatro fontes, ou seja, ICMS, FPM - Fundo de Participação dos Municípios, IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano, e o ISS - Imposto Sobre Serviço, que juntos responderam por 84% do total arrecadado no ano de 1994 (Tabela 2.1).

Tabela 2.1: Evolução da Arrecadação Municipal de Itaguaí.*

RECEITA	1991	1992	1993	1994
IPTU	817.689	607.146	745.606	2.811.520
ITBI	62.324	75.410	61.368	90.616
ISS	451.019	946.946	1.052.197	1.742.373
IVVC	216.992	249.520	214.812	284.237
PODER POLÍCIA ¹	283.850	243.509	461.972	394.019
Tx. ILUM. PÚBL.	190.304	161.776	137.096	489.403
DIVÍDA ATIVA	78.496	95.940	274.977	665.368
FPM	2.475.720	2.579.734	2.580.345	2.954.996
IPVA	167.862	77.635	219.030	283.605
ICMS	3.457.203	2.906.059	3.140.979	4.407.014
TOTAL	8.201.459	7.943.675	8.888.382	14.123.151

* Valores em dólares médios do ano

Fonte: Prefeitura Municipal de Itaguaí, 1995.

¹ Neste item estão incluídas várias taxas pela utilização de serviços públicos diversos, estando nesta rubrica o CFEM.

A mineração é responsável por aproximadamente 8% dos impostos arrecadados anualmente no Município, via recolhimento de ICMS, CFEM, IPTU e pagamento de taxas para licenciamento. O IPTU é pago pelas empresas de mineração como se suas áreas de lavra estivessem em área urbana, apesar de estarem na zona rural, segundo o Plano Diretor do Município.

2.5 - ASPECTOS FÍSICO-AMBIENTAIS

2.5.1 - GEOMORFOLOGIA

A base morfológica do município é definida pelos sistemas de Encostas, Baixas Colinas e Baixada de Sepetiba. Um terço da área municipal acha-se em terrenos altos do Cristalino, apresentando principalmente solos do tipo Cambissolo e Litossolo, compondo a Borda e o Patamar Dissecado do Planalto Estrutural, com denominações locais de Serra da Mazomba e Serra do Caçador. O microclima deste ambiente florestal facilita a constante umidade das encostas frontais e das altas encostas, com uma pluviosidade de 1.100 mm/ano (GOES, 1994).

À jusante, encontram-se as extensas Planícies Colúvio-Aluvionares, componentes do Sistema Baixada de Sepetiba e constituídos por solos do tipo Planossol e Aluvião. Essas planuras continuam sendo dissecadas pelo rio Guandu e pela relativamente densa drenagem canalizada no trecho médio-baixo do rio Itaguaí. Essas planícies, por suas constituições litológicas (sedimentos arenosos inconsolidados), são altamente aproveitadas para o extrativismo mineral (extração de areia) e também para pastagem.

Próximo à orla litorânea da Baía de Sepetiba, o Município de Itaguaí é caracterizado por áreas topograficamente mais baixas de solos orgânicos (antigos brejos interiorizados), desenvolvidos em áreas de densa convergência fluvial. Trata-se da Planície Flúvio-Lacustre aproveitada intensamente para o cultivo agrícola. É nesta área que se estende a semi-pantanosa Planície

Flúvio-Marinha até o litoral da baía, destacando-se neste local manguezais totalmente preservados, em contato direto com a praia de sedimentos finos e a lama de fundo da baía (MULTISERVICE, 1990).

Quanto ao litoral, Itaguaí apresenta-se como um segmento praial relativamente pequeno, com uma estreita faixa deposicional de sedimentos finos, inadequado para o turismo intenso.

O quadro 2.2 mostra os valores de altitude e suas respectivas unidades geomorfológicas, onde a principal fonte de areia extraída no Município é encontrada entre as altitudes de 0 a 20, referente a planície aluvionar de cobertura.

2.5.2 - GEOLOGIA

A geologia do Município é caracterizada pela Faixa de Dobramentos Remobilizados do Atlântico (BRASIL, 1983), também conhecido como Complexo Costeiro, que se destaca no relevo, na forma de serras e colinas, que ocupam aproximadamente 50% da área total. De acordo com GOES (1994), estas rochas de idade Pré-cambriana, são representadas pelas seguintes litologias:

- Migmatitos: com paleossoma compostos por biotita gnaisses e neossoma de composição granitóide, associados intimamente a biotita gnaisses porfiroblásticos e a gnaisses graníticos;
- Granitos: rochas de granulometria média a fina, em grande parte foliada, com ocasionais faixas milonitizadas, cisalhadas, cortadas por veios aplíticos, leucograníticos e pegmatóides. Sua composição mineralógica é de plagioclásio, k-feldspato, quartzo, muscovita, minerais opacos e, ocasionalmente máficos;
- Granitóide granatífero migmatizado (Três Ilhas): granitóide cinzento com zonas leuco-mesocráticas migmatizadas, fanerítico, inequigranular, composto de plagioclásio, k-feldspato, quartzo, biotita e, minerais acessórios de sillimanita, granada, muscovita, zircão, apatita, carbonatos e minerais opacos;

Quadro 2.2: Valores de Altitudes e suas Respectivas Unidades Geomorfológicas.

ALTIMETRIA	DESCRIÇÃO	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS
0 - 20	intensa área de baixada abrangendo planícies e depressões	Planícies fluvio-lacustres; Aluvionar de cobertura; colúvio/aluvionar
0- 40	corresponde a Baixada e sopé da Serra do Mar da folha Itaguaí	Plan. Flúvio-Marinha, Cordões Arenosos; Terraços e Várzeas Fluviais; Colúvio-aluvionar-Rampas de Colúvio
20-40	abrange baixada mais interiorana e colinas estruturais circundantes das folhas Santa Cruz/Itaguaí	Planície colúvio-aluvionar; Rampa de Colúvio; Colinas Aplainadas
40-80	corresponde as planuras interioranas do Sistema Baixada em contato com a escarpa da Serra do Mar e as colinas estruturais	Planície colúvio-aluvionar; Rampa de Colúvio; Colinas Aplainadas
80-200	são segmentos de baixa encosta, transição entre a escarpa da Serra do Mar e o sistema Baixada. colinas estruturais soldadas a escarpa do planalto da Serra do Mar	Rampa de colúvio-encosta estrutural costeira; encosta dissecada de vale estrutural; borda dissecada de planalto estrutural e patamar dissecado em colinas e vales estruturais
200-400	abrange os topos serranos rebaixados do patamar estrutural da Serra do Mar na área norte-noroeste municipal e segmentos de média encosta da Serra do Mar, porção sudoeste do município	encosta estrutural costeira; encosta dissecada de vale estrutural; borda dissecada. de planície estrutural e patamar dissecado em colinas e vales estruturais
400-600	áreas componentes das altas encostas íngremes e também de baixos topos interfluviais do patamar estrutural da Serra das Araras	encosta estrutural costeira; encosta dissecada de vale estrutural; borda dissecada de planície estrutural e patamar dissecado em colinas e vales estruturais.
600-720	abrange os topos interfluviais alongados da escarpa costeira	encosta estrutural costeira
720-800	altas encostas do vale do Mazomba e topos interfluviais da Serra do Mar	borda dissecada de planície estrutural.
800-920	interflúvios alongados da folha Itaguaí	encosta dissecada de vale estrutural e borda dissecada de planície estrutural.
920-1400	topos interfluviais limítrofes municipal da folha Itaguaí	encosta dissecada de vale estrutural.

Fonte: GOES, 1994. Modificado.

- Biotita gnaisses porfiroblásticos: rochas faneríticas inequigranulares, de granulometria média a grossa, constituídas por plagioclásio, k-feldspato, quartzo, biotita e minerais acessórios como zircão, apatita, muscovita e minerais opacos;
- Migmatitos (Três Ilhas): rochas com estrutura flebítica compostas por paleossoma rico em biotita e anfibólio e neossoma de composição granítica. Podem ser destacadas ocorrências de delgadas faixas quartzíticas e mármore dolomíticos.

A outra metade da área do Município é constituída por depósitos de idade quaternária, posicionados na forma de baixadas, tendo como principais litotipos:

- depósitos flúvio-marinhos: sedimentos argilosos de cor cinza e sedimentos argilo-siltosos;
- depósitos marinhos: areia quartzosa;
- depósitos orgânicos: argila com matéria orgânica;
- depósitos alúvio-coluvionares e aluvionares subatuais: sedimentos siltico-argilosos passando a siltico-arenosos e arenosos grosseiros a fino em superfície, intercalam-se com camadas e lentes de argila com matéria orgânica ou turfa;
- depósitos aluvionares: sedimentos argilo-siltosos ou arenosos médios a finos em superfície; cascalheiras e lentes de argila com matéria orgânica em subsuperfície;
- depósitos Colúvio-Aluvionares: sedimentos siltico-argilosos e siltico-arenosos em subsuperfície, localmente com ocorrência de nódulos ferruginosos (GOES, 1994).

A extração de areia em ambiente de cava submersa concentra-se na planície aluvionar do Rio Guandu onde são encontrados os depósitos alúvio-coluvionares e aluvionares subatuais

2.5.3 - HIDROLOGIA

A principal bacia hidrográfica do Município de Itaguaí é a do rio Guandu (limite Leste do Município), cujas nascentes se situam em duas vertentes, uma a noroeste do Município, nas serras das Araras e da Caieira, em cotas da

ordem de 900 m e a outra no Município de Miguel Pereira, nas serras Couto e Cruz das Almas, em cotas da ordem de 1900 m, desembocando no canal de São Francisco, na altura do desvio para o rio Guandu-Mirim, ambos tributários da Baía de Sepetiba. Seus principais afluentes pela margem esquerda, são os rios Santana, São Pedro e dos Poços. Na margem direita o principal afluente é o rio Ribeirão dos Lages, controlado pelo sistema da represa de Lages.

O rio Guandu em sua jusante é fortemente condicionado por ações antrópicas de canalização, na tentativa de controlar as enchentes em suas planícies, atualmente ocupadas pelo homem. Ele sofre um intensivo aproveitamento de suas águas tanto para geração de energia (remetida para a usina Pereira Passos), quanto para o abastecimento da cidade do Rio de Janeiro, e para fins industriais dentro do distrito industrial de Santa Cruz.

Hidrogeologicamente, o município apresenta, na área da planície com cobertura de sedimentos aluvionares, um reservatório natural por excelência, limitado na parte inferior por solo residual de rochas cristalinas de baixa a média permeabilidade e em sua parte superior por uma camada de argila de baixa permeabilidade.

Nas áreas de mineração em ambiente de cava submersa, que se encontram dentro da bacia hidrográfica do Rio Guandu, a situação descrita acima serve como controladora do nível freático, permitindo o trabalho das dragas sem que ocorra o rebaixamento do freático.

2.5.4 - CLIMA

O município de Itaguaí possui um microclima típico de região litorânea tropical, influenciado por vários fatores climáticos tais como: latitude, longitude, proximidade do mar, topografia, natureza da cobertura vegetal e a ação da circulação local ou secundária, isto é, as brisas marítimas e terrestre.

Os períodos de precipitação pluviométrica máxima e mínima vão, respectivamente, de dezembro a março (verão) e de junho a agosto (inverno). O mês mais seco é julho, com uma precipitação pluviométrica média mensal de 50 mm, e o mais chuvoso é janeiro com média mensal de 300 mm. A temperatura média anual na região varia de 20 a 27° C, sendo que a média das mínimas está entre 15 e 23° C e a média das máximas entre 26 e 32° C (MULTISERVICE, 1990).

Nos períodos de fortes chuvas, como o ocorrido no mês de fevereiro de 1996, com o extravasamento dos rios de sua calha normal, ocorreu o rompimento de diques e a elevação do nível freático, causando graves prejuízos à mineração de areia, devido ao alagamento das cavas, e ao aumento do material argiloso em suspensão, o que prejudica o funcionamento das dragas, além de afetar a qualidade das areias.

O clima, segundo a classificação de Koppen, é brando (subtropical, Cwa) com inverno seco (w) e verão quente (a) à tropical chuvoso (tropical úmido Af-Am, Aw) de região de floresta (f), com monção (m) e savana (w)

2.5.5 - COBERTURA VEGETAL

Atualmente o município de Itaguaí apresenta menos de 5% de sua área coberta por floresta densa modificada, remanescente da Mata Atlântica e situada nas encostas.

A alteração na paisagem natural decorreu dos processos de ocupação humana e do desenvolvimento das atividades agropecuárias, estando a cobertura vegetal abaixo de qualquer índice florestal indicado como necessário para a proteção ambiental.

Remanescentes da Mata Atlântica situados nas encostas, áreas cultivadas e vegetação secundária representam atualmente os ecossistemas terrestres do município. As culturas de quiabo, jiló, aipim e, principalmente, banana vêm ocupando grandes extensões nas encostas, substituindo de maneira significativa a já reduzida cobertura vegetal.

A Mata Atlântica, hoje muito devastada em toda à região, estende-se ao longo do litoral, de norte a sul, em uma faixa de largura variável em função da localização e, principalmente, do relevo. Essa vegetação exerce papel fundamental na estabilidade das encostas devido às raízes de seus componentes, que travam o solo superficial. Além disso, a mata impede que as águas pluviais e a luz solar atinjam diretamente o solo, evitando a desagregação, a erosão e o calcinamento.

A vegetação secundária constitui um conjunto de comunidades vegetais que surgem imediatamente após a devastação da floresta ou depois do abandono de terras cultivadas por um período mais ou menos prolongado. Ocupa o lugar da vegetação primária face à interferência antrópica e pode ser considerada como um estágio nas sucessões vegetais.

CAPÍTULO 3 - PERFIL DA MINERAÇÃO DE AREIA NO MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ

3.1 - HISTÓRICO

A atividade de mineração de areia no Município de Itaguaí iniciou-se na década de 60, primeiramente explorando o leito do Rio Guandu e, a partir da década de 70, começou a ser explorada também, a planície aluvionar do Rio Guandu e seus afluentes.

Os areais em ambiente de cava submersa, no município, estão dispostos em lotes de 10 hectares, concentrados em uma área de aproximadamente 20 km², conhecida como Região de Piranema, ocupando uma faixa principal que é balizada a Norte pela estrada asfaltada Piranema-Itaguaí, a Sul pela Reta dos 300, a Leste pela Estrada Rita Batista e a Oeste pela Estrada Santa Rosa (Mapa de Localização dos Areais em Ambiente de Cava Submersa da Região de Piranema - Itaguaí/RJ, Anexo 1).

Esta área hoje parcialmente ocupada pelas mineradoras, foi alvo de um projeto de colonização agrícola do núcleo de Santa Cruz, implementado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA na década de 60, que resultou em um loteamento padrão, onde todos os lotes medem em média 10 hectares.

Em consequência de sua proximidade com a Cidade do Rio de Janeiro e com a região Oeste da RMRJ, que teve um acentuado crescimento urbano na década de 80, a atividade mineradora de areia em Itaguaí se tornou uma importante fornecedora desse insumo básico à construção civil da RMRJ.

A crescente atividade extrativa mineral ocorreu dentro de um contexto de acentuada clandestinidade, sem obedecer à legislação em vigor, tanto a nível municipal, estadual ou federal, sendo que até 1990 a FEEMA não havia emitido nenhuma licença ambiental (DRM, 1993).

