

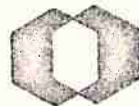
PHL 065753



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM - CPRM

PROJETO REGIONAL DE INTEGRAÇÃO MINERAL DA GRANDE SÃO PAULO RELATÓRIO FINAL 1ª FASE

LIBÓRIO Q. KAEFER
LUIZ A. CHIEREGATI
DENIZE K. CHIODI



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

1979

PROJETO REGIONAL DE INTEGRAÇÃO MINERAL DA GRANDE SÃO PAULO

Chefe do Projeto: Libório Quirino Kaefer

Equipe Executora: Luiz Antonio Chierigati

Denize Kistemann Chiodi

Fernando Carlos C. de Araújo

Lauro Gracindo Pizzatto

Olinto Gabriel Lovato

Cícero Azzi de Oliveira

Colaboração Especial: José Peres Algarte (DIVGEM-SP)



LISTA DE FIGURAS

Nº	PÁGINA
1	4
2	5
3	6
4	8
5	11
6	12
7	15
8	17
9	20
10	23
11	27
12	32
13	51
14	84
15	88
16	110
17	130
18	145
19	158

LISTA DE TABELAS

Nº	PÁGINA
I	9
II	26
III	28
IV	29
V	30
VI	33
VII	34
VIII	35
IX	36
X	45
XI	47
XII	48
XIII	49
XIV	52-53
XV	78-82
XVI	111
XVII	120
XVIII	129
XIX	141
XX	144
XXI	144
XXII	160
XXIII	160
XXIV	168
XXV	170
XXVI	171
XXVII	173-177
XXVIII	178

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Nº	PÁGINA	Nº	PÁGINA	Nº	PÁGINA
1	55	26	101	51	134
2	55	27	102	52	134
3	58	28	102	53	136
4	58	29	105	54	136
5	62	30	105	55	138
6	62	31	107	56	138
7	64	32	107	57	140
8	64	33	113	58	140
9	67	34	113	59	143
10	72	35	115	60	143
11	72	36	115	61	147
12	75	37	117	62	149
13	86	38	117	63	149
14	86	39	119	64	152
15	90	40	119	65	152
16	90	41	122	66	155
17	93	42	123	67	155
18	93	43	123	68	156
19	94	44	124	69	156
20	94	45	125	70	159
21	96	46	125	71	159
22	96	47	127	72	163
23	98	48	127	73	163
24	98	49	132	74	165
25	101	50	132	75	165

PROJETO REGIONAL DE INTEGRAÇÃO MINERAL DA GRANDE SÃO PAULO

RELATÓRIO FINAL 1ª FASE

S U M Á R I O

1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Histórico	1
1.2 - Objetivos	2
1.3 - Localização e acesso	3
1.4 - Metodologia	7
1.5 - Dados físicos de produção	10
1.6 - Agradecimentos	10
2 - ASPECTOS FÍSICOS	13
2.1 - Fisiografia	13
2.2 - Climatologia	14
2.3 - Hidrografia	16
2.4 - Vegetação	18
2.5 - Ocupação do solo	19
3 - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E SÓCIO-ECONÔMICOS	25
3.1 - População	25
3.2 - Indicadores sócio-econômicos	28
3.3 - Composição da receita	31
4 - GEOLOGIA	37
4.1 - Considerações gerais	37
4.2 - Principais unidades litológicas	38
4.2.1 - Migmatitos heterogêneos	39
4.2.2 - Migmatitos homogêneos	39
4.2.3 - Seqüência pelítica de médio grau metamórfico	40
4.2.4 - Rochas metabásicas e calcossilicatadas	40
4.2.5 - Seqüência pelítica de baixo grau metamórfico	41
4.2.6 - Seqüência detrítica fina até grosseira	41

4.2.7 - Sequência carbonática	42
4.2.8 - Rochas granitoides diversas	42
4.2.9 - Sedimentos terci-quaternários	43
4.2.10 - Sedimentos quaternários	43
5 - PANORAMA DA PRODUÇÃO MINERAL	44
5.1 - Considerações gerais	44
5.2 - Brita	50
5.2.1 - Características gerais	50
5.2.2 - Granito da serra da Cantareira	56
5.2.3 - Granito da serra do Itaqui e região Itape vi-Cotia	57
5.2.4 - Granito da serra de Itapeti	60
5.2.5 - Migmatito da região Arujá-Santa Isabel	61
5.2.6 - Granito a nordeste de Guarulhos	63
5.2.7 - Granito de Mauá	65
5.2.8 - Granito-gnaiss da região de Embu	66
5.2.9 - Granito a sul de Biritiba Mirim	68
5.2.10 - Granitos e migmatitos a oeste e sudeste de Salesópolis	68
5.2.11 - Granitos a norte de Mairiporã	69
5.2.12 - Granitos e migmatitos a sudeste de Itapece rica da Serra	70
5.2.13 - Outros granitos	73
5.3 - Areias para construção civil	76
5.3.1 - Características gerais	76
5.3.2 - Areias das várzeas do rio Tietê e afluentes.	83
5.3.2.1 - Região de Itaquaquecetuba	85
5.3.2.2 - Jardim Novo Portugal (Guarulhos)	91
5.3.2.3 - Região de Carapicuíba-Barueri	92
5.3.2.4 - Região de Suzano-Biritiba Mirim	95
5.3.3 - Areias da Formação São Paulo	97
5.3.3.1 - Região de Itapeti e Taboão (Mogi das Cruzes)	99
5.3.3.2 - Região de Morro Grande	100
5.3.3.3 - Outras regiões	103
5.3.4 - Areias de rochas pré-cambrianas decompostas	104

5.3.4.1 - Bairro Bororé (São Paulo)	104
5.3.4.2 - Sul de Mauá	104
5.3.4.3 - Bairros Ressaca e Lagoa (Embu e Itapeperi ca da Serra)	106
5.3.4.4 - Curucutu (São Bernardo do Campo)	108
5.3.4.5 - Outros locais	108
5.3.5 - Areias de leito de rio	108
5.4 - Argilas	109
5.4.1 - Características gerais	109
5.4.2 - Argilas refratárias e plásticas	109
5.4.3 - Caulim	116
5.4.4 - Argilas vermelhas	121
5.5 - Quartzito	128
5.5.1 - Características gerais	128
5.5.2 - Quartzito para refratários	128
5.5.3 - Quartzito para vidro	131
5.5.4 - Metarcósio para argamassa	135
5.5.5 - Quartzito para outras finalidades	137
5.6 - Filito	137
5.7 - Calcários e rochas calcossilicatadas	142
5.8 - Material para revestimento	151
5.9 - Feldspato	157
5.10 - Água mineral ou potável de mesa	161
5.11 - Muscovita	164
5.12 - Bauxita	166
6 - PANORAMA DO CONSUMO MINERAL	167
7 - MAPA DE FLUXO DE INSUMOS MINERAIS	178

RESUMO

Este relatório resulta da condensação dos dados coletados pelo Projeto Regional de Integração Mineral da Grande São Paulo, na sua 1ª fase. A Região Metropolitana de São Paulo está inserida entre os extremos de 23°10' e 24°05' (paralelos) e 45°40' e 47°12' (meridianos), possuindo formato bastante irregular. Totaliza 8.053 km² de superfície, pertencentes a 37 municípios. Toda a área está inserida no planalto Atlântico, ocorrendo três feições morfológicas principais: planalto Paulistano, serra de São Roque e médio vale do Paraíba. Prevalece em quase toda a área o clima mesotérmico brando, com predomínio de temperaturas amenas durante todo o ano. Cerca de 80% da área é ocupada pelo sistema hidrográfico do rio Tietê, cujos principais afluentes são os rios Pinheiros, Cotia, Juqueri e Paraitinga, sendo o restante pertencente às bacias dos rios Paraíba do Sul, Ribeira de Iguape, Itapanhaú e Itatinga. Já estão implantados 16 reservatórios: Ponte Nova, Edgar de Souza, Pirapora e Rasgão, no rio Tietê; Ribeirão do Campo, Jaguari, Taiaçupeba, Complexo Billings, Guarapiranga, Pedro Beicht, Cachoeira da Graça, Juqueri, Cantareira, Engordador e Cabuçu, nos afluentes do Tietê; e Cachoeira do França, no rio Juquiá. A vegetação primitiva praticamente foi devastada, restando vestígios em áreas muito restritas, especialmente nas reservas florestais da Cantareira, de Cotia, da serra do Mar, do Jaraguá e de Mogi das Cruzes. Entretanto, são comuns áreas reflorestadas com *eucalyptus e pinus*. Existem três grupos de ocupação do solo: áreas de ocupação definida (área urbanizada e sistema viário, área inundada pelas represas e reservas florestais); áreas de ocupação dinâmica (ocupações distintas no decorrer do tempo) e áreas de ocupação superposta (proteção aos mananciais de água). A população em 1977 era de 10.778.061 habitantes, com uma densidade de 1.338 habitantes/km², ocupando a indústria de transformação a maior parcela da mesma. A receita está bastante concentrada nos municípios de São Paulo e do ABC. Geologicamente, ocorrem seis grupos distintos de rochas: Complexo Gnáissico-Migmatítico (migmatitos heterogêneos e homogêneos, biotita-gnaisses e metabasitos); Grupo Açungui (seqüências carbonática, pelítica e detrítica fina à grosseira, com metabasitos e granitóides associados); Rochas granitóides diversas; Rochas dinamicamente deformadas (filonitos, milonitos e blastomilonitos); Formação São Paulo (argilas de cores variegadas, areia e cascalho) e Aluviões recentes (areia, cascalho e argila). Há uma nítida compartimentação em blocos tectônicos, ocorrendo parcelas dos blocos São Roque, Cotia, Costeiro e Jundiá. Os materiais utilizados na construção civil são os mais explorados, destacando-se sobretudo brita, areia e argilas e, subsidiariamente, caulim, quartzito, filito, calcário, granito ornamental e material de revestimento, feldspato, água mineral e calcossilicato, empregando diretamente cerca de 6.000 pessoas, em 257 produtores cadastrados. As principais jazidas para obtenção de brita encontram-se nas serras da Cantareira, de Itaquí e Itapeti e nas regiões de Itapevi-Cotia, Arujá-Santa Isabel, nordeste de Guarulhos, Mauá, Embu, sul de Biritiba-Mirim, oeste e sudeste de Salesópolis, norte de Mairiporã e sudoeste de Itapeverica da Serra. O município maior produtor deste bem mineral é São Paulo, seguido de Mairiporã e Barueri. A areia é obtida a partir de vários tipos litológicos, a saber: sedimentos ter-

ciários e recentes e rochas graníticas, gnáissicas, migmatíticas e quartzíticas decompostas. As principais jazidas e regiões produtoras são: Itaquaquecetuba, Itapetí-Taboão (Mogi das Cruzes), Carapicuíba-Barueri, Bororé (São Paulo), sul de Mauá, Embu-Itapecerica da Serra, Curucutu (São Bernardo do Campo), Morro Grande e Jardim Novo Portugal (Guarulhos), trecho Suzano a Biritiba-Mirim, Vila Gilda (São Paulo) e Guararema. Os municípios com maior produção são: Mogi das Cruzes, Itaquaquecetuba e São Paulo. As argilas refratárias e plásticas ocorrem nas regiões de Suzano, Mogi das Cruzes e Biritiba-Mirim, ao longo das várzeas dos rios Tietê e afluentes, enquanto que argilas comuns são encontradas em várias regiões. Estas são extraídas de sedimentos terci-quaternários e metabasitos decompostos e aquelas de sedimentos quaternários. Os principais núcleos produtores situam-se na região de Jundiapéba (Mogi das Cruzes) e entre Casa de Tábua (Mogi das Cruzes) e Bairro do Serrote (Salesópolis). O caulim é associado aos pegmatitos, sendo explorado principalmente nas regiões de Santa Rita-Penteado (Embu-Guaçu), Parque das Varinhas (Mogi das Cruzes) e Perus (São Paulo), além de Parelheiros, Suzano e Itaquaquecetuba. Existem dois grandes núcleos de exploração de quartzito (Mogi das Cruzes e Pirapora do Bom Jesus), além de pequenos núcleos isolados. Litologicamente, são explorados desde quartzitos puros até metarenitos arcósiolos ou mesmo quartzitos micáceos, havendo uma gama enorme de aplicações: quartzitos para refratários e vidro, metarcósio para argamassa e quartzito para indústria de saponáceos, siderúrgica e outras. Em substituição a alguns tipos de argilas são explorados filitos (ou filonitos) nas regiões de Jordanésia (Cajamar) e Pirapora do Bom Jesus, em rochas pertencentes ao Grupo Açungui (São Roque). Os calcários também pertencem ao mesmo grupo, sendo explorados nas regiões de Pirapora do Bom Jesus, Cajamar e Santana de Parnaíba. Materiais para revestimento e ornamentação são explorados em pequena escala, principalmente nas regiões de Suzano-Ribeirão Pires (granito Mauá) e Arujá-Santa Isabel (gnaisse fino) e Polvilho-nordeste de Santana de Parnaíba (quartzito micáceo). O feldspato é explorado apenas na região de Perus (São Paulo), associado a pegmatitos. Água mineral ou potável de mesa é extraída em várias regiões: São Paulo, Poá, Biritiba-Mirim, Cotia, Mogi das Cruzes e Embu. Foram levantadas 220 empresas consumidoras de insumos minerais, dentre 563 previamente consultadas. Observa-se acentuada concentração do consumo, pois 86,8% de argila é consumida pela indústria cerâmica; 60,7% de calcário na indústria de cal e cimento; 57,9% de feldspato na indústria cerâmica; 52,7% de quartzito na indústria de vidro e cristal; 52,1% e 36,7% de areia nas indústrias de concretagem e construção, respectivamente; 45,5% de brita em pavimentação, 43,0% de filito na indústria cerâmica e 33,3% de caulim na indústria de papel e papelão. A Região Metropolitana de São Paulo é auto-suficiente em brita, importando pequena quantidade de argila. Entretanto, é bastante dependente dos demais insumos minerais. As 208 empresas levantadas empregam 221.000 pessoas, observando-se a mais elevada média por empresa na indústria de construção (2.228).

ABSTRACT

This report concerns about data collected by the "Projeto Regional de Integração Mineral da Grande São Paulo", 1st phase. São Paulo Metropolitan Area, inserted in the East portion of São Paulo State, has 8,053 km² in extent and includes 37 counties. Geomorphically, the area belongs to the "Atlantic Plateau" division, where "half-orange" shaped hills are typical landforms; a mild mesothermic climate predominates all over the area. The main watershed comprises the Tietê river and its tributaries, in which many dams and reservoirs assure water supply and overflow control. The practically extinguished primitive vegetation is only found mainly at state or municipal parks and reserves (such as Cantareira and Serra do Mar, among others), whereas private land, reforested with pinnus and eucaliptus species are common. Concerning geological features, gneisses and migmatites (from the basement), metasediments of low-metamorphic grade (Açungui Group) intruded by granitic bodies, clay and sand from Tertiary and Quaternary Ages are well represented. They are responsible for the well sorted non-metallic extrative industry, that even provides raw materials to other parts of the country. Having nearly 11 million inhabitants (1977), or 1,338 perkm², the main problems affecting São Paulo Metropolitan Area concern land-use and soil occupation. A general appreciation of the Mining Industry was done, showing 257 producers that assure 6,000 direct employments; main products are crushed stone (18,000,000 tpy), sand (6,300,000 tpy), clay (refractory, plastic and brick-clay, 400,000 tpy), quartzites, kaolin, cement limestone and other raw materials of high importance. Otherwise the 220 main consumers of these materials assure 221,000 direct employments.

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico

O crescimento acelerado de São Paulo e adjacências; principalmente a partir da década de 50, originou uma corrida em busca de bens minerais não-metálicos, com o esgotamento das tradicionais reservas de areia e cascalho de rio. A utilização da brita, em substituição ao cascalho, e a extração de areias de cava, davam origem, então, a uma verdadeira indústria de extração mineral. Paralelamente à implantação da indústria extrativa mineral ocorreu a intensa disputa do solo para outras atividades: expansão urbana, agricultura, reflorestamento, expansão industrial, reservas florestais, áreas de recreação, sistema viário, áreas de proteção de mananciais d'água, etc. - gerando permanentes conflitos entre a mineração e estas atividades, cerceando o desenvolvimento harmônico do conjunto, com graves reflexos sócio-econômicos.

Desta forma, foi idealizado o Projeto Regional de Integração Mineral da Grande São Paulo*, na tentativa de estabelecer critérios para a exploração mineral, através de um profundo conhecimento do setor em todos os seus aspectos: produção, consumo, fluxo de matéria-prima, zoneamento e potencial mineral, análise de benefícios e custos sociais e outros aspectos correlatos.

A execução do projeto foi confiada à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Superintendência Regional de São Paulo, através do Convênio DNPM-CPRM. O início operacional deu-se a 1 de outubro de 1977.

As principais fases em que foi subdividido o projeto, para efeito de execução, são:

1. compilação e recuperação de bibliografia;
2. levantamento da oferta mineral;

* A Região Metropolitana de São Paulo foi criada pela Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973, e pela Lei Complementar Estadual nº 94, de 29 de março de 1974.

3. levantamento da demanda mineral*;
4. levantamento do potencial mineral;
5. elaboração do relatório final.

1.2 - Objetivos

Os objetivos básicos a que o projeto se propôs foram:

- a) selecionar e recuperar a bibliografia sobre áreas metropolitanas, especialmente no que concerne à atividade mineral, com suas principais implicações (poluição ambiental, recuperação do solo e planos de aproveitamento);
- b) levantar a oferta mineral, através de visita a todas as lavras em atividade, estabelecidas na área metropolitana;
- c) levantar a demanda mineral, através de visitas aos mais importantes consumidores de insumos minerais, com ênfase aos produzidos na área metropolitana, estabelecendo projeções de consumo até o ano 2000;
- d) montar uma matriz oferta-procura, para verificar o grau de dependência das indústrias pesquisadas em relação aos produtores da área, bem como para detectar o fluxo da matéria-prima;
- e) levantar o potencial mineral, através de fotointerpretação e estudos de campo, resultando num mapa em escala 1:100.000, que deverá ser a base para futuros estudos de planejamento da atividade mineral na Região Metropolitana de São Paulo.

A análise de todos estes dados, juntamente com os de outros órgãos envolvidos (SNM, EMPLASA, CETESB, Prefeituras, etc.), deverá resultar numa solução que atenda aos interesses dos produtores e consumidores de insumos minerais,

* Atividade executada pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas.

sem, entretanto, aviltar o meio-ambiente ou perturbar excessivamente o bem-estar da população.

1.3 - Localização e acesso

A Região Metropolitana de São Paulo compreende 37 municípios, possuindo formato bastante irregular, inserido entre os extremos de 23°10' e 24°05' (paralelos) e 45°40' e 47°12' (meridianos), totalizando uma área de 8.053 km² (figura 1), que corresponde a um milésimo da área do Brasil e 3,2% do estado de São Paulo. Pode ser dividida em oito sub-regiões (figura 2):

- Norte : Caieiras, Francisco Morato, Franco da Rocha e Mairiporã;
- Nordeste: Arujã, Guarulhos e Santa Isabel;
- Noroeste: Barueri, Cajamar, Carapicuíba, Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba;
- Oeste : Cotia, Itapevi e Jandira;
- Centro : Osasco e São Paulo;
- Leste : Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poã, Salesópolis e Suzano;
- Sudeste : Diadema, Mauã, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul;
- Sudoeste: Embu, Embu-Guaçu, Itapeçerica da Serra, Juquitiba e Taboão da Serra.

