



Número: 329/2005

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

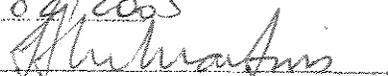
CASSIA YOKO GOMI

SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO DA MINERAÇÃO DE AREIA NA PORÇÃO  
LESTE DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

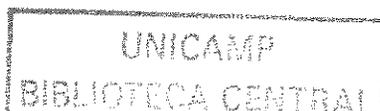
Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geociências, na Área de Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

Este exemplar corresponde a redação final da tese defendida por Cassia Yoko Gomi e aprovada pela Comissão Julgadora em 28/02/2005

  
ORIENTADOR

Campinas - SP  
Fevereiro – 2005



UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	Unicamp 658612
V	EX
TOMBO BCI	64072
PROC.	16-P-00086-05
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	11,00
DATA	01/10/05
Nº CPD	

Bibid: 351596

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP

G586m 8

Gomi, Cássia Yoko.

Subsídios para o zoneamento da mineração de areia na porção leste da Região Metropolitana de São Paulo / Cássia Yoko Gomi. -- Campinas, SP: [s.n.],

Orientador: Luiz Augusto Milani Martins.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Minas e recursos minerais – aspectos ambientais.
2. Areia. 3. Usos do solo. I. Martins, Luiz Augusto Milani. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Número: 329/2005



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

CASSIA YOKO GOMI

SUBSÍDIOS PARA O ZONEAMENTO DA MINERAÇÃO DE AREIA NA PORÇÃO  
LESTE DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

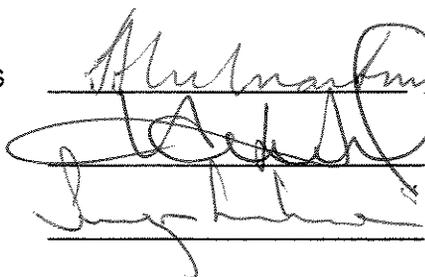
Aprovada em 28/02/2005

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

Prof. Dr. Hildebrando Herrmann

Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Tereza Luchiari

Three handwritten signatures are shown, each on a horizontal line. The first signature is for the President, the second for Prof. Dr. Hildebrando Herrmann, and the third for Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Tereza Luchiari.

Campinas, Fevereiro de 2005.

## **AGRADECIMENTOS**

Em especial, ao meu companheiro e grande incentivador Francisco de Assis, pela dedicação e paciência. À minha filha Mariana e aos meus pais, que sempre me apoiaram e contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins, por ter aceitado a orientação, pela participação no exame de Qualificação, pelas contribuições, pelas críticas, pela paciência e pela compreensão.

Ao Prof. Dr. Hildebrando Herrmann, pelas contribuições em sala de aula e pelas críticas no Exame de Qualificação.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Tereza Luchiari, pelas contribuições.

Aos professores do Instituto de Geociências, em especial à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rachel Negrão Cavalcanti.

A todo pessoal da Secretaria Acadêmica, na pessoa de Valdirene Pinoti pela gentileza em atender minhas solicitações.

A todos os mineradores para quem presto serviços de consultoria e que de algum modo contribuem para o meu crescimento profissional, especialmente: Antero Saraiva, José Aurélio Farias, Raul Ardito Lerário, Décio dos Santos, Ramiro e Valdomiro Pegoraro, Luis e Vicente Pazini, Ivo Damo, Roberto Machado, Adão Marques, Noel Antunes e outros.

A equipe do DNPM-SP.

À Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes, pelos fornecimentos de dados.

Ao meu amigo Gabriel Alves Lima, pela ajuda na versão do resumo.

Ao pessoal do meu escritório, pelo apoio, pela amizade, pela compreensão da minha ausência e por contribuírem para meu crescimento profissional, Amilton Rodrigues, Sílvia Jordão, Denise Menezes e Lourdes Padilha, por cuidar da Marianinha.

Aos companheiros de consultoria Eduardo Martins e Marcos Eduardo Zabini, pela amizade e contribuição profissional.

Ao meu irmão Satoshi e minha cunhada Rosa, pelo apoio e companheirismo.

A minha irmã Keiko e ao meu cunhado Sérgio, pelo apoio e ajuda em diversos momentos.

Às minhas sobrinhas Carolina, Beatriz e Luana, pelos momentos de alegria.

À minha segunda família, D. Antonia (Neva), Amparo, Telma, Betijane, Rosineide, Celinha, Sólon, Eudo, Heleno, Sandra e Gabrielle.

A todos os meus amigos, Cris, Paulo, Mônica, Ângela, Bellô e outros.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b>	<b>iv</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE QUADROS</b>	<b>viii</b>
<b>DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b>	<b>x</b>
<b>RESUMO</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>01</b>
<b>CAPITULO 1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: A PORÇÃO LESTE DA RMSP</b>	<b>04</b>
1.1 Características gerais da área de estudo	04
1.2 Bases geológicas	15
1.3 Tendências de ocupação da porção leste da RMSP	17
1.4 Aspectos ambientais e conservacionistas	18
1.5 Aspectos econômicos do mercado de areia para construção civil	20
<b>CAPITULO 2. ASPECTOS LEGAIS DO LICENCIAMENTO DA ATIVIDADE MINERADORA DE AREIA</b>	<b>23</b>
2.1 Título autorizativo de lavra	24
2.2 Licenciamento ambiental no Estado de São Paulo	26
2.3 Diretrizes municipais de uso e ocupação do solo	29
2.4 Título de lavra e as licenças ambientais	29

<b>CAPITULO 3. ÁREAS POTENCIAIS PARA EXPLOTAÇÃO DE AREIA</b>	<b>31</b>
3.1 Núcleo Arujá-Bom Sucesso	35
3.2 Núcleo Itaquaquecetuba	38
3.3 Núcleo Jundiapéba-Tietê	39
3.4 Núcleo Taboão	42
3.5 Núcleo Biritiba-Mirim	53
3.6 Núcleo Guararema	56
<b>CAPITULO 4. MÉTODOS DE LAVRA, IMPACTOS E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS</b>	<b>57</b>
4.1 Desmonte hidráulico em cava	57
4.2 Dragagem de sucção em cava submersa	60
4.3 Impactos associados à fase operacional	61
4.4 A recuperação das áreas degradadas e os usos pós-mineração	63
<b>CAPITULO 5. O PANORAMA DA RECUPERAÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO</b>	<b>65</b>
5.1 Núcleo Arujá-Bom Sucesso	65
5.2 Núcleo Itaquaquecetuba	65
5.3 Núcleo Jundiapéba-Tietê	66
5.4 Núcleo Taboão	67
5.5 Núcleo Biritiba-Mirim	68
5.6 Núcleo Guararema	69
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>72</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

1.1 - Localização da área de estudo dentro da RMSP	05
1.2 - Áreas com feições favoráveis para ocorrência de depósitos potencialmente interessantes de areia	06
1.3 - Aspectos territoriais da ocupação urbana da RMSP	09
1.4 - Mapa geológico simplificado da RMSP	16
3.1 - Áreas potenciais de areia segundo Valverde (1997) e IPT (2003)	32
3.2 - Localização dos núcleos de concentração mineral identificados	34
4.1 - Planta da Justo Extração de Areia Ltda., com destaque para as áreas comprometidas com tratamentos de rejeitos	60

## **LISTA DE TABELAS**

1.1 -Títulos autorizativos de lavra de areia na porção leste da RMSP	07
1.2 - Número de processos de areia e de títulos autorizativos de lavra por município na porção leste da RMSP	08
1.3 - Áreas com zoneamento institucional	12
1.4 - Reservas minerais de areia	15

## **LISTA DE QUADROS**

2.1 - Critérios para classificação dos empreendimentos minerários	27
2.2 - Condição para dispensa de EIA/RIMA, de acordo com Resolução SMA 50/95	28

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Foto 1. Frente de lavra da Mineração Areísca Ltda.	37
Foto 2. Tanque de decantação da Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda.	43
Foto 3. Cava de extração de areia da Justo Extração de Areia Ltda.	43
Foto 4. Recuperação do tanque de decantação da Justo Extração de Areia Ltda.	45
Foto 5. Vista geral do reafeiçoamento dos taludes das frentes de lavra da Justo Extração de Areia Ltda.	46
Foto 6. Recuperação do tanque de decantação da Extração de Areia Taboão Ltda.	48
Foto 7. Frente de lavra da Extração de Areia e Pedregulhos Cachoeira Ltda.	49
Foto 8. Recuperação do tanque de decantação da empresa Extração de Areia e Pedregulhos Cachoeira Ltda	49
Foto 9. Cava de extração desativada da Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda	50
Foto 10. Vista da barragem e do futuro tanque da Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda.	51
Foto 11. Retaludamento da frente de lavra da Real Empresa Extrativa de Minérios Ltda.	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA – Área de Proteção Ambiental  
APM – Área de Proteção de Mananciais  
APP – Área de Proteção Permanente  
CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental  
CM – Código de Mineração  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente  
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica  
DAIA – Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental  
DEPRN - Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais  
DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral  
DUSM – Departamento de Uso do Solo Metropolitano  
E – Leste  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
EMPLASA – Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IN - Instrução Normativa  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
LF – Licença de Funcionamento  
LI – Licença de Instalação  
LO – Licença de Operação  
LP – Licença Prévia  
MME – Ministério de Minas e Energia  
N – Norte  
NE – Nordeste  
NW – Noroeste  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PAE – Plano de Aproveitamento Econômico  
PCA - Plano de Controle Ambiental

PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradada

RAL – Relatório Anual de Lavra

RAP – Relatório de Avaliação Preliminar

RCA – Relatório de Controle Ambiental

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

S – Sul

SINDAREIA – Sindicato das Indústrias de Extração de Areia do Estado de São Paulo

SMA - Secretaria do Meio Ambiente

SNM - Secretaria de Negócios Metropolitanos

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SP – São Paulo

UC – Unidade de Conservação

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

W – Oeste

ZUPI – Zona Urbana Predominantemente Industrial



**UNICAMP**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

Subsídios para o Zoneamento da Mineração de Areia na Porção Leste da Região Metropolitana de São Paulo

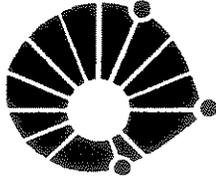
RESUMO

Dissertação de Mestrado

Cássia Yoko Gomi

Este estudo avalia as questões de conflitos de uso do solo envolvendo a atividade de extração de areia e outros tipos de usos, como o imobiliário, o agrícola, o industrial e o conservacionista na porção leste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que é a área de estudo objeto da presente pesquisa. Nesta área foram identificados seis núcleos de exploração de areia, que constituem a principal reserva deste mineral para atender parte das demandas da RMSP nas próximas décadas. O objetivo da pesquisa é oferecer uma contribuição para promover, de forma racional, o aproveitamento futuro das jazidas de areia nos núcleos de exploração identificados e garantir, ao mesmo tempo, que as demais atividades possam coexistir. No desenvolvimento desta pesquisa traçou-se um panorama da situação atual da mineração de areia e realizou-se um levantamento das principais características ambientais da área de estudo. Uma das conclusões a que se chegou neste trabalho foi que a exploração das reservas minerais de areia estão sendo prejudicadas pelas decisões do poder público municipal que, sempre favorecem os demais tipos de uso do solo. Em decorrência dessa situação, acredita-se que a solução para os conflitos existentes na área de estudo só poderá ser alcançada via implementação de políticas públicas que, necessariamente, terão de levar em consideração a posição de cada um dos atores envolvidos nos conflitos.

**Palavras-chave:** 1. Minas e recursos minerais - aspectos ambientais, 2. Areia, 3. Usos do solo.



**UNICAMP**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

Subsidies to the Sand Mining Zoning in the Eastern Part of São Paulo Metropolitan Region

ABSTRACT

Master Dissertation

Cássia Yoko Gomi

This study aims at evaluating the conflicts associated with the land use due to activities of sand mining, real state construction, agriculture, and manufacturing plants, besides the conservationist requirements in the eastern part of São Paulo Metropolitan Region (RMSP). In this area of study, six sites of sand extraction were identified, which constitute the main source of sand to meet the demand of the RMSP for the next decades. The main objective of this study is to contribute towards promoting a more rational way of extracting and using the resource, without penalizing the existence of other activities, motivated by the pre-existence of conflicts about the use and occupation of the soil. The methodology is based on the survey of current situation of the sand mining industry in this area, specially focused on the environmental concerns. Main conclusion of this work is that sand mine operations are negatively affected by local public decisions that are more oriented towards other uses for the ground. In order to reach a global agreement, it is necessary the governmental participation through the implementation of public policies, contemplating the position of all actors of these conflicts.

**Key Words:** 1. Mineral resource, 2. Environmental aspects of sand mining. 3. Land use

## INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) possui cerca de 8.051 km<sup>2</sup> de área, é formada por 39 municípios (Figura 1.1) e segundo censo demográfico realizado em 2000, possui quase 19 milhões de habitantes (IBGE, 2003), sendo considerada uma das metrópoles mais populosas do mundo. Na condição de centro econômico nacional, a RMSP concretizou uma elevada taxa de urbanização, com a construção de uma grande quantidade de edifícios e outras obras de infra-estrutura, tais como: pontes, vias expressas e túneis.

Em decorrência dessa dinâmica de expansão da RMSP, particularmente nas últimas décadas, iniciou-se um processo de disputa pelo espaço físico entre os diversos tipos de usos e de ocupação do solo e a urbanização, gerando situações de conflitos.

Entre as situações de conflito cita-se a intensa expansão econômica da zona leste da RMSP, levando a implementação de atividades agrícolas para áreas de jazidas de areia, como aconteceu na Várzea de Jundiapéba, em Mogi das Cruzes, onde está instalado o cinturão verde e existe uma grande reserva de areia associada aos sedimentos quaternários e terciários que ocorrem no subsolo.

Ainda em Mogi das Cruzes, cita-se a criação e implementação, pela Prefeitura Municipal, de uma Zona Urbana Predominantemente Industrial – ZUPI, sobre importante jazida de areia, atualmente explorada por 19 empresas de mineração.

A administração desses conflitos depende de ações coordenadas entre órgãos das esferas federal, estadual e municipal, porém, estas vêm sendo feitas de forma desarticulada, tanto em termos técnicos como legais, tornando as soluções cada vez mais difíceis.

Neste trabalho, pretende-se demonstrar o prejuízo causado ao setor minerário da areia pelos conflitos gerados pelas diversas formas de uso do solo, tomando-se como área de estudo, a porção leste da RMSP. Pretende-se, também, formular subsídios técnicos orientadores para um zoneamento minerário da exploração de areia.

Com base no conhecimento preliminar de que na área de estudo, a exploração das reservas minerais de areia vem sendo prejudicada pelas questões de conflitos com as demais formas de uso e ocupação do solo, foram elaboradas duas hipóteses para o desenvolvimento da pesquisa.

- Hipótese 1: a maioria das situações de conflito envolvendo a mineração e os demais usos do solo estão sendo solucionadas com a atual política mineral e ambiental.

- Hipótese 2: para garantir a futura exploração das reservas de areia, deve-se priorizar o uso minerário do solo, restringindo os demais usos, pelo menos até o encerramento das operações correspondentes.

O objetivo da pesquisa é discutir como promover de forma racional o aproveitamento das jazidas de areia nos núcleos de exploração identificados, e garantir que as demais atividades (listadas a seguir) também se desenvolvam, uma vez, que são importantes:

- o uso agrícola existente – Cinturão Verde;
- a implementação industrial;
- a criação de novas áreas de expansão e crescimento urbano;
- a preservação dos recursos naturais – água, solo, vegetação;
- a preservação e a implementação efetiva das áreas institucionais.

Para apoiar esta pesquisa foi traçado um panorama da atual situação da atividade minerária de areia na área de estudo, a porção leste da RMSP e foi realizada uma análise da política mineral atual e seu reflexo nas situações de conflito da exploração de areia com as demais formas de uso do solo.

O método utilizado na pesquisa foi o hipotético-dedutivo. Para cada premissa (zonas de conflito) observada, foram aplicadas como solução as hipóteses

elaboradas, que poderão ser confirmadas ou servirão para geração de novas hipóteses.

Como etapas de trabalho, a fase inicial visou caracterizar e identificar o problema, ou seja, apoiada em uma pesquisa bibliográfica e em dados coletados em campo, foram definidas as zonas minerárias de areia, destacando-se as reservas a serem consideradas estratégicas. Para cada zona definida, foram identificadas as situações de conflito existentes com as demais formas de ocupação e as suas características de aptidão.

A pesquisa bibliográfica teve como base as obras de Valverde (1991); Araújo (2001); IPT (2003); a legislação ambiental e as informações disponíveis para consulta nos órgãos gerenciadores da atividade de mineração: Departamento Nacional da Produção Mineral do Ministério de Minas e Energia (DNPM - MME), Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), Departamento Estadual de Proteção e Recursos Naturais (DEPRN) e Secretaria do Meio Ambiente (SMA).

Os dados coletados serviram para identificação prévia das áreas-problemas, que foram objeto de trabalho de campo, seguindo um roteiro que permitiu testar previamente as hipóteses. Ressalta-se aqui que os dados de campo foram obtidos durante a realização de trabalhos de prestação de serviços de consultoria pela autora para algumas empresas de mineração, sendo que, para algumas áreas os dados foram obtidos apenas em bibliografia existente, ou em consultas com o minerador ou com o técnico responsável.

Por fim, os resultados obtidos foram organizados, analisados e condensados na redação da dissertação.

## **CAPITULO 1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: A PORÇÃO LESTE DA RMSP**

Este capítulo apresenta e discute a forma de ordenamento e a distribuição dos elementos que caracterizam a área de estudo, como os aspectos fisiográficos, sócio-econômicos e minerários.

### **1.1 Características Gerais da Área de Estudo**

A área de estudo localiza-se na porção leste da RMSP, engloba os municípios de Guarulhos, Arujá, Guararema, Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Itaquaquecetuba e Suzano, sendo que a quadrícula de localização possui as seguintes coordenadas geográficas: 23° 15' e 23° 45' de latitudes Sul e 45° 45' e 46° 18' de longitudes Oeste. O município de Santa Isabel está situado na porção leste da RMSP, porém foi excluído da pesquisa por não possuir jazidas de areia conhecidas. A Figura 1.1 ilustra a localização da área de estudo dentro do contexto da RMSP.

O acesso à área de estudo é feito pelos sistemas rodoviários da Nova Dutra (BR-116) e Ayrton Senna (SP-070), rodovia Mogi-Dutra (SP-098), rodovia Taiapuêba – Jundiapéba (SP-039), onde foram identificados seis núcleos de exploração de areia, agrupados em função da disposição das reservas e das empresas extratoras em funcionamento.

A porção leste da RMSP abriga importantes jazidas de areia, que são exploradas há mais de 50 anos, como é o caso da área da Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda., em Itaquaquecetuba, e também, jazidas que irão garantir o desenvolvimento da extração de areia nas próximas décadas, como é o caso da futura área de exploração da Mineradora Ponte Alta Ltda., em Mogi das Cruzes, que tem uma projeção de 80 anos de vida útil.

Segundo VALVERDE (1997), a RMSP possui 14 áreas com feições favoráveis para a formação de depósitos potencialmente interessantes de areia, das quais, 7 estão na porção leste. As principais reservas conhecidas estão correlacionadas aos sedimentos terciários das Bacias Sedimentares de São Paulo/Taubaté e sedimentos aluviais recentes. A Figura 1.2, baseada em VALVERDE (*op.cit.*), mostra a áreas potenciais de depósitos de areia na RMSP.