Segundo o biólogo Luiz E. Moogen¹, funcionário da FEEMA, com a interdição dos areais em 1990, devido às denúncias de rebaixamento do lençol freático provocado pela mineração, ocasionou-se um grave problema de suprimento de areia para a construção civil na RMRJ. Com isto, houve uma movimentação tanto por parte dos areeiros, representado por sua associação (Associação dos Produtores de Areia do Estado do Rio de Janeiro, - ASPARJ), quanto pelas autoridades (Prefeitura Municipal, DRM/RJ, FEEMA, DNPM) no sentido de se encontrar formas para regularizar e legalizar a atividade no município.

A primeira ação concreta neste sentido, ocorreu em 1990, quando o DRM/RJ iniciou a execução do **Projeto Areia - Estabelecimento de Normas e Diretrizes Ambientais a serem aplicadas numa Zona de Produção Mineral - ZPM - de areia de uso na construção civil no município de Itaguaí**. Foi feito o cadastramento das empresas de mineração de areia em ambiente de cava de Itaguaí, constatando-se a presença de 56 unidades de extração de areia, ocupando 66 lotes. (DRM, 1990)

O **"Projeto Areia"** envolveu estudos no sentido de fornecer elementos que caracterizassem a atividade extrativa de areia no tocante a sua localização, métodos de extração, dados de produção e reserva mineral, buscando a Compatibilização desta atividade de extração mineral com a preservação do meio ambiente, procurando assim manter a atividade em funcionamento.

A proposta do DRM/RJ, dentro do **"Projeto Areia"** era a criação de uma ZPM dentro do Plano Diretor Municipal, com aproximadamente 8 km², representando menos de 2% da área total do Município, englobando a área que constituía, na época, um polo areeiro, a fim de se evitar a indesejável expansão da mineração para áreas limítrofes, além de auxiliar o poder municipal no disciplinamento para a concessão de licenças para extração de areia no Município.

Com o apoio da Prefeitura Municipal, ASPARJ, DNPM, FEEMA e DRM/RJ em novembro de 1991 iniciou-se uma campanha para a legalização/regularização das atividades de extração de

¹ Comunicação Verbal, durante entrevista realizada na sede da FEEMA-RJ, em outubro de 1995.

areia, a qual obteve um grande sucesso, principalmente no tocante à regularização ambiental. Em maio de 1992, já haviam sido expedidas 56 licenças provisórias para empresas de mineração de areia (DRM, 1993).

Em novembro de 1992 foi firmado o convênio DRM/RJ-CPRM que visava estudos de impacto ambiental para a recuperação de áreas degradadas pela extração de areia de cava em Itaguaí-RJ, quando houve a elaboração de uma série de cartas ambientais. Tal convênio não teve continuidade em seus trabalhos, tendo sofrido uma interrupção devido à falta de recursos das partes envolvidas.

Em 1993, a Prefeitura Municipal de Itaguaí montou uma grande operação de fiscalização com postos fixos nas principais vias de transporte de areia, devido ao alto grau de ilegalidade em que se encontrava a atividade no Município, onde apenas 12 areais estavam cadastrados na prefeitura.

Nesta operação que se estendeu de 07/93 a 01/95, constatou-se diversas irregularidades, tais como: mercadorias sem as respectivas notas fiscais; notas com valores diversos sempre muito abaixo do preço praticado no mercado e volume de areia transportada abaixo da capacidade de carga dos caminhões. Nos primeiros 60 dias da operação foram apreendidas 100 cargas de mercadorias e interditados dois areais irregulares, conseguindo com isto que 88 areais se cadastrassem e 82 estivessem com o alvará em dia (Prefeitura Municipal de ITAGUAÍ, 1995).

Atualmente, segundo o Controle de Licença de Localização da Prefeitura Municipal de Itaguaí emitido em 16/08/95, estão em atividade 90 empresas de mineração de areia (Anexo 2).

3.2 - SITUAÇÃO ATUAL

A partir da listagem emitida pela prefeitura, foram realizadas durante esta pesquisa duas etapas de campo, no

segundo semestre de 1995, que tiveram como finalidade conseguir informações sobre a atividade de extração de areia em ambiente de cava submersa no Município, procurando caracterizá-la em seus aspectos ambientais e sócio-econômicos.

Foi constatado durante as pesquisas de campo que, das 90 empresas de mineração de areia listadas pela Prefeitura, 61 estavam em atividade e 30 estavam desativadas, sendo que uma empresa em ambiente de cava submersa não constava na listagem da prefeitura. Do total de empresas em atividade, 54 atuam em ambiente de cava submersa e 7 em ambiente de leito de rio.

Foram visitados todos os areais em ambiente de cava submersa, e solicitado às empresas que respondessem um questionário base (anexo 3), no qual se procurava ter dados que representassem o mais fielmente a realidade do setor no Município. Deve-se ressaltar que apenas duas empresas não quiseram responder ao questionário.

A grande maioria das empresas de mineração de areia em Itaguaí, é de origem familiar, sendo consideradas microempresas, de acordo com a lei estadual nº 1858 de setembro de 1991 do Estado do Rio de Janeiro, a qual trata do enquadramento de empresas para fins de recolhimento de ICMS no Estado.

Das 52 empresas que responderam ao questionário, 67% delas exploram em terrenos arrendados, pagando uma taxa de 20% do faturamento mensal. Esta taxa é conhecida na região pelo nome de "matagem".

De acordo com os dados levantados em campo, 100% da areia produzida e comercializada nos areais em ambiente de cava submersa são destinados à indústria da construção civil (concreteiras, obras públicas e casas de material de construção).

3.3 - ASPECTOS GEOLÓGICOS E DE LAVRA

Os areais em ambiente de cava submersa concentram-se na região de Piranema, e estão em sua grande maioria localizados na planície de inundação (Figura 3.1), que é constituída de sedimentos arenosos inconsolidados, de granulometria variada, com níveis às vezes bem desenvolvidos de argila, com espessuras que chegam a alcançar até dois metros. A areia tem como estrutura mais comum uma estratificação plano-paralela, às vezes bem desenvolvida, chegando a ocorrer em alguns locais, níveis de minerais pesados (magnetita e opacos), assim como a presença de níveis de material turfáceo. A espessura média dos sedimentos em algumas áreas de cava chega a alcançar 40 metros.

Dados do DRM/RJ (DRM, 1990), realizados em 11 amostras de areias, extraídas em ambiente de cava na região de Piranema (divididas por áreas, em número de 5) mostram que em geral as areias tem uma composição quartzo-feldspática, de granulação média, com boa distribuição entre as malhas 14-65 mesh, sendo que apenas duas das amostras apresentaram valores de matéria orgânica acima das especificações de uso na construção civil (Tabela 3.1).

Tabela 3.1: Principais Características das Areias da Região de Piranema - Itaguaí.

ÁREAS	COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA	CLASSIFICAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA	DISTRIBUIÇÃO NAS PENEIRAS (mesh)
I	quartzo, feldspato, biotita, muscovita, anfibólio, granada	areia quartzo-feldspática grosseira	14-48
II	quartzo, feldspato, biotita, limonita, anfibólio, granada	areia quartzo-feldspática	14-65
III	quartzo, feldspato, biotita, muscovita, granada	areia quartzo-feldspática grosseira	14-65
IV	quartzo, feldspato, muscovita, granada, leucoxênio, opacos	areia quartzo-feldspática	14-65
V	quartzo, feldspato, biotita, muscovita, limonita	areia quartzo-feldspática	14-65

Fonte: DRM, 1990.



Figura 3.1: Vista parcial da Planície de Inundação na Região de Piranema, mostrando os lagos formados com a lavra de Areia.

Das análises de areias que indicaram presença de matéria orgânica acima do indicado, para uso na construção civil, faz-se necessário uma lavagem para que possam ser utilizadas.

Em campo pode ser constatado que a areia lavrada, em geral, possui grãos subarredondados a subangulares, de média à baixa seleção.

Devido a sua proximidade com a rede hidrográfica da Bacia do Rio Guandu, o nível freático na região de Piranema é bem definido e encontra-se a mais ou menos 4 metros de profundidade.

Dadas as características hidrogeológicas da região (terreno plano, espessa camada de sedimento inconsolidados, lençol freático bem definido e pouco profundo) o método de extração de areia empregado na região é o da lavra em cava submersa.

Por se situarem em um contexto geológico muito semelhante e por serem empreendimentos pequenos, limitados a áreas relativamente menores, onde cada empresa de mineração ocupa um lote de 10 hectares, o sistema de desenvolvimento e lavra de cada jazida é padronizado, quanto aos equipamentos utilizados e ao processo de extração.

A seguir serão descritas as principais etapas de uma lavra de areia em ambiente de cava submersa:

1) FURO DE SONDAGEM. Normalmente são feitos de um a dois furos de sondagem, tipo percussão no lote a ser lavrado, que chegam normalmente a profundidade de 15 m, para comprovação da espessura de areia lavrável e de possíveis lentes de argila. A pequena quantidade de furos é justificada pelos mineradores devido principalmente ao seu alto custo, e ao relativo conhecimento prático por eles alcançados.

2) DECAPEAMENTO DA ÁREA DE LAVRA. Consiste na retirada do solo, que atinge de 1 a 2 m de espessura (Figura 3.2), por meio de tratores ou pás mecânicas, sem qualquer preocupação com a guarda deste solo, que em sua grande parte é vendido a terceiros com o nome popular de "terrinha", utilizada normalmente para reboque, o que é proibido por lei municipal.

3) ABERTURA DA CAVA INICIAL. Utilizando-se de uma retroescavadeira, é aberto um buraco de 10X10 m, para a colocação de uma plataforma, onde é instalada uma draga de sucção. Inicia-se a lavra, por bombeamento, através de tubulões de 60 mm para os silos. Nesta etapa a extração é feita de forma lenta e descontínua, até que o nível freático se estabilize, permitindo o bombeamento em tempo de trabalho, que é de aproximadamente dez horas diárias;



Figura 3.2: Vista da porção de solo retirado durante o decapeamento da área de lavra.

4) INSTALAÇÃO DOS SILOS. Os silos são construídos normalmente na parte central do lote a ser explorado. Estes são normalmente de madeira e, ocasionalmente, de ferro. Ficam aproximadamente a 4 m de altura do chão, a fim de permitir a entrada de caminhões para carregamento, geralmente em uma série de três, com capacidade média de 75 m³ cada (Figura 3.3). Servem para receber a polpa de areia e argila que vem da draga, previamente peneirada. A peneira de forma retangular, com tamanho de um metro de largura por dois de comprimento é, na realidade, uma grade formada por vergalhões dispostos paralelamente entre si, com uma abertura entre eles de mais ou menos 5 cm que serve para a retenção dos sedimentos mais grosseiros. A construção dos silos é feita de tal forma que permita a saída da água, argila e areia muito fina que, por sua vez, retornam para uma lagoa de rejeito, dentro da própria cava em lavra (Figura 3.4);

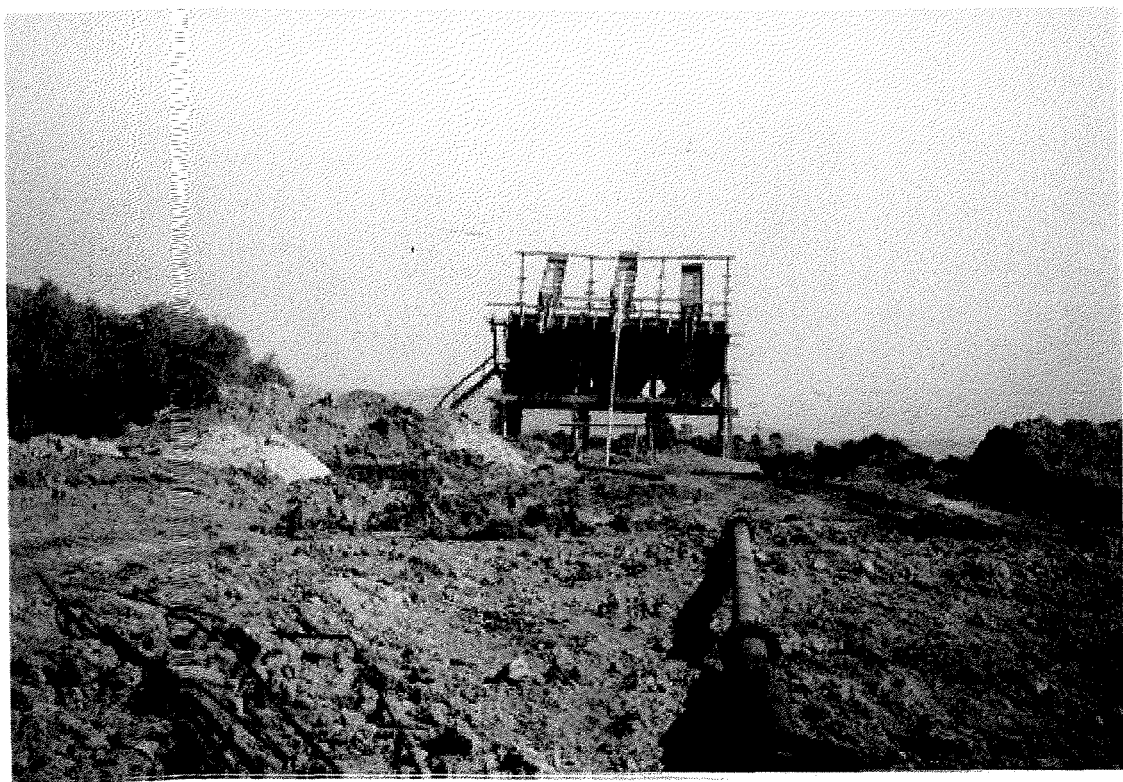


Figura 3.3: Silo de Madeira, com três unidades, destaque para a estrutura de peneiramento em seu topo.



Figura 3.4: Lagoa de rejeito dentro de uma lavra em atividade.

5) **DRAGA DE SUÇÃO.** A partir de uma plataforma construída sobre duas fileiras de barris metálicos soldados, com uma área de aproximadamente 25 m², é instalado o conjunto motor-bomba (Figura 3.5) que utiliza geralmente motores Alfa Romeo de 180 hp, sendo que atualmente estes vem sendo trocados por modernos motores Scania ou Volvo, mais potentes e econômicos. A partir de um cano submerso é feita a retirada dos sedimentos, via sucção, que são remetidos por tubulação até os silos.

A lavra é feita normalmente por um conjunto de duas dragas (Figura 3.6), o que melhora o rendimento, além de ter sempre uma reserva no caso de avaria em qualquer uma delas. A utilização de uma draga (Figura 3.7) ocorre, em geral, quando o minerador tem poucos recursos.