O sistema viário desta região é certamente o mais complexo existente no país, dada a grande concentração humana e industrial existente (figura 3). Partindo de São Paulo, encontramos nove grandes rodovias, radialmente dispostas, quais sejam: Castelo Branco (SP-280), Anhangüera (SP-330), Bandeirantes (SP-340), Fernão Dias (BR-145), Presidente Dutra (BR-116), Anchieta (SP-150), Imigrantes (SP-160), Régis Bittencourt (BR-116) e Raposo Tavares (SP-250). Afora estas, inúmeras outras interligam as acima relacionadas, acrescen-

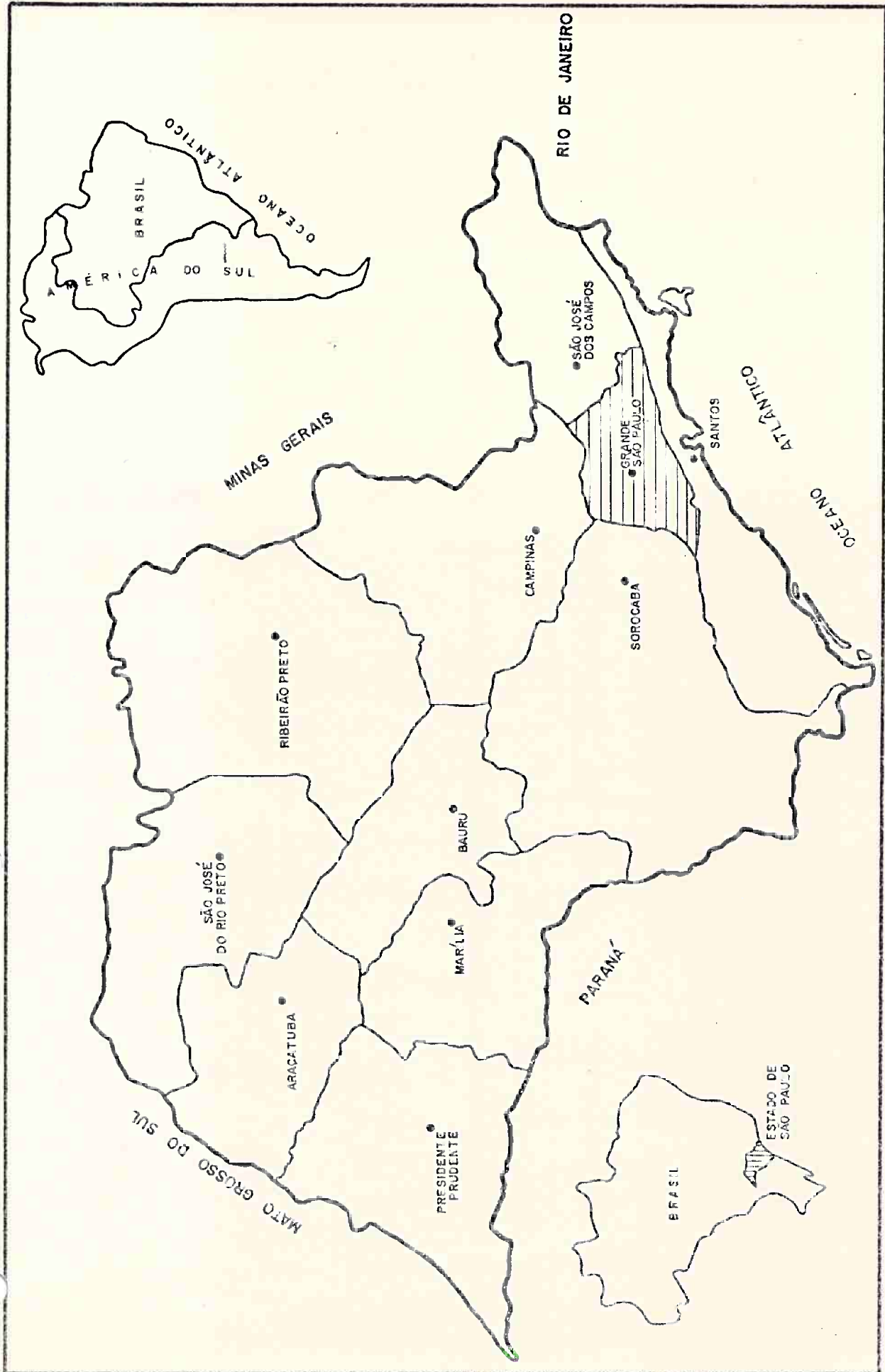


Figura 1 — Mapa de situação

tando-se ainda todo o sistema viário da parte urbanizada das cidades.

Da mesma forma, existem vários ramais ferroviários:

- Estrada de Ferro Sorocabana (oeste e sul);
- Estrada de Ferro Santos-Jundiaí (nor-noroeste e sudeste);
- Rede Ferroviária Federal (leste, com bifurcação);
- ramais de interligação.

1.4 - Metodologia

A primeira etapa desenvolvida foi o levantamento da oferta mineral, através da visita a todas as lavras existentes (legalizadas ou clandestinas), com preenchimento do formulário da figura 4.

Estas lavras foram locadas em fotografias aéreas em escala 1:40.000 (vôo de 1977, da Terrafoto) e mapas topográficos em escala 1:50.000 (IGG). Aquelas que não possuem qualquer registro no DNPM somente puderam ser localizadas através das fotografias aéreas. Paralelamente a esta atividade, foram checados em campo os demais processos em andamento no DNPM: pedidos e alvarás de pesquisa e manifestos e decretos de lavra inativos (tabela I).

Concluída esta etapa, efetuou-se uma fotointerpretação litológica, utilizando fotografias aéreas em escala 1:40.000 e com base nos mapas geológicos dos projetos Sudeste do Estado de São Paulo e Santos-Iguape, em escala 1:250.000 (folhas São Paulo e Santos), posteriormente checada em trabalhos de campo, visando a obtenção do mapa de potencial mineral da Região Metropolitana de São Paulo, em escala 1:100.000 (Anexo I).

Paralelamente a esta atividade desenvolveu-se a pesquisa de consumo de insumos minerais, executada pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas, cujo organograma descrevemos abaixo:

julho de 1978 - seleção de empresas, elaboração e

<p><input type="checkbox"/> Café</p> <p><input type="checkbox"/> Frituras</p> <p><input type="checkbox"/> Anéis</p> <p><input type="checkbox"/> Quenches</p> <p><input type="checkbox"/> Granito Industrial:</p> <p><input type="checkbox"/> Felpo</p> <p><input type="checkbox"/> Celofano</p> <p><input type="checkbox"/> Dolomita</p> <p><input type="checkbox"/> Água mineral:</p> <p><input type="checkbox"/> Outros</p>	<p><input type="checkbox"/> Papel</p> <p><input type="checkbox"/> Borracha</p> <p><input type="checkbox"/> Plástico</p> <p><input type="checkbox"/> Tintas</p> <p><input type="checkbox"/> Construção civil</p> <p><input type="checkbox"/> Alvenaria</p> <p><input type="checkbox"/> Outros</p> <p><input type="checkbox"/> Pedra britada</p> <p><input type="checkbox"/> Esmaltação</p> <p><input type="checkbox"/> Porcelana</p> <p><input type="checkbox"/> Outras Indústrias</p> <p><input type="checkbox"/> Cimento</p> <p><input type="checkbox"/> Brita</p> <p><input type="checkbox"/> Água engarrafada</p> <p><input type="checkbox"/> Outros</p>	<p><input type="checkbox"/> Carga de tintas</p> <p><input type="checkbox"/> Outras Indústrias</p> <p><input type="checkbox"/> Borracha</p> <p><input type="checkbox"/> Veículos para inspeção</p> <p><input type="checkbox"/> Fundição</p> <p><input type="checkbox"/> Refratários</p> <p><input type="checkbox"/> Pedra de talha</p> <p><input type="checkbox"/> Cerâmica branca</p> <p><input type="checkbox"/> Isolantes</p> <p><input type="checkbox"/> Cal</p> <p><input type="checkbox"/> Ornamental</p> <p><input type="checkbox"/> Água consumida no local</p> <p><input type="checkbox"/> Outros</p>	<p><input type="checkbox"/> Veneer agrícola</p> <p><input type="checkbox"/> Máquinas</p> <p><input type="checkbox"/> Oveiras</p> <p><input type="checkbox"/> Vidros</p> <p><input type="checkbox"/> Siderurgia</p> <p><input type="checkbox"/> Ornamental</p> <p><input type="checkbox"/> Cerâmica comum</p> <p><input type="checkbox"/> Ornamentação</p> <p><input type="checkbox"/> Fundição</p> <p><input type="checkbox"/> Indústria química</p>
<p>DADOS ECONÔMICOS</p>			
<p>Produção</p> <p>Preço unitário (base de venda) _____ Custo unitário _____</p> <p>Destino de produção (Principais compradores) _____</p> <p>Custo de transporte _____ Título _____</p> <p>Técnico responsável _____</p> <p>Mão-de-obra (n.º de pessoas, salário médio, especialização) _____</p> <p>Outras observações de interesse _____</p>			
<p>Croquis produtivo</p>		<p>Croquis de situação</p>	
<p>Assinatura _____</p>			

Figura 4 – Modelo de ficha do produtor

TABELA I - NÚMERO DE PROCESSOS PESQUISADOS

Estado atual	Ano de entrada Até 1949	1950-59	1960-69	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	TOTAL	
Ativos (em lavra)	Manifestos de mina	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
	Decretos de lavra	24	29	20	-	-	-	-	-	-	-	73	
	Registros de licenciamento	-	-	-	2	1	-	2	2	-	-	7	206
	Alvarás de pesquisa	-	-	4	2	7	10	8	1	13	1	53	
	Pedidos de pesquisa	-	-	1	1	2	6	14	24	13	7	68	
	Manifestos de mina	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Inativos (Paralisados ou não iniciados)	Decretos de lavra	21	24	15	-	-	-	-	-	-	-	60	
	Registros de licenciamento	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	551
	Alvarás de pesquisa	-	-	16	7	27	51	16	1	2	-	128	
	Pedidos de pesquisa	-	-	1	3	3	30	93	81	102	42	357	
	TOTAL	52	53	57	15	38	19	103	133	107	130	50	757

Observação: Existem ainda 72 lavras sem qualquer registro no DNPM

teste de questionário;
agosto/78 a janeiro/79 - pesquisa de campo e
tabulação de dados;
fevereiro a abril de 1979 - consolidação de dados
e relatório.

As figuras 5, e 6 expõem os modelos de fichas utilizadas na pesquisa do consumidor de insumos minerais.

Na tentativa de reunir informações sobre áreas metropolitanas, especialmente sobre problemas causados pela mineração e aspectos correlatos (poluição ambiental, recuperação e reaproveitamento de áreas mineradas, legislação vigente em outros países, planejamento urbano), fez-se um levantamento da bibliografia existente, a qual foi selecionada, recuperando-se as obras de maior interesse. No anexo III são citadas todas as obras relacionadas, indicando-se as que foram recuperadas.

Finalmente, a análise de todos os dados levantados, bem como da bibliografia recuperada, resultou no presente relatório.

1.5 - Dados físicos de produção

No decorrer do projeto foram visitadas 278 lavras ativas, das quais 72 clandestinas, além de 551 áreas inativas (abandonadas, paralisadas ou somente requeridas), totalizando 829. Por outro lado, percorreu-se um total de 55.874 km de veículos, incluindo os trabalhos de campo referentes à confecção do mapa de potencial mineral.

1.6 - Agradecimentos

Devemos externar os nossos agradecimentos a todas as empresas entrevistadas, pelo fornecimento dos dados, sem o que seria impraticável a conclusão dos nossos trabalhos.

PROJETO REGIONAL DE INTEGRAÇÃO MINERAL DA GRANDE SÃO PAULO
 MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
 CONVÊNIO DNEM - CPRM - EAESP/FGV

Entrevistador: _____
 Data da visita: _____
 Principais minerais utilizados:

- 1 - DADOS BÁSICOS
 1.1- Razão social _____
 1.2- Grupo econômico ao qual está associada a empresa: _____
 1.3- Endereço _____ CEP _____ Telefone _____

1.4- Ramo de atividade econômica: _____

1.5- Nome (s) e cargo(s) do(s) entrevistado(s): _____
 1.6- Produtos finais (as grandes linhas): _____

1.7- Principais usos do produto final (por setor de consumo): _____

1.8- Localização das unidades produtoras: _____

1.9- Ano de início da produção: _____ indireta _____ total _____
 1.10- Mão de obra direta _____

2 - DADOS DE MERCADO
 2.1- Participação (em %) dessa empresa no ramo em termos:
 Municipais: _____ linha _____ linha _____
 Estaduais: _____
 Nacionais: _____

2.2- Principais concorrentes no ramo (nome, endereço, representatividade): _____

2.3- Fatores externos que têm ocasionado mudanças nos planos de produção da empresa (política governamental, legislação, meio ambiente, etc.): _____

3 - DADOS DE PRODUÇÃO

3.1- Produção de cada linha de produto em 1977:
 Linha _____ linha _____
 Linha _____ linha _____
 Linha _____ linha _____

3.2- Destino da produção (estado e países): _____

3.3- Capacidade máxima instalada e atualmente utilizada:
 Máxima: _____ linha _____
 Utilizada: _____ linha _____

3.4- Planos de expansão ou redução da produção e planos de realocação (motivos, tamanho previsto, ano de funcionamento, quantidade a ser produzida, etc): _____

4 - DADOS DE CONSUMO DE INSUMOS MINERAIS

4.1- Insumos minerais utilizados: () areia; () argila; () caulim;
 () calcário; () feldspato; () filito; () granito; () quartzito;
 () outros (especificar): _____

linha	mineral	quantidade consumida	participação no bem final (%) por kg de prod.

4.2- Consumo atual (1977) desses minerais e participação dos mesmos no bem final: _____

4.3- Há perdas de matéria-prima? (porcentagem sobre compras anuais de matéria-prima) _____

4.4- Há utilização de bens acabados na forma de matéria-prima? (porcentagem sobre compras anuais de matéria-prima) _____

5 - SUCESSOS DOS BENS FINAIS (vantagens e desvantagens, evolução de consumo, etc.) _____

6 - SUCESSOS DOS MINERAIS

6.1- Sucessos existentes: _____

6.2- Sucessos utilizados: _____

6.3- Preço pago pelo produto sucedido: _____

6.4- Vantagens e desvantagens dos sucedâneos existentes (utilizados ou não): _____

6.5- Informações sobre o desenvolvimento de novos sucedâneos: _____

7 - OBSERVAÇÕES FINAIS _____

Figura 5 - Modelo principal da ficha do consumidor

5 - FORNECEDORES

5.1-Fornecedores regulares

mineral	nome do fornecedor	endereço * (indicar também o município)	quantidade comprada em 1977	preço CIF	preço FOB	distância

5.2-Fornecedores eventuais

mineral	nome do fornecedor	endereço * (indicar também o município)	quantidade comprada em 1977	preço CIF	preço FOB	distância

* Caso algum fornecedor não pertença à Grande São Paulo, explicar os motivos de a compra ser efetuada fora desta área:

Entrevistador: _____
 Empresa: _____
 Entrevistado: _____
 Cargo ocupado: _____
 Expedição da ficha stf: _____

Os dados solicitados nesta ficha referem-se aos produtos que utilizaram estes minerais como matéria-prima:

() areia () argila
 () caulim () calcário
 () feldspato () filito
 () granito (brita) () quartzo

1 - PREÇO MÉDIO (incluindo IPI e ICM) ponderado de cada linha de produtos (por geração feita com base na quantidade vendida):

2 - PRODUÇÃO ANUAL DE CADA LINHA DE PRODUTO (PERÍODO 1967-1977) E PROJEÇÕES FEITAS PELA EMPRESA PARA OS PRÓXIMOS ANOS:

ANO	unidade	unidade	unidade
1967			
1968			
1969			
1970			
1971			
1972			
1973			
1974			
1975			
1976			
1977			
1978*			
1979			
1980			
1981			
1982			

*Indicar bases de projeção:

3 - CONSUMO ANUAL DESEES MINERAIS NO PERÍODO 1967-1977 E PROJEÇÕES FEITAS PELA EMPRESA PARA OS PRÓXIMOS ANOS:

Mineral	unidade	unidade	unidade
ANO			
1967			
1968			
1969			
1970			
1971			
1972			
1973			
1974			
1975			
1976			
1977			
1978*			
1979			
1980			
1981			
1982			

*Indicar bases de projeção:

4 - DADOS DE BALANÇO (1977)

4.1- Tributos pagos e alíquotas: IPI _____ ICM _____
 IUM (se houver mine própria) _____

4.2- Solicita-se juntar a esta ficha uma cópia do balanço de 1977.

Figura 6 - Modelo do anexo da ficha do consumidor

2 - ASPECTOS FÍSICOS

2.1 - Morfologia

Geomorfologicamente, a região estudada está inserida na unidade morfoestrutural denominada planalto Atlântico (Almeida¹), que é balizada a sul pelas serras do Mar e de Parapiacaba; a norte pelas serras do Japi, dos Cristais, de Botujuru, de Itaberaba, da Pedra Branca e da Laje; a oeste pelas serras do Abreu e de Taxaquara; e a leste pelo vale do Paraíba. Podem ser observadas três feições morfológicas principais, dentre as onze zonas definidas pelo autor acima: planalto Paulistano, serra de São Roque e médio vale do Paraíba.

Já Ab'Sáber² considera três sub-regiões no planalto Atlântico: subregião serrana, planície do Paraíba e subregião da Mantiqueira.

O planalto Paulistano (ou região de São Paulo, segundo Ab'Sáber) caracteriza-se por apresentar terrenos com altitudes variáveis entre 715 m e 900 m, mostrando no geral relevo suavizado, em que as rochas graníticas e migmatíticas afloram normalmente em um nível médio mais elevado que os morros constituídos por rochas xistosas. As áreas constituídas pelas rochas xistosas, feldspatizadas ou não, assemelham-se ao relevo suavizado da bacia sedimentar de São Paulo.

Nesta bacia Ab'Sáber² diferenciou: o topo aplainado do espigão central (805-830 m), os rebordos dos espigões principais (780-830 m), os patamares e as rampas do espigão central (750-800 m), as colinas tabulares do nível intermediário (745-750 m), as baixas colinas terraceadas (730-734 m), os terraços fluviais e baixadas relativamente enxutas (724-730 m), as planícies de inundação periódica (722-724 m) e as planícies de inundação anual (718-722 m).

A serra de São Roque expõe um relevo montanhoso, constituído por pequenos maciços e cristas descontínuas, com altitudes que variam entre 700 m e 1.275 m. Os metassedimentos de baixo grau de metamorfismo formam um relevo hete

rogêneo, onde, sobre uma topografia com elevações médias entre 700-800 m e 900-950 m, aparecem pequenas serras isoladas, situadas a 1.000-1.200 m, geralmente mantidas por rochas quartzíticas. Estas formam morros isolados, abruptos e salientes, que contrastam com as elevações subniveladas que caracterizam as serras de Itaqui e da Cantareira.

o médio vale do Paraíba, do qual a região da Grande São Paulo abrange apenas sua porção sudoeste, divide-se em duas subzonas de estrutura e relevo diversos: a dos Morros Cristalinos e a bacia de Taubaté. A subzona dos Morros Cristalinos é caracterizada por um relevo constituído por "mar de morros", de modesta altura e de perfis suaves, e serras cujas altitudes atingem até 1.000 m, como o maciço granítico que sustenta a serra de Itapeti. A subzona da bacia de Taubaté é formada por um relevo de baixas chapadas, cuja altitude não ultrapassa 700 m, com amplas e suaves colinas, formadas por sedimentos plio-pleistocênicos de origem flúvio-lacustre.

Na figura 7 podemos observar como se comportam os desníveis topográficos na Região Metropolitana de São Paulo. Observa-se, de imediato, que as maiores elevações ocorrem na faixa setentrional (norte do rio Tietê), exemplificadas pelas seguintes serras com altitudes superiores a 1.200 m: da Pedra Vermelha, da Pedra Branca, do Voturuna, do Itaqui, da Cantareira, da Pirucaia, do Itaberaba e do Itapeti.