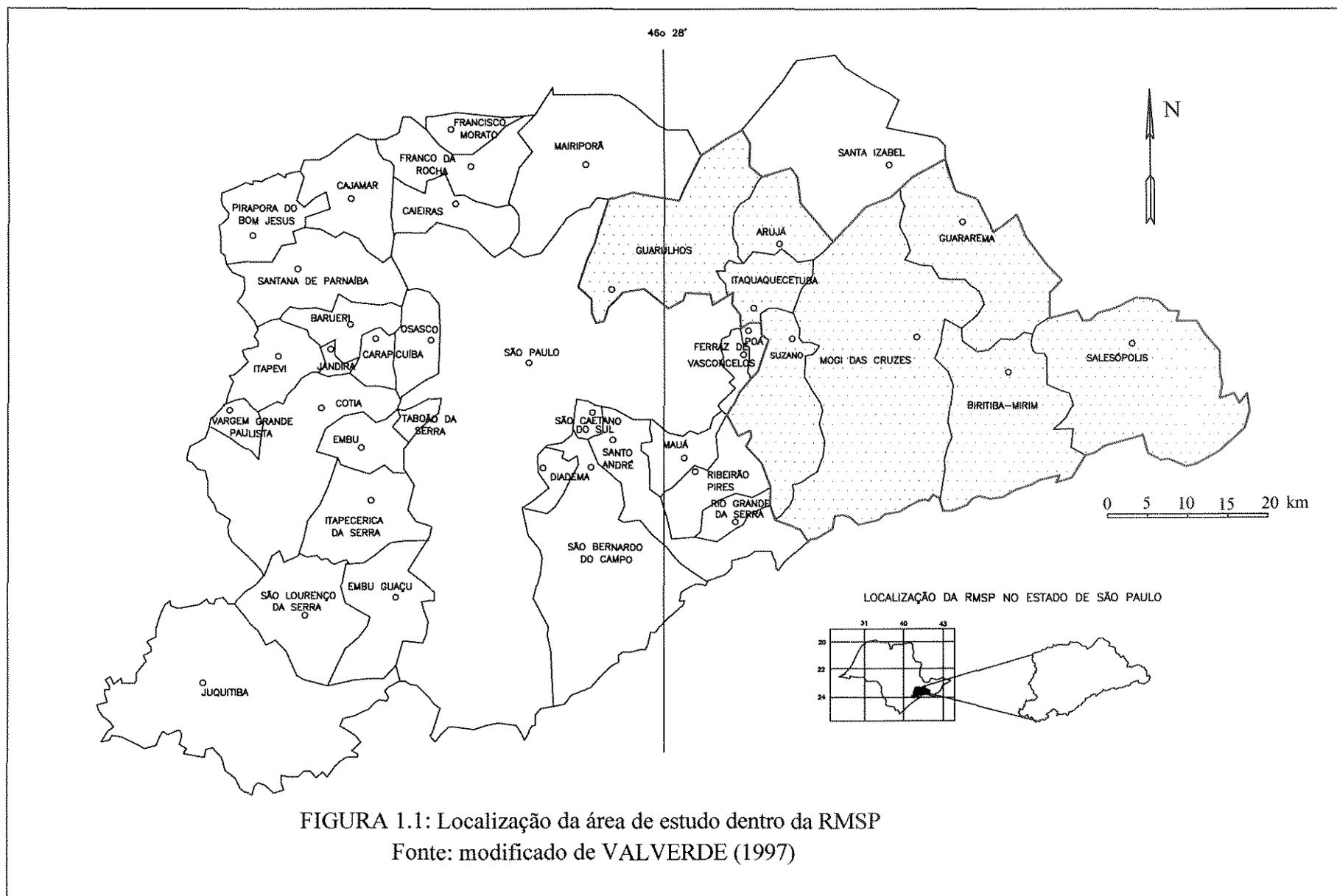
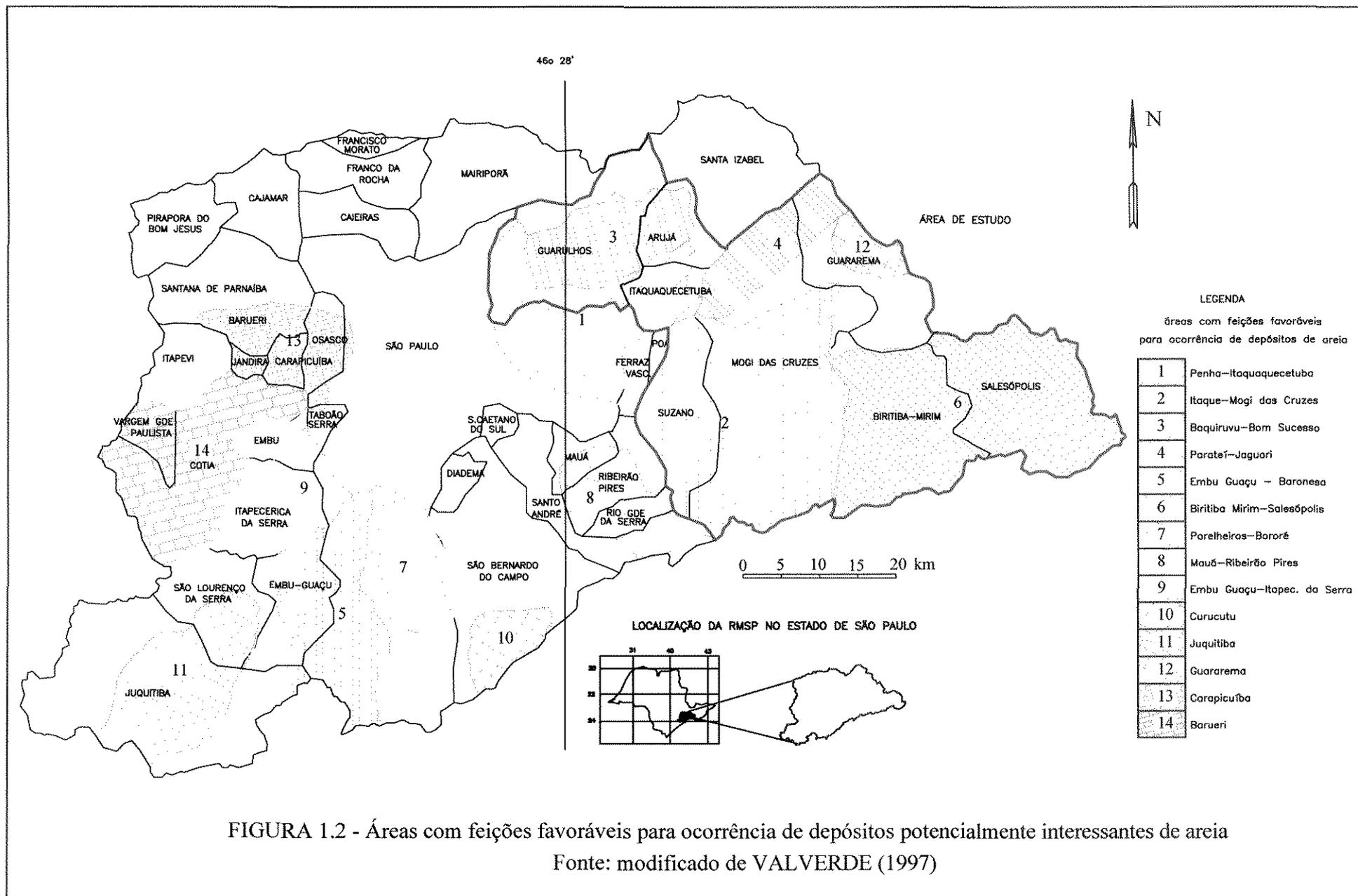


FIGURA 1.1: Localização da área de estudo dentro da RMSP  
 Fonte: modificado de VALVERDE (1997)



Segundo o IPT (2003), nos municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis e Guararema, foram cadastradas 30 empresas de mineração, das quais 22 estavam em operação e 7 estavam paralisadas, mas com possibilidade de retomada, e uma delas em fase de instalação.

Os dados extraídos do Cadastro Mineiro, banco de dados do DNPM, resumidos na Tabela 1.1, mostram a grande quantidade de processos outorgados com títulos autorizativos de lavra, tanto pelo regime de licenciamento como pelo regime de pesquisa. Dos processos em regime de pesquisa foram relacionados apenas os que já estão com a concessão de lavra outorgada e os que estão em fase de requerimento de lavra, pois são fases processuais que indicam comprovadamente a existência de uma reserva medida.

**Tabela 1.1** Títulos autorizativos de lavra de areia na porção leste da RMSP

Município	Regime de Licenciamento		Regime de Pesquisa	
	Registros de Licença	Concessão de Lavra	Requerimento de Concessão de Lavra	
Arujá	--	--		2
Biritiba Mirim	--	3		--
Guararema	2	3		2
Guarulhos	--	--		1
Itaquaquecetuba	--	3		--
Mogi das Cruzes	4	24		9
Salesópolis	--	1		--
Suzano	--	5		1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>39</b>		<b>15</b>

Fonte: DNPM: Cadastro Mineiro: Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/sicom/sicom.asp>: Acesso em 24 de Janeiro de 2005

Para fins de comparação de dados, a Tabela 1.2, resume o número total de processos por município, representando a quantidade de processos requeridos para substância areia que estão em tramitação, em relação aos que já conseguiram título autorizativo de lavra.

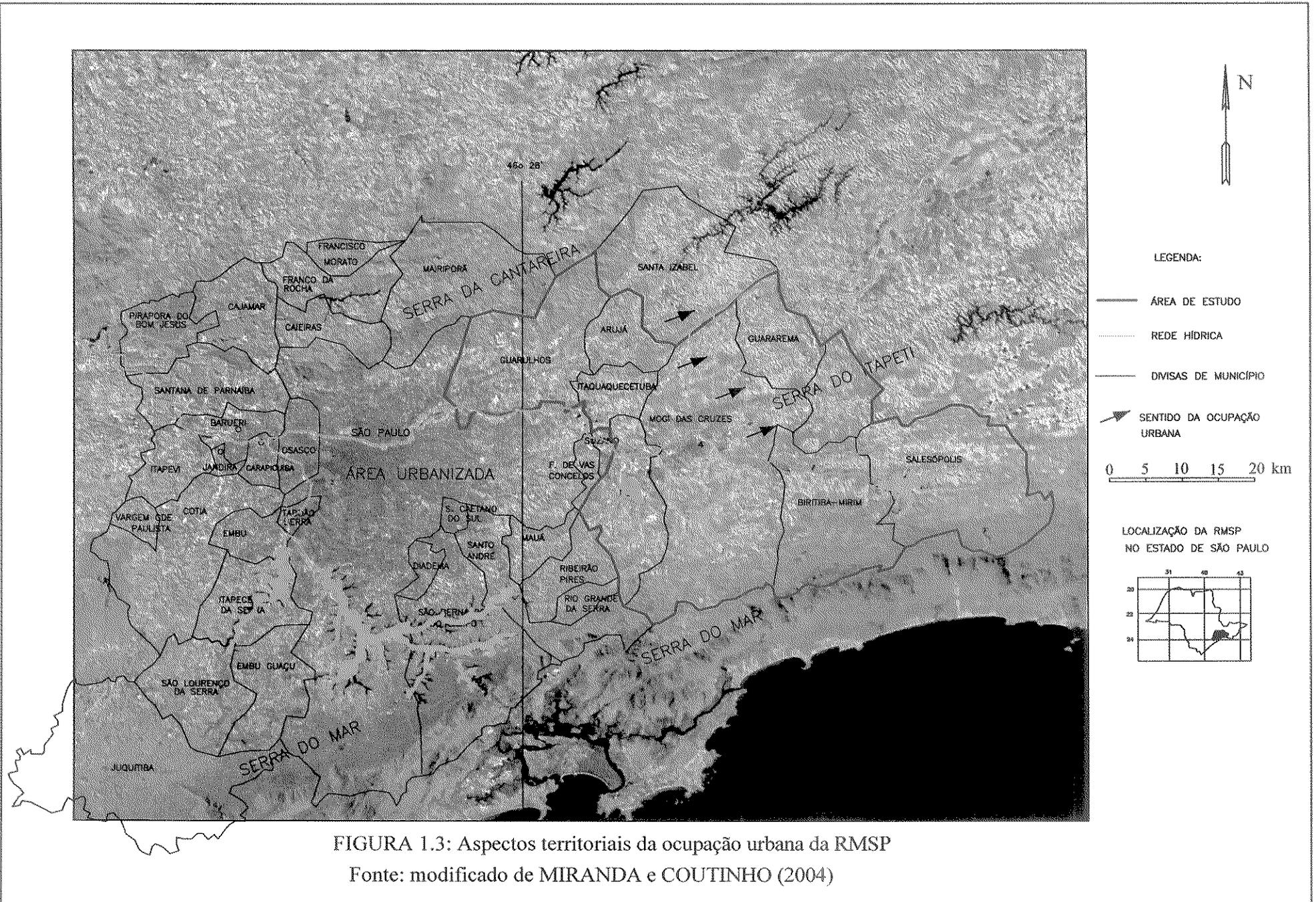
**Tabela 1.2** Número de processos de areia e de títulos autorizativos de lavra por município na porção leste da RMSP.

Município	Total de processos para areia	Total de Títulos Autorizativos de Lavra
Arujá	8	—
Biritiba Mirim	3	3
Guararema	21	5
Guarulhos	44	—
Itaquaquecetuba	11	3
Mogi das Cruzes	85	28
Salesópolis	1	1
Suzano	10	5
<b>TOTAL</b>	<b>183</b>	<b>45</b>

Fonte: DNPM: Cadastro Mineiro: Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/sicom/sicom.asp> Acesso em 24 de Janeiro de 2005

Convém salientar que estes dados têm origem em banco de dados digital, na qual a posição do processo retratada pode não corresponder à sua real situação, uma vez que podem ocorrer erros e desatualizações de eventos e prazos nas informações prestadas, assim como, a área titulada pode não estar sendo efetivamente lavrada, pois a manutenção do processo pelo titular visa apenas garantir sua prioridade sobre a área.

Além da caracterização da importância da área do ponto de vista minerário, é primordial delinear algumas características geomorfológicas da porção leste da RMSP que indiretamente, favoreceram a ocupação urbana e vêm condicionando a sua expansão no sentido do Vale do Paraíba. A porção leste está modelada por um relevo suave e aplainado, que se alonga no sentido NE e se encaixa entre dois altos estruturais definidos pela Serra da Cantareira, a norte, e a Serra do Mar, ao sul. O modelado suave favorece a expansão urbana, pela facilidade de implantação de obras civis, portanto, pode-se observar nas últimas décadas um grande crescimento de loteamentos regularizados assim como não regularizados, nos municípios de Itaquaquecetuba, Suzano e Mogi das Cruzes. A Figura 1.3 mostra a relação entre as características geomorfológicas da RMSP e a ocupação urbana.



Uma outra característica a ser salientada nesta região está relacionada à questão do crescimento das áreas industriais, principalmente nas porções periféricas dos municípios mais urbanizados da área de estudo, como Guarulhos, Itaquaquecetuba, Suzano e Mogi das Cruzes. Nestes municípios ainda existem áreas extensas não urbanizadas, com baixa valorização imobiliária, que estão se tornando áreas atrativas para implementação de pequenas a grandes indústrias. Os pólos industriais vão aos poucos substituindo as áreas agrícolas e vão criando zonas residenciais de baixo padrão para abrigar sua mão-de-obra.

Diretamente relacionado à grande disponibilidade hídrica, relevo favorável, presença de solo fértil, oferta de mão-de-obra abundante e facilidade de escoamento, está a criação de extensas áreas agrícolas, principalmente nas planícies quaternárias, que ficaram conhecidas como o Cinturão Verde de São Paulo. O Cinturão Verde é uma faixa agrícola contínua situada entre Suzano, Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim, onde é produzida grande parte das verduras e legumes consumidos pelos paulistanos.

Segundo IPT (2003), a produção agrícola da região de Mogi das Cruzes pode ser considerada uma das mais importantes do país. Segundo dados do Censo Agropecuário (IBGE, 1995/96) o valor total da produção agrícola nos municípios de Biritiba Mirim, Guararema, Mogi das Cruzes e Salesópolis no ano de 1996 foi de R\$ 51 milhões. A cultura permanente foi responsável pela produção de 68 milhões de toneladas de frutas, sendo os produtos principais a nêspera e o caqui. A cultura temporária produziu 21 toneladas, sendo o produto principal a batata inglesa. A horticultura produziu 104 toneladas, entre alface, cogumelo, agrião e outros. A silvicultura teve destaque em Salesópolis, tendo produzido 9% de madeira para papel e celulose do Estado de São Paulo. A floricultura é um outro importante segmento, porém os dados de sua produção não foram disponibilizados no Censo Agropecuário do IBGE (IPT *op. cit.*).

Por fim, dentre as características ambientais, descreve-se a existência de extensas áreas cobertas com mata atlântica, que levaram à criação de algumas 7Unidades de Conservação<sup>1</sup>, e a drenagem de dois importantes mananciais hídricos, que são a do Rio Tietê (Bacia Hidrográfica do Alto Tietê) e a do Rio Parateí, este último pertencente à Bacia do Rio Paraíba do Sul. Estas áreas ambientalmente importantes foram classificadas neste trabalho como áreas com zoneamento institucional, conforme definição dada pelo IPT (2003). Tratam-se de áreas cujo acesso, usos e ocupação do solo estão sujeitos a controles específicos, ou mesmo, vedados. Estas áreas, listadas na Tabela 1.3 são: as Unidades de Conservação, definidas pela Lei Federal 9.985/2000 que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC; as Áreas de Preservação Permanente (APPs); Áreas Especiais de Proteção e áreas definidas por critérios específicos das Leis de Zoneamento.

---

<sup>1</sup> Unidade de Conservação, segundo a Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000, é um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo águas jurisdicionais, com características naturais relevantes. Legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob um regime especial de administração ao qual, se aplicam garantias adequadas de proteção.

**Tabela 1.3 - Áreas com Zoneamento Institucional**

<b>Especificação</b>	<b>Instrumento legal</b>	<b>Municípios*</b>	<b>Tipo</b>
APA da Várzea do Tietê	Lei Estadual nº 5.598/87	Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Itaquaquecetuba e Guarulhos.	Unidade de Conservação de uso sustentável
Parque Ecológico das Nascentes do Tietê	Decreto Estadual nº. 29.181/88	Salesópolis	Unidade de Conservação de proteção integral
Parque Estadual da Serra do Mar	Decreto Estadual nº. 10.251/77	Salesópolis, Biritiba-Mirim, Mogi das Cruzes.	Unidade de Conservação de proteção integral
Parque Estadual da Serra da Cantareira	Decreto Estadual nº 41.626/63	Guarulhos, Caieiras, São Pulo e Mairiporã.	Unidade de Conservação de proteção Integral
Área Natural Tombada das Nascentes do Tietê	Resolução da Secretaria Estadual da Cultura nº. 6/90	Salesópolis	Área de proteção do patrimônio cultural e natural
Área de Interesse Especial da Serra do Itapeti	Lei Estadual nº. 4.529/85	Mogi das Cruzes	Unidade de Conservação de uso sustentável
Estação Ecológica do Itapeti	Decreto Estadual nº 26.890/87	Mogi das Cruzes	Unidade de Conservação de proteção integral
Reservas da Biosfera da Mata Atlântica no Estado de São Paulo	Reconhecida pela UNESCO entre 1991 e 1993, através do programa Man and Biosphere (MaB)	Mogi das Cruzes, Salesópolis, Biritiba-Mirim, Guarulhos, Guararema, Arujá, Itaquaquecetuba e Suzano.	Reservas com função de conservação, logística e desenvolvimento sustentável.
Áreas de Preservação Permanente	Definidas pelo Artigo 2º. da Lei Federal 4.771/65	Mogi das Cruzes, Salesópolis, Biritiba-Mirim, Guarulhos, Guararema, Arujá, Itaquaquecetuba, Suzano.	Visam proteção das vegetações ciliares
Áreas de Proteção de Mananciais	Lei Estadual nº. 898/75, complementada pela Lei nº 2.177/79 e regulamentada pelo Decreto nº 9.714/77.	Mogi das Cruzes, Salesópolis, Biritiba-Mirim, Guarulhos, Guararema, Arujá, Itaquaquecetuba e Suzano.	Visam compatibilizar o uso do solo com abastecimento público
Plano Diretor de Mineração <sup>2</sup>	Elaborado pelo CPRM, EMLASA, DNPM, SNM.	Mogi das Cruzes, Salesópolis, Biritiba-Mirim, Guarulhos, Guararema, Arujá, Itaquaquecetuba, Suzano.	Propõe diretriz para adequação da atividade mineral com planejamento urbano

Fonte: Modificado de IPT (2003).

<sup>2</sup> O Plano Diretor de Mineração elaborado por CPRM/EMLASA não entrou em vigor, no entanto foi citado no presente trabalho porque o mesmo vem sendo referência para trabalhos posteriores.

As razões que levaram à escolha e definição da área de estudo estão listadas a seguir.

a) Trata-se de uma área com jazidas de areia cuja demanda de mercado é garantida.

A RMSP é o maior mercado consumidor de agregados da construção civil do Brasil, dentre eles destaca-se a areia, que respondeu por um consumo da ordem de 33 milhões de toneladas em 2003 (VALVERDE, 2003). Do consumo total, segundo informações do Sindicato das Indústrias de Extração de Areia do Estado de São Paulo – SINDAREIA, 80% provêm do Vale do Paraíba e dos municípios a leste da RMSP.