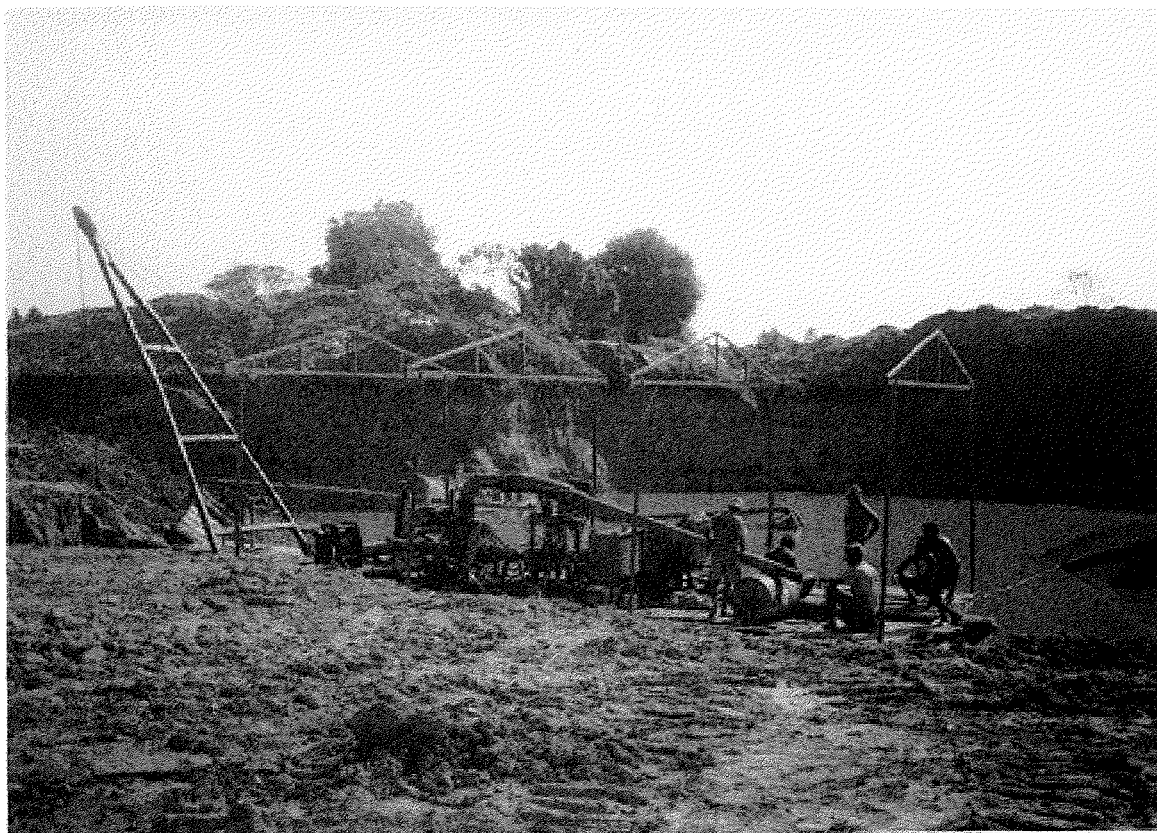


Figura 3.5: Plataforma contendo um conjunto motor-bomba em reparos.



Figura 3.6: Lavra em atividade com duas dragas em funcionamento.



Figura 3.7: Lavra em atividade com uma draga em funcionamento. Ao fundo, silo com duas unidades.

O processo contínuo de extração de areia pode gerar um excedente nos silos, o qual geralmente é colocado em área próxima (Figura 3.8), quando posteriormente será carregado para os caminhões (Figura 3.9), através de pás carregadeiras.

Cada empresa de mineração emprega em média de três a seis trabalhadores, ocupando as seguintes funções: um encarregado do controle de cada draga; um encarregado do silo; um encarregado da operação da pá carregadeira; e um encarregado geral, que controla o movimento diário do areal, além destes, alguns areais possuem caminhões próprios, gerando com isto empregos na função de motoristas. Normalmente os próprios donos trabalham na mineração acompanhando o dia a dia da extração.

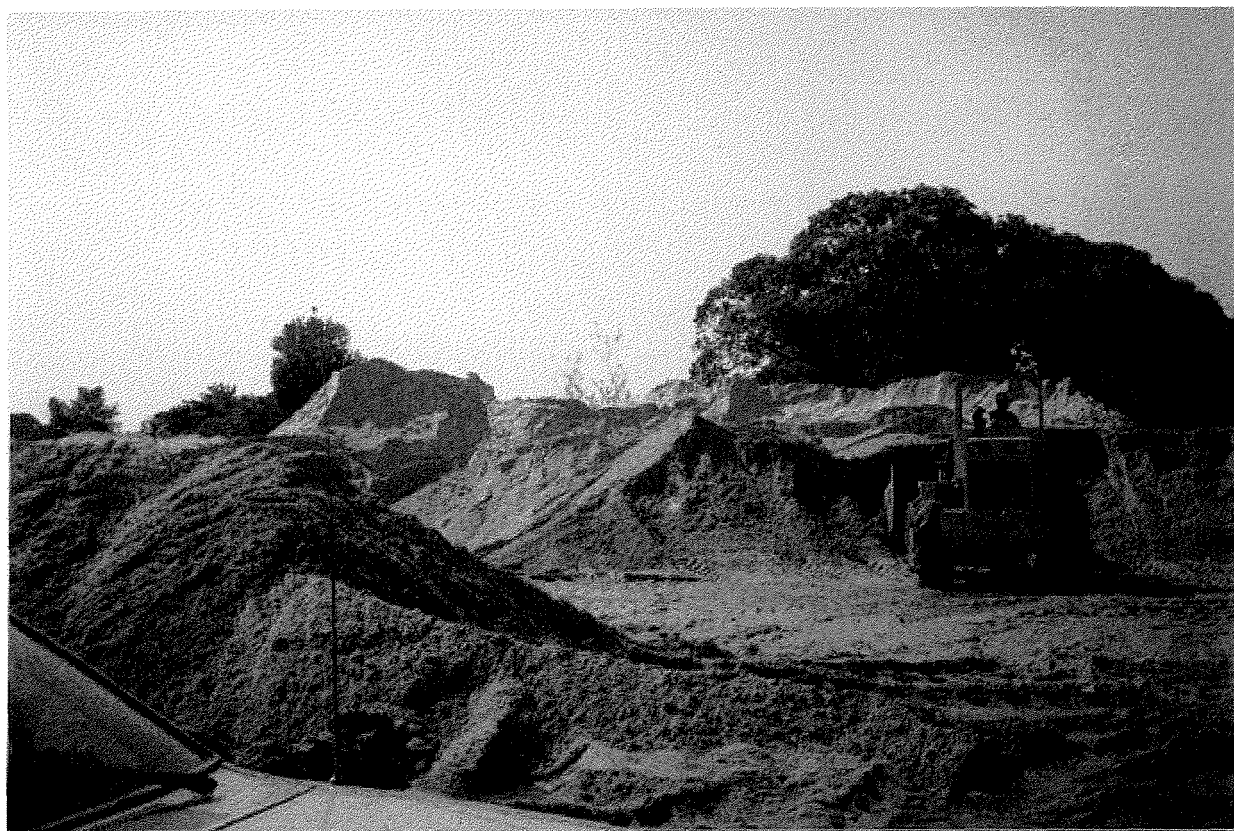


Figura 3.8: Depósito de areia na área de lavra.



Figura 3.9: Pá Carregadeira fazendo o carregamento de areia para um caminhão.

3.4 - ASPECTOS LEGAIS

Além de todas as exigências legais que qualquer empresa deve cumprir, a atividade de mineração de areia em ambiente de cava submersa, devido a suas especificidades tem que cumprir uma série de exigências legais no sentido de se manter regularizada frente aos poderes federal, estadual e municipal. Órgãos como DNPM, Capitania dos Portos, FEEMA, DRM/RJ e Prefeitura Municipal impõem uma série de normas e exigências, que em muitos casos se superpõem e, em alguns casos, ocorrem com graus de prioridade que dificultam o pleno cumprimento legal.

Na instância federal o minerador deve ter para sua empresa registro de licença ou autorização e/ou concessão de lavra pelo DNPM. De acordo com listagem emitida em 05/95 pelo DNPM (Anexo 04), referente aos processos existentes para a

substância mineral areia classe II no Município de Itaguaí; têm-se atualmente 99 processos, sendo 13 referentes à exploração em leito de rio e 86 referentes à extração em cava².

Além disso, os areais em ambiente de cava submersa necessitam de permissão prévia do Ministério da Marinha via Capitania dos Portos, onde deverá ter sua plataforma de dragagem devidamente inscrita.

Na instância estadual, as exigências ambientais partem da FEEMA, órgão técnico ligado à Secretaria do Meio Ambiente do Rio de Janeiro, responsável pela fiscalização e controle ambiental no Estado do Rio de Janeiro.

É a partir do SLAP (Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras), criado em 1977, a fim de disciplinar a implantação e funcionamento de qualquer equipamento ou atividade que forem considerados poluidores ou potencialmente poluidores, bem como de qualquer equipamento e combate à poluição do meio ambiente, no Estado do Rio de Janeiro (Margulis, 1995), e implementado pela CECA, é que o Estado procura enquadrar as atividades causadoras de impacto ambiental.

Especificamente no caso da extração de areia em Itaguaí, de acordo com o documento DZ-1836.R2 , Diretriz para o Licenciamento de Atividade Mineral (Deliberação nº 3055 de 1993 da CECA) é exigido o EIA/RIMA por se tratar de substância mineral dentro de zona de concentração de extração mineral.

Até o final de 1995, um total de 68 areais haviam apresentado EIA/RIMA à FEEMA, divididos em dois grupos, um de 14 e outro de 54, sendo o segundo grupo constituído por membros da ASPARJ.

Além disto a fim de dar maior poder de controle ao DRM/RJ sobre as atividades minerais no Estado, passou-se a exigir das empresas que exercem atividade de exploração e aproveitamento de recursos minerais, um registro junto ao DRM, sem o qual as empresas de mineração não conseguem sua inscrição no Cadastro Base do ICMS, da Secretaria de Estado de Economia

² Dados obtidos durante visita técnica ao DNPM , no Rio de Janeiro em maio de 1995.

do Estado do Rio de Janeiro e, conseqüentemente, não tem autorização para emitir notas fiscais. Atualmente estão registradas 73 empresas de mineração no Município de Itaguaí, das quais 70 trabalham na exploração de areia, uma com brita, uma com cerâmica e uma com saibro, de um total de 528 empresas cadastradas em todo o Estado³.

Deve-se ressaltar que a obrigatoriedade de um cadastramento junto ao DRM, o Estado do Rio de Janeiro passa a contar com um importante instrumento de controle sobre as empresas de mineração, algo de certa forma inédito em outros Estados do Brasil.

Na instância municipal, dada a sua grande importância sócio-econômica, existem leis específicas dentro da Lei Orgânica do Município (ITAGUAÍ, 1990), para disciplinamento e regulamentação da atividade de extração de areia, dentre as quais destacam-se:

No Capítulo IX - Da Política do Meio Ambiente.

Artigo 297 que diz: "Fica proibido:

I - a extração de mineral no solo e subsolo de qualquer natureza, dentro do perímetro urbano e de expansão urbana, que venha a comprometer a vida e a saúde dos Municípios;

II - a extração de mineral (areia lavrada) em lagos, rios e lagoas;"

No Capítulo VII - Das Disposições Gerais e Transitórias.

Artigo 373 - "O Município não poderá conceder alvarás para funcionamento de empresas exploradoras de areia, após a promulgação desta Lei Orgânica."

Posteriormente o artigo sofreu uma primeira modificação através da emenda número 05/91, a qual muda a redação do artigo, ficando-o assim:

"o poder executivo municipal concederá a renovação de alvarás para os areais legalizados, até a publicação da Lei Orgânica do Município de Itaguaí."

³ Informação obtida durante visita técnica ao DRM/RJ em dezembro de 1995.

Novamente em 1993, o artigo 373 foi modificado e promulgado da seguinte forma:

"fica o chefe do poder executivo autorizado até o dia 30-08-93, a conceder alvarás de localização e licenças às empresas exploradoras de areia, desde que devidamente instaladas no município até dezembro de 1992."

Atualmente só são concedidas renovações dos alvarás de localização para as empresas já instaladas, não havendo o licenciamento de novos alvarás. É aberta uma exceção para lotes já abandonados, onde haja interesse em retomar a extração.

3.5 - ASPECTOS DE PRODUÇÃO E RESERVAS

A produção de areia no Estado do Rio de Janeiro é uma das maiores do país, representando 10% do total de areia produzida no Brasil em 1990 (ANUÁRIO, 1991), o que indica a grande demanda por obras no Estado.

A Tabela 3.2 mostra a produção de areia no Estado de 1981 a 1990, com valores médios em torno de 3.000.000 m³ anuais, com exceção de 1990, onde houve uma brusca queda, causada pela forte recessão por que passou a economia, devido à política implantada no governo Collor. Outra razão que explica tal queda é o aumento dos encargos fiscais, com a vigência a partir de 1989 do ICMS na atividade mineral.

O levantamento feito pela prefeitura para o Município de Itaguaí, nos anos de 1993 a 1995 indica uma produção anual de areia de 2.073.600 m³ (ITAGUAÍ, 1995).

A pesquisa de campo realizada nos areais em ambiente de cava submersa (total de 54) levantou dados que indicam uma produção mensal média da ordem de 162.000 m³, perfazendo um total de 1.944.000 m³ anuais.

O dado levantado pela pesquisa de campo referente à produção de areia em Itaguaí tem uma forte correlação com os levantados pela Prefeitura, indicando que os mesmos representam

a realidade da produção de areia no Município. Em relação a média histórica da produção de areia do Estado do Rio de Janeiro, Itaguaí contribui com aproximadamente 70% da areia extraída no Estado.

Tabela 3.2: Dados de produção de Areia no Estado do Rio de Janeiro

ANO	PRODUÇÃO DE AREIA (m ³)
1981	3.185.993
1982	3.294.524
1983	3.103.212
1984	2.543.313
1985	2.628.367
1986	3.237.993
1987	3.122.024
1988	2.976.289
1989	3.662.607
1990	1.071.254

Fonte: ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1982-1991.

Logicamente a produção reflete condições sazonais de demanda, principalmente em relação aos ciclos econômicos. Na época da pesquisa havia um aquecimento do setor extrativo, devido às obras de construção da fábrica da Brahma, a poucos quilômetros da região.

O Estado do Rio de Janeiro e o Município de Itaguaí em termos de reserva possuem uma relativa constância, conforme a Tabela 3.3 demonstra.

Em DRM (1993) é indicada que em 1990 existia uma reserva lavrável de 42.187.500 m³ e uma reserva disponível de 21.093.750 m³ levando-se em conta que havia 60 areais em ambiente de cava em atividade e tomando como base uma área de lote (em média) de 93.750 m², da qual apenas metade seria lavrada, com uma profundidade média das cavas de 15 metros.

Tabela 3.3: Dados de Reservas Medidas do Estado do Rio de Janeiro e do Município de Itaguaí.

ANO	RESERVAS MEDIDAS-RJ (m ³)	RESERVAS MEDIDAS - ITAGUAÍ (m ³)
1981	6.755.165	2.282.601
1982	21.742.499	2.561.732
1983	21.742.427	2.561.732
1984	21.742.427	563.732
1985	21.742.427	2.280.881
1986	21.743.315	2.280.881
1987	21.743.315	2.280.881
1988	21.743.315	2.280.881
1989	21.743.315	2.280.881
1990	22.833.958	2.280.881

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro ,1982-1991.

Avaliações de reservas de areia na região de Piranema, dependem de estudos mais aprofundados, que não eram objeto deste trabalho, mas de acordo com a realidade encontrada na região, pode-se estimar que os dados do DRM estão subavaliados, e que os dados oficiais, encontrados no DNPM, representam na realidade, o alto grau de desinformação e clandestinidade existente neste setor, tornando evidente a falta de estatísticas confiáveis.