Na faixa meridional observam-se altitudes pouco superiores a 1.000 m somente nas serras de Caucaia e de Itatuba e no morro do Colégio.

A cota mais elevada ocorre na serra de Itaberaba, com 1.433 m, e a menos elevada no rio Paraíba, a noroeste de Guararema, com 580 m.

2.2 - Climatologia

Prevalece em quase toda a área um clima mesotérmico brando, com predomínio de temperaturas amenas durante todo o ano (média anual em torno de 18°C a 19°C), tendo o mês mais quente 22°C, em média. Nos meses mais frios (junho-julho) são comuns mínimas diárias de 0°C, sendo pouco frequente a ocorrência de geadas. Na região nordeste domina um cli

ma subquente, com uma temperatura média anual em torno de 22°C, acusando o mês mais frio (junho ou julho) mínimas diárias de 6° a 10°C, e o mês mais quente, uma média superior a 22°C. A estação chuvosa, em toda a área, prepondera durante o período compreendido entre os meses de outubro e março (Nimer, 1977).

2.3 - Hidrografia

O sistema hidrográfico principal é constituído pela bacia do Alto Tietê, cujos principais afluentes são os rios Pinheiros, Cotia, Juqueri e Paraitinga. Esta bacia ocupa cerca de 80% da área metropolitana, sendo o restante pertencente às bacias do Paraíba do Sul, cujos afluentes principais são os rios Jaguari e Parateí; do Ribeira de Iguape, representado pelo rio Juquiã; e dos rios Itapanhaú e Itatinga, drenados diretamente ao Oceano Atlântico (figura 8). O rio Tietê secciona a Grande São Paulo em três seções bem distintas: a área granito-gnáissica de Salesópolis; os terrenos sedimentares da bacia de São Paulo; e as rochas metasedimentares do Grupo Açungui entre Barueri e Pirapora do Bom Jesus.

No trecho entre Mogi das Cruzes e Guarulhos o rio Tietê meandra numa extensa planície aluvial, cortando seus próprios sedimentos e deixando uma grande quantidade de braços mortos e lagoas. É nessa região que está sendo implantado o Parque Ecológico do Tietê. Entre Guarulhos e Barueri o rio Tietê foi retificado, o mesmo acontecendo com o seu afluente rio Pinheiros, que teve, inclusive, o seu curso invertido.

A poluição dos rios pelo lançamento de detritos urbanos e industriais vem aumentando gradativamente, acompanhando o crescimento da urbanização. Desta forma, foram criadas áreas de proteção aos mananciais que suprem os reservatórios existentes ou que irão suprir os reservatórios projetados (figura 8). Estas áreas são:

- a) a faixa sul-sudeste, que se estende ao longo da

serra do Mar, compreendendo as porções superiores dos afluentes da margem esquerda do rio Tietê, além dos afluentes superiores do rio Juquiã;

- b) as cabeceiras do rio Tietê;
- c) a região nordeste, compreendendo a bacia do rio Juqueri e parte da bacia do rio Jaguari, afluente do Paraíba do Sul.

Já foram implantados os seguintes reservatórios: Ponte Nova, Edgar de Souza, Pirapora e Rasgão, no rio Tietê; Ribeirão do Campo, Jaguari, Taiapuêba, Complexo Billings, Guarapiranga, Pedro Beicht, Cachoeira da Graça, Juqueri, Cantareira, Engordador e Cabuçu, nos afluentes do Tietê e Cachoeira do França, no rio Juquiã. Estão projetados os seguintes reservatórios: Jundiá, Biritiba, Itapanhaú, Itatinga, Paraitinga, Capivari-Monos, Rosas e Juquitiba.

2.4 - Vegetação

A região da Grande São Paulo, intensamente ocupada pelo homem, praticamente não preservou sua vegetação primitiva. As formações florestais que ocupariam esta área (floresta latifoliada tropical e floresta latifoliada tropical úmida de encosta) foram devastadas, tratando-se hoje de vegetação bem degradada.

Vestígios da vegetação original são encontrados em áreas muito restritas, pois as derrubadas e queimadas converteram as regiões ocupadas pelas florestas em zonas de cultivos, pastos e capoeiras. Como áreas preservadas podemos citar apenas as reservas florestais do estado e algumas pequenas áreas pertencentes a particulares: Reserva Estadual da Cantareira, Reserva Florestal de Cotia, Parque Ecológico da Serra do Mar, Parque Estadual do Jaraguá e Parque Municipal de Mogi das Cruzes (figura 8). No entanto, são inúmeras as áreas de reflorestamento, que, na verdade, tratam-se de monoculturas de *eucalyptus* e *pinnus*, que esgotam a terra e não permitem o desenvolvimento de outro tipo de vegetação. As maiores áreas de reflorestamento situam-se

na região sul de Mogi das Cruzes-Salesópolis; a noroeste de Santa Isabel; a sul de Guararema na região compreendida entre Itapecerica da Serra e São Lourenço da Serra; nas regiões de Cajamar e Caieiras; e ao norte de Santana de Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus (figura 9).

O cerrado, na área estudada, só aparece sob a forma de pequenas e esparsas manchas, constituindo áreas relíquias de um clima mais seco, como notado numa região compreendida entre Franco da Rocha e o morro Grande do Juqueri.

2.5 - Ocupação do solo

A análise dos fatores de ocupação do solo da Região Metropolitana de São Paulo permite distinguir três grupos distintos (figura 9):

- a) áreas onde a ocupação do solo já está definida, sendo praticamente irreversível:
 - 1 - área urbanizada, com densidade populacional elevada;
 - 2 - área inundada pelas represas para abastecimento de água, geração de energia elétrica e lazer;
 - 3 - área de cobertura vegetal protegida por lei (reservas florestais).
- b) áreas onde a ocupação do solo é dinâmica:
 - 4 - área de exploração mineral;
 - 5 - área de média a baixa densidade populacional, com predomínio de sítios, chácaras e algumas regiões de reflorestamento;
 - 6 - área de baixa densidade populacional, com predomínio de atividade de reflorestamento;
 - 7 - área de intensa atividade agrícola;
 - 8 - zona mista, com atividade principal não definida;
 - 9 - área de baixa densidade populacional com predomínio de florestas preservadas.
- c) áreas de ocupação superposta: são as áreas de proteção dos mananciais de água (figura 8), onde uma legislação específica limita as demais atividades,

segundo a distância dos reservatórios (represas).

Finalmente, existiria um quarto grupo, que são aquelas áreas onde se prevê uma nova destinação futura, por exemplo: Parque Ecológico, represas a construir e áreas de sapropriadas para quaisquer outras destinações.

{ Naturalmente, outras subdivisões podem ser feitas, em função do detalhamento necessário. Assim, a área urbanizada pode ser subdividida em: uso residencial, uso comercial, uso industrial, uso de recreação e cultura, etc..

Cada tipo de ocupação do solo apresenta características próprias. Assim sendo, o tipo 1 (área urbanizada) possui as melhores condições de infraestrutura e, conseqüentemente, o mais alto valor imobiliário. É justamente nesta área que se encontra quase toda a população metropolitana. Qualquer destinação que se queira dar à alguma parcela da mesma implica em altos custos.

A valorização do tipo 2 (área inundada) depende da sua utilização, que pode sofrer alterações no decorrer do tempo, exemplificado pelo sistema de represas da Light, inicialmente construído para a geração de energia elétrica em Cubatão, aproveitando o desnível topográfico da serra do Mar, mas atualmente com outra destinação, pois a demanda crescente de água para abastecimento da população, aliada à sua relativa escassez na área da Grande São Paulo e à instalação de grandes hidrelétricas no interior do Brasil, fez com que o governo estadual invertesse a ordem de prioridade, que passou a ser:

- 1 - abastecimento de água;
- 2 - lazer;
- 3 - geração de energia elétrica.

As reservas florestais (tipo 3) somente poderão ter outra utilização com a alteração da lei. Da mesma forma, a criação de novas áreas só pode ocorrer a partir de decretos governamentais.

As áreas onde a ocupação do solo é dinâmica sofrem sucessivas alterações, tanto na localização, quanto na intensidade ou tipo de ocupação. Assim sendo, a expansão dos

três primeiros tipos reduz, necessariamente, a sua área. Podem ser elaborados até modelos de ocupação futura, como o da figura 10. Dividimos este grupo em seis grandes tipos, quais sejam:

Tipo 4 - Área de exploração mineral, que tende a concentrar-se em pequenos núcleos: extração de areia: Itaquaquecetuba, Jardim Novo Portugal (Guarulhos), Carapicuíba, Bairro da Ressaca (Embu e Itapeçerica da Serra), Taboão e Itapeti (Mogi das Cruzes), Bairro da Lagoa (Itapeçerica da Serra), Bororé (São Paulo) e Guaraciaba (Mauá); extração de argila refratária: Suzano, Jundiapéba-Brás Cubas (Mogi das Cruzes) e Biritiba-Mirim; extração de feldspato e caulim: Perus; extração de filito e metarcósio: Jordanésia e Pirapora do Bom Jesus; extração de pedra de talhe: entre Mauá e Ouro Fino Paulista; extração de calcário: Cajamar; extração de quartzito: faixa SW-NE em Taiaçupeba; extração de brita: pedreiras dispersas em toda a região.

Tipo 5 - Área de densidade populacional média a baixa, apresentando uma razoável infraestrutura. Predominam sítios e chácaras residenciais, algumas com atividades agrícolas, bem como locais isolados onde se processa reflorestamento. Trata-se das regiões de Itapeçerica da Serra, Embu, Cotia, Itapevi, Mairiporã e Arujá-Santa Isabel.

Tipo 6 - Área onde predomina grandemente a atividade de reflorestamento, quase sempre de *pinnus* ou *eucalyptus*, apresentando baixa densidade populacional. É exemplificado pelas regiões de Francisco Morato, Caieiras, Cajamar, Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba, além de pequena porção a nordeste de Mairiporã.

Tipo 7 - Área de intensa atividade agrícola, principalmente de hortifrutigranjeiros. É a faixa que se estende de Biritiba-Mirim para Mogi das Cruzes, Suzano e Arujá até a área urbanizada, a oeste.

Tipo 8 - Região onde não é possível definir clara

mente uma atividade predominante, encontrando-se áreas agrícolas e de reflorestamento, áreas residenciais (sítios e chácaras) e áreas de lazer (ao redor das represas de Guarapiranga e Billings).

Tipo 9 - Área onde predominam florestas preservadas, apresentando baixa densidade populacional, representada pela região contígua à reserva florestal da serra do Mar (Salesópolis-Paranapiacaba-Engenheiro Marsilac-Juquitiba) e pela serra de Itapeti.

Finalmente, temos as áreas de proteção dos mananciais de água, que coincidem com algum destes tipos.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - ALMEIDA, Fernando F.M. de - Fundamentos geológicos do relevo paulista. *Inst. geogr. geol.*, B., São Paulo, n. 41: 169-273, 1964.
- 2 - AB'SÁBER, Aziz N. - *Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo*. Tese (cad. Geogr. Brasil), Fac.Fil.Ci. Letr. Univ.São Paulo, B., São Paulo, 219 (Geogr.12): 1-343, 1957.

3 - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E SÓCIO-ECONÔMICOS

3.1 - População

A Região Metropolitana de São Paulo, segundo dados da EMPLASA (Pesquisa Origem-Destino 77), possuía uma população total de 10.778.061 habitantes em 1977, representando um incremento de cerca de 125% em relação a 1960. Por sua vez, no período de 1940-1970, houve um acréscimo de 500%. Na tabela II estão indicadas as populações de cada município, nos anos de 1960, 1970 e 1977, bem como as taxas anuais de crescimento geométrico. A observação destes dados fornece alguns dados interessantes:

- a) a taxa anual de crescimento geométrico de toda a região decresceu no período 1977-1970 em relação a 1970-1960, respectivamente 4,09 e 5,44;
- b) as regiões que apresentam taxa mais elevada, atualmente, são nordeste (5,61) e noroeste (5,60), sendo menor na do centro (3,80);
- c) os municípios de São Caetano do Sul, Mogi das Cruzes e São Paulo apresentaram as menores taxas dentre todos (respectivamente 2,60, 3,39 e 3,69), ao passo que Mauá ostenta o valor maior (6,84).

Desta forma, conclui-se que a população da periferia está crescendo em ritmo mais acentuado que a de São Paulo, ao mesmo tempo que há uma tendência geral de uma desaceleração do crescimento.

A densidade demográfica de toda a região é de 1.338 habitantes por quilômetro quadrado. Alguns municípios, entretanto, possuem densidades bem mais elevadas, como é o caso de São Caetano do Sul, Osasco e São Paulo, respectivamente com 16.333, 6.210 e 5.060 habitantes por quilômetro quadrado. Na figura 11 estão indicadas, esquematicamente, as densidades demográficas da área mais urbanizada, enquanto que a figura 8 dá uma idéia da ocupação urbana em toda a região metropolitana.

TABELA II - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS E SUB-REGIÕES DA GRANDE SÃO PAULO
1960 - 1970 - 1977

SUB-REGIÕES E MUNICÍPIOS	1960	1970	1977	TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO (%)	
				1970/1960	1977/1970
CENTRO	3.824.102	6.207.688	8.057.510	4,96	3,80
São Paulo	3.709.274	5.924.615	7.635.220	4,79	3,69
Osasco	114.828	283.073	422.290	9,44	5,88
NOROESTE	48.433	112.135	164.208	8,76	5,60
Carapicuíba	17.590	54.873	80.401	12,05	5,61
Barueri	16.671	37.808	55.290	8,53	5,58
Cajamar	6.438	10.355	15.191	4,87	5,63
Santana do Parnaíba	5.244	5.390	7.934	0,27	5,68
Pirapora do Bom Jesus	2.490	3.709	5.392	4,07	5,49
OESTE	26.638	70.992	103.125	10,30	5,48
Cotia	14.409	30.924	44.947	7,94	5,49
Itapevi	10.182	27.569	40.078	10,47	5,49
Jandira	2.047	12.499	18.100	19,83	5,43
SUDOESTE	37.103	101.954	148.389	10,64	5,51
Taboão da Serra	7.173	40.945	59.673	19,03	5,53
Itapeceirica da Serra	14.253	25.314	36.793	5,91	5,49
Embu	5.041	18.148	26.347	13,67	5,47
Embu-Guaçu	4.773	10.280	14.975	7,97	5,52
Juquitiba	5.863	7.267	10.601	2,17	5,54
SUDESTE	504.416	988.677	1.369.654	6,96	4,77
Santo André	245.147	418.826	559.743	5,50	4,23
São Bernardo do Campo	82.411	201.662	298.800	9,36	5,78
São Caetano do Sul	114.421	150.130	179.665	2,75	2,60
Mauá	28.924	101.700	161.584	13,40	6,84
Diadema	12.308	78.914	115.084	20,42	5,54
Ribeirão Pires	17.250	29.048	42.758	5,35	5,68
Rio Grande da Serra	3.955	8.397	12.020	7,82	5,26
LESTE	181.558	312.060	428.687	5,57	4,64
Mogi das Cruzes	94.482	138.751	175.250	3,92	3,39
Suzano	27.094	55.460	80.852	7,43	5,53
Poá	15.829	32.373	47.026	7,42	5,48
Itaquaquecetuba	11.456	29.114	42.244	9,78	5,46
Ferraz de Vasconcelos	10.167	25.134	36.834	9,47	5,61
Guararema	7.688	12.638	18.559	5,10	5,64
Salesópolis	9.130	9.557	14.918	0,46	6,57
Biritiba Mirim	5.712	9.033	13.004	4,69	5,34
NORDESTE	118.818	263.543	386.216	8,29	5,61
Guarulhos	101.273	236.811	347.293	8,87	5,62
Arujá	5.758	9.571	13.914	5,21	5,49
Santa Isabel	11.787	17.161	25.009	3,83	5,53
NORTE	50.177	82.681	120.272	5,12	5,50
Franco da Rocha	25.376	36.303	52.852	3,65	5,51
Mairiporã	12.842	19.584	28.489	4,31	5,50
Caieiras	9.405	15.563	22.671	5,17	5,52
Francisco Morato	2.554	11.231	16.260	15,96	5,43
GRANDE SÃO PAULO	4.791.245	8.139.730	10.778.061	5,44	4,09

FONTE: EMPLASA (DADOS BÁSICOS: FIBGE; CENSO DEMOGRÁFICO DE 1970, SINOPSE DO CENSO DEMOGRÁFICO DE 1970 E PESQUISA O/D. 1977).

3.2 - Indicadores sócio-econômicos

Na tabela III indicamos o número de pessoas ocupadas segundo a classe de atividade, enquanto que na tabela IV indicamos o número de pessoas ocupadas segundo o local de trabalho e setor de atividade.

TABELA III - PESSOAS OCUPADAS SEGUNDO CLASSES DE ATIVIDADES (1972)

CLASSE DE ATIVIDADE	TOTAL	%
Atividades agrícolas	18.520	0,7
Extração mineral	12.428	0,5
Indústria de transformação	1.197.717	43,9
Indústria de construção	161.947	6,0
Serviço industrial de utilidade pública	23.560	0,9
Comércio de mercadorias	267.875	9,9
Prestação de serviços	340.190	12,5
Transporte, comunicação e armazenagem	135.523	5,0
Profissão liberal	59.605	2,2
Serviço Social	196.435	7,2
Administração Pública	144.261	5,3
Outra	159.277	5,9
TOTAL	2.717.338	100,0

FONTE: EMPLASA (Dados básicos: PNAD II, 1971 e 1972; Regiões Metropolitanas).

Como se observa, a atividade de extração mineral ocupa, diretamente, apenas 0,5% da população global ativa. Entretanto, como ela fornece matéria-prima para a indústria de transformação, na realidade gera empregos nesta atividade, bem como na indústria de construção, no comércio, no transporte e noutras atividades correlatas.

Na tabela V observamos outros indicadores sócio-econômicos da área pesquisada.