Em face da sua grande importância, acredita-se que as reservas de areia existentes nesta região são estratégicas para o abastecimento do mercado no futuro. Para se ter uma idéia, as jazidas situadas na porção leste da RMSP, comparativamente com as do Vale do Paraíba, são economicamente mais atrativas em função da sua maior proximidade do centro consumidor, mesmo considerando que a cotação média na RMSP é de R\$ 20,00/m<sup>3</sup> contra R\$ 9,00/m<sup>3</sup> no Vale do Paraíba.

b) Facilidade para obter dados.

O conhecimento da área deve-se aos serviços de consultoria prestados pela autora para algumas empresas de mineração. Tais serviços permitiram a coleta de informações e dados que contribuíram para escolha e definição da área da pesquisa.

c) Trata-se de uma área onde há inúmeras ocorrências de conflitos de usos do solo envolvendo a mineração de areia.

No período de 1998-2005, foram registrados vários casos de conflitos de uso do solo em face da atividade minerária. Alguns desses conflitos chegaram a ser objetos de ações públicas específicas, como é o caso dos exemplos apresentados a seguir.

- Em 1998, a Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes instituiu a alteração da lei de ordenamento do uso e ocupação do solo (Lei nº 2.683/82), proibindo a implantação

de atividades minerárias em zonas urbanas predominantemente industriais. Esta Lei foi alterada em 2000.

- Em 2001, foi veiculado por meio de canal de televisão em rede nacional, que o Cinturão Verde estava sendo ameaçado e destruído pelas minerações de areia. A denúncia resultou na realização de um zoneamento minerário para extração de areia nos municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Guararema e Salesópolis. Este zoneamento foi promovido em conjunto pelas respectivas prefeituras municipais. Deste zoneamento foi gerado o Relatório Técnico nº. 59.971 1/252, elaborado pelo IPT (2003), porém, os subsídios fornecidos ainda não foram utilizados para solução dos conflitos gerados.

- Em 2004, a Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes iniciou a elaboração de um plano de implementação para a Zona Urbana Predominantemente Industrial – ZUPI do Taboão, onde deverá ser criado um Plano Diretor para Mineração, visando dirimir futuros conflitos entre as atividades industriais e a exploração mineral.

- Além destes casos, foram registrados casos isolados de inviabilização de implantação de atividades minerárias em função de restrições ambientais, de esterilização de jazidas pela implantação de arruamentos, de expansão de rede elétrica, pela construção de equipamentos sociais e até pela construção de loteamentos.

d) Trata-se de uma área com expressivo potencial mineral.

As reservas minerais de areia, segundo o Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2001) para os municípios envolvidos no estudo estão listados na Tabela 1.4. Convém salientar que estes valores divulgados correspondem aos dados computados nos Relatório Finais de Pesquisa, e apresentados nos processos em tramitação e nos Relatórios Anuais de Lavra – RAL's das empresas que estão em operação. As reservas divulgadas nos RAL's pelas empresas, na maioria dos casos, não correspondem à realidade, pois elas indicam as reservas remanescentes após um ano de lavra, e como a produção declarada não corresponde à produção real, há uma tendência da reserva

remanescente declarada ser maior do que a supostamente existente.

**Tabela 1.4** Reservas minerais de areia (DNPM, 2001).

<b>Reserva (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Biritiba Mirim</b>	<b>Guararema</b>	<b>Mogi das Cruzes</b>	<b>Salesópolis</b>
Medida	1.251.800	1.995.032	42.667.362	259.862
Indicada	600.000	-	18.910.000	380.000
Inferida	300.000	-	1.800.000	490.000
<b>Reserva (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Arujá</b>	<b>Guarulhos</b>	<b>Itaquaquecetuba</b>	<b>Suzano</b>
Medida	5.222,128	1.219,680	4.998,005	13.263,628
Indicada	1.714,894	537.750	-	6.370,000
Inferida	851.915	-	-	-

Fonte: DNPM, 2001.

## 1.2 Bases geológicas

Para a descrição geológica, utilizou-se como fonte de referência o mapa geológico editado pela EMPLASA (1980), na escala 1:100.000, onde foram identificados para a área de estudo, três grandes domínios geológicos: o embasamento cristalino, os sedimentos Terciários das Bacias de São Paulo e Taubaté e os sedimentos Quaternários (Figura 1.4).

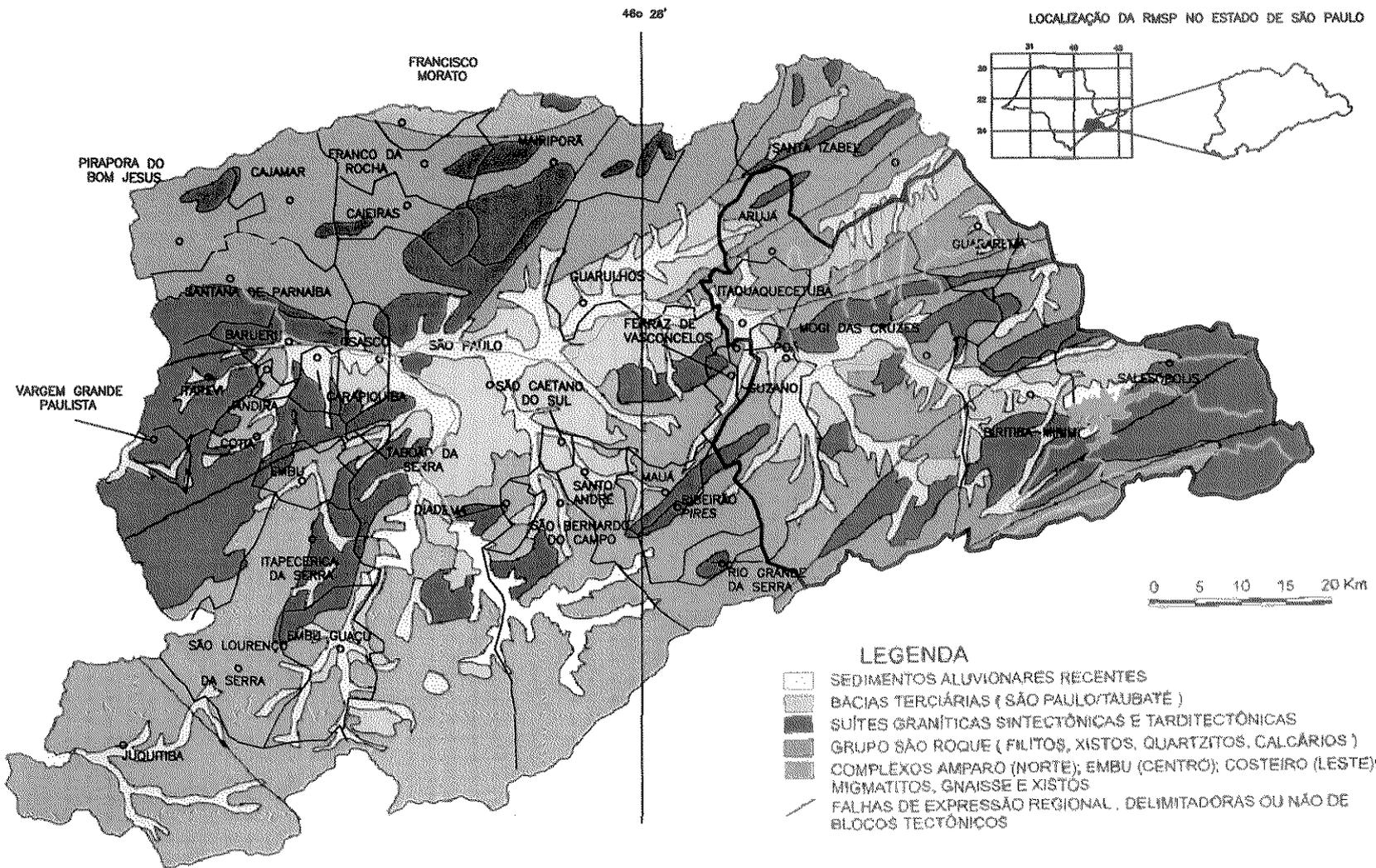


FIGURA 1.4: Mapa Geológico Simplificado da RMSP

Fonte: modificado de EMPLASA (1971)

O embasamento cristalino é constituído por migmatitos, gnaisses, micaxistos, filitos e granitos, além de anfibólitos e quartzitos que ocorrem em menor expressão. Nas porções setentrionais dos municípios de Santa Isabel, Arujá e Guarulhos foram encontrados metassedimentos do Grupo São Roque. Entre Santa Isabel e Mogi das Cruzes e sustentando a Serra do Itapeti, que é o divisor entre as bacias hidrográficas do Rio Parateí e Tietê, ocorrem migmatitos e gnaisses do Complexo Amparo, com intercalações de suítes graníticas sin e tardi-tectônicas. As suítes graníticas têm maior ocorrência nas áreas elevadas, onde estão situadas as nascentes do Rio Tietê (EMPLASA, *op cit*).

Salvo alguns corpos individualizados de granitos, em cujo manto de alteração se desenvolve a exploração de areia, o embasamento cristalino não agrupa áreas potenciais de produção desta substância.

Os sedimentos terciários são correlacionáveis às bacias sedimentares de São Paulo e Taubaté e constituem o domínio geotectônico de maior potencial de produção de areia, cuja ocorrência se dá numa faixa alongada no sentido SW-NE, acompanhando o traçado dos rios Tietê e Parateí.

Os sedimentos quaternários correspondem aos aluviões recentes que se depositaram ao longo dos rios Tietê, Jundiapéba e Parateí. Também são objeto de interesse mineralógico de areia, principalmente, porque os aluviões, se sobrepõem aos sedimentos terciários, sendo explorados conjuntamente.

### **1.3 Tendências da ocupação da porção leste da RMSP**

Analisando-se a ocupação urbana da RMSP sobre o modelado geomorfológico, pode-se dizer que ela se desenvolveu “encaixada” entre dois domínios elevados, que são constituídos pelas Serras do Mar (a Sul e a Oeste) e da Cantareira (a NW e Norte), restando para uma expansão urbana “mais confortável”, a porção leste. O modelado suave e menos acidentado desta área, propício à ocupação urbana, deve-se à presença no substrato geológico, dos sedimentos Terciários.

Nos municípios de Suzano, Itaquaquecetuba, Guarulhos e Mogi das

Cruzes, observa-se um crescimento da atividade industrial, principalmente nas regiões periféricas das zonas urbanas.

Apesar da intensa urbanização que vem ocorrendo no sentido nordeste da RMSP, segundo o levantamento da distribuição das categorias de uso e ocupação das terras realizada pelo IPT (2003), há áreas extensas com vegetação nativa preservada, pois foram identificadas como áreas cobertas por vegetação de porte alto a médio, que inclui a vegetação de porte arbóreo e de reflorestamento. 54,47% da área dos municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Guararema e Salesópolis estão englobadas neste levantamento. Segue-se nestes municípios, a ocupação por vegetação de porte baixo a rasteiro, com 34,43%, as outras categorias de uso, naturais e antrópicas (10,65%) e por fim, a vegetação de porte médio a baixo.

As áreas florestadas mais preservadas estão situadas a sul dos municípios de Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis, nas proximidades da Serra do Mar e, também, sobre a Serra do Itapeti, no município de Mogi das Cruzes. Um segundo *continuum* florestal representativo está sobre a Serra da Cantareira, a norte do município de Guarulhos e Arujá. Esta vegetação está protegida pela institucionalização de unidades de conservação de proteção integral, como o Parque Estadual da Serra do Mar, o Parque Estadual da Serra da Cantareira, o Parque Ecológico das Nascentes do Tietê e a Estação Ecológica da Serra do Itapeti.

Em termos de uso agrícola, merecem destaque os municípios de Mogi das Cruzes, Suzano, Biritiba-Mirim e Salesópolis, cujas produções de frutas, hortaliças e flores, estão sendo consideradas uma das mais importantes do país (IPT, 2003). Em termos econômicos, a produção de hortaliças ganha destaque, nos municípios de Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim, seguida da silvicultura para fabricação de papel e celulose no município de Salesópolis. As culturas permanentes de frutos em Mogi das Cruzes ficam em terceiro lugar, seguidas das culturas temporárias, como a da batata inglesa.

#### **1.4 Aspectos ambientais e conservacionistas**

Na área de estudo em questão estão identificadas áreas com zoneamento

institucional cujo acesso, uso e ocupação do solo estão sujeitos a controles específicos (IPT, 2003).

• **Proteção aos recursos hídricos.**

O Rio Tietê tem suas nascentes localizadas em Salesópolis, cuja rede de drenagem cruza seqüencialmente os municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes e Itaquaquecetuba, antes de atingir o Município de São Paulo. Ao longo de seu percurso, assim como em alguns de seus principais contribuintes, foram construídos reservatórios de água, visando o controle de vazão e o abastecimento público. Para a preservação do recurso hídrico, foram criadas a Área de Proteção Ambiental Várzea do Tietê<sup>3</sup>, o Parque Ecológico do Rio Tietê<sup>4</sup>, a Área Natural Tombada Nascentes do Tietê<sup>5</sup> e a Área de Proteção das Mananciais<sup>6</sup>.

Em Mogi das Cruzes situa-se também, a nascente do Rio Parateí, que pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, cujo sistema de drenagem está orientado no sentido do Rio de Janeiro. Visando a preservação da Bacia do Rio Paraíba do Sul, também foi criada outra Área de Proteção Ambiental, a APA Federal do Rio Paraíba do Sul<sup>7</sup>.

Do aspecto hidrográfico devem ser citadas também, as bacias hidrográficas que nascem na Serra do Mar e drenam para o Oceano Atlântico. Essas bacias estão enquadradas na sua grande maioria como de Classe I, onde o recurso hídrico deve manter a qualidade para o abastecimento doméstico sem tratamento prévio e onde não são permitidos lançamentos de efluentes, mesmo tratados. Estes preceitos inviabilizam

---

<sup>3</sup> Criada em 6 de fevereiro de 1987, pela Lei Estadual nº 5.598, regulamentada pela Lei Estadual nº 42.837/88, que contempla o uso minerário apenas na Zona de Uso Controlado.

<sup>4</sup> Criado em 11 de novembro de 1988 pelo Decreto Estadual nº 29.181/88, não permite instalação de atividade mineraria por ser unidade de conservação de proteção integral.

<sup>5</sup> Criada em 21 de fevereiro de 1990 pela Resolução nº 6 da Secretaria de Estado da Cultura, protege as nascentes do Rio Tietê.

<sup>6</sup> Criada pela Lei 898/75 e regulamentada pelos Decretos nº 9.714/77 e nº 15.037/80, visa proteger a qualidade das águas destinadas ao abastecimento público. A atividade mineraria fica sujeita a manifestação do DUSM.

a implementação da mineração de areia, pois a atividade utiliza água no processo, o que implica geração de efluente líquido.

#### • Proteção à flora e a fauna

Em termos florísticos, na área em estudo, existem importantes manchas residuais de Mata Atlântica, um dos mais importantes biomas a serem preservados. Algumas dessas manchas residuais possuem um representativo *continuum* florestal. Foram criadas neste contexto geográfico algumas unidades de conservação de proteção integral, como o Parque Estadual da Serra do Mar<sup>8</sup>, Área de Interesse Especial da Serra do Itapeti<sup>9</sup>, Estação Ecológica do Itapeti<sup>10</sup> e Parque Estadual da Serra da Cantareira<sup>11</sup>.

### 1.5 Aspectos econômicos do mercado da areia para construção civil

A areia é um produto essencial na indústria da construção civil, sendo utilizada como agregado para fabricação de concreto, argamassas e também para pavimentação. É insubstituível na construção civil como material de enchimento. De acordo com CASTRO (*In*: HERRMANN, 1992), a definição mais adequada para o termo é aquela que considera a areia como uma classe de sedimentos clásticos com uma gama de granulometria compreendida entre 0,05 e 5 mm, ou seja, entre o silte e o cascalho.

A areia, além de essencial como matéria prima na construção civil, exerce papel importante na economia mineral. Conforme VALVERDE (2003), o Estado de São Paulo é o maior produtor de areia, respondendo por 32,8% da produção nacional.

---

<sup>7</sup> Criado em 13 de setembro de 1982 pelo Decreto Federal nº 87.561/82. Dispõe sobre as medidas de recuperação e proteção ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e dá outras providências.

<sup>8</sup> Criado pelo Decreto Estadual nº 10.251/77 não permite instalação de atividade minerária por ser unidade de conservação de proteção integral.

<sup>9</sup> Criada pela Lei Estadual nº 4.529/85, não permite instalação de atividade minerária por ser unidade de conservação de proteção integral.

<sup>10</sup> Criada pelo Decreto Estadual nº 26.890/87, não permite instalação de atividade minerária por ser unidade de conservação de proteção integral.

De acordo com o Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2001), o valor da produção do Estado de São Paulo foi da ordem de 300 milhões de reais no ano de 2000. Ressalva-se que esse valor fornecido pelo anuário é baseado nas declarações anuais das empresas de mineração, sendo portanto, bem inferior à realidade, pois existe uma parcela da produção não declarada o que caracteriza sonegação de impostos.

O valor de mercado da areia está diretamente ligado ao custo do frete, que pode, em alguns casos, representar até  $\frac{2}{3}$  do preço final do produto, o que impõe a necessidade de serem produzidas o mais próximo possível do mercado, que são os aglomerados urbanos. A RMSP, a principal consumidora de areia do país, importa quase toda a areia que consome, sendo boa parte, de locais que ficam a mais de 100 km. (VALVERDE, *op. cit.*).

Atualmente, na cidade de São Paulo, no comércio varejista, o preço médio da areia situa-se entre R\$ 30,00/m<sup>3</sup> e R\$ 32,00/m<sup>3</sup>, sendo que, nas áreas de produção mais próximas, como em Guarulhos e Itaquaquetuba, a areia é vendida a R\$ 20,00/m<sup>3</sup> e nas áreas mais distantes da RMSP, como em Guararema e Biritiba Mirim, é vendida a R\$ 10,00/m<sup>3</sup>. No Vale do Paraíba, em municípios como Pindamonhangaba e Tremembé, a areia é comercializada a R\$ 9,00/m<sup>3</sup>, em Jacareí em torno de R\$ 13,00m<sup>3</sup> e assim por diante. Portanto, quanto mais próxima do centro consumidor estiver situada a reserva, maior é o valor da jazida “*in situ*”.

Segundo BITAR (1997), o mercado consumidor de areia na RMSP é setorizado, sendo esta característica decorrente das facilidades ou não de escoamento da produção. Como exemplo, cita-se que em Mogi das Cruzes, a areia produzida no Bairro do Taboão não atinge o mercado consumidor do litoral sul (Bertioga e São Sebastião), devido à existência da elevação topográfica da Serra do Itapeti, que dificulta a percurso dos caminhões para esses municípios. Já a areia produzida nos Núcleos Jundiapéba, Tietê, Itaquaquetuba e até em Guararema, por não necessitarem transpor a Serra do

---

<sup>11</sup> Criado pelo Decreto Estadual nº 41.626/63 não permite instalação de atividade minerária por ser unidade de conservação de proteção integral.

Itapetí, que podem escoar pela Rodovia Mogi-Bertioga para a Baixada Santista e para o litoral Norte, atendendo o mercado consumidor destas áreas.

A produção dos demais núcleos, Arujá / Bom Sucesso, Biritiba-Mirim e Taboão, é destinada às casas de materiais de construção da região leste da Grande São Paulo, às concreteiras e algumas empresas de fabricação de artefatos de cimento.

## **CAPITULO 2 ASPECTOS LEGAIS DO LICENCIAMENTO DA ATIVIDADE MINERADORA DE AREIA**

O licenciamento da atividade mineradora, incluindo a de extração de areia, busca a obtenção de basicamente três autorizações. A primeira é um título autorizativo de lavra, que é um direito minerário regulamentado pelo Código de Mineração<sup>12</sup> e concedido pelo DNPM/MME. A segunda, é a licença ambiental, que no Estado de São Paulo é expedida pela SMA/CETESB e sua obtenção é regulamentada por legislação específica, a Resolução SMA nº 04/99. A terceira corresponde ao assentimento da Prefeitura Municipal, que é expressa por meio de certidões de conformidade ou não do empreendimento, com as leis de zoneamento e de ordenamento de uso do solo municipais.