3.6 - ASPECTOS ECONÔMICOS

A mineração é responsável por aproximadamente 8% dos impostos arrecadados anualmente no Município, via arrecadação de ICMS, CFEM , IPTU e pagamento de taxas para licenciamento. O IPTU é pago pelas empresas de mineração como se as áreas de lavra

estivessem em área urbana, apesar de estarem na zona rural, segundo o Plano Diretor do Município.

Em termos de contribuição econômica para o Município, a atividade de extração de areia se destaca pela geração de empregos, pela receita tributária, advinda do ICMS e do CFEM, além da geração indireta de empregos e serviços relacionados com esta atividade.

Em relação à geração de empregos, o levantamento de campo constatou o emprego em média de 5 empregados por areal, o que no seu total gera 350 empregos diretos, sem contar os empregos indiretos relacionados a uma série de serviços necessários à manutenção da atividade. Segundo HERRMANN (1990), a geração de empregos indiretos na mineração, chega a 20 para cada emprego direto.

De acordo com a lei estadual nº 1858 de setembro de 1991 (Tabela 3.4), que trata do recolhimento de ICMS, a maioria das empresas de mineração de areia em ambiente de cava de Itaguaí situam-se na categoria de empresa de pequeno porte - faixa 5, isto é, empresas com faturamento entre 10.000 até 15.000 UFERJ - Unidade Fiscal do Estado do Rio de Janeiro.

O faturamento anual gerado pela comercialização da areia chega a valores médios de R\$ 16.204.800,00, tomando como base um preço médio de R\$8,00 do m³ vezes uma produção média anual de 2.056.600 m³. Deve-se ressaltar que o preço de venda da areia na mina depende muito de sua localização em relação a proximidade com a RJ-099, mais conhecida como Reta do Piranema.

Os areais dispostos na Reta do Piranema, por ser uma estrada asfaltada, tem os valores de venda maiores do que aqueles localizados nas estradas não-pavimentadas, paralelas à Reta. Nos areais situados na reta do Piranema a areia chega a custar R\$ 10,00 o m³, caindo para até R\$ 5,00 nas estradas mais interiores. No varejo esta areia custa em média de R\$18,00.

Tabela 3.4: Classificação das Empresas do Estado do Rio de Janeiro de acordo com a Receita Bruta, para fins de recolhimento do ICMS.

CATEGORIA	FAIXA	RECEITA BRUTA ANUAL EM UFERJ	RECOLHIMENTO MENSAL DA UFERJ	RECOLHIMENTO MENSAL EM R\$
MICROEMPRESA	1	até 2.000	1	25,20
	2	acima de 2.000 até 4.000	2	50,40
	3	acima de 4.000 até 7.000	4	100,80
EMPRESA DE PEQUENO PORTE	4	acima de 7.000 até 10.000	10	252,00
	5	acima de 10.000 até 15.000	15	378,00
	6	acima de 15.000 até 20.000	20	502,00

Valor da UFERJ para o 2º semestre de 1995: R\$25,20

Em relação aos valores arrecadados de CFEM, o município responde em média, por 30% do total arrecadado, no Estado do Rio de Janeiro, no período de set/94 a set/95, ocupando o 1º lugar na arrecadação do Estado (Tabela 3.5).

A tabela 3.6 mostra a distribuição dos valores de CFEM arrecadado no Município, onde 65% vai para o Município, 23% para o Estado e 12% para o DNPM, segundo sua distribuição por cotas.

Tabela 3.5: Arrecadação de CFEM para o Estado do Rio de Janeiro e o Município de Itaguaí (Valores em reais)⁴.

PERÍODO	TOTAL DO ESTADO	ITAGUAÍ
SET-OUT/94	32.035.10	11.811.19
OUT-NOV/94	31.182.78	11.459.42
NOV-DEZ/94	28.968.88	10.322.78
DEZ-JAN/95	26.746.60	8.212.22
JAN-FEV/95	32.656.45	10.092.96
FEV-MARÇO/95	31.910.03	12.641.52
MARÇO-ABRIL/95	35.084.96	11.893.13
ABRIL-MAIO/95	23.270.63	7.355.59
MAIO-JUNHO/95	37.119.01	20.321.37
JUNHO-JULHO/95	19.506.14	7.641.23
JULHO-AGOSTO/95	24.378.98	8.058.68
AGOSTO-SET/95	28.723.33	7.907.55
SET-OUT/95	28.037.58	9.115.38

Fonte: DNPM, 1995⁵.

Tabela 3.6: Arrecadação de CFEM do Município de Itaguaí de acordo com percentuais por cota. (Valores em reais)⁴.

PERÍODO	COTA DO MUNICÍPIO	COTA DO ESTADO	COTA DNPM
SET-OUT/94	7.677.27	2.716.58	1.417.34
OUT-NOV/94	7.448.62	2.635.67	1.375.13
NOV-DEZ/94	6.709.81	2.374.24	1.238.73
DEZ-JAN/95	5.337.94	1.888.81	985.47
JAN-FEV/95	6.560.24	2.321.38	1.211.16
FEV-MARÇO/95	8.216.99	2.907.55	1.516.98
MARÇO-ABRIL/95	7.730.53	2.735.42	1.427.18
ABRIL-MAIO/95	4.781.13	1.691.79	882.67
MAIO-JUNHO/95	13.208.89	4.673.91	2.438.56
JUNHO-JULHO/95	4.966.80	1.757.48	916.95
JULHO-AGOSTO/95	5.238.14	1.853.50	967.04
AGOSTO-SET/95	5.139.91	1.818.74	948.90
SET-OUT/95	5.925.20	2.096.47	1.093.71

Fonte: DNPM, 1995⁵.

⁴ Valores deflacionados para setembro de 1995, de acordo com o Índice Nacional da Construção Civil - INCC, da Fundação Getúlio Vargas - FGV.

⁵ Dados obtidos durante visita técnica ao DNPM, no Rio de Janeiro em dezembro de 1995.

3.7 - ASPECTOS AMBIENTAIS

A mineração por ser uma atividade modificadora do meio ambiente, está intimamente relacionada com os fatores ambientais ao seu redor. Define-se aqui meio ambiente como

"o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem química, física e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas" (Lei Federal 6938/81).

A questão ambiental relacionada com a mineração passa necessariamente pelo gerenciamento ambiental da atividade, tanto em nível empresarial, quanto ao nível de política de governo. Segundo SANCHEZ (1994), no caso do gerenciamento voltado à política pública têm-se o estabelecimento de normas e padrões ambientais, o planejamento e o zoneamento ambiental, entre outros instrumentos, voltados para a melhoria ou prevenção da degradação da qualidade ambiental. Degradação esta indicativa de

"processos resultantes de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais" (Decreto Federal 97632/89).

A partir das Leis e Decretos, resultantes da PNMA, as instâncias estaduais e municipais passaram a incorporar as preocupações ambientais em suas leis orgânicas. Ao se analisar a questão da exploração dos recursos naturais em áreas municipais, têm-se uma série de instrumentos legais que possibilitam a implantação de uma Política Municipal de Meio Ambiente, tais como o Plano Diretor, A Lei de Uso e Ocupação Do Solo e o Código de Posturas, entre outros.

O setor mineral foi o único setor da economia a ter a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225, Parágrafo 2º.

Segundo a Resolução CONAMA 01/86, impacto ambiental é *"qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por*

qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que, direta ou indiretamente, afetam:

I- a saúde, a segurança, e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais."

Dentre os instrumentos de gerenciamento ambiental mais conhecidos, está o EIA, por ser obrigatório nas atividades minerárias de acordo com a Resolução 01/86 do CONAMA. O EIA visa identificar os possíveis impactos, prever sua magnitude e avaliar sua importância, além de propor medidas de ordem técnica e gerencial que minimizem os impactos negativos e potencializem os positivos (SANCHEZ, 1994).

Devido ao grande número de empresas de mineração de areais em atividade numa mesma área, os areais de Itaguaí são considerados por BRANDT (1994) como uma das áreas mais críticas do país em termos de degradação do meio ambiente.

Durante os trabalhos de pesquisa em campo pode ser observado que a grande maioria dos mineradores não tem noção sobre a gestão ambiental de sua atividade, tendo sido notadas obras de recuperação da área de lavra em apenas três areais.

Desta forma são enumerados a seguir os principais impactos ambientais, advindos da extração e comercialização da areia, em ambiente de cava submersa no Município de Itaguaí.

A) IMPACTOS POSITIVOS

Basicamente são três:

- geração de empregos: os 62 areais em atividade empregam hoje diretamente, cerca de 350 pessoas, devendo ser ainda ressaltadas a geração de empregos indiretos que tal atividade proporciona, representados por uma série de serviços, tais como de mecânica em geral, apoio ao transporte, de manutenção dos

equipamentos, entre outros, que a mineração necessita em termos de equipamentos e manutenção dos mesmos;

- contribuição para arrecadação de impostos e tributos: a operação dos areais com a comercialização da areia representa em termos anuais uma receita de aproximadamente R\$500.000, em impostos e taxas para o Município, o que significa em torno de 8% da arrecadação total do Município de Itaguaí. Esta receita é proveniente basicamente do pagamento de CFEM, aproximadamente R\$100.000; pagamento de IPTU, aproximadamente R\$200.000, referente a uma taxa anual de mais ou menos R\$4.000 por areal; e do recolhimento de ICMS, aproximadamente R\$200.000, este cálculo leva em conta o recolhimento de acordo com o enquadramento dos areais em empresas de pequeno porte (faixa 5). Além desses impostos existem outros, tais como ISS e IVVC, Poder Polícia, que tem sua arrecadação aumentada, em virtude da mineração.

- suprimento de areia para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro: devido à proximidade e condições de lavra, os areais de Itaguaí constituem uma fonte de areia segura e barata para a construção civil da região.

B) IMPACTOS NEGATIVOS

São listados os seguintes impactos negativos observados durante a pesquisa de campo, de acordo com as etapas de exploração da jazida:

- limpeza do terreno e abertura de acesso: a limpeza do terreno promove uma remoção da cobertura vegetal, descobrindo o solo e provocando sua erosão. A vegetação da região é constituída predominantemente por capoeiras, já que a vegetação nativa foi destruída para o aproveitamento das terras para agricultura e pecuária, desde o começo do século.

- implantação/operação: durante a etapa de implantação com a abertura da cava e conseqüente exposição do lençol freático, têm-se a contaminação do aquífero por dejetos humanos, por falta de instalações sanitárias, e hidrocarbonetos, que vazam dos equipamentos em atividade na lavra. Na operação têm-se ainda o

problema de ruídos, provocado principalmente pelo conjunto motor-bomba que afeta os trabalhadores da lavra e, em particular, o draguista, que trabalha 10 horas diárias na draga.

- abertura de cavas e canais de drenagem: descaracterização da paisagem pela exposição do lençol freático que cria grandes lagoas nos locais de lavra, contaminação do lençol freático. Cria-se ainda, condições para proliferação de vetores transmissores de doenças infecto-contagiosas;

- construção de silo: descaracterização da paisagem, visto que, por ser a região de morfologia muito plana, os mesmos destacam-se na paisagem;

- extração, beneficiamento e estocagem de areia: geração de ruídos, causado tanto pelas dragas como pelas pás carregadeiras; contaminação do lençol freático, carreamento de sólidos para rios nas chuvas intensas, causando assoreamento dos canais e leitos dos rios, potencializando os riscos de extravasamento dos rios, causando inundações, que prejudicam tanto as próprias empresas de mineração quanto a população que mora às margens dos rios e canais; risco de afogamento de pessoas e animais causado pela cava aberta, que normalmente possui profundidades de 15 metros de lâmina d'água;

- transporte: interferências no sistema viário, geração de poeira e risco de acidentes de trânsito causado pelo intenso tráfego de caminhões que transitam pelas estradas da região;

- desativação do empreendimento: risco de afogamento de animais e pessoas, por não haver trabalhos de recuperação da áreas de lavra, deixando as cavas abertas e o lençol freático aflorante (Figura 3.10 e 3.11).

3.8 - GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO

Como já foi colocado, a mineração em áreas urbanas, por ser uma atividade que está mais próxima da comunidade, acaba tendo uma cobrança maior em termos de ações que procurem mitigar os efeitos impactantes sobre o meio ambiente.



Figura 3.10: Antiga área de lavra abandonada, parcialmente coberta com vegetação e lençol freático exposto.



Figura 3.11: Uma série de antigas áreas de lavra abandonadas, que se juntaram, permanecendo com o lençol freático exposto.

Para isto as mineradoras procuram adotar medidas de gestão ambiental que podem ser definidos como:

"o conjunto de operações técnicas e atividades gerenciais que visa assegurar que um empreendimento opere dentro dos padrões legais ambientais exigidos, minimize seus impactos ambientais e atenda a outros objetivos empresariais, como manter um bom relacionamento com a comunidade" (SANCHEZ, 1994, p 67),

Dentre os principais instrumentos de gerenciamento ambiental podem ser citados (CAVALCANTI, 1995):

- Avaliação de Impacto Ambiental: pode ser caracterizado como um instrumento de planejamento, auxiliar ao processo de tomada de decisões, que, se efetuado antes do início das atividades do empreendimento servem para estabelecer o panorama do meio ambiente na área de influência do projeto. Suas principais fases são: diagnóstico ambiental; identificação dos impactos ambientais; identificação dos principais problemas; estudos de base; previsão de impactos; avaliação ou valoração dos impactos previstos; plano de monitoração; apresentação de resultados.

- Programas de Monitoração Ambiental: compreende o acompanhamento sistemático da variação temporal e espacial de vários parâmetros ambientais, do qual faz parte a coleta de dados e sua interpretação. Sua importância deve-se ao fato do programa possibilitar uma avaliação constante do programa de gerenciamento ambiental, apontando os pontos falhos que devem ser aprimorados, além de poder detectar possíveis desperdícios, ou outros eventos no processo produtivo, que estejam elevando custos. Sua relevância também deve-se ao seu papel na manutenção de um bom relacionamento com órgãos governamentais e comunidades, por permitir a verificação sistemática da conformidade das operações quanto aos padrões e normas estabelecidos.

- Auditoria Ambiental: a definição mais difundida é a da Comunidade Comum Européia define auditoria ambiental como uma

ferramenta de gerência que compreende uma avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva do desempenho de uma organização, do seu sistema de gerência e dos equipamentos destinados à proteção do meio ambiente. E estabelece que seus principais objetivos são: facilitar a gerência e o controle de suas práticas ambientais, e avaliar o cumprimento da legislação ambiental existente.

-Análise de riscos: trata-se de um instrumento de gerenciamento ambiental que é desenvolvido juntamente com a avaliação de impacto ambiental ou pode ser feito de forma independente. Consiste na identificação de elementos e situações de uma atividade qualquer ou de um produto, que representem riscos ao meio ambiente físico e à saúde do homem ou de outros organismos.

-Programas de recuperação ambiental: caracteriza-se como um instrumento de planejamento e gerenciamento ambiental, na medida em que deve estar previsto desde as fases iniciais de um projeto, podendo, inclusive, intervir nas orientações técnicas do mesmo

No caso extração de areia em ambiente de cava de Itaguaí, dentre os instrumentos de gestão ambiental, talvez o mais importante seja a recuperação das áreas mineradas que deve estar prevista na fase de elaboração do projeto de mineração, e nesse caso, ter um caráter preventivo, oferecendo maior flexibilidade para sua execução durante as operações, estendendo-se até à exaustão da mina. Entretanto, o que se verifica na prática, é o abandono dessas áreas, sem qualquer conscientização dos empresários quanto à necessidade premente de sua recuperação.