TABELA IV - PESSOAS OCUPADAS SEGUNDO LOCAL DE TRABALHO E SETOR DE ATIVIDADE

LOCAL	SETOR DE ATIVIDADE										TOTAL
	AGRICOLA	C-CIVIL	INDUSTR.	COMERC.	FINC.PUBL.	TRANSP.	EMER.SERV.	SERV.AUT.	OUTRO	TOTAL	
Centro Histórico	792	9.661	196.345	158.867	57.592	18.398	123.179	32.435	1.083	598.352	
Centro Expandido	1.947	34.688	170.921	202.258	76.638	17.858	223.725	159.434	4.003	891.472	
Oeste	62	6.352	35.588	19.788	14.808	2.501	18.391	26.106	928	124.524	
Sul	1.144	10.122	141.211	49.691	14.544	15.832	46.786	75.401	1.626	356.357	
(Sudeste	425	5.123	111.033	52.026	18.070	4.737	39.438	60.682	457	291.991	
Leste 1	406	5.594	84.754	38.915	11.536	3.643	19.589	44.434	843	209.714	
Leste 2	270	1.484	15.769	18.482	7.972	2.621	5.981	25.081	4	77.664	
Norte	674	8.581	109.443	70.321	23.860	12.542	47.739	44.735	1.937.	319.832	
Rural	1.005	414	5.563	1.708	488	294	1.026	2.731	39	13.268	
Oeasco		2.246	27.206	12.926	5.495	1.192	14.621	17.836	38	81.560	
Carapicuíba	75	1.030	2.659	1.815	1.330	183	1.270	6.581	298	15.241	
Barueri	101	615	2.432	1.167	1.234	122	780	1.029		7.480	
Cotia	53	2.597	7.363	4.517	3.208	636	1.955	5.218		25.547	
Itapevi	201	201	321	619	1.438	18	175	1.212	124	4.108	
Jandira	159	1.462	396	396	74		97	364		2.552	
Taboão da Serra	80	1.142	4.291	1.954	1.212	49	1.112	3.917	143	13.900	
Itapeerica da Serra	103	176	1.150	165	753	32	398	538		3.315	
Embu	449	434	2.076	160	307		237	3.036		6.699	
Embu-Guaçu	70	41	602	103	542	12	102	461		1.933	
Santo André	278	3.908	56.999	21.886	9.157	1.840	20.143	22.579	110	136.900	
São Bernardo do Campo	519	3.499	106.093	16.750	9.936	2.628	13.843	14.907	39	168.214	
São Caetano do Sul	249	1.543	35.373	3.445	3.810	2.536	7.900	8.506	528	69.890	
Mauá	6	92	17.703	3.470	1.072	279	991	2.491		26.104	
Diadema	68	1.911	26.131	2.015	409	1.179	5.648	5.935	95	43.391	
Ribeirão Pires	111	3.866	597	578	578	382	627	1.071	32	7.264	
Rio Grande da Serra	42	152	3.278	86	66	11	29	76		3.740	
Mogi das Cruzes	148	1.667	14.653	8.498	4.658	1.013	4.829	6.032	76	41.584	
Suzano	431	867	8.260	2.604	2.604	256	2.824	1.723	94	19.716	
Poá		3.158	3.158	992	622	167	925	1.978	1	7.843	
Itaquaquecetuba	1	315	2.658	678	566	81	386	1.620		6.305	
Ferraz de Vasconcelos	84	162	1.255	612	579	98	900	1.137	7	4.817	
Guarulhos	1.334	3.546	53.459	18.832	7.207	3.013	13.786	9.623		110.800	
Arujá	37	148	609	570	103	37	100	286	226	2.116	
Franco da Rocha	17	14	156	250	1.554	61	61	243		2.278	
Caieiras		60	1.315	307	324	13	251	64	7	2.358	
Litoral	8	1.673	229	215	747	2	747	340		3.214	
Sul	132	12	516	120	329	8	195	366	114	1.784	
Interior	1.102	1.645	3.232	1.057	1.072		536	828	166	9.646	
Vale do Paraíba	379	146	1.801	358	478		832	174		4.168	
TOTAL	12.488	110.456	1.262.387	725.220	286.507	94.213	622.154	591.210	13.011	3.717.641	

FONTE: EMPLASA

TABELA V - ALGUNS INDICADORES SÓCIO - ECONÔMICOS SEGUNDO LOCAIS

LOCAL	POPULAÇÃO	RENDA MENSAL FAMILIAR MÉDIA (CR\$)	EMPREGOS NO SECUNDÁRIO	EMPREGOS NO TERCIÁRIO	MATRÍCULAS ESCOLARES	AUTOS/ 1.000 HAB
Centro Histórico	280.827	8.547	206.006	391.554	114.908	179
Centro Expandido	1.155.423	16.352	205.609	683.916	340.381	254
Oeste	420.485	8.936	41.940	82.523	106.352	170
Sul	1.217.535	8.338	151.333	203.880	253.740	128
Sudeste	1.050.372	9.262	116.156	175.410	226.242	162
Leste 1	1.016.679	6.225	90.348	118.960	217.944	124
Leste 2	753.499	4.606	17.253	60.141	168.610	45
Norte	1.537.640	6.919	118.024	201.134	365.549	128
Rural	85.366	4.541	5.977	6.286	18.097	65
Osasco	373.219	5.683	29.452	52.108	91.790	80
Carapicuíba	118.454	4.763	3.689	11.477	21.361	41
Barueri	41.858	4.086	3.047	4.332	8.511	57
Cotia	71.535	7.080	9.960	15.534	19.618	141
Itapevi	26.696	4.468	522	3.586	6.620	36
Jandira	19.403	2.822	1.621	931	3.844	15
Taboão da Serra	63.523	5.202	5.433	8.387	13.236	76
Itapeçerica da Serra	7.716	4.953	1.326	1.886	2.063	117
Embu	51.648	3.973	2.510	3.740	10.227	31
Embu-Guaçu	5.464	4.343	643	1.220	1.145	78
Santo André	483.854	7.634	60.907	75.715	131.355	122
São Bernardo do Campo	354.662	8.278	109.592	58.103	99.140	148
São Caetano do Sul	167.525	9.490	36.916	32.725	45.341	189
Mauá	135.597	4.686	17.795	8.303	35.321	64
Diadema	140.425	5.223	28.042	15.281	23.578	73
Ribeirão Pires	26.346	6.710	3.977	3.287	7.415	9
Rio Grande da Serra	5.415	3.369	3.430	268	1.372	33
Mogi das Cruzes	129.581	6.491	16.330	25.106	53.149	104
Suzano	56.065	5.457	9.127	10.158	17.044	80
Poa	44.653	5.429	3.158	4.685	10.698	48
Itaquaquecetuba	34.120	3.825	2.973	3.331	7.973	47
Ferraz de Vasconcelos	37.819	3.678	1.407	3.326	8.841	28
Guarulhos	334.646	5.810	56.999	52.461	85.680	100
Arujá	6.750	5.048	757	1.322	1.544	111
Franco da Rocha	8.883	5.968	170	2.108	1.936	87
Caieiras	8.675	5.770	1.375	966	2.396	92
TOTAL	10.273.428	8.282	1.363.804	2.324.150	2.523.021	135

FONTE: EEMPLASA

Na figura 12 identificamos o grau de dependência das diversas sub-regiões em relação ao centro expandido (CE), medido pelo número de viagens de veículos (coletivos e individuais).

3.3 - Composição da receita

Nas tabelas VI, VII e VIII expomos a composição das receitas dos municípios e regiões, enquanto que na tabela IX representamos a arrecadação de IUM, comparada com a receita total e em relação à área do município.

Os municípios que mais arrecadaram IUM em 1976 são, em ordem decrescente: São Paulo, Mogi das Cruzes, Mairiporã, Barueri, Guarulhos e Cajamar, todos com cota-parte do município (19,9% do IUM) superior a Cr\$ 1.000.000,00. Entretanto, comparando a cota-parte com a receita total, verificamos que nos municípios industrializados a participação é desprezível (0,04% em São Paulo; 0,35% em Guarulhos e 2,05% em Mogi das Cruzes), enquanto que nos municípios não industrializados é acentuada (12,05% em Santana de Parnaíba; 10,47% em Barueri; 9,16% em Mairiporã e 5,65% em Cajamar).

Outro dado interessante: a cota-parte de IUM do município de São Paulo, embora representando apenas 0,04% do seu orçamento global, é maior que os orçamentos dos municípios de Juquitiba, Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Francisco Morato, Biritiba Mirim e Rio Grande da Serra, individualmente.

Por outro lado, dividindo a receita pela área do município, observamos que a cota-parte é mais concentrada em Barueri, Embu, Cajamar e Itaquaquecetuba. O mesmo não ocorre com a receita total, que está mais concentrada em São Paulo, Santo André, Osasco, Diadema e São Bernardo do Campo.



TABELA VI - COMPOSIÇÃO DA RECEITA TOTAL, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS E SUB-REGIÕES DA GRANDE SÃO PAULO (1976)

MUNICÍPIOS E SUB-REGIÕES	TOTAL	ICM	ISS	IT + IP	TRANSFERÊNCIAS FEDERAIS	TRANSFERÊNCIAS ESTADUAIS (EXCETO ICM)	OUTRAS RECEITAS
CENTRO	10.167.873,9	3.430.560,5	1.489.707,6	1.811.191,2	277.856,4	-	3.158.558,2
São Paulo	9.909.696,7	3.318.049,7	1.489.707,6	1.777.246,2	269.131,3	-	3.055.561,9
Osasco(1)	258.177,2	112.510,8	-	33.945,0	8.725,1	-	102.996,3
NORDESTE	56.421,5	15.802,8	4.051,1	6.376,6	11.976,0	110,9	18.104,1
Carapicuíba	21.000,1	4.043,8	1.272,1	3.206,1	3.747,0	23,4	8.707,7
Barueri	12.571,9	1.671,5	2.348,6	1.938,4	4.149,2	-	2.464,2
Cajamar	17.867,6	9.435,2	316,6	211,7	2.301,4	87,5	5.515,2
Santana do Parnaíba	2.414,9	362,9	37,9	313,5	1.088,1	-	712,5
Pirapora do Bom Jesus	2.567,0	389,4	75,9	706,9	690,3	-	704,5
OESTE	56.013,3	20.938,4	4.648,5	10.910,9	6.762,9	103,9	12.748,7
Cotia	39.237,8	13.753,3	3.600,6	9.106,6	3.017,9	30,5	9.728,9
Itapevi	12.020,0	5.741,5	597,8	1.073,4	2.377,0	73,4	2.156,9
Jandira	4.755,5	1.343,6	450,1	1.730,9	1.368,0	-	862,9
SUDESTE	71.343,9	20.396,1	4.569,9	14.705,1	10.884,0	195,7	20.593,1
Taboão da Serra	25.466,5	9.751,1	1.742,9	4.053,8	2.800,3	28,7	7.089,7
Itapeerica da Serra	15.637,6	2.983,0	2.395,2	3.070,5	2.775,6	119,9	4.293,4
Embu	22.783,4	6.254,2	-	6.623,7	2.465,3	-	7.440,2
Embu-Guaçu	5.209,5	1.178,5	160,4	802,8	1.596,0	47,1	1.424,7
Juquitiba	2.246,9	229,3	271,4	154,3	1.246,8	-	1.345,1
SUDESTE	1.896.963,0	1.052.209,4	95.486,0	145.134,9	66.009,4	298,0	537.825,3
Santo André	679.217,4	340.565,9	30.986,8	55.474,9	23.843,4	26,7	228.719,7
São Bernardo do Campo	735.089,8	460.840,0	37.460,2	58.968,8	17.954,2	-	160.266,6
São Caetano do Sul	242.141,3	140.363,6	10.936,1	4.999,2	9.550,7	144,3	70.667,4
Mauá	111.006,1	50.216,9	7.630,2	4.999,1	6.171,9	-	41.988,0
Diadema	90.073,3	52.034,5	6.797,6	10.627,8	5.083,1	-	15.530,3
Ribeirão Pires	35.773,2	8.044,1	1.645,6	3.624,3	2.587,8	54,1	19.817,3
Rio Grande da Serra	3.661,9	544,4	29,5	960,8	1.218,3	72,9	836,0
LESTE	194.501,6	108.566,0	11.790,2	14.480,8	27.113,8	1.355,4	31.195,4
Nogi das Cruzes	90.407,6	55.447,4	7.709,0	5.806,1	8.920,2	212,3	12.312,6
Suzano	53.682,0	41.849,2	1.904,8	1.565,7	6.363,3	83,3	1.915,7
Poá	14.293,9	4.503,8	156,0	2.359,6	2.488,0	574,4	4.212,1
Itaquaquecetuba	13.613,1	1.990,8	252,1	2.121,9	3.170,5	136,1	5.941,7
Ferraz de Vasconcelos	8.506,7	1.570,7	166,9	1.497,6	1.866,8	-	3.404,7
Guararema	6.695,4	839,2	1.339,6	911,3	1.664,5	126,0	1.814,8
Salesópolis	3.928,7	1.014,5	249,6	160,8	1.148,7	108,0	1.247,1
Bititiba Mirim	3.374,2	1.350,4	12,2	57,8	1.491,8	115,3	346,7
NORDESTE	320.309,3	196.614,9	15.618,4	23.843,9	16.475,3	111,3	67.645,5
Guarulhos	299.033,4	186.860,5	14.640,0	21.037,7	12.764,0	27,1	63.723,7
Arujá	9.191,6	3.008,6	617,9	2.315,1	1.396,8	-	1.853,2
Santa Isabel	12.064,3	6.745,8	360,5	491,1	2.314,1	84,2	2.068,6
NORTE	47.076,4	10.403,4	1.509,8	6.964,5	8.776,8	524,6	18.897,3
Franco da Rocha	10.166,2	918,6	474,4	1.672,5	2.436,4	110,0	4.554,3
Mairiporã	17.596,2	1.593,5	616,2	3.514,9	3.809,7	80,3	7.981,6
Cabeiras	16.329,4	7.769,6	384,9	1.450,7	1.450,7	200,0	5.300,3
Francisco Morato	2.984,6	121,7	34,3	553,2	1.080,0	134,3	1.061,1
GRANDE SÃO PAULO	12.810.502,9	4.855.391,5	1.627.381,5	2.033.697,9	425.854,6	2.699,8	3.865.567,6

Fonte: EMLASA (DADOS BÁSICOS: BALANÇOS MUNICIPAIS, (1976)
 (1) OS VALORES DOS IMPOSTOS NÃO ESTÃO DESAGREGADOS: O VALOR CONSTANTE NO ITEM IPTV INCLUI TAMBÉM O ISS.

TABELA VII - COMPOSIÇÃO DA RECEITA TOTAL, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS E SUB-REGIÕES DA GRANDE SÃO PAULO (1976)

MUNICÍPIOS E SUB-REGIÕES	TOTAL	I C M	I S S	IT + IP	TRANSFERÊNCIAS FEDERAIS	TRANSFERÊNCIAS ESTADUAIS (EXCETO ICM)	OUTRAS RECEITAS
CENTRO	79,4	70,8	91,5	89,2	65,1	-	81,8
São Paulo	77,4	68,3	91,7	87,4	63,2	-	79,0
Osasco	2,0	2,3	-	1,7	2,0	-	2,7
NOROESTE	0,4	0,3	0,2	0,3	2,8	4,1	0,5
Carapicuíba	0,2	0,1	0,1	0,2	0,9	0,9	0,2
Barueri	0,1	0,0	0,1	0,1	1,0	-	0,1
Cajamar	0,1	0,2	0,0	0,0	0,5	3,2	0,1
Santana do Parnaíba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-	0,0
Pirapora do Bom Jesus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	-	0,0
OESTE	0,4	0,4	0,3	0,5	1,6	3,8	0,3
Cotia	0,3	0,3	0,2	0,4	0,7	1,1	0,3
Itupevi	0,1	0,1	0,0	0,1	0,6	2,7	0,1
Jandira	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-	0,0
SUDOESTE	0,6	0,4	0,3	0,7	2,6	7,2	0,5
Taboão da Serra	0,2	0,2	0,1	0,2	0,7	1,1	0,2
Itapeerica da Serra	0,1	0,1	0,1	0,2	0,7	4,4	0,1
Embu	0,2	0,1	-	0,3	0,6	-	0,2
Embu-Guaçu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,7	0,0
Juquitiba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-	0,0
SUDESTE	14,8	21,7	5,9	7,1	15,5	11,0	13,9
Santo André	5,3	7,0	1,9	2,7	5,5	1,0	5,9
São Bernardo do Campo	5,7	9,5	2,3	2,9	4,2	-	4,1
São Caetano do Sul	1,9	2,9	0,7	0,5	2,2	5,3	1,8
Mauá	0,9	1,0	0,5	0,2	1,4	-	1,1
Diadema	0,7	1,1	0,4	0,5	1,2	-	0,4
Ribeirão Pires	0,3	0,2	0,1	0,2	0,6	2,0	0,5
Rio Grande da Serra	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,7	0,0
LESTE	1,5	2,2	0,7	0,7	6,4	50,4	0,8
Mogi das Cruzes	0,7	1,1	0,5	0,3	2,1	7,9	0,3
Suzano	0,4	0,9	0,1	0,1	1,5	3,1	0,0
Poá	0,1	0,1	0,0	0,1	0,6	21,3	0,1
Itaquaquecetuba	0,1	0,0	0,0	0,1	0,7	5,0	0,2
Ferraz de Vasconcelos	0,1	0,0	0,0	0,1	0,4	-	0,1
Guararema	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4	4,7	0,0
Salesópolis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	4,0	0,0
Biritiba Mirim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	4,3	0,0
NORDESTE	2,5	4,0	1,0	1,2	3,9	4,1	1,7
Guarulhos	2,3	3,8	0,9	1,0	3,0	1,0	1,6
Arujá	0,1	0,1	0,0	0,1	0,3	-	0,0
Santa Isabel	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5	3,1	0,1
NORTE	0,4	0,2	0,1	0,3	2,1	19,4	0,5
Franco da Rocha	0,1	0,0	0,0	0,1	0,6	4,1	0,1
Mairiporã	0,1	0,0	0,0	0,2	0,9	3,0	0,2
Cabeiras	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	7,4	0,1
Francisco Morato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	5,0	0,0
GRANDE SÃO PAULO	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FONTE: EMLASA (DADOS BÁSICOS: BALANÇOS MUNICIPAIS, 1976)



TABELA VIII - COMPOSIÇÃO DA RECEITA TOTAL, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS E SUB-REGIÕES DA GRANDE SÃO PAULO (1976)

MUNICÍPIOS E SUB-REGIÕES	TOTAL	I C M	I S S	IT + IP	TRANSFERÊNCIAS FEDERAIS	TRANSFERÊNCIAS ESTADUAIS (EXCETO ICM)	OUTRAS RECEITAS
CENTRO	100,0	33,7	14,7	17,8	2,7	-	31,1
São Paulo	100,0	33,6	15,0	17,9	2,7	-	30,8
Osasco (1)	100,0	43,6	-	13,1	3,4	-	39,9
NOROESTE	100,0	28,0	7,2	11,3	21,2	0,2	32,1
Carapicuíba	100,0	19,3	6,1	15,3	17,8	0,1	41,4
Barueri	100,0	13,3	18,7	15,4	33,0	-	19,6
Cajamar	100,0	52,7	1,8	1,2	12,9	0,5	30,9
Santana do Parnaíba	100,0	10,9	1,6	13,0	45,0	-	29,5
Pirapora do Bom Jesus	100,0	15,2	3,0	27,5	26,9	-	27,4
OESTE	100,0	37,1	8,3	19,5	12,1	0,2	22,8
Cotia	100,0	35,0	9,2	23,2	7,7	0,1	24,8
Itapevi	100,0	47,8	5,0	8,9	19,8	0,6	17,9
Jandira	100,0	28,2	9,5	15,4	28,8	-	18,1
SUDOESTE	100,0	28,6	6,4	20,6	15,3	0,3	28,8
Taboão da Serra	100,0	38,4	6,8	15,9	11,0	0,1	27,8
Itapeçerica da Serra	100,0	19,1	15,3	19,6	17,7	0,8	27,5
Embu	100,0	27,5	-	29,1	10,8	-	32,6
Embu-Guaçu	100,0	22,6	3,1	15,4	30,7	0,9	27,3
Juquitibá	100,0	10,2	12,1	6,9	55,4	-	15,4
SUDESTE	100,0	55,4	5,0	7,7	3,5	0,0	28,4
Santo André	100,0	50,0	4,6	8,2	3,5	0,0	33,7
São Bernardo do Campo	100,0	62,7	5,1	8,0	2,4	0,0	21,8
São Caetano do Sul	100,0	58,0	4,3	4,3	3,9	0,1	29,2
Mauá	100,0	45,2	6,9	4,5	5,6	-	37,8
Diadema	100,0	57,9	7,5	11,8	5,6	-	17,2
Ribeirão Pires	100,0	22,5	4,6	10,1	7,2	0,2	55,4
Rio Grande da Serra	100,0	14,9	0,8	26,2	33,3	2,0	22,8
LESTE	100,0	55,9	6,1	7,4	13,9	0,7	16,0
Mogi das Cruzes	100,0	61,4	8,5	6,4	9,9	0,2	13,6
Suzano	100,0	77,9	3,5	2,9	11,9	0,2	3,6
Poá	100,0	31,5	1,1	16,5	17,4	4,0	29,5
Itaquaquecetuba	100,0	14,6	1,9	15,6	23,3	1,0	43,6
Ferraz de Vasconcelos	100,0	18,5	2,0	17,6	21,9	-	40,0
Guararema	100,0	12,5	20,0	13,6	24,9	1,9	27,1
Sallesópolis	100,0	25,8	6,4	4,1	29,2	2,7	31,8
Britânia Mirim	100,0	40,0	0,4	1,7	44,2	3,4	10,3
NORDESTE	100,0	61,5	4,9	7,4	5,1	0,0	21,1
Guarulhos	100,0	62,5	4,9	7,0	4,3	0,0	21,3
Arujá	100,0	32,7	6,7	25,2	15,2	-	20,2
Santa Isabel	100,0	55,9	3,0	4,1	19,2	0,7	17,1
NORTE	100,0	22,1	3,2	14,8	18,6	1,1	40,2
Franco da Rocha	100,0	9,0	4,7	16,5	24,0	1,1	44,7
Mairipora	100,0	9,1	3,5	20,0	21,7	0,5	45,2
Cabeiras	100,0	47,5	2,4	7,5	8,9	1,2	32,5
Francisco Morato	100,0	4,1	1,1	18,5	36,2	4,5	35,6
GRANDE SÃO PAULO	100,0	37,9	12,7	15,9	3,3	0,0	30,2

FONTE: ENPLASA (DADOS BÁSICOS: BALANÇOS MUNICIPAIS, 1976)

(1) OS IMPOSTOS NÃO ESTÃO DESAGREGADOS: O VALOR CONSTANTE NO ITEM IPTV INCLUI TAMBÉM O ISS.