Essas três autorizações, apesar de terem a função de regular a mesma atividade, a mineração, em muitos aspectos divergem entre si, chegando a representar retrocesso à atividade mineral. HERRMANN (2004), analisa os aspectos jurídicos da Resolução SMA nº 04/99 e do Código de Mineração e aponta vários equívocos da legislação ambiental paulista, que ferem os direitos concedidos ao minerador. Um dos equívocos que comprometeu a liberação de inúmeras autorizações de lavra é o estabelecimento pela Resolução SMA nº 04/99, para obtenção da outorga das licenças ambientais, o minerador deve ter o assentimento do proprietário do solo. Segundo HERRMANN (*op.cit.*), esta condição fere o artigo 176 da Constituição Federal de 1988, que separa duas propriedades distintas, a do solo, de interesse do proprietário superficial e a do subsolo, de domínio da União e prioriza a propriedade mineral ao declará-la de interesse nacional. Ao condicionar a apresentação da concordância do proprietário superficial para obtenção de uma licença ambiental, a Resolução SMA nº 04/99 viola dispositivos hierárquicos superiores e torna confusos os direitos e deveres

---

<sup>12</sup> Decreto-lei nº 227/67, modificado pela Lei Federal nº 9.314/96.

do proprietário do solo e do minerador, inclusive em relação à recuperação da área lavrada.<sup>13</sup>

A relação descoordenada de atributos delegados aos órgãos reguladores da mineração e que representam as três esferas de poder, também ocorre em nível municipal, como na Lei Municipal nº 4.818/96 do município de Guarulhos, que determina duas condições de classificação da mineração, a primeira de que o minerador deve ser o superficiário do solo, e a segunda, que a atividade deve ser objeto de análise por meio de um Estudo de Impacto Ambiental e posterior apresentação do Relatório de Impacto Ambiental.

## **2.1 Título autorizativo de lavra**

A obtenção de um título autorizativo de lavra pelo minerador está regulamentada pelo Código de Mineração (CM), que foi instituído pelo Decreto-Lei nº. 227/67 e seu regulamento foram aprovados por meio do Decreto Federal nº. 62.934/68. A última alteração sofrida pelo CM foi feita por meio da Lei Federal nº. 9.314/96 e posteriormente, foram publicadas várias normas regulamentares. O órgão regulador da atividade é o Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, vinculado ao Ministério de Minas e Energia.

De acordo com o CM, foram instituídos 6 regimes de aproveitamento de substâncias minerais, a saber:

- Concessão, quando depender de portaria de concessão do Ministro de Estado de Minas e Energia;

---

<sup>13</sup> No momento que esta dissertação estava sendo concluída circulava informações nos bastidores da Secretaria de Meio Ambiente que a resolução SMA nº 04/99 está sendo revisada, no entanto as regras que estão em vigor são ainda aquelas definidas em 1999.

- Autorização, quando depender de expedição de alvará de autorização do Diretor Geral do DNPM;

- Licenciamento, quando depender de licença expedida em obediência a regulamentos administrativos locais e de registro de licença no DNPM;

- Permissão de lavra garimpeira, quando depender de portaria de permissão do Diretor Geral do DNPM;

- Monopolização, quando, em virtude de lei especial, depender de execução direta ou indireta do Governo Federal.

- Registro de extração, quando se tratar de extração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, por órgãos da administração direta e autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

O aproveitamento da substância areia pode ser feito pelos regimes de concessão (redação dada pela Lei Federal nº 8.982/95), de licenciamento e de autorização.

A autorização de pesquisa é outorgada pelo DNPM a brasileiros, pessoa natural, firma individual ou empresas legalmente habilitadas e excepcionalmente a pessoas jurídicas de direito público, mediante requerimento do interessado. Entende-se por pesquisa a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e determinação da exeqüibilidade do seu aproveitamento econômico.

A concessão de lavra tem por título uma portaria assinada pelo Ministro de Minas e Energia e refere-se ao conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas.

O licenciamento mineral foi instituído pela Lei Federal nº 6.567/78, atualmente está regulamentado pela Instrução Normativa (IN) nº 001/01. É aplicável somente às substâncias de uso imediato na construção civil e é o único regime de exploração que tem como premissa a autorização do proprietário para obtenção do título.

## **2.2 Licenciamento ambiental no Estado de São Paulo**

A obrigatoriedade de licenciamento ambiental no Estado de São Paulo foi instituída por meio da Lei Estadual nº 997/76, portanto as empresas que já estavam em funcionamento anteriormente a esta data, foram dispensadas da Licença de Instalação, procedendo apenas um registro na CETESB para obtenção da Licença de Funcionamento (LF).

Posteriormente, com a Resolução CONAMA nº. 01/86, as atividades de extração mineral incluindo a de areia, foram consideradas degradadoras do meio ambiente, e foram criados como instrumento de licenciamento o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Como o procedimento para aprovação de um EIA/RIMA, definido pela Resolução SMA nº 42/94, é complexo, envolvendo a aprovação de um plano de trabalho, de realização de audiências públicas, além de exigir a sua aprovação por um conselho deliberativo, o Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA, visando simplificar o licenciamento ambiental de mineração no Estado de São Paulo, foi publicada a Resolução SMA nº 26/93. Esta resolução criou um instrumento de consulta, o Relatório de Controle Ambiental e o Plano de Controle Ambiental - RCA/PCA, para definição da necessidade ou não de apresentação de EIA/RIMA para o licenciamento ambiental de um empreendimento minerário. A Resolução SMA nº 26/93 também estabeleceu critérios de classificação dos empreendimentos minerários em três grupos, pequeno, médio e grande.

Os critérios para classificação dos empreendimentos minerários são tecnicamente questionáveis, pois foram definidos com base em dados aleatórios de produção, de tamanho de área a ser licenciada e tipo de substância. O Quadro 2.1 resume a classificação definida.

**Quadro 2.1** Critérios para classificação dos empreendimentos minerários

<b>Tipo de</b>	<b>Empreendimento</b>	<b>Produção mensal</b>	<b>Área</b>	<b>Uso</b>
Pequenos	serão considerados cumulativamente aqueles que tiverem	< 1.000 m <sup>3</sup>	< 10,00 ha	Areia para construção civil, Cascalho, Saibros, Argilas para cerâmica vermelha.
		Independente da produção	< 10,00 ha	Água mineral
Médio	serão considerados aqueles que isoladamente tiverem	De 1.000 a 5.000 m <sup>3</sup>	De 10,00 a 100,00 ha	Areia para construção civil, Cascalho, Saibros, Argilas para cerâmica vermelha.
		< 5.000 m <sup>3</sup>	Até 100,00 ha	Demais substâncias minerais
Grande	serão considerados aqueles que isoladamente tiverem	> 5.000 m <sup>3</sup>	Área maior que 100,00 há	Qualquer substância

Fonte: Resolução SMA nº 26/93, organizado pela autora.

Em 1995, com objetivo de agilizar os processos de licenciamento ambiental de mineração, foi instituída a Resolução SMA nº 50/95, que concedeu à CETESB o poder de decisão de dispensa de EIA/RIMA ou não. O Quadro 2.2 enumera as condições de dispensa de apresentação de EIA/RIMA.

**Quadro 2.2:** Condição para dispensa de EIA/RIMA, de acordo com a Resolução SMA 50/95.

<p>Estão dispensados de EIA/RIMA os empreendimentos que tiverem simultaneamente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- produção mensal inferior a 5.000 m<sup>3</sup></li> <li>- área inferior a 100,00 hectares</li> <li>- quando se tratar das seguintes substâncias:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- areia para construção civil, cascalho, saibros e outros materiais de empréstimo na construção civil, no preparo de argamassas, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem a indústria de transformação;</li> <li>- rochas e outras substâncias minerais aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, mourões;</li> <li>- rochas quando britadas para uso imediato da construção civil e os calcários utilizados como corretivo de solo;</li> <li>- água mineral</li> </ul> </li> <li>- não existirem impedimentos legais para sua implantação houver condições técnicas para adequação as normas da CETESB e / ou exigências fixadas pelo DEPRN</li> <li>- não incidirem em situação de adensamento, apropriação de outro recurso natural, solos de alta produtividade agrícola, vegetação remanescente significativa.</li> <li>- não existirem conflitos inconciliáveis de caráter social entre o empreendimento e seu entorno, tais como decorrentes de sua situação em áreas urbanizadas ou próximas a instalações ou equipamentos que possam ser afetados.</li> </ul>
<p>Serão submetidos ao DAIA para decisão de apresentação ou não de EIA/RIMA.</p>	<p>Os casos que não atenderem a estas condições.</p>

Fonte: Resolução SMA nº 50/95, organizado pela autora.

A Resolução SMA nº 50/95 foi alterada pela Resolução SMA nº 66/95 e foi novamente alterada pela Resolução SMA nº 04/99, que disciplinou o licenciamento ambiental integrado das atividades minerárias. Atualmente, o licenciamento ambiental é regulamentado por esta resolução, que:

- condiciona que o minerador deve ter domínio sobre o terreno, sendo proprietário do terreno ou tendo autorização do proprietário do solo;

- condiciona que o pedido de licenciamento ambiental seja instruído com certidão de conformidade da mineração com as diretrizes de ocupação e uso do solo do Município;

- mantém a isenção de EIA/RIMA, para alguns casos de empreendimentos minerários, considerados pouco impactantes conforme as mesmas condições da

Resolução SMA nº 50/95, enumeradas no Quadro 2.2;

- estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental dos empreendimentos que desenvolvem a atividade com o emprego de Guia de Utilização, ou que estão enquadrados no Regime de Licenciamento e ou no Regime de Concessão.

- condiciona a emissão da LO pela CETESB à obtenção de título autorizativo de lavra pelo empreendimento, atendendo os preceitos estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 09 e 10/90.

### **2.3 Diretrizes municipais de uso e ocupação do solo**

No processo de avaliação do estudo de impactos, assim como nos processos de licenciamento previstos pelas Resoluções SMA, estão previstos a apresentação, pelo empreendedor, de uma Certidão de Diretrizes, ou de Uso e Ocupação do Solo, onde é informada a viabilidade de implantação do empreendimento em relação às Leis de Diretrizes Municipais.

### **2.4 Título de Lavra e as Licenças Ambientais**

A Resolução CONAMA nº 09/90, estabelece normas específicas para o licenciamento ambiental de Extração Mineral das Classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX e a Resolução CONAMA nº 10/90, estabelece normas específicas para o licenciamento ambiental de Extração Mineral da Classe II.

As classes de extração mineral de I a IX foram extintas com a alteração do CM pela Lei Federal nº 9.314/96. Estas classes referiam-se às substâncias minerais de uso após transformação e também as de uso imediato na construção civil, com é o caso da areia.

Essencialmente, as Resoluções CONAMA nº 9 e 10 submetem as atividades minerárias ao licenciamento ambiental, por meio da apresentação de estudos ambientais, que após análise pelo órgão competente, emitem ou não a Licença Prévia (LP).

O empreendedor, de posse da LP, apresenta o Plano de Controle Ambiental (PCA), ao órgão ambiental e após a sua aprovação, este órgão emite a Licença de Instalação (LI), que é uma licença essencial para que o DNPM possa emitir o título autorizativo de lavra.

Somente após a obtenção deste título, o Registro de Licença ou a Portaria de Lavra, é que o empreendedor estará apto a receber a Licença de Operação (LO).

### CAPITULO 3. ÁREAS POTENCIAIS PARA EXPLOTAÇÃO DE AREIA

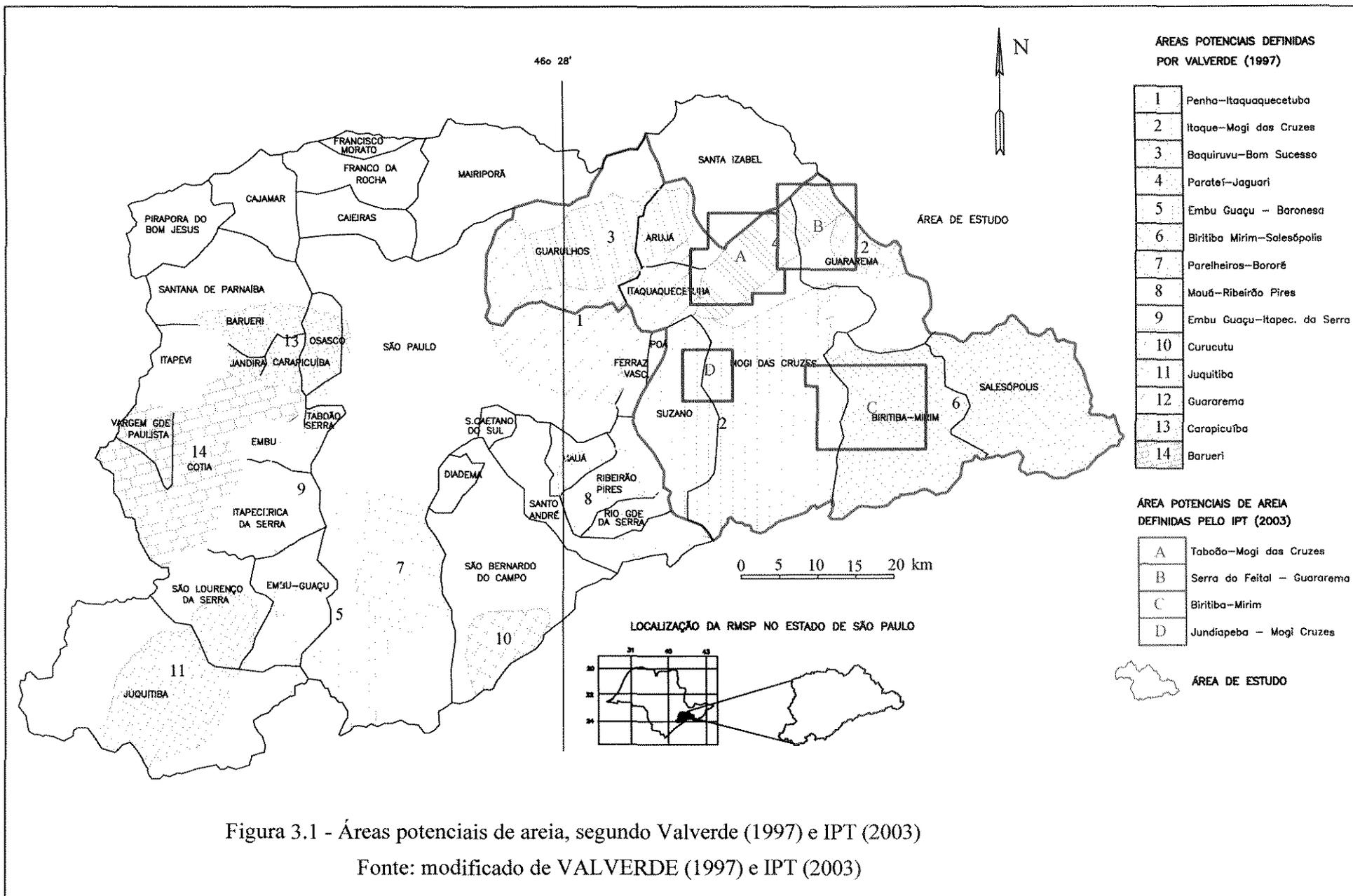
A delimitação prévia das áreas potenciais foi baseada na bibliografia diretamente relacionada ao assunto, em especial ao planejamento proposto por VALVERDE (1997). Os dados foram depurados com elementos fornecidos pelo DNPM/MME, tais como “overlays”<sup>14</sup> e Cadastro. Para complementar, foram obtidos dados em trabalhos de campo.

De acordo com MACEDO *et. al.* (In: VALVERDE, 1997), a RMSP foi subdividida em quatorze feições, favoráveis para formação de depósitos, potencialmente interessantes de areia, das quais, as áreas 02, 03, 04, 06 e 12 se sobrepõem à área-objeto deste estudo.

O IPT (2003), no zoneamento minerário para exploração de areia nos municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Guararema e Salesópolis, indica 4 áreas de maior potencial geológico com conflitos decorrentes da extração mineral e demais usos do solo tais como os usos industrial, agrícola ou imobiliário. A Figura 3.1 mostra as áreas delimitadas no zoneamento proposto pelo IPT (*op. cit.*) sobre aquelas definidas por VALVERDE (1997).

---

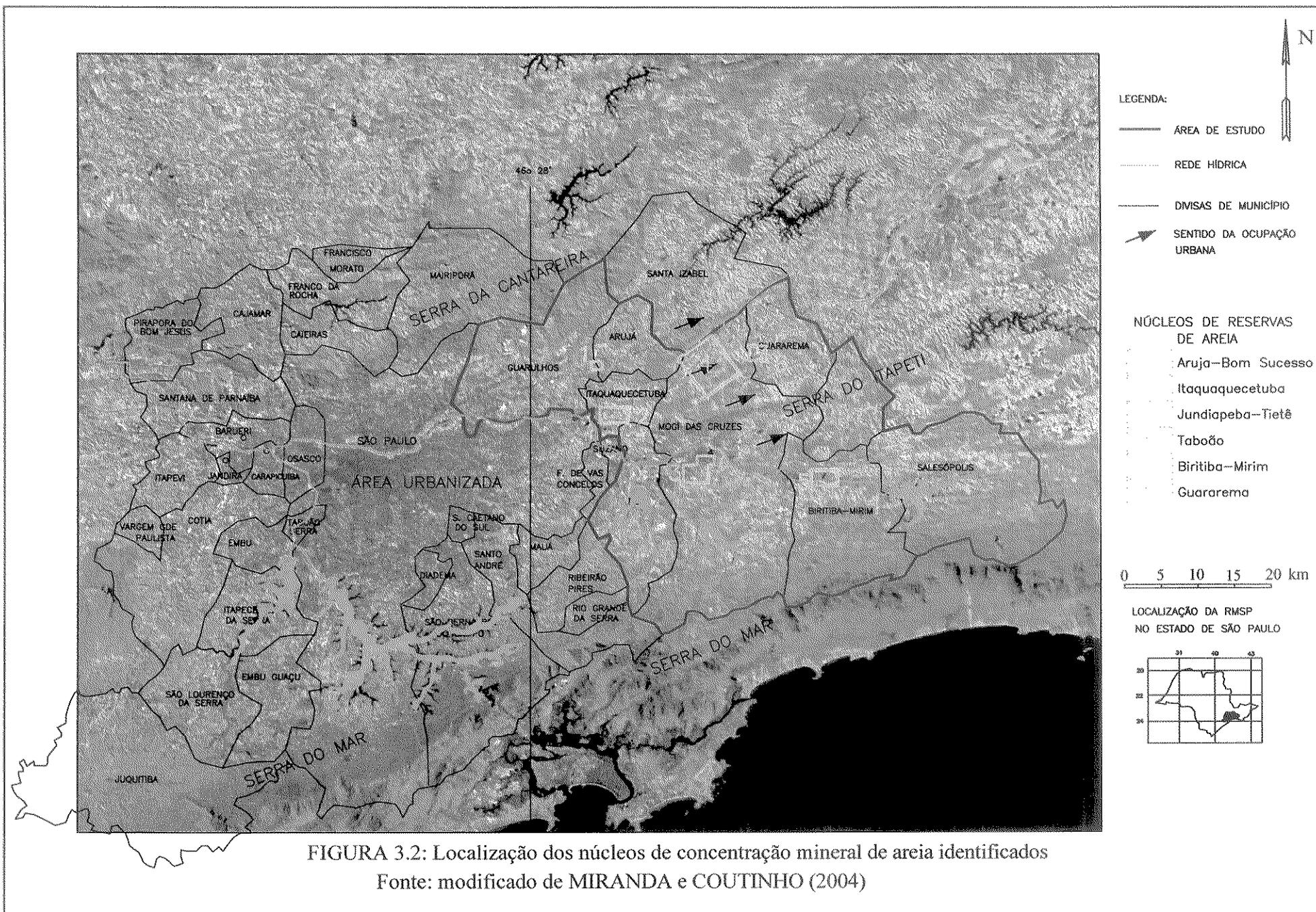
<sup>14</sup> Denomina-se “*overlay*” uma planta georreferenciada em escala 1: 50.000, fornecida pelo DNPM/MME, onde são identificadas as áreas requeridas, prioritárias e bloqueadas para exploração mineral.



A avaliação dos dados bibliográficos, das áreas cadastradas junto ao DNPM e dos dados coletados em campo, permitiram a definição de seis núcleos de concentração de mineração de areia, os quais estão enumerados a seguir e podem ser vistos na Figura 3.2.