Recuperação esta entendida como:

"o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente" (Decreto Federal 97632/89).

Dentre os critérios a serem adotados em um processo de recuperação, estão: o conhecimento das várias etapas da mineração, da forma e grau de interferência de cada etapa com o meio ambiente e das características topográficas, climáticas, litológicas, edáficas, geomorfológicas, da fauna e da flora locais. No caso da atividade de mineração em Itaguaí, por desenvolver-se em área urbana, deve-se considerar o tipo de ocupação, em função da distinção futura dessas áreas, obedecendo ao zoneamento municipal via plano diretor.

A distinção futura da área a ser recuperada deve ser claramente definida na fase do planejamento, podendo ser priorizado para as seguintes formas de uso e ocupação (BITAR, 1990):

- a) loteamentos para fins residenciais ou comerciais;
- b) áreas para recreação, esporte, lazer e cultura;
- c) praças e jardins;
- d) tanques para piscicultura;
- f) projetos industriais;
- h) projetos agropecuários ou hortifrutigranjeiros.

A forma de recuperação de uma área minerada depende da finalidade a que ela se destina, geralmente envolvendo as seguintes medidas:

- preenchimento da área lavrada com estéril e/ou rejeito, requerendo o prévio armazenamento desse material inaproveitável;
- recomposição topográfica, buscando a harmonia da conformação do terreno com a paisagem local.
- estabilização do solo, podendo ser de natureza física e biológica. A estabilização física envolve o preparo da área, dotando-a de terraceamento e de drenagem mais apropriada. O processo biológico, consiste na plantação de gramíneas fixadoras do solo, protegendo-o da ação erosiva;
- melhoramento do solo, através da revegetação ou reflorestamento, requerendo cuidados especiais no início do desenvolvimento da lavra, adotando-se critérios de remoção da camada fértil do solo e a conveniente estocagem. Deve haver

controle do PH e salinidade, entre outros fatores de correção de nutrientes;

- tratos da superfície após a lavra envolvendo as operações necessárias ao restabelecimento da harmonia da localidade do ponto de vista estético, conservacionista e social, obedecendo à sequência lógica, conforme a destinação futura da área, inclusive considerando a reintegração da fauna, flora e demais elementos constituintes do meio ambiente.

No levantamento de campo em Itaguaí, pode-se observar que dentre todas as empresas de mineração em atividade, apenas três possuem alguma forma de medida preventiva de recuperação da área de lavra.

Um dos casos observados é a recuperação da área pelo aterramento da cava, utilizando entulhos e rejeitos de material de empréstimo, com a recomposição topográfica, medida esta facilitada, devido ao relevo plano da região (Figura 3.12).



Figura 3.12: Antiga área de lavra, atualmente reaterrada, com solo exposto e sujeito a erosão

Outro tipo de recuperação da área de lavra compreende a estabilização das margens da cava, com a construção de rampas inclinadas e revegetadas, prevendo-se uma futura utilização, para implantação de práticas de piscicultura (Figura 3.13). Medida esta presente em dois areais, pertencentes ao mesmo proprietário.

Por último constatou-se o caso de uma única empresa de mineração de areia, recentemente instalada na região, pertencente a um grupo empresarial do ramo da construção civil, que possui todo um projeto de lavra e um plano de recuperação da área lavrada. Plano este que está sendo colocado em prática concomitantemente à lavra, tendo como uma das primeiras medidas a implantação de uma cerca viva, em todo o entorno da área minerada.



Figura 3.13: Área de Lavra em Atividade, com as Bordas da Cava Revegetada e Estabilizada.

CAPÍTULO 4 - A MINERAÇÃO E O PLANEJAMENTO MUNICIPAL

A partir da constatação que a extração de areia é responsável pela criação e geração de importantes impactos ambientais (Quadro 4.1) no meio físico e sócio-econômico de Itaguaí, procura-se neste capítulo discutir as relações entre a iniciativa privada e as ações do poder público.

Quadro 4.1: Principais Características dos Areais em Ambiente de Cava Submersa - Itaguaí/RJ.

MINERAÇÃO DE AREIA	CARACTERÍSTICAS
Tipo do Depósito	depósitos aluvionares em planícies aluvionar
Tipo de lavra	método de cava submersa
Números de areais	54
Produção anual	1.944.000 m ³
Faturamento	R\$ 15.552.000,00
Impactos Positivos	geração de empregos, arrecadação de tributos e impostos, abastecimento da demanda de areia para construção civil na RMRJ
Impactos Negativos	descaracterização da paisagem, contaminação do lençol freático, áreas lavradas abandonadas e não recuperadas

Itaguaí foi um dos primeiros Municípios do Estado do Rio de Janeiro a ter estudos e proposta de Plano Diretor Municipal, realizado pela Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM¹ em 1976 (RIO

¹ Este órgão foi extinto em 1993.

DE JANEIRO, 1976), e implantado em 1990. Assim como tem, também, a atividade de extração de areia presente em seu território há mais de vinte anos. No entanto, até recentemente, o poder público pouco possuía de controle efetivo sobre o setor de mineração de areia.

O processo de controle fiscalizatório das atividades de mineração de areia pelo poder público em Itaguaí, passa necessariamente por uma ação conjunta e harmônica entre os órgãos públicos envolvidos na questão, em particular o DNPM, o DRM, a FEEMA e a prefeitura de Itaguaí. A seguir serão discutidos as principais ações destes órgãos.

4 1 - AÇÕES LEGAIS E ADMINISTRATIVAS

4.1.1 - NÍVEL FEDERAL

O DNPM é o órgão federal responsável, em todo o território nacional, pela supervisão, fiscalização e o controle da exploração de recursos minerais. No caso da areia, classe II, o DNPM atualmente responde tanto pela autorização de pesquisa e concessão de lavra como também pelo registro de licenciamento.

Em Itaguaí, basicamente todos os areais em atividade tem seu pedido de licenciamento autorizado pelo DNPM, cumprindo-se a lei. Todavia, a ação do DNPM neste setor é simplesmente burocrática, se restringindo o órgão à função de protocolar os pedidos, sem haver qualquer tipo efetivo de fiscalização das condições de lavra e a veracidade da informações expedidas pelo empreendimento minerário.

Grande parte da falta de atuação do órgão é imputada à falta de infra-estrutura e pessoal que só tem piorado nos últimos anos. Pode-se afirmar também que, quando se trata de pequenas minerações, que existem aos milhares no Brasil, a ação federal torna-se ineficiente, inviabilizando um real acompanhamento.

Por isso, mais do que tornar o DNPM um super-órgão, com milhares de funcionários, pois só assim ele poderia cumprir suas obrigações, o importante é se rediscutir seu papel como órgão fiscalizador nacional, procurando-se dividir suas funções e atribuições com Estados e Municípios, o que inclusive já está previsto na Constituição Federal em seu artigo 23.

4.1.2 - NÍVEL ESTADUAL

A passagem do DRM para a Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro, faz desta instituição por capacitação técnica, a responsável pela fiscalização e controle da mineração no Estado.

DRM

Atingido pela crise financeira do Estado que impede uma atuação efetiva e sem contar com um suporte material adequado, o DRM se ressentia da falta de continuidade de seus projetos.

No caso do "Projeto Areia" que procurava criar condições para o aproveitamento racional dos depósitos de areia e com a institucionalização de uma ZPM em Itaguaí, todo trabalho de caracterização e diagnóstico ambiental realizado pelo DRM foi abandonado por falta de recursos.

Mesmo a tentativa de convênio firmado com a CPRM, na tentativa de se aproveitar a estrutura desta estatal também foi fadado ao insucesso, devido à crise pela qual também passa a CPRM, sem recursos para dar cumprimento a sua parte no convênio.

Atualmente o DRM procura via cadastramento, municiar-se de informações sobre as mineradoras, na tentativa de ter um melhor panorama do que acontece no setor, a fim de implementar sua atuação junto a ele. Porém, sem ter uma

atuação eficaz de campo, a confiabilidade dos dados apresentados fica bastante comprometida.

FEEMA

A atuação da FEEMA na questão ambiental referente à mineração de areia em ambiente de cava de Itaguaí teve um papel importante num primeiro momento, com as interdições dos areais, ocorrido em 1991, que foi o de mostrar a interferência do poder público contra uma atividade que atuava de forma ilegal e com conseqüências danosas ao meio ambiente. Essa interferência fez com que se colocasse em xeque, por um lado, a atuação do Estado no controle ambiental e, por outro lado, demonstrou aos empresários do setor areeiro que eles não poderiam continuar sua sanha exploratória, sem serem responsabilizados por um passivo ambiental que já no começo da década de 90 se tornava significativo.

Em um segundo momento, com a legalização ambiental e a exigência dos EIA/RIMA's, o que viria não só fazer cumprir a legislação, como também fomentar estudos sobre a forma de se mitigar os impactos negativos decorrentes da atividade, se abriu a perspectiva da apresentação de formas de recuperação das áreas degradadas.

Talvez para não criar uma crise no setor, a FEEMA acabou não se valendo da legislação vigente e um processo que deveria durar no máximo 180 dias, durou mais de 3 anos, sendo os EIA/RIMA's entregues somente no 2º semestre de 1995. Os EIA/RIMA's foram feitos em grupos, um de 14 areeiros e outro de 54, e não por empreendimento como determina a lei.

A FEEMA Encontra-se agora, num terceiro momento, envolvida com a análise dos EIA/RIMA's, no qual se espera que ela possa, a partir deles, não apenas dar ou não o aval legal para a continuidade das atividades de extração de areia, como também, exercer um eficaz controle ambiental. Espera-se também exigir o cumprimento de normas ambientais por parte dos areeiros para que se promova uma harmonização entre o

interesse público na busca de equilíbrio do meio ambiente, com o interesse privado, neste caso representado pela exploração dos recursos minerais para o abastecimento da demanda física do setor de construção civil, e fonte de subsistência de uma parcela significativa de pessoas.

4.1.3 - NÍVEL MUNICIPAL

Assunto polêmico no trato da questão mineral é a capacidade e a competência do poder público municipal na fiscalização e controle das minerações, principalmente as que exploram substâncias de uso na construção civil, onde normalmente para areia, isto significa empreendimentos de pequeno porte e com uma dinâmica locacional muito grande.

No caso dos areais em ambiente de cava de Itaguaí, a experiência demonstra que, durante os 20 anos ou mais de existência da atividade, o poder municipal teve uma atuação falha e titubeante.

Mesmo com a recente Lei Orgânica, datada de 1990, que enfatiza a proibição e o cerceamento das atividades de exploração de areia no território do Município, o que se nota é um certo descompromisso dos administradores locais com a questão e uma tentativa de se dar condições para a manutenção da atividade, haja visto o exemplo das seguidas modificações no artigo 373 da Lei Orgânica, no tocante a não concessão de novos alvarás de licenciamento para empresas de extração de areia.

Inicialmente proibida, a concessão de novos alvarás de mineração de areia pela Lei Orgânica Municipal de 1990, a extração de areia, por ser um setor de grande influência no Município, tem se mantido ativa, conseguindo até que antigos lotes abandonados parcialmente lavrados voltem a ser licenciados, de certa forma burlando a legislação municipal em vigor.

Conforme visto no capítulo terceiro, foi somente nos últimos quatro anos que realmente o município passou a exercer

seu poder de controle, o que pode ser explicado pela chegada na prefeitura, no início de 1993, de uma corrente de pensamento político, preocupado com a questão de degradação ambiental exercida pela mineração de areia.

Porém, a adoção de uma ZPM pela atual gestão, como aquela proposta pelo DRM visando aumentar a eficácia do controle público municipal não teve sucesso. Esse fato pode ser explicado, aparentemente, pela intervenção de forças econômicas e políticas contrárias à efetiva regulação do setor.

O que se percebe é que a mineração de areia em Itaguaí, por representar um significativo valor econômico, consegue influenciar em muitas das decisões políticas do poder público municipal, muitas vezes em prejuízo do bem comum.

4.2 - AÇÕES DO SETOR PRIVADO

Foi só com a crise desencadeada pela ação da FEEMA e com a possibilidade da interdição dos areais da Região de Piranema, fato este ocorrido no começo da década de 90, que os empresários da mineração se mobilizaram no sentido de viabilizar adequação dos areais à legislação vigente, tanto em nível de direitos minerários, quanto para o cumprimento da ampla legislação ambiental já existente.

Esta mobilização fez com que os areeiros, organizados conjuntamente na ASPARJ, realizassem esforços junto ao poder público, representado pela prefeitura, FEEMA, DRM e DNPM, no sentido de assegurar a continuidade de suas atividades de forma organizada e legal.

Apesar da maioria dos areeiros ser associado à ASPARJ e esta contar com a assessoria de um geólogo, não se vê junto aos areeiros qualquer espécie de acompanhamento técnico no tocante às questões ambientais.

O cumprimento da exigência de apresentação do EIA/RIMA conseguido pela maioria dos areeiros (sessenta e

oito no total) em atividade na Região de Piranema, se por um lado atende os trâmites legais, na realidade pouco avança na principal questão da extração de areia na região: o que fazer com a área após o término da lavra. Noventa e oito por cento dos atuais areeiros, não têm qualquer noção real sobre recuperação de áreas degradadas, com apenas um entre sessenta e um areais em atividade tendo um plano de recuperação com acompanhamento técnico, realizado concomitantemente ao plano de lavra.

Nota-se nos areeiros, principalmente naqueles que são arrendatários, a falta de preocupação com os aspectos de degradação ambiental que ocorre em seus areais, e, no tocante a recuperação da área degradada o que se vê é a ausência de planejamento e total ignorância por parte dos mesmos.

Espera-se que os EIA/RIMA's, pagos por sessenta e oito areeiros, possa servir de subsídios para a implantação de algum tipo de gestão ambiental por parte dos areeiros.

4.3 - PERSPECTIVA PARA O NOVO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA

Com a edição da Lei nº 2446² de 12-10-95, o distrito de Seropédica, pertencente ao Município de Itaguaí, tornou-se o mais novo Município do Estado do Rio de Janeiro e sua efetiva instalação será dada com a posse do prefeito e vereadores em 1º de janeiro de 1997.

Seropédica terá uma área de 274 km² com uma população de 52.347 habitantes (ANUÁRIO ESTATÍSTICO, 1993), com uma economia essencialmente baseada no comércio e prestação de serviços.

Aspecto relevante é que grande parte da Região de Piranema onde se encontram os areais em ambiente de cava submersa estão situados no novo Município. Dos 54 areais em atividade, 48 pertencerão a Seropédica, ficando apenas 6 areais em Itaguaí (Figura 4.1).

² Publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro em 13/10/95.