TABELA IX - ARRECAÇÃO DE IUM, COMPARADA COM RECEITA TOTAL E ÁREA

MUNICÍPIO	ÁREA (KM ²)	RECEITA TOTAL (CR\$)	I U M (CR\$)	COTA-PARTE MUNICÍPIO (CR\$)	% COTA-PARTE NA REC. TOTAL	RECEITA POR KM ²	
						TOTAL	COTA-PARTE
Arujá	96	9.191.600	611.471	121.683	1,32	95.746	1.268
Barueri	61	12.571.900	6.615.794	1.316.543	10,47	206.097	21.583
Biritiba Mirim	414	3.374.200	360.358	71.711	2,13	8.150	173
Cabeiras	104	16.329.400	31.310	6.231	0,04	157.013	60
Cajamar	132	17.867.600	5.075.376	1.010.000	5,65	135.361	7.652
Carapicuíba	36	21.000.100	520.758	103.631	0,49	583.336	2.879
Cotia	354	39.237.800	153.562	30.559	0,08	110.841	86
Diadema	32	90.073.300	654	130	0,00	2.814.791	4
Embu	68	22.783.400	4.345.597	864.774	3,80	335.050	12.717
Embu-Guaçu	171	5.209.500	447.060	88.965	1,71	30.465	520
Ferraz de Vasconcelos	25	8.506.700	--	--	--	340.268	--
Francisco Morato	45	2.984.600	--	--	--	66.324	--
Franco da Rocha	143	10.166.200	--	--	--	71.092	--
Guararema	262	6.695.400	305.191	60.733	0,91	25.555	232
Guarulhos	334	299.053.400	5.322.672	1.059.212	0,35	895.369	3.171
Itapeerica da Serra	328	15.637.600	2.904.145	577.925	3,70	47.676	1.762
Itapevi	88	12.020.000	1.932	384	0,00	136.091	4
Itaquaquecetuba	83	13.613.100	3.135.748	624.014	4,58	164.013	7.518
Jandira	22	4.755.500	268.066	53.345	1,12	216.159	2.425
Juquitiba	550	2.246.900	--	--	--	4.085	--
Mairiporã	307	17.596.200	8.101.388	1.612.176	9,16	57.317	5.251
Mauá	67	111.006.100	1.231.700	245.108	0,22	1.656.807	3.658
Mogi das Cruzes	731	90.407.600	9.313.143	1.853.315	2,05	123.677	2.531
Osasco	68	258.177.200	47.235	9.400	0,00	3.796.724	138
Pirapora do Bom Jesus	99	2.567.000	920.420	183.164	7,14	25.929	1.850
Poa	35	14.293.900	358.335	71.309	0,50	408.397	2.037
Ribeirão Pires	109	35.773.200	--	--	--	328.194	--
Rio Grande da Serra	33	3.661.900	19.139	3.809	0,10	110.967	11
Salesópolis	418	3.928.700	3.696	735	0,02	9.399	2
Santa Isabel	361	12.064.300	2.689.244	535.160	4,44	33.419	1.482
Santana do Parnaíba	179	2.414.900	1.462.020	290.942	12,05	13.491	1.625
Santo André	180	679.217.400	291.956	58.099	0,01	3.873.430	323
São Bernardo do Campo	411	735.089.800	1.205.165	239.829	0,03	1.788.540	583
São Caetano do Sul	11	242.141.300	2.317	461	0,00	2.201.300	42
São Paulo	1.509	9.909.696.700	19.348.793	3.850.410	0,04	6.567.062	2.552
Suzano	167	53.582.000	3.944.802	785.016	1,46	321.449	4.701
Taboão da Serra	20	25.466.500	13.570	2.702	0,01	1.273.325	135

4 - GEOLOGIA

4.1 - Considerações gerais

Geologicamente, a Região Metropolitana de São Paulo é representada por seis grupos distintos de rochas:

- a) *Complexo Gnáissico-Migmatítico*, englobando migmatitos heterogêneos e homogêneos diversos, biotita-gnaisses e metabasitos;
- b) *Grupo Açungui (São Roque)*, compreendendo as seqüências carbonática, pelítica e detrítica fina até grosseira, de grau metamórfico médio a baixo, com metabasitos e granitóides associados;
- c) *Rochas granitóides diversas*, predominantemente porfiroblásticas;
- d) *Rochas dinamicamente deformadas*, tais como filonitos, milonitos, blastomilonitos e outros termos cataclásticos;
- e) *Formação São Paulo*, representada por argilas variegadas, areia e cascalho subordinado;
- f) *Aluviões recentes*, constituídos por areias, cascalho e argila.

Em linhas gerais, estas são as divisões constantes das cartas geológicas publicadas, em escala 1:250.000, correspondendo às folhas São Paulo (Algarte et alii³) e Santos (Cavalcante & Kaefer⁴), complementadas por Silva et alii⁵, e nas quais baseou-se a carta anexa.

Estruturalmente, a área apresenta-se compartimentada em blocos tectônicos, cujos limites são dados por extensas falhas de transcorrência, definidas e estudadas principalmente nesta década por vários autores, tais como Hennies, Hasui e Coutinho, entre outros. Nas áreas estudadas temos, essencialmente, parcelas dos blocos São Roque, Cotia e Costeiro, além de estreita faixa do bloco Jundiáí, ao norte da falha de Jundiuvira.

O bloco São Roque situa-se entre a falha de Jun-

diuvira e as falhas de Taxaquara e do Jaguari. Caracteriza-se pela presença de uma seqüência metassedimentar de baixo grau metamórfico, contendo calcários, filitos, metassilitos, metarenitos, metaconglomerados e micaxistos diversos, além de metabasitos e rochas granitóides intrusivas. O bloco Cotia situa-se entre aquelas falhas e a falha de Cubatão, sendo caracterizado pela presença de micaxistos mais ou menos migmatitizados, migmatitos heterogêneos ou homogêneos e rochas granitóides diversas. O bloco Costeiro posiciona-se a sul da falha de Cubatão e tem a presença marcante de rochas granitóides do embasamento ou diferenciadas e migmatitos homogêneos. Como unidades menores temos as coberturas sedimentares plio-pleistocênicas, que correspondem às bacias de São Paulo e de Taubaté (*Graben* do Paraíba do Sul).

Além da representação das unidades litológicas, procuramos também uma forma de ressaltar na carta anexa os diferentes graus de potencialidade das mesmas. Essas diferenças podem ser dadas por fatores fisiográficos, como a topografia, ou por fatores físicos da rocha, como seu grau de alteração.

Na representação desses aspectos utilizou-se do artifício da graduação de cores (as mais intensas representando maior potencialidade) e do uso de parênteses e colchetes, para indicar respectivamente potencial restrito e inviabilizado (especialmente por urbanização).

4.2 - Principais unidades litológicas

No que tange à separação ou grupamento dos diversos tipos litológicos, visando obter uma carta de potencial mineral, os critérios utilizados diferem daqueles empregados em mapeamento geológico convencional, ressaltando-se aqui os aspectos de sua utilização econômica, independentemente de sua origem. Assim, para a delimitação das diversas unidades e sub-unidades baseamo-nos principalmente no tipo de rocha, no seu grau de alteração e na topografia.

Destaque-se ainda que, embora possam aproximar-se ou coincidir, as unidades mapeadas não obedecem necessariamente a uma ordenação crono-estratigráfica. Além disso, a delimitação de uma unidade não pretende significar o domínio absoluto de determinado bem mineral, mas tão-somente que este deve ser esperado com maior probabilidade dentro da faixa delimitada, do que fora dela. Dentro deste conceito, delimitamos os seguintes conjuntos:

4.2.1 - Migmatitos heterogêneos

Esse conjunto distribui-se desde a região de Guararema até o sul da região de Cotia e também em toda a região centro-sul do mapa. Engloba termos descritos petrograficamente como biotita-gnaisses, às vezes portadores de granada e muscovita, e que apresentam em geral xistosidade acentuada. A migmatitização leva a estruturas do tipo epibolito e, por vezes, são evidenciados veios ou mesmos bolsões tão espessos, que permitem a recuperação de caulim e areia. Estas, inclusive, são as únicas ocorrências minerais associadas a esse grupo de rochas, sendo que os principais núcleos de mineração se encontram na região de Embu e Itapeçerica da Serra (areia) e de Itaquaquecetuba (caulins impuros). Em outras regiões, como em Riacho Grande, tornou-se difícil a separação destas rochas dos migmatitos homogêneos, pois são observados todos os graus de transição entre eles.

De um modo geral, estas rochas apresentam-se bastante decompostas, não tendo sido observado nesse conjunto material que sirva para obtenção de brita.

4.2.2 - Migmatitos homogêneos

Esse conjunto está representado essencialmente nas porções sul e leste da área (Riacho Grande e sul dos municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes), na região de Santa Isabel e, em segmentos menores, nos municípios de Embu, Itapeçerica da Serra e Juquitiba, na porção oeste da área. Compreende termos petrográficos descritos

como biotita-gnaisses, embrechitos facoidais, leptinolitos, nebulitos, anatexitos e outros. Dentro desta variedade litológica, além de fatores físicos e estruturais, tais como grau de alteração, fraturamento e xistosidade, essas rochas podem servir como fonte para brita, areia ou material para revestimento (pedras de cantaria).

O principal núcleo extrativo estabelecido sobre esse tipo litológico ocorre na região de Santa Isabel, onde se localizam várias pedreiras, tanto de brita como de material para revestimento. Temos também núcleos importantes nas regiões de Embu (brita e areia) e de Riacho Grande (areia).

4.2.3 - Seqüência pelítica de médio grau metamórfico

Este grupo litológico distribui-se essencialmente nas porções centro-norte, sudeste e centro-leste da área. Trata-se de rochas menos evoluídas metamorficamente que as anteriores, englobando micaxistos ou ectinitos. Estes podem, muitas vezes, apresentar-se feldspatizados, indicando uma transição para o grupo anterior, quando, então, torna-se difícil a sua classificação. Podem também apresentar finas intercalações (às vezes decimétricas) de termos quartzosos (gnaisses) e calcossilicáticos. Regra geral, apresentam-se bastante alterados, exibindo tonalidades vermelho vinho (micaxistos) até amarelo ocre (calcossilicatos).

Os únicos bens minerais associados a esse grupo litológico são provenientes dos pegmatitos, que, inclusive, são abundantes. Estes apresentam-se geralmente alterados na região de Santa Rita, a sul de Suzano e no Parque das Varinhas, constituindo grandes depósitos de caulim. Já na região de Perus (norte de São Paulo) são preferencialmente "sãos", permitindo a exploração do feldspato.

4.2.4 - Rochas metabásicas e calcossilicatadas

Este conjunto abrange termos petrográficos que po

dem variar desde ortoanfibolitos até tipos ácidos de natureza parametamórfica. Os primeiros podem estar granitizados e, quando inalterados, apresentam características que permitem utilizá-los para brita. Porém, de modo geral, apresentam-se alterados, fornecendo abundante material argiloso, que pode ser utilizado em olarias e até em indústria de cimento. Outros tipos, de granulometria mais fina, como aqueles ocorrentes nas regiões do Cabuçu e no sudoeste e sudeste da serra do Itaberaba (muito semelhante a calcários escuros e tratados comercialmente como "basalto") são utilizados em indústrias de lâ-de-rocha.

4.2.5 - Seqüência pelítica de baixo grau metamórfico

Corresponde aos metassedimentos do Grupo Açungui (São Roque) classificados como filitos até sericita-xistos. Podem conter, subordinadamente, termos siltosos ou mesmo arenosos. A principal ocorrência mineral associada a essa seqüência é o próprio filito, utilizado nas indústrias química e cerâmica. No mapa, as rochas intensamente cisalhadas e laminadas (filonitos) e que oferecem o mesmo tipo de aplicação foram representados nesse conjunto. Esses tipos ocorrem especialmente entre Pirapora do Bom Jesus e Jordânia e também nas regiões de Mairiporã, Cabuçu, norte de Guarulhos e de Santa Isabel.

4.2.6 - Seqüência detrítica fina até grosseira

Compreende essencialmente os termos petrográficos descritos como metassiltitos, metarenitos até metaconglomerados. Ocorre nas porções norte e noroeste da região metropolitana, bem como em estreita faixa na porção sudeste, acompanhando a falha de Cubatão.

Os principais bens minerais associados são sais, quartzitos para vidraçaria e refratários, metarenitos arcóseos para indústria de construção civil e material para revestimento de fachadas. No caso do quartzito, foram incluídos tanto quartzitos verdadeiros como aqueles oriundos.

de processos de silicificação em zonas de falha. Nesta categoria enquadram-se as ocorrências a noroeste de Guararema.

4.2.7 - Seqüência carbonática

Esta seqüência inclui essencialmente as margas e as rochas calcárias (dolomíticas ou silicosas), que ocorrem nas regiões de Cajamar, Santana de Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus. O conjunto pode incluir filitos grafitosos, bem como termos arenosos e rochas calossilicatadas, em quantidades subordinadas.

4.2.8 - Rochas granitóides diversas

Englobamos neste conjunto as rochas granitóides essencialmente homogêneas, de grã fina até porfiroblásticas e de conotações geológicas, cronológicas e estruturais diversas. O conjunto está melhor representado nas porções oeste e centro-norte da região mas, de um modo geral, distribui-se por toda a área.

As características de sua grande homogeneidade permitem, em quase todos os corpos delineados, a sua utilização como pedra de talhe (para calçamento ou revestimento) e, em pelo menos dois corpos (Mauã e Biritiba), a sua exploração como granito para polimento. Além disso, são os tipos litológicos preferidos para obtenção de brita e, caso estejam alterados, para obtenção de areia.

Entre Embu-Guaçu e Juquitiba delimitamos, com auxílio de fotointerpretação, uma série de pequenos corpos graníticos. Em campo eles raramente afloram em extensões superiores a 200-300 metros mas, em cortes profundos de estrada, podem ser observados, percebendo-se a existência de diques de pegmatitos, que, partindo desse granito, vão cortar os xistos sobrepostos. Trata-se de granitos leucocráticos, de grã média à grosseira e algumas vezes portadores de turmalina. O motivo de sua delimitação é que se apresentam frequentemente alterados, permitindo sua exploração para obtenção de areia, e, eventualmente, de caulim.

4.2.9 - Sedimentos terci-quaternários

Compreende depósitos inconsolidados, arenosos e argilosos, com subordinados leitos de cascalhos, das bacias de São Paulo e de Taubaté, que se destacam como fornecedores de areia e argila. Incluem-se aqui também as coberturas elúvio-colúviais, muitas vezes fornecedoras de pequenas quantidades de areia e cascalho.

Esse conjunto litológico ocorre em toda a porção central da área, estendendo-se para nordeste, segundo o vale do rio Paraíba do Sul, constituindo os interflúvios das principais drenagens da região.

4.2.10 - Sedimentos quaternários

Compreende os depósitos localizados nas várzeas atuais dos principais cursos de água da região. A principal atividade extrativa mineral relacionada a este grupo é a de areia para construção civil, bastante ativa nas regiões de Carapicuíba e de Itaquaquecetuba, entre outras. Também a extração de argila, de excelentes qualidades plásticas e refratárias, é bastante expressiva, principalmente nas regiões de Jundiapéba e de Biritiba Mirim.

BIBLIOGRAFIA

- 3 - ALGARTE, José Peres et alii - *Relatório geológico final. Folha de São Paulo (SF.23-Y-C)*. São Paulo, Brasil. Conv. DNPM-CPRM. Projeto Sudeste Est. S.Paulo, Relat. inéd., v.1, maio 1974. 312 p., il., mapa geol.
- 4 - CAVALCANTE, José Carvalho & KAEFER, Libório Quirino - *Relatório geológico final. Folha de Santos (SF.23-Y-D)*. São Paulo, Brasil. Conv. DNPM-CPRM. Projeto Sudeste Est. S.Paulo, Relat. inéd., v.2, abr.1974. 234 p., il., mapa geol.
- 5 - SILVA, Antero T.S.F. da et alii - *Relatório final - Geologia*, São Paulo, Brasil. Conv. DNPM-CPRM. Projeto Santos-Iguape, Relat. inéd., v.1, 1977. 639 p., mapa geol.

5 - PANORAMA DA PRODUÇÃO MINERAL

5.1 - Considerações gerais

A Região Metropolitana de São Paulo, por abranger terrenos geológicos de diversas idades, apresenta uma grande variedade de ocorrências minerais, principalmente de não metálicos. Em decorrência do rápido crescimento urbano verificado nas duas décadas passadas, os materiais utilizados diretamente na construção civil tornaram-se os principais bens minerais explorados.

Na tabela X mostramos o total de empreendimentos que visam a extração mineral, bem como a mão-de-obra empregada, por município e região. A região leste possui o maior número de empreendimentos mineiros, enquanto que na região noroeste está empregado o maior contingente humano.

Uma visão preliminar do setor mineral da Região Metropolitana de São Paulo poderá ser obtida pela análise dos seguintes indicadores:

- 1) *Recolhimento do Imposto Único sobre Minerais*: Esta região participa com cerca de 7,2% do IUM arrecadado no país, sendo superada apenas pelos estados de Minas Gerais (44,8%) e São Paulo (17,1%). Os demais estados contribuem com os restantes 38,1%. Como analisado anteriormente (item 3.3), em alguns municípios a cota-parte do IUM participa com cerca de 10% da arrecadação total, decrescendo abruptamente para os municípios industrializados.
- 2) *Grau de ocupação*: Cerca de 14% da área metropolitana (1.158 km²) é objeto de requerimentos visando a exploração mineral. Em sete municípios a área requerida ultrapassa 25% da sua superfície, nalguns ultrapassando 50% (tabela XI).
- 3) *Número de requerimentos e títulos*: Em 1977 o cadastro do DNPM indicava a existência de 1.174 processos objetivando áreas para exploração mineral

(tabela XI). Nesta época, o total de concessões de lavra (manifestos e decretos) era de 162. O levantamento efetuado em fins de 1977 e início de 1978 indicou a existência de 285 minas em atividade, das quais somente 85 estavam regularizadas (cinco manifestos de mina, 73 decretos de lavra e sete registros de licenciamento), enquanto que 72 não tinham qualquer registro no DNPM (vide tabela I).