- (1) Núcleo Arujá/Bom Sucesso;
- (2) Núcleo Itaquaquecetuba;
- (3) Núcleo Jundiapéba/Tietê
- (4) Núcleo Taboão;
- (5) Núcleo Biritiba Mirim; e
- (6) Núcleo Guararema.

Os subitens a seguir fazem uma descrição detalhada das características destes núcleos de mineração e dos principais conflitos identificados.



### **3.1 Núcleo Arujá / Bom Sucesso**

O núcleo situa-se no lado leste do município de Guarulhos, incorporando também a porção noroeste do município de Arujá.

As jazidas de areia estão correlacionadas aos sedimentos terciários da Bacia de São Paulo, que são lavradas pelo método de desmonte hidráulico. O entorno das minerações ainda não sofreram ação direta da urbanização, mas se observa uma tendência de crescimento urbano de Arujá.

O tipo de ocupação rural do entorno é mais voltado para lazer, como chácaras de veraneio e clubes de campo. Além dessas áreas ocupadas com estruturas de lazer, há muitos fragmentos florestais de Mata Atlântica em estágio médio a avançado de regeneração, formando manchas representativas ao redor de algumas jazidas.

Em trabalhos de campo, foram identificadas três empresas estabelecidas, sendo duas ativas, com áreas passíveis de ampliação, que são a Mineração Areísca Ltda. e a Empresa de Mineração Floresta Negra Ltda e uma em fase de encerramento, que é a Mineração Felício Ltda.

Os problemas e os conflitos identificados neste núcleo envolvendo a atividade minerária estão resumidos a seguir.

As áreas de lavra licenciadas já estão em fase de esgotamento, ou seja, necessitam de ampliação, sendo que duas empresas estão em fase de licenciamento, com análises pendentes de decisão dos órgãos ambientais e da Prefeitura Municipal. O núcleo Arujá/Bom Sucesso situa-se sobre a área de proteção aos mananciais (2ª. Categoria), por essa razão a Secretaria de Desenvolvimento Urbano Municipal a considera como área de interesses ambientais especiais e está exigindo a apresentação de EIA/RIMA como condição para emitir a certidão de diretrizes de uso e ocupação do solo.

Outro conflito observado é o fato de uma das frentes de lavra, objeto de ampliação estar recoberta por um fragmento florestal de mata atlântica em estágio

médio de regeneração. Por se tratar de uma frente de lavra contígua à área explorada pela empresa, a cava já atingiu uma parte da vegetação, de tal forma que, mesmo a licença ambiental não autorizando o corte de árvores, parte destas árvores deverão ser removidas para permitir a estabilização do talude. O minerador justifica que a morosidade de tramitação dos processos de licenciamento desmotivou a espera pela decisão e executou a lavra de forma irregular. O processo associado a esta área junto ao DNPM tramita há quase 9 anos e atualmente está aguardando aprovação de Plano de Aproveitamento Econômico.

A ocorrência desses conflitos poderia ser evitada com a adoção de ações simples como, por exemplo, a realização de uma fiscalização mais efetiva pelos órgãos responsáveis pelo controle da atividade. Porém, antes disso, o licenciamento mineral, ao invés do que ocorre hoje, deveria ser voltado ao atendimento das expectativas das partes envolvidas: do minerador como empreendedor e do meio ambiente e da comunidade local como sujeitos dos impactos.

Atualmente, o processo de licenciamento se resume a um procedimento burocrático, onde é exigido que o próprio minerador aja como mediador, cobrando dele a obtenção de outorgas e anuências dos diversos órgãos envolvidos, freqüentemente de forma desarticulada. Como exemplo, a Prefeitura de Guarulhos vem exigindo das empresas, para emissão da Certidão de Diretrizes de Uso do Solo, a apresentação um Estudo de Impacto Ambiental.

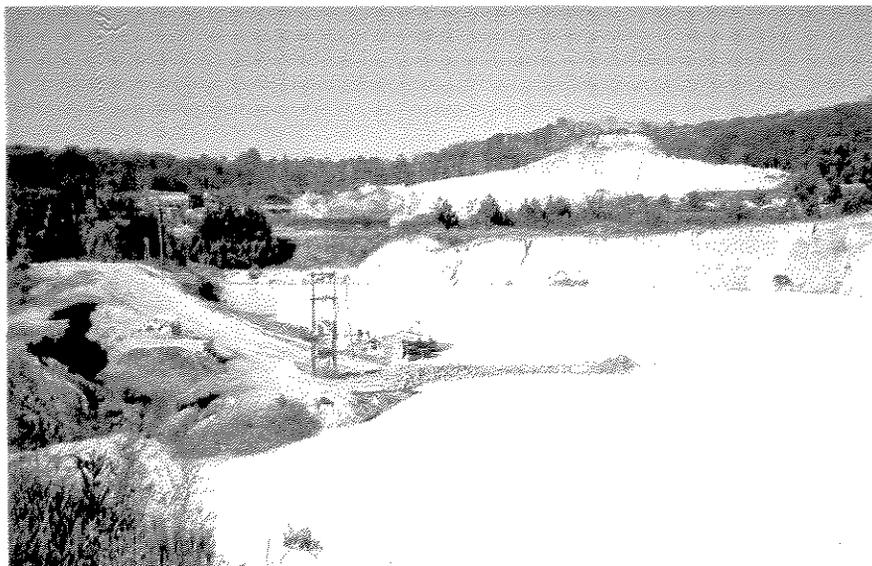
Como conseqüência, muitos empreendimentos não conseguem vencer a etapa inicial de licenciamento, impossibilitando a implantação da atividade, não porque o meio ambiente não é capaz de absorver os impactos e as alterações provocadas pela extração mineral mas, sim, pela falta de regularização da atividade. Como resultado, o minerador inicia a atividade, como tem acontecido neste núcleo, e posteriormente busca a regularização da atividade.

Segundo a estimativa dos mineradores, as jazidas existentes projetam uma vida útil de 30 anos, com base na atual média de produção e tecnologia de lavra utilizada. Apesar de algumas frentes de lavra estarem nos limites das áreas licenciadas,

as empresas não estão preparadas para o encerramento das atividades e caso isso ocorra, o resultado da recuperação da área estaria seriamente comprometido, por questões econômicas e técnicas. Por outro lado, desde que bem planejadas, as alterações de paisagem e topografia provocadas pela atividade podem ser recuperadas, por meio de técnicas simples e de baixo custo.

As ocupações do entorno são voltadas para atividade de lazer e tendem a conflitar com a mineração, em função dos impactos gerados por esta última. Apesar de existirem frentes de lavra e tanques de disposição de rejeitos recuperados, inclusive com áreas ocupadas por estufas para plantio de flores ornamentais, foram observadas algumas frentes de lavra em situação de abandono. O minerador alega que pretende retomar a atividade em breve. A Foto 1 exemplifica uma destas áreas onde o tanque será recuperado para reutilização em outra atividade.

A recuperação proposta para casos como o mostrado na Foto 1 consiste na disposição de sedimentos finos, oriundos do processo de lavra. Após a secagem estes sedimentos são recobertos com regolito e finalmente serão construídos os galpões para produção de flores ornamentais.



**Foto 1:** Frente de lavra da Mineração Areíscas Ltda. Em primeiro plano, mostra tanque de decantação, que após recuperação será utilizado para construção de estufas para plantio de flores. Ao fundo, pode-se ver frente de lavra aberta, que avança sobre fragmento florestal em estágio médio de regeneração (Foto cedida por MENEZES. D. B. Dezembro de 2003).

Não existem relações de litígio entre o minerador e o proprietário do solo, sendo que duas empresas são proprietárias da superfície e uma, arrendatária. As condições de recuperação das áreas mineradas são semelhantes para ambos os casos e a frente de lavra em estado de abandono fica em área de propriedade do minerador.

### **3.2 Núcleo Itaquaquetuba**

Este núcleo situa-se na porção SE do município de Itaquaquetuba, onde está instalada a Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda., que incorporou a lavra de várias empresas que foram desativadas e hoje ocupa uma área de cerca de 100,00 ha.

A atividade existe no local desde o início do século passado, sendo que no início, foram explorados os sedimentos aluviais recentes, quaternários, e com o aprofundamento da cava de extração, atingiu-se a base da planície aluvial do Rio Tietê, constituída por sedimentos terciários da Bacia de São Paulo. A jazida está em fase final de esgotamento, prevendo-se o encerramento das atividades nos próximos 5 anos.

O principal conflito observado refere-se à questão da urbanização do entorno, pois a mineração, hoje está totalmente inserida em área urbana. São muitos os impactos observados no local, que vão desde a dispersão de material particulado, impacto visual, criação de uma área susceptível a acidentes, emissão de ruídos, aumento de tráfego de caminhões, questões relacionadas com a rede pública de afastamento de esgoto, entre outros. À maioria dos impactos foram solucionados pela ação participativa da empresa mineradora, que foi uma das precursoras na execução de projetos ambientais no Estado de São Paulo.

A desativação da mineração vem sendo realizada de forma gradativa, sendo que a empresa está aplicando o descomissionamento da jazida há cerca de 5 anos. As propostas de recuperação visam vários objetivos, e a maioria já vem sendo implantada com sucesso:

- A criação de um parque municipal, em área minerada doada pela empresa à Prefeitura Municipal de Itaquaquetuba;

- A construção de uma via de acesso rodoviário, em área minerada doada pela empresa à Prefeitura Municipal de Itaquaquecetuba;
- O plantio de áreas verdes com espécies nativas e o reflorestamento com eucaliptos. A empresa mobilizou uma equipe para trabalhar no reafeiçoamento topográfico, na construção de um viveiro de mudas de espécies nativas e na execução do reflorestamento;
- A implantação de um aterro de inertes, cujo projeto foi licenciado com a apresentação de um EIA/RIMA.

Neste núcleo, a iniciativa e a participação da empresa mineradora foi efetiva tanto na solução das situações de conflito, como na mitigação dos impactos e na implantação da recuperação. Como a jazida está em fase de esgotamento, atualmente, as ações da empresa têm se concentrado nas atividades de recuperação da área, que visam o encerramento do uso mineral e a readequação do terreno em outras atividades.

### **3.3 Núcleo Jundiapéba/Tietê**

Este núcleo situa-se na planície aluvial dos rios Jundiá e Taiapuêba–Açu, ambos contribuintes do Rio Tietê, a jusante da Represa de Taiapuêba, nas divisas entre os municípios de Suzano e Mogi das Cruzes e em uma parte da várzea do Rio Tietê, em Mogi das Cruzes.

As jazidas exploradas estão relacionadas a dois níveis geológicos, sendo o nível superior, com espessuras variando de poucos metros até 20m, constituído de sedimentos aluviais quaternários e o outro, de sedimentos terciários da Bacia de São Paulo. Trata-se de um núcleo com grande potencial mineral com recursos da ordem de 350 milhões de m<sup>3</sup> de areia e argila (IPT, 2003).

A lavra de areia se faz abaixo do nível freático, usando-se o método de desmonte hidráulico. Neste núcleo estão instaladas a Empresa de Mineração Caravelas Ltda., a Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda. e uma empresa ligada ao Grupo

Votorantim, que adquiriu recentemente, em 2003, os direitos de arrendamento da Empresa de Mineração Lopes Ltda, onde estava instalada a empresa Mineração Itapiserra Ltda. Existem jazidas comprovadas e cujos títulos minerários foram deferidos para a Mineração Lopes Ltda, ao longo do Rio Jundiá e que ainda não foram lavradas.

Recentemente, a Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda. incorporou a área da antiga lavra de propriedade da Engemix Ltda. e o licenciamento da ampliação ficou sujeito à aprovação de EIA/RIMA, cuja audiência pública foi realizada em dezembro de 2004. Não ocorreram manifestações contrárias à ampliação da área de lavra. A incorporação da área adquirida da Engemix Ltda. à área da Itaquareia ficou sujeita a análise por meio de EIA/RIMA porque a junção das duas áreas de lavra prevê um aprofundamento da cava em torno de 50m abaixo do nível de base local, pondo em risco a estabilidade das barragens da Represa de Taiçupeba.

A montante da Represa de Taiçupeba, no município de Suzano, foi instalada recentemente, em 2001, a Minerbase Mineração Ltda., cuja atividade de extração está em fase inicial.

Sobre este núcleo, incidem a Área de Proteção aos Mananciais<sup>15</sup> e a Área de Proteção Ambiental da Várzea do Tietê<sup>16</sup>. A Empresa de Mineração Caravelas Ltda. teve sua proposta de ampliação vetada, objetivando a preservação das unidades de conservação. Entre os prováveis impactos que poderiam ser provocados pela atividade de mineração, foram citados: a alteração da qualidade da água, a alteração do nível freático e a interferência na flora e na fauna. Segundo a análise feita pela Secretaria do Meio Ambiente, os impactos poderiam pôr em risco as unidades de conservação, alterando significativamente sua qualidade ambiental.

---

<sup>15</sup> Lei Estadual nº 11.72/76

<sup>16</sup> Lei Estadual nº. 5.598/87

Os problemas e os conflitos identificados estão relacionados às atividades de mineração, ao uso agrícola e à urbanização, que vêm ocorrendo sem planejamento e de forma desordenada. As três atividades se desenvolvem em terrenos de propriedade da Santa Casa de Misericórdia, que mantém contratos de arrendamento com os mineradores e com os agricultores. Já a ocupação urbana vem ocorrendo de forma litigiosa, sob a forma de invasão e sem planejamento.

A relação entre os mineradores e os agricultores é aparentemente sem conflitos, onde os mineradores “permitem” a utilização do terreno para plantio até que a frente de lavra atinja a área plantada. Neste momento, a empresa mineradora fica responsável pela preparação de uma outra parte do terreno, que pode ser inclusive uma área recuperada, para que a atividade agrícola possa ser transferida para este local.

Por outro lado, os projetos de recuperação para as áreas mineradas propõem a criação de várias áreas alagadas, com usos voltados à preservação ambiental. A criação de lagoas, cujas áreas de preservação permanente podem atingir até 100m de largura, inviabiliza o uso agrícola do terreno. A proposta de aterramento das cavas mineradas só seria economicamente viável se fosse executado sob o âmbito de atividade de disposição de resíduos sólidos, que gera outros impactos, considerados incompatíveis com a perspectiva preservacionista da área, que é de proteção aos mananciais.

Com relação às ocupações urbanas, observa-se que estas vêm se intensificando nos últimos anos, ocorrendo sem planejamento, de forma irregular e sem a anuência dos proprietários. A situação litigiosa vem prejudicando o uso da área tanto para fins minerários como agrícolas. Como agravante, as invasões vêm criando novas áreas de risco, pois o terreno está sujeito a alagamentos periódicos e não é propício à ocupação urbana. Para tornar o uso urbano adequado, seria necessário a implantação de um projeto específico de ocupação, cujas dificuldades técnicas seriam muitas e cujos custos de implantação e de manutenção seriam elevados.

Não foram observadas ações públicas de intervenção visando conter as

invasões, sendo que estas vêm sendo evitadas por ações do proprietário e das empresas mineradoras.

### **3.4 Núcleo Taboão**

Atualmente corresponde ao núcleo mais explorado e com maior concentração de empresas de mineração em atividade, sendo que, nos próximos 40 anos deve ser o núcleo com maior crescimento em termos de aumento de produção e número de áreas de lavra. Devido à alta concentração de áreas pesquisadas e tituladas, comprovou-se a existência de um potencial de reservas expressivo, de 273 milhões de m<sup>3</sup> de areia (IPT, 2003), com localização estratégica em relação às vias de escoamento. O núcleo está localizado entre as rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna, na porção norte do município de Mogi das Cruzes e engloba grande parte do bairro do Taboão.

As jazidas estão vinculadas a sedimentos terciários, correlacionáveis à Bacia Sedimentar de Taubaté. São pacotes alternados de níveis métricos de areia de coloração amarela, rosada e verde, com pacotes de argila compacta de coloração lilás e verde. A homogeneidade do pacote e a persistência lateral são razoáveis. Os sedimentos são imaturos, compostos por grãos de quartzo e feldspato, com alta angulosidade.

A atividade de lavra é desenvolvida por meio de desmonte hidráulico, com utilização de água em circuito fechado. Em função do grande volume de rejeito proveniente da lavagem da areia, disponibilizam-se extensas áreas para tratamento dos efluentes, denominadas tanques de decantação, geralmente construídos sobre áreas de lavra desativadas, como mostra a área de tratamento da Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda., apresentada na Foto 2. Os avanços das frentes de lavras ocorrem nas encostas dos morros sedimentares, sendo que algumas cavas já estão abaixo do nível freático, como na área de lavra da empresa Justo Extração de Areia Ltda, ilustrada na Foto 3.



**Foto 2.** Tanque de decantação da Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda, construído sobre cava de extração desativada (Foto cedida por PRESTES. P. M. Maio de 2004).



**Foto 3.** Cava de extração de areia da Justo Extração de Areia. Ao fundo, observa-se o reafeiçoamento dos taludes, cuja obra visa a recuperação. A cava deverá ser utilizada como área de disposição de rejeitos, retendo as partículas sólidas da lavagem da areia.(Foto da autora, Set/04).

Neste núcleo foram identificadas 18 empresas de mineração em atividade, relacionadas a seguir:

(1) Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda. Possui três jazidas em exploração, denominadas Porto 6, 7 e 9. O Porto 7 está em fase de desativação em função do esgotamento da reserva, onde já foi recuperada cerca de 80% da área, que será destinada à construção de galpões industriais. Os Portos 7 e 9 situam-se na ZUPI do Taboão e o Porto 6, em zona rural. Não foram observados conflitos de uso com as atividades do entorno, que são de pastagem, de áreas florestadas e de indústrias. Os terrenos onde se desenvolvem as três áreas de lavra são de propriedade da empresa mineradora.

(2) Porto de Areia e Pedregulhos Saibro Luso Ltda. Possui uma jazida em fase de ampliação, mas que foi paralisada em 2001 pela CETESB por falta de readequação da área licenciada. O empreendimento situa-se dentro da ZUPI do Taboão e teve uma parte da sua reserva esterilizada pela presença de uma cobertura florestal em estágio médio de regeneração, cujo pedido de corte da vegetação não foi autorizado. A empresa mineradora é a proprietária do solo.

(3) Porto e Extração de Areia Três Coroas Ltda. Tem uma jazida em operação situada dentro da ZUPI do Taboão. Parte da sua reserva de areia ficou prejudicada pela venda do terreno para construção de uma indústria e pelo plantio de cultura permanente – o caqui. O terreno onde se desenvolve a lavra é arrendado.

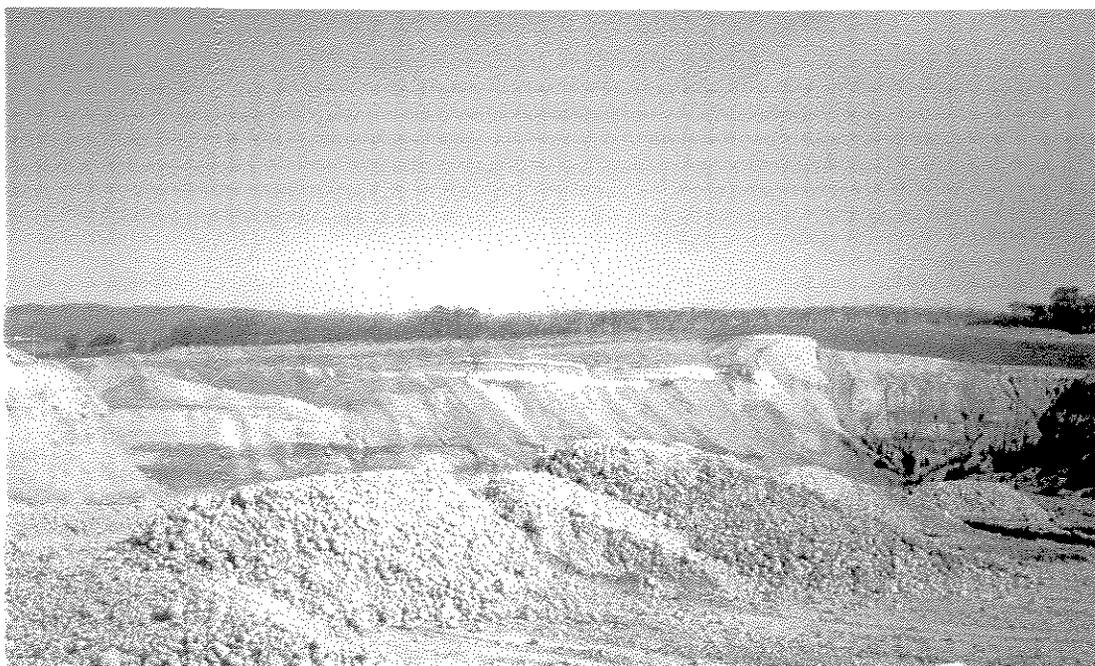
(4) Areima Materiais para Construção Ltda. Tem uma jazida em fase de implantação de lavra e possui vida útil estimada em 60 anos. O empreendimento situa-se dentro da ZUPI do Taboão, possui como atividades de entorno, pastagens, indústrias, áreas com plantio de culturas permanentes e a área de mineração de Porto e Extração de Areia Três Coroas. O minerador adquiriu a propriedade onde se insere a jazida para evitar conflitos futuros.