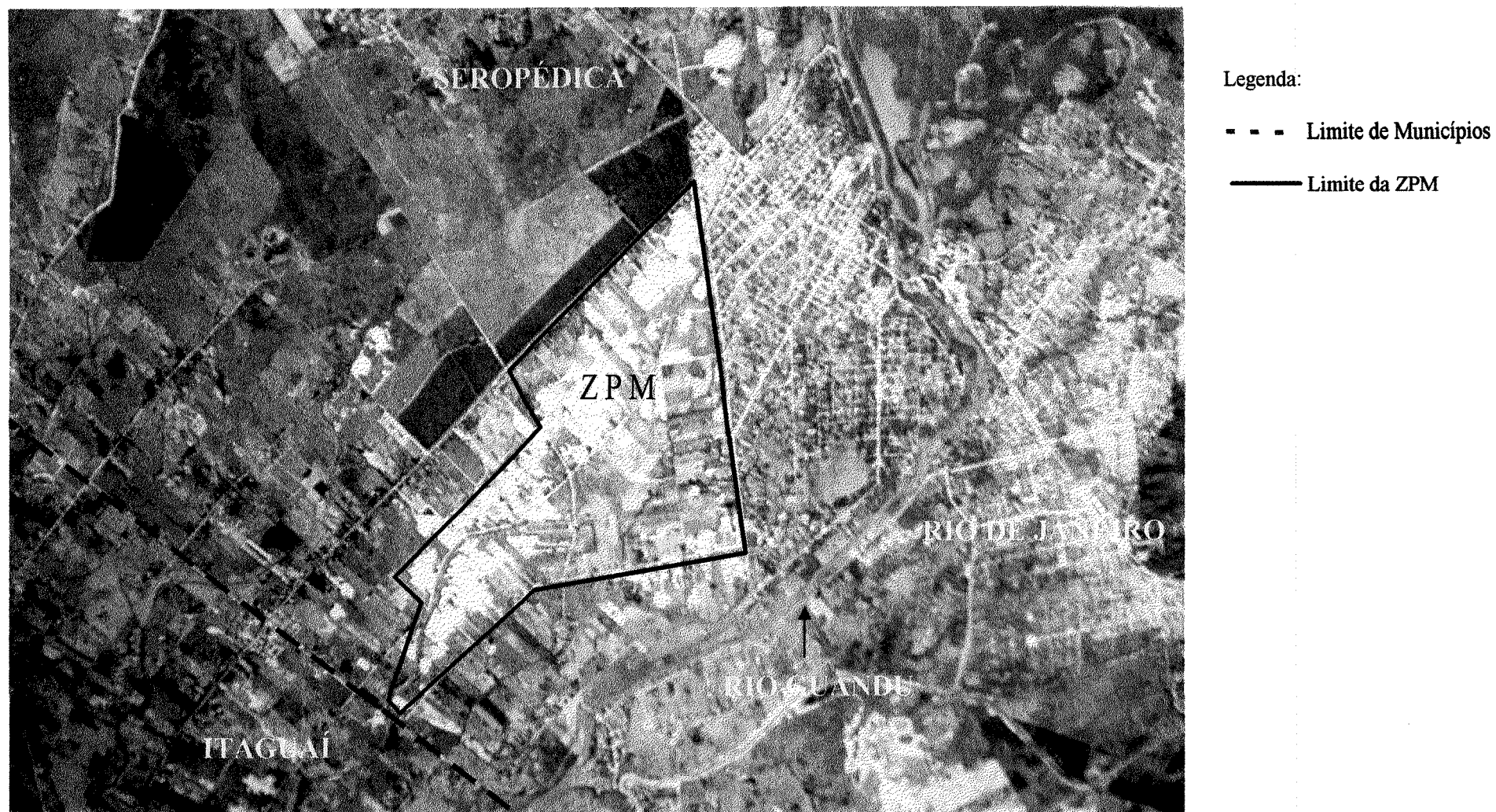


Figura 4.1 - Localização do limite da ZPM no Município de Seropédica. Imagem SPOT (PAN + XS), de 1995, cedida pela Trimbase.

Pode-se afirmar com isto que o setor de extração de areia em Seropédica exercerá uma forte influência econômica, possivelmente tornando-se sua principal atividade econômica. O reconhecimento da importância do setor mineral pelo poder público municipal, bem como formas de se compatibilizar este setor com o meio ambiente será com certeza um dos principais problemas a serem resolvidos neste novo Município.

Para tanto, os Municípios dispõem de vários instrumentos institucionais e legais que podem ser utilizados no planejamento municipal, respeitando suas características ambientais e sócio-econômicas. Dentre estes instrumentos a serem utilizados destacam-se (JUNQUEIRA et. al., 1995):

a) Planejamento Municipal

A Constituição Federal de 1988, coloca a figura do Plano Diretor como instrumento básico da ação urbanística.

A implementação de um plano diretor em Seropédica deve estabelecer dentro de um processo de planejamento dinâmico participativo, descentralizado, propiciando que sejam respeitadas as diferentes forças sociais presentes no Município. Esse processo, porém, depende de muitos fatores externos à administração local: decisões da iniciativa privada, condições do espaço físico, geográfico, geológico, e realização de obras e programas estadual e federal para o desenvolvimento da região.

b) Zoneamento Ambiental

O zoneamento ambiental deve ser estabelecido em todos os níveis (federal, estadual e municipal), como decorrência do planejamento territorial. É o zoneamento Ambiental que disciplinará os usos desejáveis em regiões de expansão agrícola, minerária urbana.

Os instrumentos de planejamento territorial, através de zoneamentos das potencialidades ambientais que respeitem as

vocações naturais de cada ambiente, é que, teoricamente, minimizariam os conflitos de uso e ocupação do solo, principalmente no que diz respeito ao potencial mineral, priorizando, assim, a utilização destes recursos e fazendo com que seja possível o uso seqüencial da terra.

Como instrumento de Planejamento Municipal o zoneamento deve dar os usos e as restrições às áreas identificadas de acordo com suas potencialidades. Para tanto é necessário levantar dados como: recursos territoriais, inventário de lotes e glebas vazias nas zonas urbana e de expansão urbana, caracterização da zona rural, definição das áreas de preservação permanente.

A tentativa de se estabelecer um zoneamento de produção mineral nos moldes já proposto pelo DRM para a mesma área dentro de Seropédica, pode ser considerado como uma alternativa viável, desde que sejam aprofundados os estudos, principalmente no que tange a avaliação das reservas de areais e às possíveis contaminações do lençol freático causadas pela mineração.

c) Lei sobre Política Municipal

O Poder Público deve considerar o referencial ambiental em todas as suas ações para poder delinear a sua política municipal.

Seropédica ao elaborar sua Lei Orgânica deve ter vista uma política ambiental que procure priorizar os seguintes pontos:

- apresentar normas programáticas estabelecendo os princípios gerais de preservação do meio ambiente, nos moldes das constituição federal e estadual, e os objetivos do desenvolvimento local e regional;
- diagnosticar a realidade local e regional para que se identifiquem as tendências de desenvolvimento, os conflitos relevantes, os objetivos das políticas públicas e os critérios a serem empregados na administração dos problemas.

- definir os principais termos ambientais a serem utilizados, para fins de comando e controle.
- incluir a definição dos instrumentos de implementação da política ambiental do município, tais como zoneamento ambiental, avaliação do estudo de impacto ambiental, licenciamento e controle, penalidades disciplinares ou compensatórias.
- criar mecanismos que levem a participação da comunidade na discussão e execução da política ambiental.
- definir um sistema de informações e conscientização pública sobre a matéria, promovendo uma ampla base de educação ambiental.
- considerar os órgãos que participam da implantação e execução da política ambiental do município e respectivas competências: Conselho Municipal de Meio Ambiente, Secretarias, Departamentos afins (Meio Ambiente, Planejamento, Obras, Saúde, Educação).
- prever a criação de um Fundo Municipal de Meio Ambiente capaz de gerar recursos para a gestão das questões ambientais.

d) Avaliação de Estudos de Impacto Ambiental

Toda e qualquer atividade que potencial ou que efetivamente ofereça riscos ao equilíbrio ambiental deverá submeter-se a um estudo prévio e conseqüente relatório de impacto (EIA/RIMA) consoante o Artigo 225, da Constituição Federal.

O município pode também utilizar-se do EIA/RIMA com instrumento passível de aplicabilidade dentro de sua política de meio ambiente. O estudo do impacto ambiental é um procedimento administrativo de prevenção e de monitoramento dos danos ambientais.

e) Fiscalização e Controle

Para a efetiva implantação da política municipal de meio ambiente, o Poder Público deve aplicar a legislação própria e fiscalizar todos os atos potencial e efetivamente degradadores do meio ambiente (Artigo 225, Constituição Federal).

No caso da mineração de areia a fiscalização e controle por parte do Município pode basear-se em referências e padrões de qualidade ambiental. As legislações federal e estadual fixam padrões como índices máximos de poluição do ar e água. Em casos de especial interesse local, o município pode fixar seus próprios indicadores, contanto que sejam garantidos os índices mínimos exigidos pelos órgãos competentes.

Para cada tipo de infração o poder público municipal pode estabelecer um tipo de sanção específica, considerando sua natureza, gravidade e conseqüências para a sociedade. A sanção deverá ser aplicada de forma gradual para as reincidências: advertência por escrito, multa, suspensão das atividades e, por fim, a cassação do alvará ou licença de localização e funcionamento. Além disso, a lei deve obrigar o infrator, pessoa física ou jurídica, pública ou privada, a reconstituir a área degradada e recompor o meio ambiente ao estado natural ou de acordo com as determinações dos órgãos públicos.

A ação regulatória do poder público visando a melhor utilização dos recursos naturais é fator essencial de uma política de aproveitamento dos recursos minerais.

A oportunidade que se tem de começar do zero, e portanto com possibilidades de utilizar todo um amplo leque de instrumentos de controle e comando (Quadro 4.2), via regulação municipal, poderia resultar em uma nova postura de atuação do poder público com a participação dos empresários.

Quadro 4.2: Algumas Possibilidades de Inserção da Mineração em Áreas Urbanas nos Instrumentos Legais Municipais.

INSTRUMENTOS LEGAIS	CARACTERÍSTICA	POSSIBILIDADES DE INSERÇÃO DA MINERAÇÃO
1. Lei do Plano Diretor	instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana	Identificar áreas potenciais para mineração e propor zoneamentos minerais
2. Lei de Uso e Ocupação do Solo	regulamenta a utilização do solo em todo o território municipal	regulamentar a extração de recursos naturais
3. Lei de Parcelamento do Solo Urbano	estabelece diretrizes para projetos de parcelamento de glebas urbanas, em conformidade com interesses municipais	fixar normas para evitar a mineração e m áreas urbanas pela implantação de projetos de parcelamento
4. Código de Obras	disciplina as edificações com o fim de garantir condições de higiene, saúde e segurança	fixar normas técnicas para edificações destinadas a guardar equipamentos e combustíveis utilizados pela mineração
5.Código Tributário	estabelecer a política municipal de tributação	prever incentivos tributários e cobrança de contribuição para atividade de mineração
6. Legislação Orçamentária	estabelece diretrizes orçamentárias, prevendo receitas e fixando as despesas necessárias	prever a origem e aplicação de recursos financeiros em projetos de controle ambiental na mineração

CONCLUSÃO

Como foi apresentado na parte inicial desta pesquisa é inegável o valor da atividade mineradora como a principal fornecedora de matéria-prima para as atividades humanas, servindo como polo de desenvolvimento local e regional, assim como, desencadeando uma série de efeitos multiplicadores de geração de empregos e impostos.

No caso dos materiais de uso na construção civil, os volumes demandados superam em muito os outros tipos de bens minerais, e devido às suas especificidades, tais como: baixo valor unitário, volume específico alto e alto valor local, a lavra desses materiais gravitam próximo aos centros consumidores.

Devido a esta necessidade de se manter próxima a áreas urbanas e por ser uma atividade que altera o meio ambiente, a atividade mineradora sofre maiores pressões por parte da sociedade, preocupada com a questão ambiental.

Com o crescimento das cidades, processo este muito significativo nos últimos 30 anos no Brasil, dois fenômenos tem ocorrido com frequência, agravando o quadro de incompatibilidades entre a sociedade e a mineração de agregados. O primeiro é o crescente cerceamento da atividade de lavra, devido à proximidade da zona urbana que ao crescer, aproxima-se da área de lavra, e o segundo, decorrente da primeira, é a esterilização de depósitos de agregados pela ocupação urbana.

O crescimento que ocorre de forma geralmente desordenada, vem obrigando o poder público a procurar soluções que compatibilizem a mineração em áreas urbanas, surgindo com isto, várias metodologias de se planejar o uso do solo, sendo uma das mais expressivas os planos diretores de mineração, cuja grande função é a de inserir a mineração, enquanto setor econômico, nos planejamentos territoriais.

Pode-se afirmar que, conceitualmente, as ferramentas para se fazer planejamento mineral em áreas urbanas estão disponíveis, entre elas cita-se a figura da zona de produção mineral - ZPM, o que representaria a inserção da mineração,

enquanto setor econômico, no planejamento municipal, fato praticamente inexistente hoje no país.

A tentativa de planejamento, via estabelecimento de zoneamentos ambientais, do tipo zonas de produção mineral, tem sido colocada em prática, na RMRJ pelo DRM, para compatibilizar a mineração de brita, areia e argila, sendo que no caso da ZPM do "Projeto Areia", não foi obtido o resultado esperado, ou seja, a institucionalização da ZPM pelo Município.

O insucesso pode ser creditado em grande parte à falta de vontade política dos administradores municipais, e à falta de recursos financeiros, humanos e melhores condições de trabalho para a conclusão dos estudos de planejamento ambiental por parte dos órgãos competentes do Estado.

Após mais de 20 anos de existência da atividade de mineração de areia em ambiente de cava submersa no Município de Itaguaí, se desenvolveu na região um dos maiores polos areeiros do Brasil, que atende a 90% da demanda de areia utilizada na RMRJ, segundo maior centro econômico e demográfico do país.

O crescimento desta atividade se fez até o início da década de 90 à margem da lei, caracterizado por uma alta sonegação de impostos e tributos e pela falta de licenciamento nos órgãos competentes, principalmente prefeitura municipal, FEEMA e DNPM.

Os métodos de lavra empregados e a falta de acompanhamento técnico, além da falta de visão ambiental por parte da maioria dos areeiros, acabou fazendo com que a região se transformasse numa área altamente degradada ambientalmente, principalmente em consequência da não recuperação das áreas lavradas, que ficam abandonadas, sem a reutilização da terra para outras finalidades.

Com isto o passivo ambiental existente na região é bastante alto, com a verificação da existência de uma série de impactos ambientais, tais como: descaracterização da paisagem, contaminação do lençol freático, áreas não recuperadas, etc.

A realidade da mineração de areia mostrada no estudo de caso de Itaguaí-RJ, de certa forma mostra um quadro geral da

realidade do setor no país, com mineradores desinformados sobre formas de extração que minimize os impactos ambientais desta atividade, uma alta sonegação de impostos, algumas vezes por ignorância, outras vezes por má fé, um Estado desaparelhado, sem condições para fazer cumprir a lei, uma sociedade que em grande parte não sabe da importância da mineração, tudo isto fazendo com que cada dia mais a sociedade olhe de maneira enviesada a atividade de mineração.

Dada a relativa concentração de áreas existentes em Itaguaí, o que de certa forma ajuda no controle e fiscalização, pode-se afirmar que só depois de uma ação incisiva do poder público na ação fiscalizatória, é que os empresários buscaram a legalização. Demonstrando, assim, que é apenas com a ação de um Estado forte, que o empresário capitalista cumpre suas obrigações com a sociedade.