- 4) *Grau de especificação*: Cerca de 92% das áreas requeridas visam o aproveitamento de minerais não-metálicos, sendo que 73% referem-se a argilas e materiais de uso imediato na construção civil. Em ordem decrescente de áreas objetivadas tem-se argilas, areias, granito (para brita), caulim, quartzo, filito, água mineral, calcário-dolomito, cobre, totalizando os demais apenas 86 (7,3%).
- 5) *Participação no Produto Nacional Mineral*: O estado de São Paulo participa em cerca de 30% da produção de não-metálicos do país, reservando-se à Região Metropolitana de São Paulo cerca de 12% deste total. Isto representou, em 1976, meio bilhão de cruzeiros, para esta área.

Na tabela XII apresentamos os dados de produção dos diversos bens minerais, divididos por município e sub-região, conforme levantamento realizado em fins de 1977 e princípio de 1978.

A tabela XIII é uma tentativa de dimensionar o empreendimento mineiro. Para tal, usamos o critério de faturamento bruto mensal, obtido pela multiplicação da produção (em m³ ou t) pelo preço médio ponderado de venda na mina, resultando em diferentes limites de tonelagem para cada bem mineral. Entretanto, tal tabela deve ser usada com ressalva, uma vez que os preços de alguns bens minerais variam muito. Resultam as seguintes faixas: porte pequeno (faturamento inferior a Cr\$ 800.000,00 por mês), porte médio (entre

Cr\$ 800.000,00 a Cr\$ 3.200.000,00 por mês) e porte grande (acima de Cr\$ 3.200.000,00 por mês).

A seguir descreveremos cada um dos bens minerais em exploração na área.

5.2 Brita

5.2.1 - Características gerais

Sob a denominação de brita exploram-se diversos tipos litológicos, tais como rochas granitoides (equigranulares, porfiroblásticas, gnáissicas, cataclásticas), migmatitos homogêneos (oftálmicos) e gnaisses diversos.

Na figura 13 observamos as principais jazidas de materiais para obtenção de brita, bem como a disposição das pedreiras atualmente em exploração, verificando-se, de imediato, que a maioria delas concentra-se na metade norte da região metropolitana. Tal fato é explicado por:

- a) condições geológicas-abundância de rochas granitoides;
- b) condições climáticas - menor grau de alteração das rochas;
- c) condições de relevo - topografia mais acidentada, conforme pode ser visto na figura 7;
- d) condições de acesso - permite fácil acesso à maior parte da área urbanizada, através de modernas rodovias (Castelo Branco, Anhangüera e Presidente Dutra) e avenidas marginais dos rios Tietê e Pinheiros.

Na tabela XIV relacionamos os seguintes dados das pedreiras em atividade: município de localização, nº do processo no DNPM, nome, produção mensal, preço de venda, data da visita e mão-de-obra empregada.

Pelo critério de dimensionamento exposto anteriormente, 19 são pedreiras de porte grande (produção mensal superior a 28.000 m³), onze de porte médio (produção mensal

TABELA XIV - LAVRAS DE "GRANITO" PARA BRITA EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Arujá	808.899/70	Pedreira Nova Tupã	29.000 m ³	105	02/01/78	105	-
	814.103/74	Antônio Augusto de Azevedo Filho (Pedreira Vicente Mateus)	30.000 m ³	130	06/01/78	80	10
Barueri	807.486/73	Constran S.A.	50.000 m ³	130	19/01/78	280	-
	800.721/74	Pedreiras Cantareira S.A. SERVENG - Civilsan S.A.	50.000 m ³ 20.000 m ³	120 C.P.	19/01/78 19/01/78	101 114	40 -
Cajamar	811.314/74	Pedreira Anhangüera S.A.	71.600 m ³	170	18/01/78	299	-
	803.396/75	CETENCO S.A.	30.000 m ³	C.P.	18/01/78	40	-
Embu	821.592/71	Embu S.A. Engenharia e Comércio	75.000 m ³	110	24/01/78	80	82
Guarulhos	819.626/72	Reago Indústria e Comércio S.A.	55.000 m ³	-	12/12/77	-	-
	806.039/74	FIRPAVI-Const.e Pavimentadora S.A.	9.000 m ³	110 a 150	04/01/78	138	12
	801.867/75	Pedreira Pau Pedra Ltda.	30.000 m ³	80 a 150	20/12/77	50	7
Itapecerica da Serra	007.701/65	ENGENIX	25.000 m ³	85	30/03/78	65	-
	809.995/74	Dante Ludovico Mariutti CIT-Pavimentação e Terraplanagem S.A.	30.000 m ³	100-120	21/03/78 12/04/78	15 -	5 -
Itapevi	-	Prefeitura do Munic. de São Paulo	-	-	07/03/78	45	5
Jandira	804.799/77	Manoel Maldonado (Pedreira Jandira)	3.000 m ³	100 a 160	04/04/78	20	3
Mairiporã	812.590/73	CONCREMIX-Engenharia de Concreto S.A.	30.000 m ³	C.P.	10/01/78	86	-
	806.806/75	Pedreiras Cantareira S.A.	90.000 m ³	113	04/01/78	155	40
Mogi das Cruzes	821.590/71	Embu S.A. Eng. Comércio	50.000 m ³	100	22/12/77 17/01/78	100	-

TABELA XIV (CONT.) - LAVRAS DE "GRANITO" PARA BRITA EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Santa Isabel	813.025/70	Pedreira Dutra Ltda.	25.000 m ³	60 a 150	08/03/78	37	4
	800.659/76	Empresa Britadora Sta. Isabel S.A.	24.200 m ³	150	06/02/78	50	-
	806.578/77	Pedreira Nassau-Empresa de Mineração	30.000 m ³	120	10/01/78	75	-
São Bernardo do Campo	800.686/75	Pedreira São Bernardo Ltda.	15.000 m ³	95 - 160	12/01/78	50	-
São Paulo	809.765/70	Pedreira Santana Ltda.	25.000 m ³	90 a 160	04/01/160	62	20
	804.848/71	Pedreira Itaquera S.A.	30.000 m ³	120 - 175	03/07/78	70	10
	812.095/73	Comercial e Pavimentadora Riuma Ltda.	40.000 m ³	100 a 170	09/01/78	104	-
	806.037/74	Pedreira Firpavi (Fco.O.J.Mistrorigo)	20.000 m ³	C.P.	21/03/78	-	-
	811.555/74	Itatinga S.A.	30.000 m ³	90 a 160	01/03/78	90	10
	800.606/75	-Pedr. e Porto de Areia Sete Praias Ltda.	15.000 m ³	90 a 160	13/01/78	64	14
	800.657/76	Isidoro Matheus	30.000 m ³	95 a 170	28/04/78	25	5
	853.200/76	Pedreira Cachoeira S.A.	25.000 m ³	90 a 160	04/01/78	80	17
	853.244/76	Pedreira Universo Ltda.	5.000 m ³	161	09/01/78	26	11
	853.463/76	Pedreira Itaberaba Ltda.	15.000 m ³	120	06/01/78	67	-
	850.956/77	Pedreira Morro Grande	27.100 m ³	-	17/01/78	154	-
	-	Isidoro Matheus	45.000 m ³	95 a 170	28/04/78	49	11
	-	Pedreira N.Sra. do Carmo - CBPO	1.500 m ³	110 - 150	07/07/78	13	2
	-	Cia. Toros Bagdarian	-	-	25/04/78	-	-
	TOTAL			1.080.400 m ³	-	-	2.789

entre 7.000 e 28.000 m³) e três de porte pequeno (produção mensal inferior a 7.000 m³).

As 33 pedreiras catalogadas empregam 3.097 pessoas, das quais 2.789 mão-de-obra direta e 308 indireta, dando uma média de 93,8 pessoas por pedreira.

O município de São Paulo é o maior produtor de brita, estando instalados treze pedreiras em seu território, totalizando uma produção mensal de cerca de 310.000 m³. Entretanto, o maior produtor individual é a Pedreira Cantareira, de Mairiporã, com 90.000 m³ por mês.

A abertura de uma pedreira é sempre uma agressão violenta à natureza, pois resulta em corte de um morro, acompanhado da destruição da flora local. Os núcleos urbanos situados próximos a essas pedreiras sofrem problemas sérios de barulho e poeira provenientes das explosões e operações de britagem; poluição visual, pela degradação do meio ambiente; além de efeitos secundários, como rachaduras em casas, etc.. Por este motivo, inúmeras pedreiras já foram desativadas, exemplificado pelas pedreiras de Butantã, Taboão da Serra, Fortaleza e outras (fotos 1 e 2).

Devido à inexistência de uma legislação específica que oriente o crescimento urbano de modo que este não interfira ou sofra com esta atividade de mineração, pode-se prever que um grande número de pedreiras (Itaquera, Nossa Senhora do Carmo, Riúma, São Matheus, Firpavi - Raposo Tavares, Jandira, Itaberaba, Cachoeira, Universo, Itatinga, Sete Praias e Morro Grande) venha ter sua atividade paralisada em futuro próximo, pelas mesmas razões anteriormente expostas.

As principais jazidas de material para brita são as seguintes:

- granito da serra da Cantareira
- granito da serra de Itaqui e região Itapevi-Cotia
- granito da serra de Itapeti
- migmatito da região Arujã-Santa Isabel

Foto 1 - Antiga frente de lavra da Pedreira Fortaleza, parcialmente inundada. Apresenta forma de anfiteatro, com paredes abruptas de mais de 50 m.

Foto 2 - Antiga pedreira no bairro do Jaguaré, cujo funcionamento foi inviabilizado devido ao crescimento urbano ao seu redor. Em primeiro plano observam-se restos das antigas instalações de britagem.

- granito a nordeste de Guarulhos
- granito de Mauá
- granito-gnaissé da região de Embu
- granitos a sul de Biritiba-Mirim
- granitos e migmatitos a oeste e sudeste de Saleópolis
- granitos a norte de Mairiporã
- granitos e migmatitos a sudoeste de Itapeçerica da Serra
- outros granitos

5.2.2 - Granito da serra da Cantareira

Situado a norte da cidade de São Paulo, o maciço granítico da Cantareira apresenta forma alongada na direção NE, ocupando uma área de 228 km². A parte de rocha sã, que sustenta a serra da Cantareira propriamente dita, apresenta cerca de 21 km de comprimento por 5-6 km de largura média, com uma superfície de cerca de 110 km². Considerando uma "camada" de 80 m de espessura, com aproveitamento de 50%, resultaria uma reserva de 4,4 bilhões de metros cúbicos, sem considerar o fator de empolamento (>30%), suficiente para abastecer a Grande São Paulo durante 360 anos, ao consumo atual.

Em linhas gerais, o granito é do tipo porfiróide, de granulação grosseira e conhecido como granito Pirituba. Esse granito apresenta o inconveniente da rápida alteração da biotita (com liberação de ferro), fazendo com que o produto seja rejeitado por algumas indústrias de artefatos de concreto.

As pedreiras localizam-se nas proximidades dos principais eixos viários: Rodovia Fernão Dias e estrada velha de Campinas (avenidas Raimundo Pereira de Magalhães), que facilitam o escoamento da produção para o principal centro consumidor, localizado na região centro-norte da cidade de São Paulo. Absorvendo cerca de 900 funcionários, entre mão-de-obra direta e indireta, as pedreiras Cantareira (Mai

riporã), Concremix, Morro Grande, Cachoeira, Sant'Ana, Itaberaba, Firpavi e Universo totalizam uma produção de cerca de 230.000 m³/mês (tabela XV - fotos 3 e 4).

A preservação da Reserva Florestal da Cantareira, a demarcação das zonas de proteção dos mananciais que alimentam o sistema Cantareira (fornecimento de água para parte da cidade de São Paulo), mantido pela SABESP, além do estabelecimento de loteamentos de alto padrão, são obstáculos para a locação de novas pedreiras e para a continuidade dos trabalhos das pedreiras já instaladas. Isto é exemplificado pelas pedreiras Sant'Ana e Cachoeira, que fazem divisa com a reserva florestal, pelas pedreiras Morro Grande, Itaberaba, Universo e Cantareira, localizadas próximas ou junto a áreas urbanizadas, e pela pedreira Concremix, situada junto à represa do rio Juqueri.

5.2.3 - Granito da serra de Itaqui e região Itapevi-Cotia

O maciço granítico da serra de Itaqui, situado a noroeste de São Paulo, ocupa uma área de 115 km². Semelhante ao granito da serra da Cantareira, tem caráter porfiróide, coloração cinza clara, mostrando fenocristais de feldspato distribuídos homogeneamente em matriz grosseira. A porção de rocha mais sã desse corpo granítico apresenta-se algo saliente do restante do corpo, em área de cerca de 50 km², com cotas variando de 850 m a 1.000 m. Constitui mais propriamente a serra de Itaqui, com uma reserva de grande importância, mais ou menos idêntica à da serra de Itapeti. Nesse local temos três pedreiras em funcionamento, sendo que até dezembro de 1978 contavam-se no DNPM 34 processos relativos à exploração de granito nessa área.

As pedreiras que exploram este granito são Cantareira, Constran e Serveng-Civilsan, situadas entre as cotas 900 e 1.000 m, próximas à rodovia Castelo Branco, nas imediações de Barueri. Distam aproximadamente 30 km de São Paulo e produzem cerca de 120.000 m³/mês, empregando 530 fun-



Foto 3 - Vista geral da frente de lavra da Pedreira Cantareira, em Mairiporã. Trata-se da maior pedreira em atividade na Região Metropolitana de São Paulo.

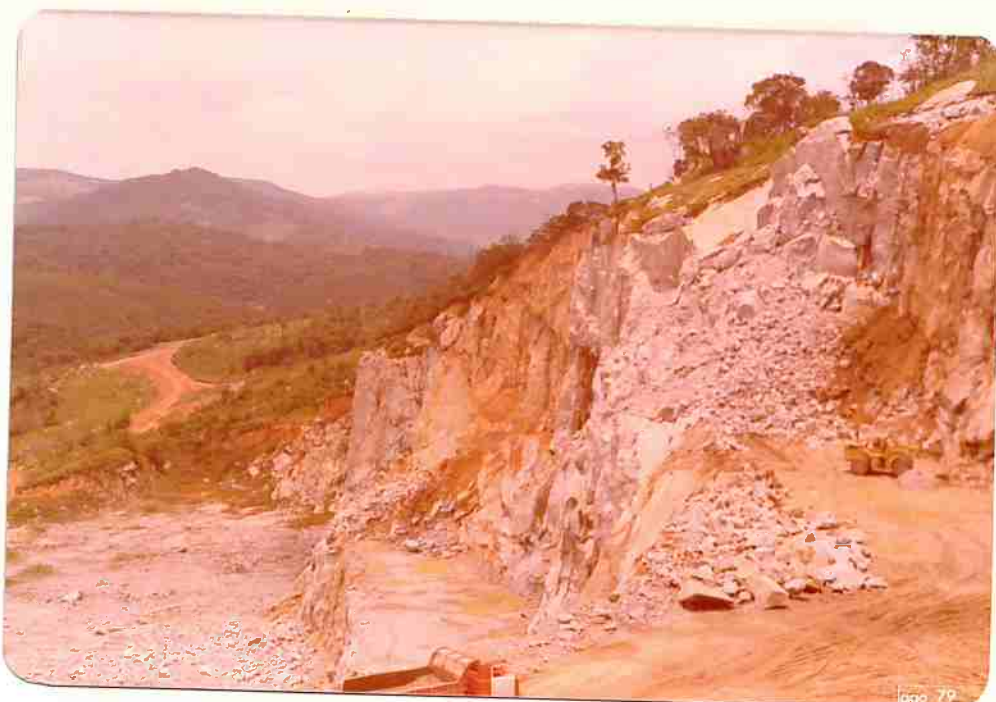


Foto 4 - Vista parcial da frente de lavra da Pedreira Concremix, em Mairiporã. A pedreira faz o desmonte em bancadas de 20 m de altura.

cionários. A produção destina-se a fábricas de blocos, concretas e casas de materiais para construção, situadas na porção oeste da Região Metropolitana. As pedreiras Constran e Serveng-Civilsan utilizam de 80% a 90% da produção para consumo próprio.

Outro corpo granítico de grande envergadura é o que se estende de Osasco para oeste e sudoeste, até os limites da área metropolitana, e separado do anterior pela falha de Taxaquara.

Neste corpo as áreas de maior potencialidade situam-se a norte de Itapevi, entre Itapevi e Cotia e a sul de Caucaia do Alto. Em geral observam-se rochas granitóides por firoblásticas. Localmente apresentam termos gnáissicos e de granulometria mais fina, como na região de Itapevi e Jandira.

Existem duas pedreiras em funcionamento (Firpavi e Jandira), além de uma série de pequenas pedreiras abandonadas, a saber: duas no perímetro urbano de Cotia, uma a sudeste de Cotia (Maranhão de Caputera), uma a sudoeste de Itapevi (COHAB), uma na Avenida Jaguaré (Cidade Universitária) e outra em Osasco (Clube de Golfe São Francisco).

A pedreira Firpavi explora um granito homogêneo, de granulação média, cor cinza, em alguns pontos com veios quartzo-feldspáticos grosseiros, o que confere aspecto bandado à rocha. Há forte diaclasamento, observando-se nalguns locais cataclasitos.

Esta pedreira encontra-se cercada de loteamentos, tendo havido reclamações de moradores referente a barulho, poeira e rachaduras de paredes de casas. Para não agravar tais problemas, os proprietários compraram um loteamento já implantado, contíguo (a norte), para evitar a construção de casas muito próximas à frente de lavra.

A pedreira de Jandira explora material semelhante, em condições bastante precárias, pois há apenas uma bancada de cerca de 60 m de altura, sendo desmontados enormes blo-

cos das paredes, posteriormente desintegrados com explosivos. A pedreira possui a forma de um anfiteatro, com estreita entrada, de modo que produz barulho intenso durante as explosões. Outro aspecto negativo é a proximidade de um loteamento popular, pois a mesma situa-se no perímetro urbano de Jandira.

5.2.4 - Granito da serra de Itapeti

A serra de Itapeti, situada a NNE da cidade de Mogi das Cruzes, constitui uma das maiores reservas de granito para brita da Grande São Paulo. Tal fato é devido não só ao seu excelente posicionamento geográfico (os eixos do rio Tietê e do vale do Paraíba são rumos naturais do crescimento urbano da região), como também pelas facilidades de acesso e transporte (a serra é cortada por via asfaltada, distante 12-15 km da rodovia Presidente Dutra e está próxima a dois ramais ferroviários da RFFSA).

Desenvolve-se como um corpo contínuo de rocha sã, com direção ENE-WSW, estendendo-se desde o oeste do município de Mogi das Cruzes, onde se registram cotas superiores a 1.100 m, até o sudoeste da cidade de Guararema, onde as cotas caem rapidamente de 900 m para 750 m. Do sul de Guararema até o limite leste da área levantada continua ocorrendo o mesmo tipo de rocha, porém com uma topografia menos pronunciada. Num cálculo grosseiro, considerando-se a serra com uma forma prismática de seção triangular, com 15 km de comprimento, 1 km de base (a largura mínima na base, em rocha sã, atinge 2 km) e uma altura explorável (diferença de cotas) de 100 m, chegamos a um volume mínimo de 750 milhões de metros cúbicos*, equivalente à produção atual de toda Grande São Paulo durante um período de 60 anos. Por outro lado, por se tratar de área de grande beleza natural, onde, inclusive, se encontra implantado um parque municipal com 145 alqueires (Parque Municipal de Mogi das Cruzes), deve-se planejar com muito critério a futura exploração dessa reserva.

O granito é de cor cinza, porfirítico, lembrando

*Mais 30% correspondentes ao fator de empolamento.

em muitos casos o granito cinza de Mauá. Até março de 1978, contavam-se onze processos relativos à pesquisa e lavra de granito nesse corpo. Apesar desses dados, existe atualmente apenas uma pedreira para brita em atividade, além de pequenas lavras de granito para material de revestimento (paralelepípedos e enrocamento), cuja produção é irrelevante.