(5) Justo Extração de Areia Ltda. Tem uma jazida em operação, já em fase final de lavra, sendo que a reserva deve se esgotar nos próximos 5 anos. Visando a

readequação da área licenciada, foi objeto de ampliação autorizada pela CETESB em 2004. A mineração situa-se dentro da ZUPI do Taboão e tem como empreendimentos limítrofes, o Dutra Extração de Areia e a Empresa Mineradora Boa Sorte. O projeto de recuperação vem sendo implantado desde 1998, com o plantio de mata ciliar, a implantação de cortina vegetal, a secagem dos tanques de decantação e a estabilização dos taludes lavrados. As Fotos 4 e 5 a seguir, mostram o estágio do processo de recuperação.



**Foto 4:** Recuperação do tanque de decantação da Justo Extração de Areia Ltda. que, após o esgotamento, passará por processo de secagem para que possa receber compactação, cobertura de solo orgânico e plantio de gramíneas. (Foto da autora, Setembro de 2004).



**Foto 5.** Vista geral do reafeiçoamento dos taludes das frentes de lavra da Justo Extração de Areia Ltda. (Foto da autora, Agosto de 2003).

(6) Dutra Extração de Areia Ltda. Tem uma jazida em operação, cujo encerramento da atividade está previsto para os próximos 8 anos. Os usos de solo do entorno são áreas de pastagens e áreas de mineração. O empreendimento situa-se dentro da ZUPI do Taboão.

(7) Empresa Mineradora Boa Sorte Ltda. Está com a atividade de extração paralisada, devido ao quase esgotamento da jazida, porém como ainda há uma certa quantidade de areia a ser lavrada, aguarda a liberação da licença ambiental para finalizar a extração. A área de lavra é limítrofe às áreas do Dutra Extração de Areia Ltda, Justo Extração de Areia Ltda e Empresa de Minérios São João Ltda. O projeto de lavra final deve unir fisicamente a sua cava de extração com a cava da Empresa de Minérios São João Ltda. O empreendimento situa-se dentro da ZUPI do Taboão.

(8) Empresa de Minérios São João Ltda. Possui uma jazida paralisada devido ao quase esgotamento e aguarda liberação da licença ambiental para finalização da extração, que deverá unir sua cava com a cava da Empresa Mineradora Boa Sorte Ltda. O empreendimento situa-se dentro da ZUPI do Taboão. Os trabalhos de

recuperação foram feitos em parte da área, restando apenas o acerto topográfico das frentes de lavra e dos tanques de decantação. A empresa operou sob arrendamento com o proprietário do solo.

(9) Mineração Candiu Ltda. Possui duas áreas de lavra, ambas paralisadas por questões administrativas internas. A empresa é cessionária da Mineração Maria Rosa Ltda., que aguarda a conclusão do processo de falência. A Mineração Candiu Ltda. deverá entrar em atividade tão logo o licenciamento minerário e ambiental seja deferido, cabendo a mesma assumir o passivo ambiental da área já lavrada pela Mineração Maria Rosa Ltda. Trata-se de uma área de lavra que operou de 1994 a 1999 e após a abertura de 2 frentes de lavra, paralisou as atividades e desde então, a área está em estado de abandono.

(10) Mineradora Ponte Alta Ltda. É detentora de três jazidas contíguas, com expectativa de vida útil de 80 anos. Está aguardando o deferimento do licenciamento minerário e ambiental para iniciar a instalação do empreendimento. Está situada em Zona Rural do município de Mogi das Cruzes, tendo várias empresas de mineração na vizinhança: Extração de Areia Taboão Ltda, Extração de Areia e Pedregulhos Cachoeira Ltda, Mineração Candiu Ltda e a Empresa de Mineração e Indústria de Artefatos de Cimentos JBS Ltda. Na área da futura lavra, atualmente são cultivados hortaliças com consentimento prévio da mineradora e do proprietário do terreno.

(11) Extração de Areia Taboão Ltda. Possui uma jazida em fase operacional, com cerca de 50% de sua reserva já lavrada e ainda estima-se uma vida útil em torno de 20 anos. Cerca de 20% da área comprometida com a lavra foi recuperada, como pode ser visto na Foto 6, e será utilizada pelo proprietário do imóvel para plantio de hortaliças. Está situada na Zona Rural do município de Mogi das Cruzes e as atividades vizinhas são pastagem, cultura permanente e mineração.

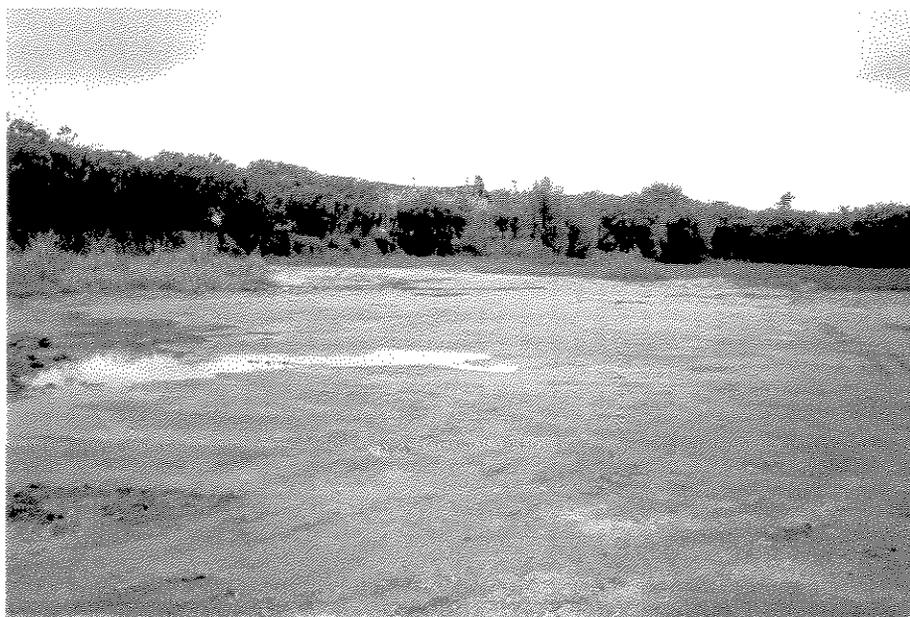


**Foto 6.** Recuperação do tanque de decantação da Extração de Areia Taboão Ltda. O material de rejeito foi compactado e está sendo coberto por solo vegetal e deverá ser reutilizado para plantio de produtos agrícolas. (Foto da autora, 2004).

(12) Extração de Areia e Pedregulhos Cachoeira Ltda. Possui uma jazida em fase de operação, com cerca de 70% de sua reserva já lavrada, estimando-se em média 20 anos de vida útil. A frente de lavra é feita em meia encosta, com estabilização dos taludes com bermas de 5 a 8m de altura, vide Foto 7. Parte da área lavrada, aproximadamente 30% já foi recuperada, como pode ser visualizado na Foto 8. Entre as atividades de entorno, estão a agricultura e as atividades minerárias da Extração de Areia Taboão Ltda., da Mineração Candiú Ltda. e a Mineradora Ponte Alta Ltda.



**Foto 7.** Frente de lavra da Extração de Areia e Pedregulhos Cachoeira Ltda. Os taludes das frentes de lavra são estabilizados em bermas de 5 a 8m de altura.(Foto cedida por Menezes, D. B. Outubro de 2003).



**Foto 8.** Recuperação do tanque de decantação da Extração de Areia e Pedregulhos Cachoeira Ltda. O tanque, após exaustão, passou por processo de secagem, compactação e recebeu cobertura de solo orgânico. O terreno será gramado e utilizado para fins industriais ou para construção de estufas. (Foto cedida por Menezes, D. B. Outubro de 2003).

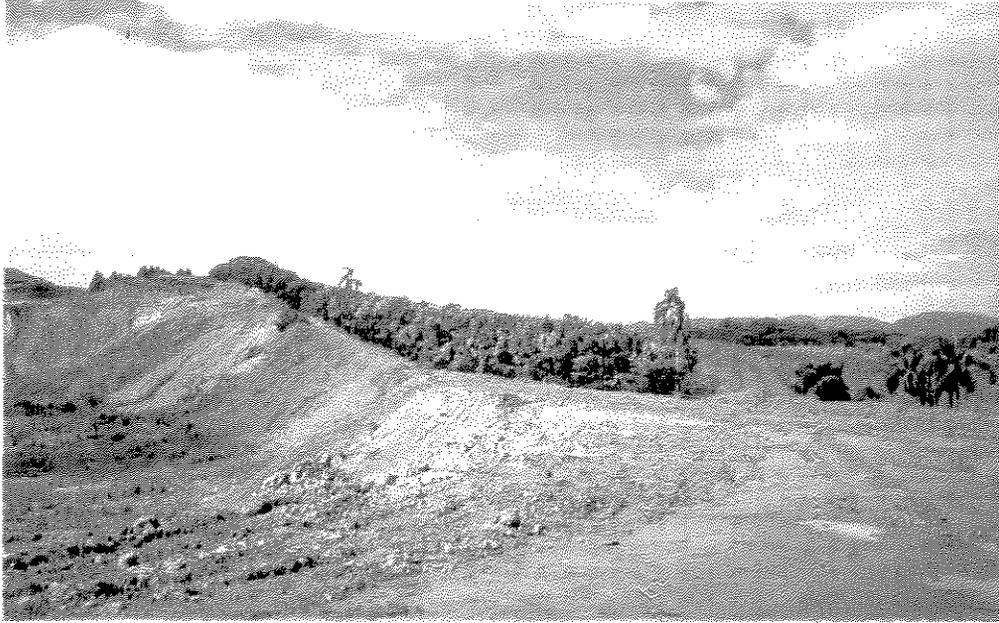
(13) Empresa de Mineração Fiori do Taboão Ltda. Possui uma jazida de areia em fase operacional com Portaria de Lavra, e outras duas áreas em fase de pesquisa. Estima-se cerca de 20 anos a vida útil da jazida, localizada em área pertencente a um sócio-proprietário da empresa.

(14) Empresa de Mineração e Indústria de Artefatos de Cimentos JBS Ltda. Possui uma jazida de areia em fase operacional, com Portaria de Lavra. Esta jazida está sendo lavrada por meio de duas frentes de lavra e a propriedade do solo não pertence ao minerador.

(15) Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda. Possui uma jazida de areia, com Portaria de Lavra em fase de operação, sendo que 80% da reserva já foi lavrada. A área de ampliação está pendente de renovação do contrato de arrendamento com o proprietário do solo. Pretende-se usar a área lavrada como área de disposição de rejeitos desta ampliação, sendo que, estão sendo feitas obras de estabilização dos taludes do futuro tanque de decantação, como pode ser visto nas fotos 8 e 9.

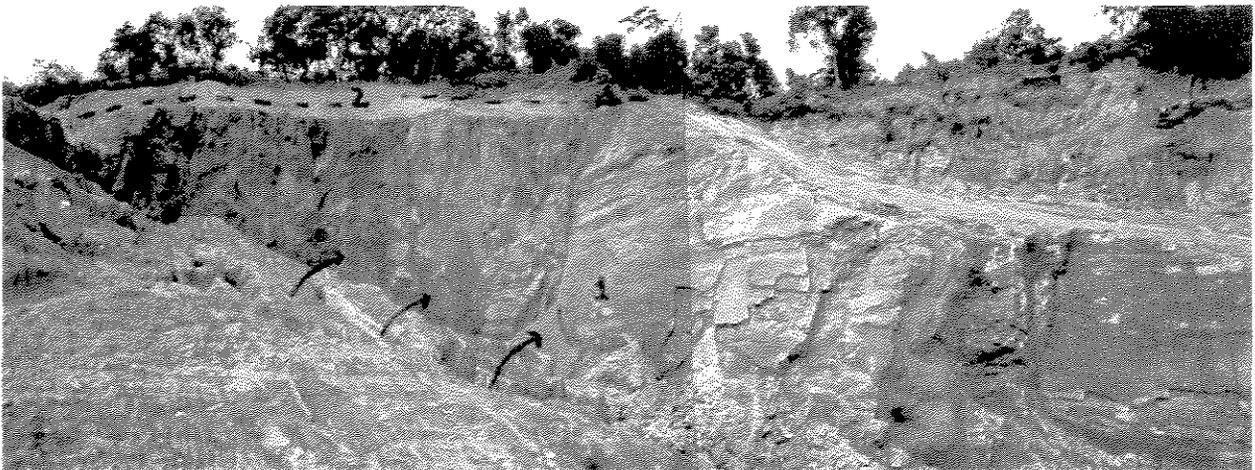


**Foto 9.** Cava de extração desativada da Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda. que está sendo preparada para uso como tanque de decantação para atender a demanda da ampliação da área de lavra.(Foto cedida por PRESTES, P.M Maio de 2004).



**Foto 10.** Vista da barragem e do futuro tanque de decantação da Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda.(foto cedida por PRESTES, P.M. Maio de 2004).

(16) Real Empresa Extrativa de Areia Ltda. Possui uma jazida de areia com Portaria de Lavra em atividade, cuja reserva está em fase de esgotamento. A recuperação da área foi feita em 20% do terreno. Como a lavra visa o aproveitamento do manto regolítico de gnaisses, os taludes residuais são em rochas cristalinas, o que dificulta muito o reafeiçoamento dos taludes e o plantio da vegetação. A Foto 10 serve para ilustrar o problema.



**Foto 11.** Retaludamento da frente de lavra da Real Empresa Extrativa de Minérios Ltda. Fica prejudicado o plantio pelo fato do talude residual ser constituído de rocha cristalina. (Foto da autora, 2001).

(17) Silva Mineração Ltda. Possui uma jazida que está em fase de pesquisa mineral.

(18) Mineração FEMA Ltda. É proprietária de uma jazida que está em fase de pesquisa mineral.

No núcleo Taboão, as questões de conflito referem-se às restrições impostas pela legislação municipal, que definiu por meio da Lei Complementar nº 01 de 17 de abril 2000, o Plano Diretor do município de Mogi das Cruzes para o período do 1999 a 2005. Parte do núcleo Taboão insere-se na ZUPI – Zona Urbana Predominantemente Industrial de Mogi das Cruzes.

O interesse na implantação de uma zona industrial no bairro do Taboão decorre de vários fatores: a facilidade de escoamento rodoviário, feito pelas rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna; a distância significativa, a cerca de 15km, do limite urbano de Mogi das Cruzes e de Arujá, reduzindo sensivelmente a incidência dos impactos das indústrias sobre áreas residenciais; a presença de um relevo suave e áreas extensas ainda não consolidadas, que facilitam a construção de indústrias, galpões e atividades afins; e, a inexistência de fragmentos florestais contínuos.

Tendo em vista que o Plano Diretor do município de Mogi das Cruzes (Lei Complementar nº 1 de 17 de abril de 2000) abrange o período de 1999 a 2005, em novembro de 2004 a Prefeitura Municipal iniciou, uma série de debates por meio da instalação de um fórum para discutir o aproveitamento do potencial de urbanização das áreas do Vale do Parateí. Essas discussões estão envolvendo representantes dos diversos setores, desde produtores agrícolas, industriais, entidades ambientalistas e até do setor de mineração, neste caso representados pelo SINDAREIA. Com relação à implantação da zona industrial a ser incentivada pela Prefeitura Municipal, entre as questões mais complexas de serem resolvidas está a relacionada ao tempo de vida útil das jazidas, que provocaria um atraso no início da implantação do novo uso industrial.

Neste fórum, decidiu-se pela criação de uma zona de mineração, cujos limites ficariam definidos conforme limites das áreas registradas junto ao DNPM e áreas

ambientalmente protegidas. Foram discutidos vários aspectos relacionados à oneração dos terrenos pelos títulos minerários, com prejuízo para implantação da atividade industrial, agrícola e até cultural, pois existem projetos visando criar uma área turística no Bairro do Itapeti.

No núcleo Taboão, os mineradores são predominantemente os proprietários da terra, ou então, possuem acordos comerciais sólidos, que garantem a manutenção da atividade por um longo período. As atividades agrícolas que se desenvolvem nas áreas potenciais de areia só são permitidas com a anuência da empresa mineradora ou do superficiário do solo.

Com relação aos objetivos de recuperação das áreas, as mineradoras estão propondo a estabilização dos taludes das frentes de lavra e a reconstituição topográfica nas áreas de disposição de rejeitos para permitir a construção de indústrias e atividades afins. Nas áreas mais afastadas da ZUPI, o uso futuro objetivado é o agrícola, sendo que em alguns casos, a recuperação em módulos das áreas lavradas vem permitindo uso agrícola do terreno antes do término da vida útil da jazida.

Segundo declarações dos proprietários de solo que mineram ou arrendam o terreno para mineração, o uso minerário da área é economicamente atrativo, em função da alta renda obtida, além do que a dinâmica operacional de lavra permite a reconstituição topográfica, e garante a utilização do terreno em outra atividade pós-mineração. Como são terrenos valorizados, tem ocorrido uma cobrança maior dos proprietários do solo no acompanhamento e na execução da recuperação da área pelos mineradores, justamente para ter a garantia do reaproveitamento do terreno.

### **3.5 Núcleo Biritiba-Mirim**

É o núcleo situado mais a leste da área de estudo e suas jazidas estão correlacionadas aos depósitos aluviais recentes do Rio Tietê. A topografia é plana, com lençol freático raso associado. O método de extração mais comum, empregado neste núcleo é o de dragagem de sucção em cava submersa. Segundo IPT (2003), as reservas somam 172 milhões de m<sup>3</sup> de areia.

A região é amplamente ocupada por atividades agrícolas, ou seja, por plantio de hortaliças, que compõe parte do chamado Cinturão Verde, e por reflorestamento de eucaliptos usados na fabricação de papel e celulose. Este núcleo está inserido na Área de Proteção aos Mananciais – APM, definida pela Lei Estadual nº 898/75, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 9.714/77. Seu uso é passível de muitas restrições já que os mananciais em questão são usados para abastecer parte dos municípios da RMSP.

O principal conflito relacionado ao uso do solo neste núcleo acontece entre as atividades agrícolas e de mineração. A disputa pelo uso do solo já foi objeto de denúncia em rede de televisão no mês de Novembro de 2001, fato que levou a Secretaria Estadual de Meio Ambiente a realizar uma operação de fiscalização. Na ocasião várias empresas foram autuadas e penalizadas. Apesar do conflito entre agricultores e mineradores ter se iniciado neste núcleo, mais especificamente na Fazenda Irohy, onde efetivamente há disputas de interesses, o problema foi expandido e generalizado para outros núcleos.

Entre as notícias veiculadas na época, estão as transcrições dos próximos parágrafos, que servem para mostrar a falta de conhecimento, tanto por parte do poder público como da comunidade local, sobre o assunto:

*“Em qualquer parte do país, quando se encontra no subsolo de uma área componentes minerais, a exploração é permitida pela legislação federal.”*(Chico Pinheiro, apresentador do programa jornalístico, SPTV da Rede Globo, 2001).

*“Pelo menos 1.100 hectares foram degradados. Amparados pelo Código de Mineração de 1967, as mineradoras recebem autorização do governo federal para entrar em qualquer área e nem o dono do terreno pode impedir”.* (Roberto Amorim, morador local, entrevistado pelo programa jornalístico, SPTV da Rede Globo, 2001).

*“O DNPM, do Ministério das Minas e Energia, órgão federal, é quem autoriza o direito de lavra. Nós já mandamos dizer por escrito que não dê nenhum direito de lavra sem antes consultar o Estado e a Prefeitura”.* (Geraldo Alckmin, governador do Estado de São Paulo, entrevistado pelo programa jornalístico, SPTV da Rede Globo, 2001).