É, portanto, necessário uma maior determinação política de nossos governantes, que por sua vez, só agem quando há uma maior pressão por parte da sociedade civil, para que o poder público proteja os direitos dos cidadãos, a um meio ambiente saudável e equilibrado, conforme são garantidos na constituições federal, estaduais e municipais. Paralelamente, é importante o reaparelhamento dos órgãos públicos, DNPM, DRM, FEEMA, para que possam cumprir com suas tarefas de fiscalização e instrução técnica.

Ao mesmo tempo, somente com um empresariado esclarecido e com acompanhamento técnico constante que privilegie uma lavra condicionada à viabilização dos projetos de recuperação das áreas lavradas, respeitando o meio ambiente, e com um permanente monitoramento e acompanhamento dos órgãos técnicos públicos, e com a participação da sociedade é que o estigma da mineração como atividade altamente degradadora do meio ambiente será ultrapassado.

Com a criação do novo Município de Seropédica e a elaboração de um arrouço legal-administrativo, via Lei Orgânica e Plano Diretor, tem-se a oportunidade de se planejar a atividade de mineração, já que a mesma terá um importante peso econômico

para o novo Município, representado pela presença do polo areeiro em seu território.

A adoção de uma ZPM com certeza seria uma das melhores formas de se controlar e de se preservar uma região que tem grande potencial de extração de areia, mantendo assim garantido a sustentação econômica de uma parcela da população local e a oferta de areia, imprescindível para o setor da construção civil na RMRJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Ver Associação Brasileira de Normas Técnicas).

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro, 1993.

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO. Brasília, DNPM. 1982/1991.

ALMEIDA, J.R. de. et al (Coord.). **Planejamento Ambiental.** Rio de Janeiro: Biblioteca Estácio de Sá, 1993. 153p.

ARNOULD, M. Estudo do impacto da mineração sobre o meio ambiente na França: Legislação, Reabilitação de áreas, Balanço de 10 anos de experiência. **In:** SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MINERAÇÃO EM ÁREAS URBANAS, São Paulo. Anais... São Paulo, Pro-minério/DNPM, out. 1989. p 21-24.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Materiais de pedra e agregados naturais: Terminologia.** NBR 7225. Rio de Janeiro, 1982.

_____. **Agregado para concreto: Terminologia.** NBR 7211. Rio de Janeiro, 1983.

_____. **Elaboração de Planos Diretores.** NBR 12267. Rio de Janeiro, 1989.

BAUER, Luis A. F. (Coord.). **Materiais de Construção.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994. 435p.

BITAR, O. Y. et al. (Coord.). **O Meio físico em estudos de impacto ambiental** - São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1990. p. 1-25 (Publicação IPT: nº 1823).

BRANDT, W. (Coord.)- PROJETO BRA/90/005 Diretrizes Ambientais para a mineração Segmento: Bens Minerais de Uso Social. s.l.p. Brasil: M.M.E.R.H.A.L.1994, 66p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral Projeto RADAMBRASIL. Folhas SF 23/24. Rio de Janeiro/Vitória: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra. Brasília, 1993. 780p. (Levantamentos de Recursos Naturais, Vol.32)

BUCK, W.K.; ELVER, R.B. An Approach to Mineral Policy Formulation. Mineral Information Bulletin, Ottawa. 15p. 1970. (MR 108, Mineral Resources Branch, Department of Energy, Mines and Resources, Ottawa, Canadá).

CALLEGARI, N. Planejamento Municipal. O papel do plano diretor. Revista Cepam, São Paulo. Vol. 1, nº. 2, p. 13-19. 1990.

CAMPANHA, V.A. A arquitetura deposicional da Bacia Sedimentar de Taubaté, SP, como subsídio à delimitação das zonas de produção mineral. Rio Claro, 1994. 193p. Tese de Doutorado em Geociências. IGCE-UNESP.

CAMPANHA, V.A.; BISTRICHI, C.A. Proposta de zoneamento de produção mineral para a área sedimentar do município de Jacareí, SP. São Paulo: IPT. 1994. 6p.

CAVALCANTI, R. N. Caracterização do consumo de agregados minerais em Campinas. Campinas, 1990, 171p. Dissertação de Mestrado em Geociências. IG - UNICAMP.

A mineração e o desenvolvimento sustentável: casos da Companhia Vale do Rio Doce. São Paulo, 1996. Tese de Doutorado em Engenharia Mineral. Escola Politécnica - USP.

CAVALCANTI, R. N.; MARTINS, L.A.M. Minerais industriais - evolução da produção no Brasil. **Brasil Mineral**, São Paulo. nº. 114, p. 62-79, fevereiro 1994. (Ed. Especial).

CEARÁ. FIPC - Fundação Instituto de Planejamento do Ceará. **Planejamento Regional Síntese Metodológica**. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará. 1977. 97p.

DEMENY, P. Population Change: Global Trends and Implications. In: McLaren, D.J.; Skinner, B.J. (eds), **Resources and Word Development**. New York: John Wiley & Sons, 1987. p. 29-48.

DINELLI, H. M. - Mercado potencial para minérios industriais. **Brasil Mineral**, São Paulo. nº. 55, p. 38-45. Junho/1988.

DNPM. **Código de mineração e legislação correlativa**. Brasília, DNPM. 1967. 291p.

DRM/RJ-Departamento de Recursos Minerais-RJ. **Projeto Areia - Estabelecimento de normas e diretrizes ambientais a serem aplicados numa zona de produção mineral - ZPM- de areia de uso na construção civil no município de Itaguaí, RJ**. Niterói, 1990. 70p.

_____. **Projeto Areia - Relatório da Situação atual dos trabalhos desenvolvidos no município de Itaguaí, RJ**. Niterói, 1993. 30p.

EMERICK, S. Habitação: Ano 2000 terá déficit de 11 milhões de casas. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 04/set./1995. 1º Cad., pag 05, coluna 3-6.

GOES, M. H. B. **Diagnóstico Ambiental por Geoprocessamento do município de Itaguaí, RJ**. Rio Claro, 1994. 372p. Tese em Geociências, IGCE- UNESP.

GOLDMAN, H.B. Urbanization-impetus and detriment to the mineral industry. **Mining Engineering**, Vol. 13, nº. 7, p. 717-718, Julho/1961.

HERFINDAHL, O. Why the conflict... a general vision. **Mining Engineering**, Vol. 13, nº. 7, p. 710-713, Julho/1961.

HERRERA, A. O. **Los Recursos Minerales Y Los Limites Del Crecimiento Economico**. Buenos Aires. Siglo XXI,. 1974. 82p.

HERRMANN, Hidelbrando. **Política do aproveitamento de areia no Estado de São Paulo: dos conflitos existentes às compatibilizações possíveis**. Campinas, 1990, 274p. Dissertação de Mestrado em Geociências. IG - UNICAMP.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **BRASIL em números**. Rio de Janeiro: Centro de Documentação e Disseminação de Informações/CDDI, Vol.2, 1993a, 107p.

_____**Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro, 1960/1993b.

IPT. **Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo. Avaliação e Análise**. São Paulo, 1988. p.33-47.

_____**Tecnologia, Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo, 1992, 103p.

ITAGUAÍ. Prefeitura Municipal de Itaguaí. **Lei Orgânica Municipal**. Itaguaí: Sul Fluminense, 1990, 17p.

_____**Áreas de Itaguaí**. Itaguaí. 1995, 04p.

JUNQUEIRA, A.T.M. et al **POLÍTICA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE**. In: **FÓRUM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**, 3, 1995, São Paulo. **Cadernos...** São Paulo, Editora Gaia, 1995. p100-113 p.

KELLER, E.A. **Environmental Geology**. 6ª ed.. New York: Macmillan, 1992. 521p.

LEAL, A.C. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca-Campinas**. Rio Claro. 1995, 154p. Dissertação de Mestrado em Geociências. IGCE - UNESP.

LEFOND, S.J. (Ed.) **Industrial Minerals and Rocks**. 5ª ed..New York:, American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, 1983. 2 Vol.

MADDOCK, T. Reservoirs or mines: can their value be equated? **Mining Engineering**, Vol. 13, no 7, p. 15-17, Julho/1961.

MARGULIS, S. FEEMA Gestão e controle num meio ambiente em transformação. **Revista Feema**, Rio de Janeiro, Vol. IV, nº 17, p. 8-12, Maio/Junho 1995.

MARQUES, M. - A importância da mineração para a economia do Brasil. **Brasil Mineral**, São Paulo, Ed. Especial . Set./ 1993.

MARTINS, L.A.M. **Materiais de construção e outras matérias brutas**. Campinas: Unicamp, 1994. 98p.(Bloco 2).

O ambiente urbano e a produção de agregados minerais.
In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE, 3, 1991, Londrina. **Anais...** Londrina, Universidade Estadual do Paraná, 1991. p. 697-706. Vol. 1 Comunicações.

MATEO RODRIGUEZ, J.M. **Apuntes de Geografia de los Paisajes**. Havana/Cuba: Faculdade de Geografia-Universidade de la Havana, 1984. 467p.

MEADOWS, D. L. **The Limits To Growth**. London: Compton Printing. 1972. 197p.

- MULTISERVICE. **Relatório de Impacto Ambiental do Polo Petroquímico do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 13 Vol., 1990.
- NOETSTALLER, R. **Industrial Minerals: a technical review.** Washington: The World Bank, 1988. (World Bank Technical Paper, 76. Industry and Finances Series, 24).
- RIO DE JANEIRO. FUNDREM. **Plano Diretor de Itaguaí.** Rio de Janeiro, 1976. 110p.
- RIO DE JANEIRO. - Secretaria do Estado de Planejamento e Coordenação. - Centro de Informação e Dados do Rio de Janeiro. **Guia Sócio-econômico dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 1993. p 75-79. Vol. 1.
- SÁ, T.D. **Conceitos Básicos: Mineração X Meio Ambiente, importância do Estudo Ambiental.** In: **Curso de Meio Ambiente,** Campina Grande: UFP, 1991. 40p. (Módulo 1 - 1ª e 2ª partes).
- SANCHEZ, L.H. **Gerenciamento ambiental e a indústria de mineração.** **Revista de Administração,** São Paulo, Vol. 29, nº. 1, p. 67-75, jan/mar/1994.
- SÃO PAULO. CEPAM. **Política Municipal de Meio Ambiente.** São Paulo, CEPAM. 1991. 172p.
- SCLIAR, C. **Geopolítica das Minas do Brasil. A importância da Mineração para a Sociedade.** Belo Horizonte: UFMG/IGC, 1993. 269p.
- SCOTT, D.W. **Inventário e planejamento de agregados em Ontário, Canadá.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MINERAÇÃO EM ÁREAS URBANAS, 1989. São Paulo. **Anais...** São Paulo, PROMINÉRIO/DNPM, 1989, 109-116p.

SINTONI, A.; VALVERDE, F.; OBATA, O. A mineração poderá conviver com a cidade? **Brasil Mineral**, São Paulo, nº 118, p. 59-66, maio 1994.

SKINNER, B.J. **Earth Resources**. Londres: Prentice-Hall International, 1969. 139p.

SPOEL, H., The current status of scrap metal recycling: **Journal of Metals**, Vol. 42, nº 4, p. 38-41, 1990.

SUMÁRIO MINERAL. Brasília, DNPM. 1996. 87p.

SUNKEL, O; PAZ, P. **El subdesarrollo latino americano e la Teoria del desarrollo**. 22ª ed.. México: Siglo XXI, 1988. 385p.

SUSLICK, S.B. Geociências: um ensaio preliminar de avaliação e perspectiva. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, Vol. 13, nº 1, 69-81, 1992.

TONSO, S. **As pedreiras no espaço urbano: perspectivas construtivas**. Campinas, 1994. 131p, Dissertação de Mestrado em Geociências. IG - UNICAMP.

VALVERDE, F.; KIYOTANI, M.. A. Mineração em Áreas Urbanas. **Brasil Mineral**, São Paulo, Vol. IV, nº 30, p. 31-36, mai/86.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. New York: Oxford University Press, 1987. 400p.

ANEXO 01

ANEXO 02

ANEXO 02: LISTA DE EMPRESAS DE MINERAÇÃO DE AREIA EM ITAGUAÍ,
DE ACORDO COM LISTAGEM EMITIDA PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE
ITAGUAÍ, EM 16/08/95.

RAZÃO SOCIAL	ENDEREÇO
Alfredo Gois	Reta dos 500, Lt 467 e 469
Areal 500 Ltda	Reta dos 500, Lt 574 e 575
Areal Aninha Ltda	Reta dos 400, Lt 487
Areal Atlantida Ltda	Reta dos 500, Lt 591
Areal Bahamas Ltda	Estrada dos Bandeirantes, Lt 477
Areal Barroso Ltda	Estrada Santa Rosa, Lt 499
Areal Brasil Novo Ltda	Reta do Piranema, Lt 643
Areal Campo Lindo Ltda	Reta dos 500, Lt 588
Areal Coletivo Ltda	Estrada Santa Angela, Lt 106 e 107
Areal Constelação Ltda	Reta do Piranema, Lt 654 e 655
Areal Constituição	Reta dos 500, Lt 594
Areal Cristalino Ltda	Fazenda Morro Grande, Lt 09 e 10
Areal D'Lucia Ltda	Reta dos 500, Lt 590
Areal Danubio Azul Ltda	Reta dos 400, Lt 491
Areal Diamantino Ltda	Reta dos 400, Lt 489
Areal Do Ailton Ltda	Estrada do Piranema, Lt 610
Areal Do Tempo Ltda	Estrada dos Bandeirantes, 478
Areal Dois Irmãos Ltda	Estrada Santa Angela, Lt 116
Areal E Mat. Const. J. V. Campos Ltda	R. Candida Maria Conceição, Lt 693
Areal Eskema Ltda	Reta dos 500, Lt 582
Areal Fernandes e Lima Ltda	Rua Pai Fabrício, 145
Areal Ganha Pouco Ltda	Reta dos 400, Lt 435, 437 e 438
Areal Grão de Areia Ltda	Reta dos 500, Lt 576
Areal Havai Ltda	Reta dos 400, Lt 483
Areal Heitor e Filhos Ltda	Reta do Piranema, Lt 644
Areal Imperador de Itaguaí Ltda	Reta do Piranema, Lt 613
Areal Irmãos Karen Ltda	Reta dos 400, Lt 443 e 442
Areal Irmãos Simões Ltda	Reta dos 500, Lt 492
Areal Irmãos Unidos Ltda	Reta dos 500, Lt 571
Areal Jardim do Éden Ltda	Estrada do Dique, 50
Areal Jotamil Mineração Ltda	Estrada do Piranema, Lt 614
Areal Laje de Itaguaí Ltda	Estrada Santa Angela, Lt 108
Areal Lindo Campo Ltda	Reta do Piranema, Lt 619
Areal Loc. Maq. Sol Nascente Ltda	Reta dos 500, Lt 468
Areal Luciander son Ltda	Reta dos 400, Lt 354
Areal Maripa Terr. Mat. Constr. Ltda	Reta do Piranema, Lt 625 e 626
Areal Marlin Ltda	Reta do Piranema, Lt 684
Areal Mineirinho Ltda	Reta do Piranema, Lt 621
Areal Mississippi Ltda	Reta do Piranema, Lt 623
Areal Ml Ltda	Rua Santa Angela, Lt 54
Areal Nova Geração Ltda	Reta dos 500, Lt 551
Areal Nova República Ltda	Reta dos 500, Lt 580 e 579
Areal Pedra de Ouro Ltda	Reta dos 400, Lt 481 e 482
Areal Petropolis de Itaguaí Ltda	Estrada do Piranema, Lt 611
Areal Piranema Ltda	Reta dos 400, Lt 450 e 451