A pedreira pertence à Embu S.A. Engenharia e Comércio e está instalada na porção sudoeste do corpo granítico (foto 5). Possui três frentes de lavra em atividade, produzindo cerca de 50.000 m³/mês de brita, destinados principalmente a mercados das zonas leste e sul de São Paulo. Deste volume, 60% é de pedras 1, 2 e 3 e o restante (40%) corresponde a pedra 4, pedrisco e pó (este último vem sendo usado como substituto de areia na confecção de blocos de concreto).

5.2.5 - Migmatito da região Arujá-Santa Isabel

Ao sul de Santa Isabel temos um corpo de rocha gnáissica, que se desenvolve com direção SW-NE desde o leste de Arujá até os limites da área (divisa com os municípios de Igaratã e Jacareí), por cerca de 21 km e no qual estão implantados cinco pedreiras, que respondem por 12% de toda produção de brita da Grande São Paulo.

Conforme podemos observar na tabela XIV, as pedreiras dessa região produzem de 24.000 a 30.000 m³/mês (por te médio), funcionando abaixo da capacidade máxima, que varia de 35.000 a 60.000 m³/mês.

Não constitui, como no caso anterior, uma serra contínua, mas sim morros isolados com nomes locais (morro Grande e morro do Carvão), onde podemos ter variações de cotas de 150 m no máximo. Em média, as altitudes variam de 700 a 800 m, sendo comum a ocorrência de mantos de intemperismo bastante espessos. A principal área de rocha aflorante está situada a sudeste de Santa Isabel (morro Grande), onde temos instalada a Empresa Britadora Santa Isabel S.A..



Foto 5 - Aspecto geral de uma das frentes de lavra da Pedreira Itapeti, mostrando três bancadas, a mais alta com cerca de 30 m.



Foto 6 - Vista geral da frente de lavra da Pedreira Nassau, em Santa Isabel, onde se observa a inexistência de capotamento de solo.

Também as pedreiras Nassau e Nova Tupã apresentam pequeno capeamento de solo (foto 6).

O material explorado não é muito homogêneo. Trata-se de um migmatito, ora do tipo embrechítico (augen-gnaise), ora do tipo bandado, com matriz muito rica em biotita. Por vezes se observam, nas frentes de lavra, grandes encraves de rocha anfibolítica, o que, evidentemente, influi de modo negativo na qualidade da brita. Esse material anfibolítico é bastante comum em toda região, sendo ainda responsável pela presença de um solo vermelho bastante argiloso. Por outro lado, a presença de núcleos mais granitizados e homogêneos fornece material de qualidade superior.

As pedreiras Nassau, Nova Tupã, Dutra e Vicente Matheus estão situadas a meio caminho entre Santa Isabel e Arujá, tanto nas proximidades da estrada intermunicipal que liga essas duas cidades, como também nas proximidades da rodovia Presidente Dutra, o que constitui um forte fator de concorrência para com as demais empresas do ramo. O produto dessa região serve principalmente o mercado centro-leste e nordeste da região metropolitana e a região do vale do Paraíba.

5.2.6 - Granito a nordeste de Guarulhos

A nordeste de Guarulhos estão instaladas duas pedreiras de porte grande (Reago e Pau-Pedra), explorando uma rocha granítica cinza, de granulação média, parcialmente bandada (intercalações quartzo-feldspáticas) e milonitizada. A rocha é homogênea, exceto nos locais afetados pela cataclase, onde chega a ser xistosa. Ambas operam a 60-70% da capacidade instalada, localizando-se junto ao asfalto, a apenas 35 e 37 km do centro de São Paulo. A cobertura de solo é de cerca de 10 a 20 m, enquanto que as bancadas são de 15 a 20 m de altura (fotos 7 e 8).

Junto à pedreira Reago está sendo implantado um loteamento que, somado ao que existe a sul da mesma, deverá



Foto 7 - Vista geral da Pedreira Reago, em Guarulhos, observando - se espesso capeamento de solo.



Foto 8 - Outro aspecto da Pedreira Reago, mostrando o pátio de estocagem e a frente de lavra.

criar problemas no futuro, quando a densidade populacional crescer.

O corpo granítico explorado possui forma bastante irregular, alongada na direção SW-NE (igual à das rochas encaixantes), estreitando-se na extremidade sudoeste. A porção nordeste do corpo constitui-se na área potencialmente mais importante, devido ao relevo acidentado e menor grau de intemperismo.

Entretanto, para o futuro são muito importantes as ocorrências mais a norte deste maciço, com relevo acidentado e pequena cobertura de solo. Trata-se dos granitos ocorrentes nas serras do Itaberaba e da Pedra Branca. Atualmente são restritas as possibilidades de exploração, devido à distância e à inexistência de estrada de boa qualidade, para o escoamento da produção.

5.2.7 - Granito de Mauá

É conhecido como granito de Mauá o corpo rochoso que se estende por cerca de 12 km desde o leste daquela cidade até o nordeste da mesma. Trata-se de um granito porfirítico cinza, bastante homogêneo e que, não obstante possa ser utilizado como brita, não possui pedreira em funcionamento. Porém, devido às suas qualidades como pedra para polimento ou revestimento em bruto apresenta cerca de uma dezena de praças destinadas à produção desse tipo de material e que serão tratadas no item relativo a material para revestimento.

Apesar desses fatores, o granito de Mauá constitui-se também em reserva estratégica, devido à sua posição geográfica, pois situa-se próximo a dois ramais de estrada de ferro (um ao longo do flanco sudeste do corpo e outro que o corta na sua porção sudoeste), além de ser circundado por estradas de boa categoria.

Por outro lado, deve-se também ressaltar que começam a ser implantados no local loteamentos para chácaras

residenciais, o que certamente inviabilizará o funcionamento de muitas lavras, em futuro próximo.

5.2.8 - Granito-gnaiss da região de Embu

Trata-se de um corpo granitóide alongado segundo SW-NE, medindo 27 km por 1 a 2 km de largura, estendendo-se de oeste de Embu até a avenida marginal do rio Pinheiros (São Paulo). Deve ser excluída como potencial a metade nordeste, devido ao alto grau de decomposição das rochas. A rocha original foi intensamente cizalhada, principalmente na sua porção nordeste, onde são comuns milonitos, blastonilonitos e milonito-gnaisses. Já na porção sudoeste, observa-se predominância de termos graníticos.

Nesta porção está instalada a única pedreira em exploração atualmente, pertencente à Embu S.A. Engenharia e Comércio (foto 9), com produção mensal em torno de 75.000 m³. Esta produção poderá ser quase dobrada, assim que a empresa consiga regularizar a sua situação no DNPM, quando deverá entrar em operação uma nova unidade de britagem. A rocha é explorada em bancadas de cerca de 20 m de altura, tratando-se de um granito cinza, maciço, de granulação fina à média, em alguns pontos bastante diaclasado e noutros com visível orientação dos minerais (cataclase).

Ao longo deste corpo havia três outras pedreiras, atualmente abandonadas: uma no Butantã (ex-Fortaleza), uma em Taboão da Serra e outra em Embu. Com excessão desta última, as demais foram desativadas por serem englobadas pela expansão urbana.

A importância deste maciço é realçada ainda pelo fato de poder fornecer areia em locais onde o intemperismo é maior, tendo sido assinalado um porto-de-areia paralisado, por falta de acordo entre minerador e proprietário do terreno, além de outro cujo motivo não apuramos. Também existe uma fonte de água mineral associada, explorada desde longa data (Empresa de Águas do Embu Ltda.).



Foto 9 - Vista geral da frente de lavra da Pedreira Embu, no bairro de Itatuba (Embu). Trata-se da segunda maior pedreira em atividade na Região Metropolitana de São Paulo.

O maior problema desta área é o alto valor do terreno, pois a região de Embu tornou-se alvo de inúmeros empreendimentos imobiliários, encontrando-se atualmente grande quantidade de casas de elevado padrão. Além do mais, em grande parte do maciço as rochas estão profundamente intemperizadas, onerando o custo da extração pela remoção da cobertura de solo (na pedreira Embu são removidos cerca de 10 m de solo).

5.2.9 - Granitos a sul de Biritiba Mirim

A sul de Biritiba Mirim ocorre um grande corpo de rocha granítica, cuja porção central, mais sã e de topografia mais acentuada, apresenta cerca de 13 km de comprimento com espessuras variáveis de 1 a 4 km. O corpo granítico apresenta direção geral NE-SW, estendendo-se desde a localidade de Cruz do Alto até a localidade de Sertão Novo e recebendo denominações locais de serra da Garganta e serra do Garrafãozinho. As cotas oscilam, em média, entre 950 e 800 metros, mas na porção central do corpo temos um relevo de pães-de-açúcar, representado pelos picos do Garrafão e da Esplanada, onde a cota atinge 1.066 m.

O granito é grosseiro, com grandes cristais de feldspato o que pode ser considerado como desvantajoso para a obtenção de brita. Por outro lado, o material apresenta grande aceitação no mercado de mármore e granitos polidos, sendo, inclusive, explorado para essa finalidade. Constatamos nesse corpo apenas uma pedreira de brita, de propriedade da prefeitura local e atualmente paralisada.

5.2.10 - Granitos e migmatitos a oeste e sudeste de Salesópolis

Na região de domínio de migmatitos homogêneos de Salesópolis temos ocorrências de corpos maiores, de rochas mais granitizadas, que podem, eventualmente, ser considerados como reservas de granito para brita. Geologicamente, são

considerados como granitos gnáissicos e anatexitos. O maior problema na utilização desse material como fonte de brita está na brusca mudança de suas características petrográficas, o que resulta em produto de qualidade inferior.

A única pedreira instalada nesse domínio litológico situa-se nas proximidades do reservatório Ribeirão do Campo e foi explorada durante as obras da barragem acima referida. Os núcleos que apresentam as melhores características para exploração são:

- a) núcleo da Capela Nova, a oeste de Salesópolis com 3,5 km de comprimento por 400 m de largura e desníveis da ordem de 60-80 m, situando-se bastante próximo à estrada asfaltada Mogi das Cruzes-Salesópolis;
- b) região da Pedra Queimada, no extremo leste da área, com cerca de 6,5 km de comprimento por 1,5-3,0 km de largura e diferenças de cotas de até 200 m;
- c) finalmente, na região da Boracéia, a sul da represa Ribeirão do Campo, onde o material é mais homogêneo e apresenta desníveis superiores a 200 m, mas, por outro lado, está totalmente inserida em zona de reserva florestal e de proteção dos mananciais de água.

5.2.11 - Granitos a norte de Mairiporã

Imediatamente a norte da cidade de Mairiporã foram delimitados três corpos de rocha granítica, que podem, eventualmente, incluir-se entre as reservas de granito para brita. O maior deles é constituído por um granito porfiróide de cinza, conhecido popularmente como "olho-de-sapo" e denominado também de granito de Mairiporã, pois desenvolve-se de oeste a nordeste daquela cidade. O corpo é fusiforme, com cerca de 10 km de comprimento por 3 km de largura máxima. Em média, apresenta uma diferença de cotas da ordem de 150 m, mas, na região do morro do Juqueri (1.170 m), essa diferença pode ser superior a 250 m. Esse corpo apresenta, como fa

tores negativos à sua exploração, o fato de ser a área intensamente solicitada para loteamento de chácaras residenciais, o que já é uma realidade na porção sudoeste do corpo (próximo ao reservatório Paiva Castro).

Já os corpos graníticos situados a norte deste apresentam menor densidade de ocupação, tendo cerca de 5 km de comprimento cada e uma largura da ordem de 500 m; as diferenças de cotas podem atingir 200 m. Ambos são servidos por estrada de boa categoria, porém em região serrana. O granito é de cor cinza-esverdeada e apresenta-se, em alguns locais, bastante fraturado, o que pode constituir fator negativo à sua utilização.

5.2.12 - Granitos e migmatitos a sudoeste de Itapeçerica da Serra

A região sudoeste de Itapeçerica da Serra compreende uma faixa de terrenos relativamente pobres em ocorrências de rochas granitoides para obtenção de brita. Isto se deve ao elevado grau de alteração que exibem, restringindo as áreas potencialmente úteis. Nos três corpos delimitados nessa região contam-se atualmente cinco processos relativos à exploração de granito, sendo dois detentores de decreto de lavra. As jazidas em exploração são duas, além de uma abandonada e outra em implantação.

A maior delas situa-se no bairro Potuvera, em posição bastante privilegiada, pois dista não mais de 2 km da rodovia Régis Bittencourt. Essa pedreira é explorada por Dante Ludovico Mariutti e produz em média 30.000 m³/mês. O material explorado é um migmatito, ora bandado ora porfiróblástico, e, de um modo geral, mergulhante para noroeste. Por vezes, ocorrem espessas intercalações de material mais xistoso, paralelamente ao bandamento. Estas características, inclusive, inviabilizaram a lavra na Pedreira Rabello, situada próxima a esta. Além disto, a potencialidade do corpo é pequena, pois apresenta 2 km de comprimen

to por 500 m de largura máxima, situando-se junto à reserva florestal de Cotia.

A sudoeste deste corpo, na região da serra do Chiqueiro, no limite sul da reserva florestal, temos ocorrência de rocha granitóide grosseira, muito biotítica. Embora já exista um decreto de lavra nessa região, com uma reserva da ordem de 41.000.000 m³ de granito para brita, a empresa detentora do mesmo vem prorrogando o prazo de início da lavra, devido à distância da rodovia. Este corpo granítico é de forma irregular, com 9 km de comprimento e 3 km de largura máxima. Os desníveis são da ordem de 150-200 m.

A leste desse corpo temos outra ocorrência de granito, que corresponde à serra de Itaquaxiara, na sua porção compreendida entre o Vale dos Amigos e o bairro do Itararé. Também este maciço apresenta formato irregular, com dimensões máximas de 5 km por 2 km, e desníveis da ordem de 150 m. Nessa região a ENGEMIX Engenharia Indústria e Comércio S.A. possui uma pedreira produzindo 25.000 m³/mês de brita, para uma capacidade instalada de até 40.000 m³/mês. A lavra é feita em bancadas de 12 a 18 m e o capeamento de solo e estéril varia de poucos metros até 6-8 m (foto 10). O granito é de grã média, levemente gnaissificado, cor cinza claro, estando em alguns locais bastante fraturado, o que ocasiona escape de gases durante as detonações para desmonte.

Junto à esta, temos outra em implantação, pertencendo à CIT - Pavimentação e Terraplanagem S.A., a qual prevê uma produção de 15.000 m³/mês de brita.

A região apresenta setores reflorestados com *eucalyptus* ou *pinus* e outros com remanescentes da cobertura vegetal primitiva. Por sua beleza natural (região serrana) a área vem sendo alvo de especulação imobiliária, tendo sido implantados, nas redondezas, alguns loteamentos de chácaras residenciais. As estradas não são de boa categoria, mas as pedreiras situam-se a cerca de 1 km do ramal Mairinque-Santos da Estrada de Ferro Sorocabana, a qual é eletrificada e

Foto 10 - Vista parcial da frente de lavra da Pedreira Engemix, em Itapeçerica da Serra. A pedreira utiliza bancadas de 12 m a 18 m de altura.

Foto 11 - Aspecto da frente de lavra da Pedreira Itaquera, localizada na região leste de São Paulo.

pode, em futuro próximo, constituir-se em meio alternativo de transporte desse produto, que atende atualmente o mercado da zona sul de São Paulo e do ABCD.

5.2.13 - Outros granitos

Incluem-se aqui as ocorrências de rochas graníticas de menor expressão em área e também aquelas ocorrências situadas em áreas já intensamente urbanizadas e que estão com sua exploração comprometida. Compreendem os corpos granitóides de Itaquera, Taipas, Anhangüera, Osasco, Guacuri e São Bernardo.

O corpo granítico de Itaquera, situado em posição quase central da área metropolitana, pode ser incluído entre os grandes corpos graníticos da região, apresentando cerca de 14 km de comprimento por 2,0 a 3,5 km de largura. Entretanto, as áreas potencialmente favoráveis à exploração de brita são restritas, pois, além de apresentar um grau de alteração bastante intenso, esse corpo granítico está praticamente inserido na área de ocupação urbana. Restam, desta forma, apenas os núcleos de Guaianases, Nossa Senhora do Carmo e Itaquera (foto 11).

O núcleo de Guaianases situa-se a sudeste daquele distrito e possui três pedreiras em funcionamento: Lajeado, São Matheus 1 e São Matheus 2, que produzem, respectivamente, 30.000 m³/mês, 30.000 m³/mês e 15.000 m³/mês.

Os demais núcleos situam-se mais a oeste e constam de apenas uma pedreira em cada local. A pedreira Nossa Senhora do Carmo, situada próximo ao Parque do Carmo, pertence à CBPO e produz principalmente blocos de granito para revestimento (30.000 unidades/mês, equivalentes a 120 m³/mês), além de 1.500 m³/mês de brita. Já a pedreira Itaquera, situada a norte desta, produz cerca de 30.000 m³/mês de brita, situando-se em local bastante privilegiado em relação ao mercado consumidor.

O corpo granítico do Guacuri situa-se a oeste de Diadema, possuindo uma área de cerca de 14 km², englobada quase totalmente pela zona urbana dos municípios de Diadema e São Paulo. Duas pedreiras estão localizadas na porção sudeste do corpo (já próximo ao reservatório Billings), ambas produtoras de brita e areia.

A pedreira Itatinga produz cerca de 30.000 m³/mês de brita e 1.800 m³/mês de areia, embora para este último bem mineral a capacidade instalada seja para 6.000 m³/mês. A região já está bastante urbanizada e, para evitar maiores transtornos à população vizinha, a empresa está executando um único desmonte de grande potência a cada semana ou dez dias, aumentando o número de fogachos. Também para evitar lançamento de fragmentos durante as detonações são feitas perfurações com inclinação máxima de 12°. O material explorado é um granito de grã grosseira, cor cinza e bastante homogêneo. Apresenta um manto de alteração bastante espesso, podendo atingir até 12 m (foto 12) e que é removido por desmonte hidráulico, com aproveitamento da areia, numa proporção de 40 a 60% do material desmontado.

A pedreira Sete Praias, situada 1 km a sul desta última, iniciou suas atividades com extração de areia (proveniente da alteração do granito) e atualmente dedica-se à exploração conjunta de areia e brita, com uma produção mensal da ordem de 15.000 m³ dos dois produtos. Estas duas pedreiras têm como principais consumidores as regiões de Diadema e sul de São Paulo.