*“Nós embargamos nove casos. Demos uma multa de R\$ 10 milhões e fizemos um Boletim de*

*ocorrência no dia 12 de novembro. Ou seja: O que está ao alcance do Estado, nós estamos fazendo. O que nós estamos fazendo agora é juntar todas as áreas – o DNPM, que é um órgão federal do Ministério das Minas e Energia, os grupos de licenciamento da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e a prefeitura local para que na verdade não forneçam o Alvará de Funcionamento enquanto essa área não estiver totalmente recuperada. E para isso estamos contando obviamente, com o trabalho do Ministério Público, cobrando exatamente essas medidas, porque eles se socorrem da Justiça para conseguir liminares.” (Ricardo Trípoli, Secretário do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em entrevista para o programa jornalístico, SPTV da Rede Globo, 2001).*

Contribuíram para agravamento do conflito, o fato do terreno não pertencer nem ao minerador, nem ao agricultor e com a falta de um posicionamento mais definido por parte do proprietário do solo, foi acionado o poder público para intermediar a questão, que por agir de forma desarticulada, não conseguiu apresentar solução para equacionar o problema. Segundo informações do proprietário de uma das empresas autuadas, a Minerbase Mineração Ltda., a questão foi resolvida judicialmente, onde a extratora, apoiada na legislação federal que lhe concedeu o direito de minerar, teve uma liminar deferida em seu favor. Porém, temendo represália por parte dos agricultores, voltou a operar com produção mínima.

A principal questão técnica relacionada ao conflito deve-se ao fato das jazidas estarem associadas a um lençol freático raso e após a desativação da atividade minerária, a configuração final prevista para estas áreas é a de manutenção de uma área alagada, o que inviabiliza totalmente a utilização dessas áreas para uso agrícola. A proposta de recuperação, a ser realizada por meio do aterro das cavas com rejeito e recobrimento com solo orgânico é inviabilizada pelo pequeno volume de rejeito existente. Essa proposta para ser implementada demanda a mobilização de terra de áreas de empréstimo o que constitui uma operação economicamente desinteressante.

Entre as empresas cadastradas neste núcleo, estão a VCN Empresa de Mineração Ltda., que lavra exclusivamente areia; a Indústria Brasileira de Artigos Refratários Ltda – IBAR, que arrenda a concessão para a Minerbase Mineração Ltda. exploradora argila refratária e areia; e a Mineração Baruel Ltda. Produtora de argila para cerâmica e areia.

### 3.6 Núcleo Guararema

O núcleo Guararema é menos representativo em termos de reservas de areia e número de empresas em operação. Pode ser considerado um prolongamento do bairro do Taboão situado no município de Mogi das Cruzes. É constituído por pequenas e médias empresas esparsamente distribuídas, sendo que todas operam com o método de desmonte hidráulico, e extraem os sedimentos terciários da Bacia de Taubaté ou os mantos de alteração de rochas cristalinas granito-gnaissicas. Foram agrupados neste núcleo, pequenos empreendimentos situados no Bairro de Sabauna e as minerações da Serra do Feital.

Aparentemente não foram observados conflitos diretos entre a mineração e outras formas de uso do solo, porém, em função da quantidade razoável de processos de pesquisa mineral incidente, cuja tendência é transformarem-se em direitos de lavra, podem ocorrer situações de conflito no futuro (IPT, 2003).

Entre as empresas identificadas, tem-se:

- Empresa de Mineração Menegon Ltda., no Bairro da Guanabara, em fase de desativação e ainda não foi adotada nenhuma medida visando a recuperação da área lavrada.

- Porto de Areia Guararema Ltda., no Bairro de Luis Carlos, em fase inicial de implantação da lavra de areia;

- Porto Castelo de Areia Ltda., no Bairro de Sabauna, com as atividades paralisadas, aguardando licenciamento ambiental.

- Extração, Comércio de Areia e Pedregulho Guanabara Ltda., em operação, com lavra de areia em cava a céu aberto.

- Proviga Indústria de Mineração Ltda. em operação com lavra de areia em cava a céu aberto.

Por não ter se observado conflito de uso do solo relacionado ao setor de mineração no núcleo Guararema, não será feita a discussão das hipóteses.

## **CAPITULO 4. MÉTODOS DE LAVRA, IMPACTOS E RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS**

Neste capítulo será feita uma análise sintética dos principais métodos de extração empregados na área de estudo e de seus principais impactos negativos. Tais impactos se não forem a causa direta, podem agravar a situação de conflito. No item 4.4 serão abordadas as questões relacionadas à recuperação da área minerada e de seu uso futuro.

A maioria das empresas analisadas é de pequeno e médio porte, com produção mensal variando de 2.000m<sup>3</sup> a 15.000m<sup>3</sup>, sendo que a média produzida é de 5.000m<sup>3</sup> a 8.000m<sup>3</sup>. A estrutura administrativa é a familiar e as técnicas utilizadas foram desenvolvidas de forma empírica. Os dois métodos de lavra utilizados na área de estudo, são o desmonte hidráulico em cava seca e a dragagem de sucção em cava submersa. A seguir, será feita uma descrição simplificada dos dois métodos.

### **4.1 Desmonte hidráulico em cava seca**

O avanço da frente de lavra é feito por meio de escavação, formando um talude, que em alguns casos evolui para abertura de uma cava. As operações básicas do método são: decapeamento, desmonte hidráulico, bombeamento da polpa, beneficiamento por lavagem e classificação, disposição dos rejeitos, estocagem, carregamento e transporte. As variações da utilização do método de uma empresa para outra ocorrem no tipo de equipamento empregado, número de estágios de lavagem e classificação, máquinas auxiliares, número de silos, recalques e alturas manométricas. Este método tem como princípio básico realizar a desagregação das rochas mediante uso de jatos d'água sobre alta pressão.

#### **a) decapeamento**

O decapeamento é a operação de retirada do solo orgânico e do material de cobertura, feito com auxílio de pá carregadeira ou retroescavadeira de esteira. O material retirado é transportado por caminhões basculantes e utilizado para construção de barragens de tratamento dos efluentes. As empresas que separam a camada de solo orgânico e a utilizam para a recuperação de áreas desativadas são

aquelas que tem uma área para reflorestar ou procuram compatibilizar a atividade de mineração e de agricultura. Isso ocorre ainda durante a fase operacional, seja em áreas mineradas ou em áreas que ainda serão lavradas. Apesar do projeto de licenciamento ambiental prever a criação de bancos de solos, a grande maioria das empresas do setor de mineração não adotam esta prática e, em consequência, ocorre um aumento no volume do rejeito produzido, provocando sobrecarga no sistema de decantação.

#### b) desmonte hidráulico

O desmonte hidráulico é a operação de desagregação das partículas da rocha com uso de jatos d'água sob alta pressão (200 a 400m<sup>3</sup>/h), resultando no desmonte da frente de lavra em blocos maiores que vão se desagregando em partículas e formando uma polpa (mistura de sedimentos e água). Em alguns casos, quando a rocha é mais consolidada, o desmonte é auxiliado mecanicamente por uma retro-escavadeira.

A água utilizada no desmonte é captada em reservatórios, denominados pelos mineradores de tanques de água limpa. Nestes tanques a água tratada é armazenada e o bombeamento é feito com bombas centrífugas que fazem o recalque por meio de tubulação de 6" ou 8" até os jatos d'água.

A polpa formada no desmonte é direcionada por gravidade para um pequeno reservatório próximo à frente de lavra, onde é instalada uma draga estacionária, normalmente acionada por motor a diesel, cuja função é transpor a polpa para a área de beneficiamento. O recalque da polpa para o beneficiamento é feito por tubulações de ferro, aço, lona e borracha (mangote).

OKAGAWA (*In*: VALVERDE, 1997) considera o sistema rudimentar, pois ocorrem perdas consideráveis devido às conexões inadequadas e às características intrínsecas das bombas, que não se adaptam às flutuações das concentrações da bomba, podendo ter queda no rendimento de até 40%, causando sobrecarga do sistema de decantação e o uso desnecessário de água. Estima-se que a vazão de trabalho fique entre 280 a 500 m<sup>3</sup>/h, com mistura de 20 a 30% de sólidos em volume, sendo utilizados motores de 80 a 180 HP.

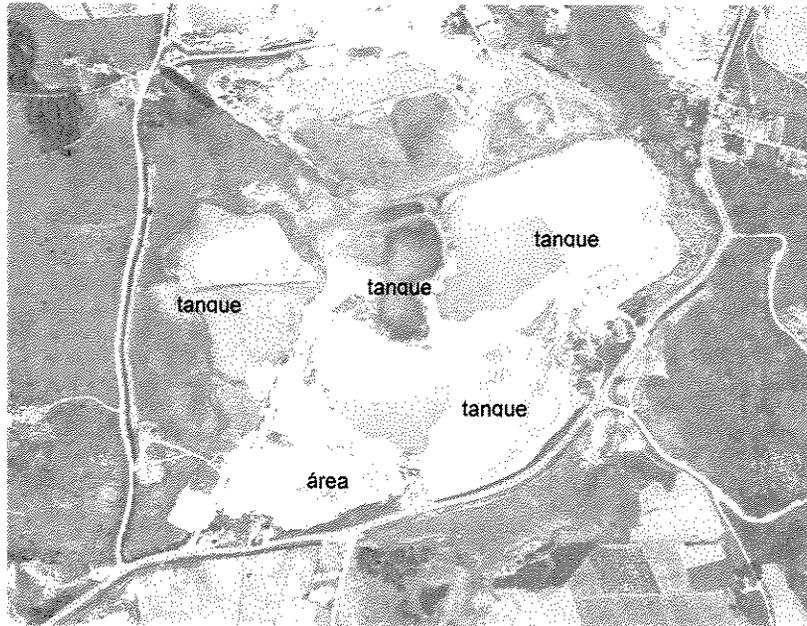
O beneficiamento tem como objetivo a desagregação final das partículas da polpa, separando os sedimentos mais finos, como o silte e a argila. Há também a seleção por meio de peneiramento dos fragmentos maiores, como pedregulhos, pastilhas de argila compactada e restos orgânicos.

No beneficiamento, a polpa é previamente peneirada e posteriormente direcionada à caixa de relavagem, que são tanques construídos em chapa de ferro ou alvenaria, com ligeira inclinação. Isso permite a acumulação pela densidade das partículas de cascalho e areia grossa a fina, e o descarte dos sedimentos finos suspensos (grão de silte e argila), que são direcionados ao sistema de decantação.

Quando a altura nanométrica permite, a mistura selecionada é novamente recalçada por bombeamento ou por gravidade para um conjunto de silos, passando previamente por uma peneira estática.

Os silos são de fabricação artesanal e são construídos em chapa de ferro com a forma cúbica e com a terminação inferior em forma de pirâmide provido de tampa. Geralmente têm capacidade de armazenamento de 25 m<sup>3</sup>. A peneira estática também é construída de chapa de ferro, provida de grelha com abertura de 4,8 mm ou 6,4mm. O desaguamento dos silos junta-se ao tanque de decantação, passando previamente em alguns casos por uma caixa de retenção de areia fina.

O tratamento de efluentes é realizado em tanques de disposição de rejeitos, cuja função é basicamente clarificar a água retornada do processo produtivo para seu reuso. O volume de rejeitos é grande, devido à existência de sedimentos finos no pacote sedimentar (20% a 30%). Em função deste volume, as áreas disponibilizadas para o tratamento do rejeito são grandes, como pode ser visto na Figura 4.1. Os tanques são geralmente construídos em barragem de terra, utilizando-se o material de decapeamento, ou num segundo estágio de avanço da frente de lavra, ocupa-se a própria área minerada. Em alguns casos o tanque construído sobre a cava desativada é alteado por barragem de terra, prolongando-se seu tempo de vida útil.



**Figura 4.1** – Planta da Justo Extração de Areia Ltda. com destaque para as áreas comprometidas com o tratamento de rejeitos. (Fonte: Base Aero Fotogramétrica S. A. Vôo 22\_0065 Dezembro de 2002).

O desmonte hidráulico é o método de extração mais comum encontrado na área de estudo, sendo empregado em todos os núcleos mapeados,

Nos últimos anos, foram poucas as inovações técnicas introduzidas, podendo-se dizer que basicamente as empresas utilizam-se do mesmo conhecimento há cerca de 20 anos, com exceção da substituição de alguns materiais como o cano de ferro pelo de borracha e da utilização da hidrociclonagem para recuperação de areia fina.

#### **4.2 Dragagem de sucção em cava submersa**

É um método de extração mais simples se comparado com o desmonte hidráulico, mas dois fatores são condicionantes à sua utilização: presença de lençol freático raso e existência de uma jazida com partículas de fácil desagregação.

A principal característica é a utilização de uma draga adaptada a um flutuador, munida de um feixe paralelo de tubulações, onde um duto serve para jatear água e provocar o desmonte das paredes e fundo da cava, e o segundo duto serve para bombear a polpa e direcioná-la ao beneficiamento.

O sistema de beneficiamento é mais simplificado que o sistema utilizado no método de desmonte hidráulico, sendo basicamente constituído por peneiramento e classificação em silos. Os sedimentos finos são devolvidos à cava de extração e como a operação é feita em cavas fechadas, a turbidez da água não provoca impactos, porém, prejudica o rendimento da extração.

Entre os aspectos limitadores do método está a dificuldade de se atingir maiores profundidades de extração e não poder direcionar a extração de forma racional pela falta de visualização dos pacotes rochosos submersos.

#### **4.3 Impactos associados à fase operacional**

São diversos os impactos associados à fase operacional de uma atividade de extração de areia, sendo que estes variam de empreendimento para empreendimento em amplitudes, em tempo de ocorrência e em área de influência atingida. Alguns impactos comumente associados à atividade mineradora de areia e as medidas de mitigação mais comumente adotadas são:

##### **a) perda de solo orgânico**

A perda do solo orgânico devido à sua remoção é um impacto inerente às atividades de mineração a céu aberto. Uma forma de amenizar o impacto é reutilizar o solo decapeado das jazidas na recuperação de áreas de lavra e de disposição de rejeito desativadas. A medida é adotada pelas empresas que têm áreas a serem recuperadas imediatamente, para serem usadas em outras atividades.

Apesar da maioria dos projetos ambientais preverem a prática de armazenamento do solo orgânico, ela não é constantemente empregada. O minerador justifica que o procedimento não é adotado em função da oneração dos custos em relação ao benefício, porque em alguns pontos as camadas de solo são pouco espessas, não ultrapassando 20cm.

Algumas empresas, como é o caso da Itaquareia Indústria Extrativa de Minerários Ltda. vem utilizando na recuperação das áreas degradadas, o composto

orgânico, produzido em usinas de compostagem para substituir o solo original.

b) poluição da rede hídrica com sedimentos em suspensão

É um impacto atualmente pouco comum e pode ocorrer por dois motivos: processo de tratamento ineficiente ou acidentes envolvendo rompimento das barragens dos tanques de decantação, sendo que, nos últimos anos têm ocorrido apenas no segundo caso.

A melhoria da eficiência do tratamento de efluentes decorre de dois fatores: a elevada demanda do recurso hídrico exigido no processo, sendo que a sua captação aumenta em pontos distantes. Ainda pesa o custo de produção e a fiscalização exercida pelos órgãos responsáveis, como a CETESB e a Polícia Ambiental que em casos de denúncia têm tido uma atuação muito eficaz.

Os acidentes de rompimento das barragens decorrem da sobrecarga do reservatório e em alguns casos, por falta de manutenção. A maioria dos empreendimentos que fazem uso do desmonte hidráulico tem optado em utilizar cavas desativadas para disposição do rejeito, pois permitem um “acerto” topográfico, e as cavas apresentam taludes “*in situ*”, conferindo maior estabilidade aos tanques.

c) emissão de particulados

Este impacto é observado nos períodos de clima mais secos, sendo que a circulação de veículos pesados provoca a emissão das partículas de solo. São práticas mais comuns para reduzir o impacto, o isolamento das áreas de extração com cortina vegetal e a umidificação das estradas e dos pátios de circulação.

d) poluição por óleos e graxas

É um impacto facilmente evitado com adoção de medidas simples, sendo que estas foram amplamente adotadas por todas as empresas de extração de areia, sendo estas: manutenção adequada dos motores, troca de óleo e abastecimento efetuados em local adequado, separação dos óleos lubrificantes destinando-os a empresas de reciclagem e ao armazenamento do óleo diesel de acordo com as normas vigentes.

e) formação de taludes

O desmonte hidráulico tende a promover cortes côncavos, sendo que o deslocamento do jato ao longo da frente de lavra resulta em cortes irregulares, que em elevadas alturas manométricas, podem gerar taludes geotecnicamente instáveis.

Na grande maioria das empresas de extração de areia não são aplicados critérios técnicos para determinação da geometria dos taludes. Segundo Benvenuto *et al* (*In: Valverde, 1997*), o que se tem observado é que o trabalho prático das minerações tem mantido estabilidade adequada às operações. A estabilização dos taludes está mais relacionada à recuperação final da área do que à fase operacional do empreendimento.

#### **4.4 A recuperação das áreas e os usos pós-mineração**

Para discussão dos usos pós-mineração, devem ser levados em consideração três noções básicas, que possuem significados distintos e que já foram discutidos por Bitar (1997) e Bitar *et alii* (*In: Valverde, 1997*), são elas: restauração, recuperação e reabilitação.

A restauração está associada à idéia de reprodução das condições exatas do local antes das intervenções que o alteraram. A recuperação conceitua que o local seja trabalhado de tal forma que o terreno tenha as condições mais próximas do original e a reabilitação significa que o local alterado deverá ser trabalhado de forma a ter sua estabilidade restabelecida, de forma que permita o seu uso em atividades previamente determinadas.

Em face destas três noções, pode-se dizer que a restauração de uma área minerada é praticamente impossível, ainda mais se tratando de área de extração de areia, onde o volume retirado é muito grande. A reabilitação aborda uma destinação imediata de uso futuro, que muitas vezes, para a área minerada, não é de implantação imediata (Bitar *et alii*, *In: Valverde, 1997*). Para o caso da mineração de areia, o melhor conceito é o de recuperação, esta entendida como a busca de uma condição nova em situação de equilíbrio com os processos naturais atuantes, e se possível bem

próxima à situação existente antes da intervenção do minerador.

Atualmente, todas as empresas estão obrigadas a apresentar à SMA um projeto de recuperação para a área minerada, seja este projeto contemplado em PRAD, RCA/PCA ou em EIA/RIMA.

Segundo Bitar (1997) as medidas de recuperação propostas apresentam uma ampla variedade de possibilidades, onde conjugam-se técnicas de revegetação com procedimentos de natureza geotécnica. A revegetação proposta é de plantio de espécies arbóreas nativas ou exóticas, às vezes precedido de retirada, armazenamento e colocação de solo superficial orgânico proveniente do armazenamento. Prevê-se em muitos casos o plantio de barreiras vegetais e recomposição de matas ciliares ao longo dos cursos d'água que cruzam o empreendimento. Nas áreas terraplanadas é previsto o plantio de gramíneas com uso de semeadura manual.

As medidas geotécnicas visam principalmente atenuar os impactos visuais, conter ou reter sedimentos. Com essa finalidade propõe-se o remodelamento topográfico com uso de estéril nas cavas, combate à erosão e assoreamento, retaludamento e estabilização de encostas, frentes de lavra, barragens de terra, descompactação do solo em áreas de infraestrutura e instalação de sistema de drenagem (Bitar, *op. cit.*).

A proposta de Bitar (*op. cit.*) pode ser aplicada à grande maioria dos empreendimentos conhecidos na área de estudo. Porém, em alguns casos, as medidas propostas não atendem à real aptidão natural do terreno ou não são apropriadas para o uso pós-mineração. Algumas visam atender apenas a preceitos estabelecidos por legislações genéricas ou atender às normas de zoneamento urbano ou ambiental.

## **CAPITULO 5. O PANORAMA DA RECUPERAÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO**

A seguir, será feita uma análise sobre os usos futuros propostos pelos empreendimentos de mineração de areia em relação às aptidões ambientais, às probabilidades de ocorrerem conflitos locais e ao atendimento das diretrizes de ocupação local.

### **5.1 Núcleo Arujá/Bom Sucesso**

A Mineração Areísca Ltda., situada no núcleo Arujá/Bonsucesso, possui duas propostas de recuperação da área para uso futuro. A primeira proposta visa a construção de galpões para plantio de flores ornamentais sobre as áreas de disposição de rejeitos. Esta proposta foi aprovada pela CETESB, inclusive, já existem no terreno galpões de flores em operação sobre área recuperada. A segunda visa dispor terra e regolito de obras próximas, preenchendo as cavas mineradas e após o acerto topográfico podem ser construídos novos galpões de flores. Esta proposta está em análise pela prefeitura e depois deverá ser submetida à análise da CETESB.