Areal Pontencia L tlda	Reta dos 500, Lt 573
Areal Ponto dos 5 00 Ltda	Reta do Piranema, Lt 616
Areal Ponto Maio r Ltda	Estrada Rio São Paulo, Km 42
Areal Porto de A reia Branca Ltda	Rua 47, Lt 344-A
Areal Quartzo Ri O Mineração Ltda	Estrada Santa Angela, Lt 114 e 115
Areal Reta dos 5 00 Ltda	Estrada do Piranema, Lt 471 e 579
Areal Riacho Do c e Ltda	Reta dos 500, Lt 543
Areal S. Pedro d e Itaguaí Ltda	Reta dos 400, Lt 439
Areal Salione e C unha Ltda	Reta dos 500, Lt 540
Areal Saloio L tlda	R. Candida Maria da Conceição, Lt 607
Areal Santa Esme r alda de Itaguaí Ltda	Rua Santa Angela, Lt 119
Areal Santa Rosa de Itaguaí	Estrada do Rio Guandu Velho, 69
Areal Santobaia L tlda	Reta do Piranema, Lt 632
Areal Sta. Helena de Itaguaí Ltda	Reta dos 500, Lt 547
Areal Transluso L tlda	Reta dos 500, Lt 459
Areal Transmont a no de Itaguaí Ltda	Reta dos 500, Lt 552 e 553
Areal Tras Os Mont e s Ltda	Reta dos 400, Lt 485
Areal Tropical L tlda	Reta do Piranema, Lt 578
Areias Brancas d e Itaguaí	Reta dos 500, Lt 587
Barrareia Areal L tlda	Reta do Piranema, Lt 612
Brasil Beton S/A	Reta dos 400, Lt 460 e 462
Ceramica e Areal C. Medeiros Ltda	Reta dos 500, Lt 596
Cibramil Minera ç ões Ltda	Reta dos 400, Lt 484
D'Angelos Areal L tlda	Reta dos 500, Lt 589
D. Santos Extr. Comer. Transp. Areia Ltda	Reta dos 500, Lt 592
Delta de Itagua i Expl. Mineral Ltda	Estrada dos Bandeirantes, Lt 583
Estevão J. C. N. Pereira Export. de Areia	Reta dos 400, Lt 441
Fonte de Areia Rio Minho Ltda	Reta dos 500, Lt 581
Francisco B. de Oliveira	Estrada de Santa Alice, Lt 105
Furtado e Furtado Ltda	Rua da Ligação, 06
H. M. Minera ç ões Ltda	Reta dos 400, Lt 461
Ind. Extr. de Areia Fonte Nova Ltda	Reta dos 500, Lt 581
Itaguareal Extr. e Com. Ltda	Estrada dos Bandeirantes, Lt 586
J. A. Minera ç ão Primavera Sta. Cruz Ltda	Reta dos 500, Lt 572
L. B. F. de Itagua i Mineração Ltda	Estrada dos Bandeirantes, Lt 476
Lagoa Azul Ind. Extr. Areia Ltda	Reta do Piranema, Lt 617
M. G. Areas Reunidas Ltda	Reta do Piranema, Lt 615
Mineração e Com. California Ltda	Rua Fábio Alves, Lt 17 e 18
Mineração Elohim Ltda	Estrada Laureano Mendes, 20
Mineração N. S. da Saúde Ltda	Estrada A Brasil, 38
Mineração Transtop Ltda	Est. de Miguel Pereira, 11 - Km 01
Oswaldo C. Mendes e Cia Ltda	Est. Rio São Paulo, Km 40
Sonafo S/A Sociedade	Gleba Valinha da Serra, Lt 630 e 631
Três M Areal Ltda	Reta dos 400, 480

ANEXO 03

ANEXO 03: QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA ENTREVISTA JUNTO ÀS EMPRESAS DE MINERAÇÃO DE AREIA, NO MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ, DURANTE PESQUISA DE CAMPO, NO PERÍODO DE 22 À 27/10/95

RAZÃO SOCIAL:	
ENDEREÇO:	
NOME PROPRIETÁRIO	ANO DE INSTALAÇÃO
PRÓPRIO OU ARRENDADO	EMPREGADOS
PRODUÇÃO	ASSOCIADO
PREÇO DE VENDA	PREÇO DE CUSTO
PARA QUEM VENDE	
CAPAC. INSTALADA	
EQUIPAMENTOS	
OBS:	

ANEXO 04

ANEXO 04: RELAÇÃO DOS PROCESSOS NO DNPM REFERENTE A SUBSTÂNCIA AREIA, CLASSE II, NO MUNICÍPIO - ITAGUAÍ/RJ. EMITIDA EM 05/95.

TITULAR	DATA DE ENTRADA	LOCAL	ÚLTIMO EVENTO
Manoel Carvalho da Silva	20/02/95	Lote 479-480	Complem. req. pesq. protocol.
Manoel Carvalho da Silva	20/02/95	Lote 431	Req. pesq./ pedido desist. protocol.
Ailton de Souza	20/02/95	Lote 622-592	Complem. req. pesq. protocol.
Ailton de Souza	20/02/95	Lote 624	Complem. req. pesq. protocol.
Ailton de Souza	20/02/95	Lote 618-620	Complem. req. pesq. protocol.
Areal Piranema LTDA	23/04/80	Reta dos 400	Licen/renovação
Industrial Ceramica Santo Antonio LTDA	27/10/82	Seropedica BR116 Km41	Licen/exigência publicada
Areal Pedra de Ouro LTDA	24/09/84	Piranema	Licen/renovação
Itaguareal Extração e Comercio	21/05/85	Reta dos 500	Licen/renovação
EMFOL Empresa de Mineração Fonte Limpa	18/04/84	Seropedica	Licen/renovação
Areal Aninha LTDA	09/09/86	Piranema	Licen/renovação publicada
Areal Duro na Queda LTDA	03/12/86	Piranema	Licen/renovação
Areal D' Lucia LTDA	17/02/87	Piranema	Licen/renovação
Areal Ponto 500	03/12/86	Piranema	Licen/renovação
M. G. Areais Reunidos LTDA	29/07/87	Lote 615	Licen/renovação
Jose Gomes Barreto Neto	09/11/87	Reta Piranema Lote 684	Licen/exigência publicada
Areias Brancas de Itaguaí LTDA	07/01/88	Piranema	Licen/renovação
Areal Du Ailton LTDA	15/01/88	Lote 610	Licen/despacho diverso publico
Areal Mineirinho LTDA	28/06/88	Lote 621	Licen/exigencia publicada
Areal Campo Lindo LTDA	16/09/88	Piranema	Licen/ renovação
Areal Eskema	30/03/89	Piranema	Licen/ despacho diverso publicada
Areal Atlantica LTDA	20/04/89	Reta dos 500 - Lote 591	Licen/ renovação
Areal Monaliza LTDA	10/03/89	Reta dos 500 - n. 546	Licen/ renovação publicado

Lagoa Azul Ind. Extr. de Areia LTDA	27/06/89	Reta do Piranema	Licen/ renovação
Oswaldo C. Mendes & CIA. LTDA	25/07/89	Estrada Rio - São Paulo	Licen/despacho diverso publicada
Cibramil Minerações LTDA	25/07/89	Valinha da Serra	Licen/ renovação
Areal Constituição	29/09/89	Reta dos 500	Licen/ renovação
Areal Sol Nascente	21/11/89	Reta dos 500 - Lote 468	Licen/ renovação
J.A. Mineração Primavera de Santa Cruz LTDA	11/09/90	Reta dos 500 - Lote 572	Licenciamento autorizado
Areal Irmãos Unidos LTDA	02/05/90	Lote 571	Licen/renovação
Areal Laje de Itaguaí LTDA	19/07/90	Lote 108 - parte	Licenciamento autorizado
Areal 500 LTDA	24/07/90	Reta 500- Lotes 574/575	Licen/renovação
Areal Lucianderson	27/08/90	Lote 135	Licen/renovação
Furtado e Furtado Extr. e Com. de Areia LTDA	07/05/90	Jardim Maracana	Licen/renovação
Areal Danúbio Azul LTDA	27/08/90	Reta dos 400 - Lote 491	Licença/renovação publicada
Ricon e Filhos Extração de Areia LTDA.	31/10/90	Reta dos 700 Lote 750	Licenciamento autorizado
Areal Brasil Novo LTDA.	31/10/90	Lote 489	Licenciamento autorizado
Jotamil Mineração LTDA.	05/12/90	Estrada Piranema 614	Licen/renovação
Quartzo Rio Mineração LTDA.	22/03/91	Lote 604	Licen/exigência publicada
Areal Saloio LTDA.	01/07/91	Lote 607	Licenciamento autorizado
Areal Transluso LTDA.	01/07/91	Lote 459	Licenciamento autorizado
Cimento Maua S/A	24/04/90	Glebas valinhas L 460/462	Licen/renovação autorizada publ.
Areal São Franc. de Assis	28/10/91	Coletivo santa Alice	Licenciamento autorizado
Areal Reta dos 500 LTDA.		Reta dos 500 Lote 579	licenciamento autorizado
Areal Nova Geração LTDA.	10/12/91	Piranema	Licenciamento autorizado
Areal Bahamas LTDA	10/12/91	Lote 477	Licenciamento autorizado

Areal do Tempo LTDA	29/12/92	Estrada Bandeirantes- Lote 478	Licenciamento autorizado
Industria Extrativa de Areia Fonte Nova LTDA	30/12/92	Reta dos 500 Lote 581	Licenciamento autorizado
Mineração Transtop LTDA	30/03/93	Fazenda Águas Lindas	Licenciamento autorizado
Areal Fernandes e Lima LTDA.	08/06/93	Pai Fabrício Sítio	Licen/renovação autorizada publ.
Industrial Ceramica Santo Antonio LTDA.	29/07/93	Valão dos Bois	Licen/ renovação
Areal Santa Rosa de Itaguaí LTDA	27/09/93	Jardim Maracana	Licenciamento autorizado
LBF Itaguaí Mineração LTDA.	27/09/93	Estrada do Bandeirantes- Lote 476	Licenciamento autorizado
H.M. Minerações LTDA	04/10/93	Reta dos 400 - Lote 461	Licenciamento autorizado
Areal ML LTDA.	10/11/93	Coletivo Santa Alice	Licenciamento autorizado
Areal Imperador de Itaguaí LTDA	25/11/93	Reta da Piranema - Lote 613	Licenciamento autorizado
Areal Transmontano de Itaguaí LTDA	16/12/93	Piranema	Licenciamento autorizado
Areal Ponto Maior LTDA.	22/12/93	Estrada Rio-São Paulo Km 42	licenciamento autorizado publ.
Areal Quartzo Rio LTDA.	23/02/93	Estrada Santa Angela	Licenciamento autorizado
SANOFO - Soc. Nacional de Mat. e Forjas	28/02/94	Estr. Candida Maria Conc. Lote 608	Licenciamento autorizado
Areal Tras Os Montes LTDA.	16/03/94	Reta dos 400 - Lote 485	Licenciamento autorizado
Delta de Itaguaí Exploração de Minerios LTDA	16/03/94	Piranema	Licenciamento autorizado
Areal Dois Irmãos LTDA.	12/03/94	Estrada Santa Angela - Lote 116	Licenciamento autorizado
Areal Salioni Cunha LTDA.	27/04/94	Lote 540 - Reta dos 500	Licenciamento autorizado
Areal Constelação LTDA.	27/04/94	Reta da Piranema - Lotes 645/655	Licen/pedido renovação protocol.
Estevão J.C. Nunes Pereira Extr. de Areia -	30/06/94	Reta dos 400 - Lote 411	Licenciamento autorizado

Areal Brasil Novo LTDA.	12/12/91	Lote 643	Licenciamento autorizado
D'Angelos Areal LTDA.	06/01/92	Reta dos 500 Lote 589	Licenciamento autorizado
Areal Santa Esmeralda de Itaguai LTDA.	13/01/92	Coletivo Santa Alice	Licenciamento autorizado
Maria D. Cardoso	17/01/92	Piranema	Licen/cumprimento exigência protoc..
Areal Lucianderson	23/01/92	Campo Lindo	Licenciamento autorizado
Areal Quartzo Rio LTDA.	03/02/92	Coletivo Santa Alice	Licenciamento autorizado
Areal Cristalino LTDA.	03/02/92	Fazenda Morro Grande Lotes 9/10	Licenciamento autorizado
Areal São Pedro de Itagui LTDA	03/02/92	Reta dos 400 Lote 439	Licenciamento autorizado
Areal Bandeirante de Itaguai LTDA	05/02/92	Piranema	Licenciamento autorizado
Areal Maripa Terraplanagem e Material de Construção LTDA	07/02/92	Piranema	Licenciamento autorizado
Areal Santobaia LTDA.	07/02/92	Piranema	Licenciamento autorizado
Areal Ganha Pouco LTDA.	07/02/92	Piranema	Licenciamento autorizado
Areal Nova Republica	10/02/92	Reta dos 500 Lote 580	Licenciamento autorizado
Areal Tropical LTDA	10/02/92	Reta dos 500 Lote 578	Licenciamento autorizado
D. Santos Ext. Com. e Trans. de Areia	17/03/92	Lote 592 Reta dos 500 Piranema	Licenciamento autorizado
Mineração e Com. california LTDA	19/03/92	fazenda Morro Grande	Licenciamento autorizado
Areal Riacho Doce LTDA	20/05/92	Lote 543	Licenciamento autorizado
Areal Diamantino LTDA	26/10/92	Lote 489	Licenciamento autorizado
Areal Heitor e Filhos LTDA	05/11/92	Lote 644	Licenciamento autorizado
Do Mingrão de Areia LTDA	17/11/92	Lote 576	Licenciamento autorizado
Areal Mississippi LTDA	14/12/92	Lote 623	Licenciamento autorizado
Areal e Mat. de Construção J.V. Campos LTDA	18/12/92	Rua Maria Candida da Conceição	Licenciamento autorizado

3M Areal LTDA	01/08/94	Reta dos 400 - Lote 480	Licenciamento autorizado
J.A. Mineração Primavera de Santa cruz	01/08/94	Reta dos 500 - Lote 572.	Licenciamento autorizado
Areal Jardim do Edem LTDA	04/08/94	Lote 50	Licenciamento autorizado
Areal Lindo Campo LTDA.	19/10/94	Estrada do Piranema - Lote 653	Licen/requerimento
Mineração Elohim LTDA.	19/10/94	Sítio Nossa Senhora de Aparecida	Licenciamento autorizado
MG Areal Reunidos LTDA	24/10/94	Reta de Piranema - Lote 614	Licen/requerimento
Areal Lage de Itaguai LTDA.	24/10/94	Est St.Angela - Lt.108	Licenciamento autorizado
Areal Irmãs Karem LTDA.	07/02/95	Lotes 443/442	Licen/requerimento
Areal Havai LTDA.	06/03/95	Areal Havai LTDA	Licen/requerimento
Areal Potencia LTDA.	26/04/95	Lote 573 - Reta dos 500	Licen/requerimento
Areal Irmãos Simões	08/04/95	Areal Irmãos Simões	Licen/requerimento
Barrareia.Areal LTDA	08/04/95	Barrareia	Licen/requerimento