O objetivo de uso futuro foi considerado adequado, pois o proprietário do solo pratica comercialmente o plantio de orquídeas e de outras plantas ornamentais, além de que, não impacta com a tendência de ocupação da região, que é voltada para o lazer, pois existem nas proximidades, clubes de campo, campo de golfe, chácaras de veraneio e outros.

### **5.2 Núcleo Itaquaquetuba**

No núcleo Itaquaquetuba, a atividade de mineração está representada pela Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda., que está em fase final de lavra e alguns módulos estão sendo gradativamente desativados.

Uma parte da área já foi destinada a criação de um parque municipal, cujo objetivo foi considerado ideal, pois a região é extremamente carente de áreas de lazer. Outra parte da área foi destinada à construção de uma via de acesso municipal, que contribuiu com a melhoria do fluxo rodoviário do centro de Itaquaquetuba para a rodovia Ayrton Senna e para Arujá.

As áreas de reflorestamento com espécies nativas e de eucaliptos exercem uma função paisagística, mas a função ambiental é pouco significativa, por se tratar de uma fragmento isolado, cercado por uma extensa área extremamente antropizada.

Conforme informações fornecidas pela empresa, uma parte da área minerada foi licenciada como área de disposição de material inerte que deverá preencher parte da cava, visando a recuperação topográfica. Posteriormente, o terreno será destinado à ocupação urbana mais adequada à época de finalização do aterro. Não foi possível obter informações a respeito do uso previsto para o restante da área minerada.

### **5.3 Núcleo Jundiapéba/Tietê**

No núcleo Jundiapéba, estão instaladas as empresas do Grupo Votorantim e da Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda. Não foi possível obter informações a respeito do uso previsto para a área da primeira empresa. Segundo informações obtidas na audiência pública do EIA/RIMA realizada pela Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda, ocorrida em dezembro de 2004, após a exaustão da jazida, as cavas de extração, que estão situadas abaixo do nível de base local, deverão ser alagadas com a estabilização do nível d'água do freático, formando um lago.

Segundo informações da empresa, o preenchimento da cava demandaria um grande volume de terra, uma vez que não é permitido o uso de outros materiais, especialmente porque a cava está situada em APM e sua recuperação não pode por em risco a qualidade da água dos mananciais. Por outro lado, observa-se que o preenchimento da cava com terra é inviável, tanto do ponto de vista econômico como técnico, além disso, não existem áreas de empréstimo nas proximidades.

A manutenção de uma área alagada tornaria as condições do terreno mais próximas das originais, pois seria um ambiente fortemente controlado pelo regime hídrico. Porém, cuidados especiais são necessários no acompanhamento da implantação deste novo uso, como a definição clara das responsabilidades e dos recursos para a manutenção, assim como de seus objetivos, que serão de preservação ambiental ou de lazer.

Não foi possível a obtenção de informações relativas à proposta de recuperação da área da Mineração Caravelas Ltda.

#### **5.4 Núcleo Taboão**

Por ser um núcleo que concentra um grande número de empresas de mineração será feita uma análise integrada das propostas conhecidas.

Algumas minerações estão situadas na Zona Urbana Predominantemente Industrial – ZUPI que está em fase de implantação no município de Mogi das Cruzes. Nos últimos 5 anos, houve uma valorização expressiva das propriedades nesta zona, por esta razão as mesmas estão sendo vendidas por preços elevados para instalação de indústrias.

Os empreendimentos que estão situados na ZUPI são o Porto de Areia e Pedregulhos Saibro Luso Ltda. os Portos 7 e 9 da Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda. o Porto de Areia Três Coroas Ltda. a Dutra Extração de Areia Ltda, a Empresa Mineradora Boa Sorte e o Justo, Extração de Areia Ltda. sendo que estes três últimos, juntamente com a Empresa de Mineração São João Ltda. são geograficamente contíguos.

Uma particularidade destas empresas citadas é a relação com os proprietários do solo, sendo que em todas as superfícies fazem parte do quadro societário das empresas. Segundo manifestação expressa destes proprietários, a prioridade de exploração econômica dos terrenos é a mineração e posteriormente, o uso seria direcionado a tendência da ocupação industrial já iniciada no bairro.

A alta valorização das propriedades gera um segundo efeito, que é o de compensar a viabilidade de implantação da recuperação, mesmo que ela tenha custos elevados. Por outro lado, a valorização do terreno induz o uso futuro em uma atividade financeiramente lucrativa, para compensar os investimentos realizados com a recuperação.

As propostas de recuperação das empresas do núcleo Taboão objetivam em linhas gerais a estabilização da configuração pós-mineração para posteriormente instalar a atividade em conformidade com seu entorno, seja industrial ou agrícola. As obras visam o acerto topográfico, a estabilização e a correção dos taludes, a secagem e o aterramento das áreas de disposição de efluentes.

Por serem fisicamente contíguas, prevê-se uma integralização das áreas lavradas das empresas Extração de Areia Taboão Ltda., Extração de Areia e Pedregulhos Cachoeira Ltda., Mineração Candiu Ltda, Mineradora Ponte Alta Ltda., Cessi Comércio de Materiais para Construção Ltda. e Empresa de Mineração e Artefatos e Cimentos JBS Ltda. As seis empresas estão situadas em terrenos de cinco proprietários distintos, do quais, dois fazem parte do quadro societário das empresas mineradoras.

Entre as propostas de uso, a Extração de Areia Taboão Ltda. prevê a utilização da área recuperada em atividades agrícolas e para construção de galpões industriais ou de armazenamento. A Extração de Areia e Pedregulhos Cachoeira Ltda., propõe a construção de galpões. As demais empresas não definiram claramente o uso final previsto, podendo este uso vir a ser industrial ou agrícola.

A Silva Mineração Ltda., a Itaquareia Indústria e Comércio de Materiais para Construção Ltda., e a Empresa de Mineração Fiori do Taboão Ltda. estão fisicamente isoladas e as propostas de uso, após a estabilização do terreno, não foram claramente especificadas, podendo ser industrial ou agrícola.

A Real Indústria Extrativa de Minérios Ltda. propõe a estabilização de seus taludes e das áreas de disposição de rejeitos, a revegetação em algumas áreas e o uso proposto é o agrícola.

### **5.5 Núcleo Biritiba Mirim**

Não foi possível obter informações a respeito das propostas de uso futuro das áreas mineradas pela VCN Empresa de Mineração Ltda. e da Minerbase Mineração Ltda., mas pode-se analisar previamente que, na atual conjuntura de mercado, é

economicamente inviável, o aterramento das cavas. Como a lavra atinge o nível freático que é raso, as áreas ficarão submersas, formando lagos. Esta configuração final não compatibiliza o interesse dos agricultores, que almejam a plantação de hortaliças no local.

### **5.6 Núcleo Guararema**

Não foi possível obter dados sobre o projeto de recuperação e de uso futuro dos empreendimentos Empresa de Mineração Menegon Ltda., Porto Castelo de Areia Ltda., Extração, Comércio de Areia e Pedregulho Guanabara Ltda. e da Proviga Indústria de Mineração Ltda.

O Porto de Areia Guararema Ltda., no Bairro de Luis Carlos, está inserido em zona caracteristicamente rural e, portanto, o uso proposto é a de estabilização física do terreno e pastagem para criação de gado ou implantação de culturas temporárias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir são apresentadas as conclusões gerais obtidas a partir da integração dos dados a respeito das minerações de areia na porção leste da RMSP, tendo como referência as hipóteses elaboradas para o desenvolvimento da pesquisa.

*Hipótese 1- A maioria das situações de conflito envolvendo a mineração e os demais usos de solo estão sendo solucionadas com a atual política mineral e ambiental.*

Foi considerada uma hipótese falsa, pois se for mantida a atual política mineral e ambiental, as empresas continuarão a serem oneradas com exigências dispersas, que sequer exprimem qual a importância da mineração ou a prioridade de uso do solo pelo poder público. Os conflitos só poderão ser solucionados com ações mediadoras, que objetivem as correções efetivas dos impactos minerários e que permitam o sucesso tanto da implementação da mineração, como dos demais tipos de uso do solo.

Hipótese 2 - para garantir a futura exploração das reservas de areia, deve-se priorizar o uso minerário do solo, restringindo os demais usos, pelo menos até o encerramento das operações correspondentes.

Foi considerada hipótese verdadeira, porém, a ação deve ser conduzida de forma responsável, com definição clara das obrigações do minerador, do proprietário do solo e dos órgãos fiscalizadores. A fase operacional da mineração deve obedecer a um planejamento que garanta a sustentabilidade do meio, assim como a recuperação para ser bem sucedida, deve coadunar com a tendência da ocupação do entorno, conforme foi sugerido por BITAR (1997).

Neste trabalho foram identificados vários conflitos de uso do solo entre as atividades de mineração, agricultura, indústria e conservação ambiental. Dentre eles o destaque foi para o caso dos agricultores do entorno da fazenda Irohy que se envolveram publicamente numa disputa com os mineradores, alegando que foram prejudicados.

Para solucionar o conflito o poder público interveio como mediador, tomou medidas (desarticuladas), que resultaram no fechamento temporário de algumas mineradoras. Apesar dessa intervenção, os agricultores não tiveram êxito em suas

reivindicações. Os demais conflitos vêm ocorrendo de forma menos agressiva por serem amenizados por ações dos setores envolvidos, seja da indústria, da agricultura ou do próprio proprietário do solo, e principalmente do setor minerário, que para ter suas reservas futuras garantidas adota medidas de mitigação e recuperação condizentes.

Num enfoque global, a recomendação é a revisão da legislação ambiental e mineral, definindo-se os órgãos licenciadores e criando subsídios para uma fiscalização mais efetiva, além de serem necessários a criação de mecanismos para ampliar a participação da comunidade.

Para proposição de alternativas de zoneamento da atividade devem ser levados em consideração as características e a vocação de cada área envolvida, priorizando-se as áreas com empreendimentos minerários já instalados e também, pelo menos, as áreas com reservas que garantam um prazo efetivo para descomissionamento das jazidas existentes. Portanto, para o zoneamento de áreas cujos usos tem velocidade de evolução muito diferentes, como é o caso do núcleo do Taboão, onde está se instalando uma zona industrial, devem ser estabelecidas diretrizes que promovam a ocupação gradativa das indústrias sobre as áreas recuperadas, sem prejuízo às áreas com reservas estratégicas.

Para o zoneamento das áreas de vocação agrícola devem ser estabelecidos diretrizes de aproveitamento conjunto do terreno e promover os métodos de lavra e as ações de recuperação ambiental que priorizem a recuperação do solo agricultável e dos recursos hídricos.

Para elaboração dos zoneamentos devem ser criadas comissões técnicas de acompanhamento constituídas por profissionais de diversas áreas, além de contar com a participação de entidades representativas da comunidade. Os planos diretores municipais devem passar por revisão visando a incorporação das propostas de zoneamento.

Por fim, devem ser criados subsídios que permitam ações efetivas de fiscalização e de proteção às áreas de zoneamento institucional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BITAR**, Omar Yazbek – *Avaliação da Recuperação de Áreas Degradadas por Mineração na Região Metropolitana de São Paulo*. 1997. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica de Engenharia de Minas, Universidade de São Paulo, São Pulo.

**BRASIL**. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988.

**BRASIL**. Lei Federal nº 4.771 de 16 de Setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal.

**BRASIL**. Lei Federal nº 6.567 de 24 de Setembro de 1978. Dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais que especifica e dar outras providências.

**BRASIL**. Lei Federal nº 8.982 de 24 de Janeiro de 1995. Dá nova redação ao artigo 1º da Lei Federal nº 6.567, de 24 de Setembro de 1978, alterado pela Lei Federal nº 7.312 de 16 de Maio de 1985.

**BRASIL**. Lei Federal nº 9.314 de 18 de Novembro de 1996. Altera dispositivos do Decreto-Lei nº 227, de 28 de Fevereiro de 1967, e dá outras providências.

**BRASIL**. Lei Federal 9.985 de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o Artigo 225, parágrafo 1 incisos I, II, III e VI da Constituição Federal. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

**BRASIL**. Decreto-Lei nº 227 de 28 de Fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-Lei nº 1.985 (Código de Minas), de 29 de Janeiro de 1940.

**BRASIL**. Decreto Federal nº 62.934 de 02 de Julho de 1968. Aprova o regulamento do Código de Mineração.

**BRASIL**. Decreto Federal no 87.561 de 13 de Setembro de 1982. Dispõe sobre as

medidas de recuperação e proteção ambiental da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Dá outras providências.

**BRASIL.** Decreto Federal no 97.632 de 10 de Abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º Inciso VIII da Lei Federal nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981. Dá outras Providências.

**CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.** Resolução CONAMA nº 01 de 23 de Janeiro de 1986. Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais, para elaboração do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

**CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.** Resolução CONAMA nº 9 de 06 de Dezembro de 1990. Dispõe sobre normas específicas para licenciamento ambiental de extração mineral das classes I, III e IX.

**CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.** Resolução CONAMA nº 10 de 06 de Dezembro de 1990. Dispõe sobre normas específicas para licenciamento ambiental de extração mineral da classe II.

**DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL.** *Anuário Mineral Brasileiro, 2001. Areia e Cascalho.* DNPM.

**DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL.** Instrução Normativa nº 001 de 21 de Fevereiro de 2001. Estabelece os procedimentos para o regime de licenciamento de atividades de mineração.

**EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO.** *Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo. Escala 1: 100.000.* São Paulo: EMPLASA/SNM, 1980.

**HERRMANN,** Hildebrando. Equívocos Legais na Regulamentação do Aproveitamento Mineral. *Areia & Brita.* São Paulo, n. 23, p. 40-42, Jul/Ago/Set. 2003.

**HERRMANN,** Hildebrando. *Política de Aproveitamento de Areia no Estado de São*

*Paulo: dos Conflitos Existentes as Compatibilizações Possíveis, 1990. Dissertação (Mestrado em Geociências). Campinas, SP.*

**INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS.** (Relatório Técnico) *Subsídios Técnicos para Estabelecimento do Zoneamento Minerário para Exploração de Areia nos Municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba-Mirim, Guararema e Salesópolis. São Paulo: IPT 2003.*

**MIRANDA, E. E, de. COUTINHO, A. C. (Coordenador)** - Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 24 de Janeiro de 2005.

**MOGI DAS CRUZES.** Lei Municipal nº 2.683 de 16 de Agosto de 1982. Dispõe sobre o ordenamento do uso e ocupação do solo. Da outras providencias.

**MOGI DAS CRUZES.** Lei Complementar nº 1 de 17 de Abril de 2000. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Mogi das Cruzes para o Período 1999-2005.

**PINHEIRO, Francisco. et alii.** Reflexos da Destruição do Cinturão Verde: *SPTV Programa Jornalístico da Rede Globo de Televisão* exibido em São Paulo, 16 de Novembro de 2001.

**PINHEIRO, Francisco. et alii.** Uma Agressão ao Cinturão Verde de São Paulo: *SPTV Programa Jornalístico da Rede Globo de Televisão* exibido em São Paulo, 16 de Novembro de 2001.

**SÃO PAULO.** Lei Estadual nº 898 de 18 de Dezembro de 1975. Disciplina o uso do solo para proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo.

**SÃO PAULO.** Lei Estadual nº 997 de 31 de Maio de 1976. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.

**SÃO PAULO.** Lei Estadual nº 1.172 de 17 de Novembro de 1976. Delimita as áreas de

proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o artigo 2º da Lei nº 898 de 18 de Dezembro de 1975 e estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas.

**SÃO PAULO.** Lei Estadual nº 2.177 de 26 de Novembro de 1979. Altera o inciso IX do artigo 2º da Lei nº 898, de 18 de Dezembro de 1975, que dispõe sobre o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos da Região Metropolitana da Grande São Paulo.

**SÃO PAULO.** Lei Estadual nº 4.529 de 18 de Janeiro de 1985. Dispõe sobre o uso e ocupação do solo na Região da Serra do Itapeti com vistas à proteção e melhoria da qualidade do meio ambiente na Região Metropolitana de São Paulo.

**SÃO PAULO.** Lei Estadual nº 5.598 de 06 de Fevereiro de 1987. Declara área de proteção ambiental regiões urbanas e/ou rurais dos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba.

**SÃO PAULO.** Decreto Estadual nº 41.626 de 30 de Novembro de 1963. Cria o Parque Estadual da Cantareira.

**SÃO PAULO.** Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de Setembro de 1976. Aprova o regulamento da Lei Estadual nº 997 de 31 de Maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.

**SÃO PAULO.** Decreto Estadual nº 9.714 de 19 de Abril de 1977. Aprova o Regulamento das Leis nº 898/75 e 1172/76. Dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para a proteção aos mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo.

**SÃO PAULO.** Decreto Estadual nº 10.251 de 30 de Agosto de 1977. Dispõe sobre a criação do Parque Estadual da Serra do Mar.

**SÃO PAULO.** Decreto Estadual nº 26.890 de 12 de Março de 1987. Dispõe sobre a criação das Estações Ecológicas do Bananal, Bauru Ibicatu, Itaberá, Itapeti

São Carlos, Valinhos e Xitué. Da providencias correlatas.

**SÃO PAULO.** Decreto Estadual nº 29.181 de 11 de Novembro de 1988. Dispõe sobre a criação do Parque Ecológico Estadual das Nascentes do Tiete.

**SÃO PAULO.** Decreto Estadual nº 42.837 de 03 de Fevereiro de 1998. Dispõe sobre a regulamentação da Lei Estadual nº 5.598 de 06 de Fevereiro de 1987 e estabelece o zoneamento ambiental, com normas e diretrizes para utilização dos recursos naturais.

**SÃO PAULO (Estado).** Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA nº 18 de 02 de Agosto de 1989. Dispõe sobre as diretrizes para apresentação do Plano de Recuperação de Área Minerada para os empreendimentos que exploram ou se destinam a exploração dos recursos minerais, estabelecido no Decreto Federal nº 97.632 de 10 de Abril de 1989.

**SÃO PAULO (Estado).** Secretaria de Estado da Cultura: Resolução SEC nº 6 de 21 de Fevereiro de 1990. Dispõe sobre a criação da Área Natural Tombada Nascentes do Tietê.

**SÃO PAULO (Estado).** Secretaria do Meio Ambiente: Resolução SMA nº 26 de 30 de Agosto de 1993. Estabelece normas que disciplinam os procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos minerários.

**SÃO PAULO (Estado).** Secretaria do Meio Ambiente: Resolução SMA nº 42 de 29 de Dezembro de 1994. Aprova os procedimentos para análise de Estudos de Impactos Ambiental (EIA/RIMA) no âmbito da SMA.

**SÃO PAULO (Estado).** Secretaria do Meio Ambiente: Resolução SMA nº 50 de 23 de Setembro de 1995. Disciplina a tramitação dos pedidos de licença para os empreendimentos minerários nos termos do disposto no artigo nº 4 da resolução SMA nº 26/93.

**SÃO PAULO (Estado).** Secretaria do Meio Ambiente: Resolução SMA nº 66 de 20 de Dezembro de 1995. Disciplina o procedimento para o licenciamento

ambiental integrado das atividades minerárias no Estado de São Paulo.

**SÃO PAULO** (Estado). Secretaria do Meio Ambiente: Resolução SMA nº 04 de 22 de Janeiro de 1999. Disciplina os procedimentos para o licenciamento ambiental integrado das atividades minerárias no Estado de São Paulo.

**VALVERDE**, Fernando Mendes. (**Coordenador**) – *Bases para o Planejamento da Mineração de Areia na Região Metropolitana de São Paulo*. 1997. São Paulo, CPRM.

**VALVERDE**, Fernando Mendes (**Coordenador**) – Agregados para Construção Civil. *Sumário Mineral 2003*. DNPM.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

**ARAUJO**, Neide – *Os rumos do Licenciamento Ambiental da Mineração no Estado de São Paulo: Estudo de Caso de Licenciamento de Bens Minerais de Uso Imediato na Construção Civil*. 2001. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Departamento de Administração e Política de Recursos Minerais Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

**TANNO**, Luiz Carlos. **SINTONI**, Ayrton (**coordenadores**). *Mineração & Município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais*. São Paulo, 2003. IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.