O granito da Anhangüera localiza-se a noroeste de Perus, abrangendo os morros Grande e Tico-Tico. Perfaz cerca de 10 km² de área, direcionando-se segundo E-W, formando um corpo alongado. A parte de rocha sã apresenta cerca de 5 km de comprimento por 600 m de largura na base e uma diferença de cotas da ordem de 100 m em média, o que nos leva a um volume da ordem de 150 milhões de metros cúbicos de granito. Estes números significam, em moldes atuais, a produ

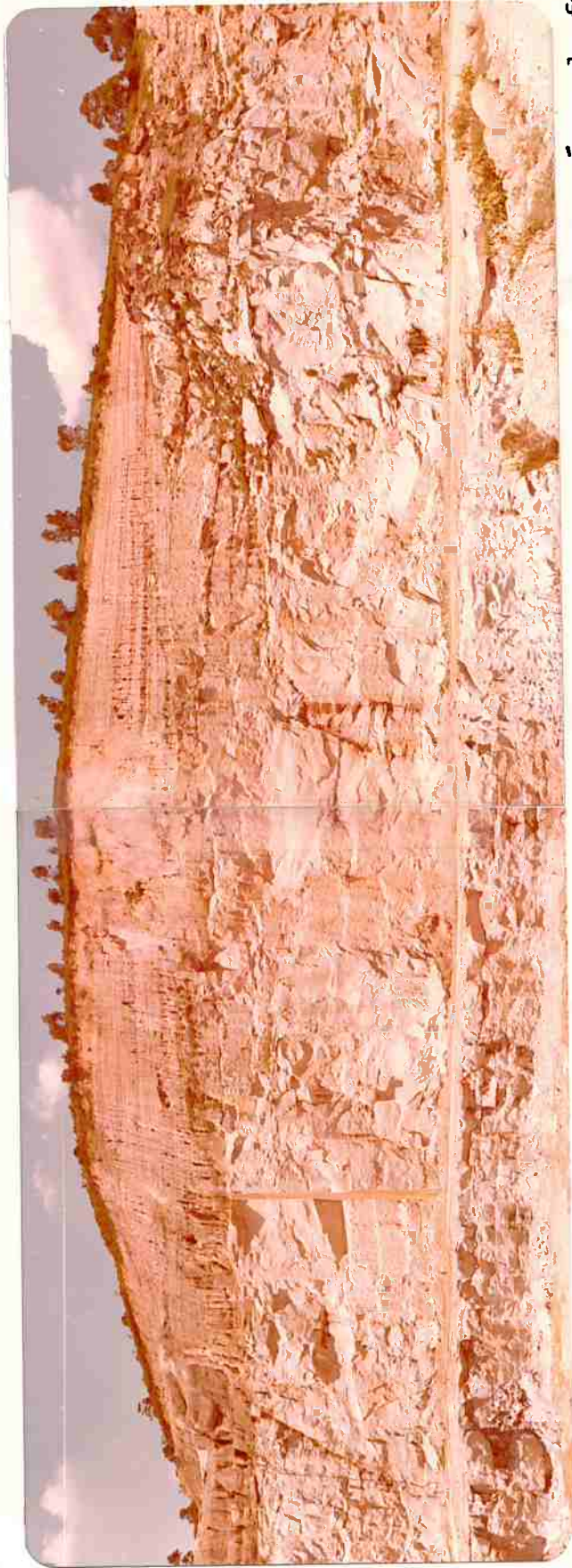


Foto 12 - Pedreira Itatinga, situada em Santo Amaro (SP). À esquerda observa-se a área de futura expansão da pedreira. O capeamento é removido hidráulicamente, dele se aproveitando a areia.

ção acumulada de brita na Grande São Paulo durante um período de doze anos.

Esse corpo granítico situa-se em área de propriedade da Cia. Melhoramentos Indústria de Papel, que mantém no local cultura de *pinnus*. Esta companhia concedeu à Pedreira Anhangüera a exploração da rocha, atingindo a produção em média 70.000 m³/mês de brita. A rocha é caracterizada como um granito leucocrático, de coloração cinza clara e granulação média à grosseira. A pedreira localiza-se no km 32 da Rodovia Anhangüera e a produção destina-se a companhias de engenharia, fábricas de blocos, usinas de concreto, localizadas no município de São Paulo (centro-oeste).

A Pedreira São Bernardo, situada nas proximidades da Rodovia Anchieta, explora uma rocha granitóide de composição quartzo-feldspato-biotítica, correspondendo a porções mais granitizadas dos migmatitos regionais. Produz cerca de 15.000 a 16.000 m³/mês, abastecendo depósitos de material para construção da Região do ABC. Esta pedreira vem encontrando crescentes dificuldades operacionais, especialmente em épocas de chuva, pois está trabalhando 60 m abaixo da cota média local.

O granito de Taipas é um pequeno corpo granítico situado a sul de Perus, relacionado geneticamente com o maciço granítico da Cantareira. A rocha é porfiróide, exibindo cristais maiores de feldspato, imersos em matriz grosseira, composta essencialmente por quartzo, feldspato e biotita. Situada próxima à estrada velha de Campinas, a pedreira Riúma explora este material, produzindo cerca de 40.000 m³/mês. Grande parte da produção destinou-se às obras da rodovia dos Bandeirantes (via Norte). Em menor quantidade fornece material para firmas de engenharia, usinas de concreto e fábricas de blocos.

5.3 - Areias para construção civil

5.3.1 - Características gerais

A areia para utilização em construção civil é explorada em toda região da Grande São Paulo, sendo obtida a partir de diversas rochas, pois sua especificação técnica é pouco rígida. Em conseqüência, seu preço é baixo, não comportando transportes muito longos. Dessas premissas podemos concluir que, à medida que aumenta a distância do produtor ao consumidor, deve melhorar a qualidade do material e/ou diminuir o custo de produção (extração e beneficiamento). Isto posto, três situações são possíveis:

- a) Se a distância entre produtor e consumidor for pequena, qualquer material pode ser produzido, pois o frete pouco onera o produto;
- b) Se, porém, a distância for grande (por exemplo as areias provenientes do vale do Paraíba), sua comercialização só é viável quando há melhor qualificação e custos de produção baixos, pois o frete é importante elemento de custo do produto;
- c) Finalmente, as areias produzidas a distâncias intermediárias (raio de uns 20-30 km do centro de São Paulo) exigem uma qualificação média e custos de produção não muito elevados: neste grupo poderíamos incluir a maioria dos produtores da região metropolitana.

A tabela XV reúne dados sobre os portos-de-areia em exploração na época da pesquisa de campo, agrupados por município de localização. Pelo critério de dimensionamento adotado em nosso trabalho, apenas quatro portos-de-areia são de porte médio (produção mensal entre 10.000 e 40.000 m³), sendo os demais pequenos (produção mensal inferior a 10.000 m³). Juntos empregam 1.123 pessoas, das quais 1.009 como mão-de-obra direta, com uma média de 10,4 pessoas por empreendimento.

Deve-se atentar ao fato de que esta atividade é relativamente dinâmica na sua localização e no nível de atividade, pois é influenciada grandemente pela demanda. Observa-se uma adaptação da produção em relação à demanda quase

TABELA XV - LAVRAS DE AREIA EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Arujá	851.335/74	Silva Extração de Areia Ltda.	2.000 m ³	50-80	10/01/78	10	-
	007.910/66	INESAL-Ind.Extrativa Santos Ltda.	12.500 m ³	105	22/03/78	11	-
	813.269/68	Empresa de Mineração Brejão Ltda. Peter Salvetti	3.250 m ³ 4.500 m ³	105 80	22/03/78 11/09/78	17 19	2 1
Biritiba-Mirim	-	CEMICA	3.500 m ³	60	15/12/77	7	2
	-	Porto de Areia Est.do Cinturão Verde	1.200 m ³	60	15/12/77	2	3
	-	Porto de Areia Jonas de Oliveira	1.000 m ³	60	21/12/77	3	1
Carapicuíba	806.394/74	Neto Nicola Ltda.	3.000 m ³	105	22/03/78	12	-
	806.394/74	Porto de Areia Nicola Ltda.	3.000 m ³	105	22/03/78	20	-
	806.394/74	Emp.de Mineração Passini Nicola Ltda.	2.000 m ³	105	22/03/78	17	-
Embu	807.816/73	Comércio e Mineração Dona Zula Ltda.	1.000 m ³	70	17/01/78	6	-
	808.443/73	Extração de Areia Ressaca Ltda.	4.500 m ³	80	17/01/78	3	2
	801.310/76	Mineração Alberto Giosa & Cia. Ltda.	2.500 m ³	60-80	17/01/78	10	-
Embu-Guaçu	006.728/56	Mineração MM Ltda.	2.000 m ³ *	-	31/03/78	-	-
	805.993/75	Luigi Durazzo	1.500 m ³	80	31/03/78	5	-
	-	Valdomiro Rainha	500 m ³	100	31/03/78	2	-
Guararema	806.796/72	Proviaga (Jonafe Com. e Extr.de Areia Ltda.)	7.800 m ³ *	55	14/12/77	6	1
	806.797/72	Proviaga (Porto de Areia Fontoura Ltda.)	3.120 m ³ **	52	21/12/77	7	1
	851.749/74	Mineração Freire Martins Ltda. Diniz & Diniz Ltda.	3.400 m ³ 350 m ³	40 60	16/12/77 06/12/77	12 5	4 -

* também produz caulim

** também produz quartzito

TABELA XV (CONT.) - LAVRAS DE AREIA EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA		
						OPERÁRIOS	OUTROS	
Guarulhos ;	005.729/49	Extrativa Correa Ltda.	1.000 m ³ *	60-85	22/12/77	10	1	
	816.467/73	Mineração Areíscas Ltda.	3.000 m ³	-	12/01/78	9	-	
	802.175/75	Porto de Areia Bandeirantes Ltda.	1.000 m ³	40-85	22/12/77	5	-	
	802.543/75	Barão Extração e Min.de Areia Ltda.	1.000 m ³	30-85	22/12/77	13	-	
	810.707/75	Erika Kehrle	3.250 m ³	70	10/01/78	10	1	
	801.063/76	Paschoal Minhella Filho & Cia.Ltda.	3.000 m ³	80	16/12/77	15	-	
	809.008/76	Estevam Franco	3.000 m ³	80	15/12/77	6	2	
	-	Vicente Gomes de Souza	1.500 m ³	85	22/12/77	6	-	
	-	Mineração Novo Portugal Ltda.	2.000 m ³	30-80	06/01/78	7	-	
	-	Jomara Min. e Extr.de Areia Ltda.	3.000 m ³	-	06/01/78	14	-	
	-	Nestor Brumatti	1.500 m ³	60	06/01/78	6	-	
	-	Mineração Dutra Ltda.	2.500 m ³	30-85	13/01/78	5	-	
	Itapeverica da Serra	809.793/73	João Evaristo V. Giovanolli	2.000 m ³	40 a 80	16/03/78	8	-
		815.307/73	MINEX-Mineração Extr.de Areia Ltda.	3.000 m ³	60-100	16/03/78	9	-
804.120/75		Empresa de Mineração Jovem Guarda Ltda.	4.500 m ³	100	16/03/78	9	1	
804.122/75		Pedro Montes Hernandez	3.000 m ³	100-70	11/07/78	9	-	
801.946/76		José Aparecido Pazzine	2.500 m ³	60	18/01/78	4	-	
806.019/77		Amilcar Pereira Martins	3.000 m ³	80	18/01/78	11	-	
-		Antonio e Leonildo Zaboto	1.700 m ³	50-90	15/03/78	8	1	
-		Oswaldo Pongeluppi	1.500 m ³	80	15/03/78	5	-	
-		Jorzino da Cruz	1.000 m ³	-	15/03/78	2	-	
-		Milton Teixeira Machado	1.250 m ³	70	15/03/78	4	-	
Itapevi	-	Porto de Areia Favoretto Ltda.	500 m ³	70-30	11/09/78	2	-	

* também produz argila

TABELA XV (CONT.) - LAVRAS DE AREIA EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Itaquaquecetuba	819.885/71	Itaquareia Ind.Extr. de Minérios Ltda.	25.000 m ³	30 a 90	13/12/77	90	30
	809.747/72	Porto Seguro Ind.Extrativa de Minérios	5.000 m ³	30 a 90	13/12/77	15	3
	825.538/72	MANDI-Ind.Com.de Mat. de Construção	7.500 m ³	30 a 80	21/12/77	30	3
	812.376/73	Antero Saraiva	5.000 m ³	-	13/12/77	**	**
	815.528/73	Porto de Areia Beira-Rio	2.000 m ³	50 a 90	19/12/77	7	-
	805.065/75	Porto de Areia Morro Branco	250 m ³	70	19/12/77	5	-
	814.478/75	Porto de Areia São Pedro Ltda.	4.000 m ³	50 a 90	19/12/77	20	1
	854.073/76	Mineração Faouzi Ltda.	6.000 m ³	70 a 90	21/12/77	23	-
	-	Terraplanagem Luso-Brasileira Ltda.	1.500 m ³	60-70	20/12/77	6	1
	-	Porto de Areia Bengala	1.250 m ³	35-55	21/02/77	6	-
Mauá	814.596/74	Constran S.A. Ind. e Comércio	3.000 m ³	90	20/04/78	8	4
	800.856/76	Extração de Areia Drasd Ltda.	1.500 m ³	90	24/04/78	11	-
	800.856/76	Extração de Areia Sertãozinho Ltda.	3.000 m ³	90	24/04/78	12	-
	806.824/76	Miguel Peralta & Cia. Ltda.	2.000 m ³	90	24/01/78	7	-
Mogi das Cruzes	-	Lara Ind. e Com. de Areia Ltda.	4.000 m ³	90	25/04/78	22	-
	007.723/62	Empresa de Mineração Horii Ltda.	6.000 m ³	60	13/12/77	9	6
	008.096/64	Porto de Areia Mogiano	3.500 m ³	80	06/12/77	10	1
	810.249/73	Porto de Areia Lambari Ltda.	10.000 m ³	60	14/12/77	10	1
	809.168/74	Itaquareia-Ind.Extr.de Minérios Ltda.	2.600 m ³	70	15/12/77	10	3
	807.565/74	Porto de Areia e Pedregulho Saibro Luso Ltda.	5.200 m ³	60	13/12/77	10	1
	814.938/74	Porto de Areia São João	1.100 m ³	65	15/12/77	4	1
	853.050/76	Mineração São Bento Ltda.	10.400 m ³	-	15/12/77	4	1
	853.187/76	Justo-Extração de Areia Ltda.	3.100 m ³	65	15/12/77	5	4
	855.105/76	Empresa Mineradora Boa Sorte Ltda.	1.600 m ³	55	13/12/77	6	2
	855.106/76	Porto de Areia Alvorada Ltda.	1.300 m ³	55	15/12/77	3	3
	850.697/77	Extração de Areia Paratef Ltda.	2.500 m ³	40	07/12/77	9	1

* também produz caulim

** estão incluídos em Itaquareia

TABELA XV (CONT.) - LAVRAS DE AREIA EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	COUTOS
Mogi das Cruzes	-	Extr. Areia Pedregulho Cachoeira Ltda.	2.000 m ³	40	07/12/77	5	1
	-	Dutra-Extração de Areia Ltda.	2.600 m ³	65	13/12/77	6	2
	-	Porto de Areia Três Coroas Ltda.	1.200 m ³	60	13/12/77	6	-
	-	Porto de Areia São Bento Ltda.	2.600 m ³	65	13/12/77	5	2
	-	Monisouza-Extr. de Areia e Pedregulho	2.600 m ³	65	15/12/77	4	1
	-	Empresa de Mineração J.B.S. Ltda.	2.200 m ³	60	15/12/77	4	1
	-	Extração de Areia Morro Grande Ltda.	3.900 m ³	60	16/12/77	4	2
	-	Servaz Constr. e Desmatamento S.A.	1.000 m ³	80	20/12/77	11	1
	-	Extração de Areia Taboão Ltda.	1.000 m ³	60	28/08/78	3	-
	-	José Rodrigues da Silva	1.000 m ³	100	13/03/78	10	-
Ribeirão Pires	805.991/75	Extração de Areia Sta. Laura	1.600 m ³	90	25/04/78	9	-
	852.505/75	Antônio Mendes Caspirro Filho	400 m ³	80	14/04/78	3	-
	800.855/76	Peralta & Cia Ltda.	1.500 m ³	90	24/04/78	8	-
Santo André	-	Porto Novo Ind. e Com. Mat. de Const. Ltda.	1.920 m ³	80	24/04/78	5	-
	800.917/77	Porto de Areia Novo Guaraciaba Ltda.	7.500 m ³	90	20/04/78	4	1
São Bernardo do Campo	812.588/73	Blocar Ind. e Com. Ltda.	2.600 m ³	70	20/01/78	5	-
	803.876/74	Porto de Areia Branca Ltda.	3.900 m ³	70	-	6	-
	806.557/75	Mineração de Areia Santa Cruz Ltda.	1.300 m ³	70	24/01/78	6	2
	808.264/75	Porto de Areia Stella Maris de Min. Ltda.	3.120 m ³	70	19/01/78	16	-
	809.171/75	Porto de Areia Santana	1.300 m ³	60	19/01/78	3	3
	804.085/76	Porto de Areia Rio Branco Ltda.	2.600 m ³	60	-	9	2
-	Porto de Areia Santa Maria	780 m ³	70	19/01/78	3	1	

TABELA XV (CONT.) - LAVRAS DE AREIA EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO(CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA		
						OPERÁRIOS	OUTROS	
São Paulo	802.827/72	Extração de Areia Maringá Ltda.	4.000 m ³	90	20/02/78	12	-	
	814.603/73	L. Pavan & Cia. Ltda.	3.000 m ³	100	20/02/78	14	-	
	803.384/74	Empresa de Min.e Extração Olifar Ltda.	3.000 m ³	90	20/02/78	16	2	
	810.295/74	Nelson Klaussner Filho	4.000 m ³	90	20/02/78	11	3	
	801.753/75	Porto de Areia Paineiras Ltda.	1.500 m ³	90	20/02/78	7	-	
	805.992/75	Porto de Areia Baronesa	700 m ³	70-100	09/03/78	7	-	
	807.455/75	Eulálio Rodrigues da Silva	1.000 m ³	90-100	09/03/78	9	-	
	807.460/75	Extração e Com.de Areia Pereira Ltda.	5.000 m ³	90	23/02/78	15	-	
	807.461/75	Mineração Devechi & Devechi Ltda.	3.000 m ³	100	20/02/78	15	-	
	807.788/75	João Rodrigues da Silva	700 m ³	-	09/03/78	13	-	
	812.347/76	Porto de Areia Minas da Varginha	4.500 m ³	90	22/02/78	13	2	
	853.689/76	Americo Pongiluppi Min.de Areia e Pedr. Antônio Teixeira Machado	2.200 m ³	90	21/02/78	12	-	
	-	-	6.000 m ³	100	11/04/78	15	-	
	Suzano	003.967/49	Ceramina Ind. Cerâmica e Min.	420 m ³ *	-	10/01/78	-	-
		851.868/76	Porto União Ind.Ext.de Minérios Ltda.	2.000 m ³	50-78	20/12/77	12	1
		851.868/76	Porto União Ind.Ext.de Minérios Ltda.	3.000 m ³	50-86	20/12/77	8	1
-		Ind.e Com.Mat.de Const. Soberana	2.130 m ³	70	16/01/78	10	-	
-		José dos Santos Ferreira	1.000 m ³	70	17/01/78	2	-	
TOTAL			326.390 m ³	-	-	1.009	114	

* também produz caulim

diariamente, isto é, produz-se o necessário para atender à procura do dia, sendo raras as empresas que mantêm um ritmo contínuo de produção, variando seus estoques em função da variação da demanda. Em consequência, a ocorrência de violenta retração na demanda implica no fechamento de alguns portos de areia, ou na diminuição da produção para níveis mínimos. Por outro lado, grande procura provoca abertura de novos portos-de-areia.

As melhores areias atingem preço FOB mina em torno de Cr\$ 100,00 - 105,00/m³ (Carapicuíba, Itaquaquecetuba, Embu e Itapecerica da Serra), baixando para Cr\$ 70,00-90,00/m³ noutros locais. As areias de granulometria fina têm mercado mais restrito e são vendidas desde Cr\$ 30,00 até cerca de Cr\$ 70,00 por metro cúbico.

Os dados referentes à produção de areia apresentam o menor grau de confiança dentre todos os bens minerais produzidos, devido aos problemas apontados.

Na figura 14 estão delimitadas as principais jazidas de areia, bem como localizados os portos-de-areia ativos.

Quanto aos jazimentos, podemos distinguir quatro grupos diferentes:

- areias de várzeas;
- areias da Formação São Paulo;
- areias de rochas pré-cambrianas decompostas;
- areias do leito de rio

5.3.2 - Areias das várzeas do rio Tietê e afluentes

Ocorrem em estratos mais ou menos horizontalizados, com intercalações de lentes e camadas de tamanho e espessura variável de taguá (isto é, sedimento composto por argila e areia média-fina). Este material constitui rejeito, aumentando o custo de produção à medida que cresce a proporção taguá:areia. Em certos casos a presença do taguá invia

biliza a extração comercial da areia associada.

Neste grupo há pelo menos dois tipos de areia: uma proveniente de sedimentos da Formação São Paulo, mostrando similaridade com o segundo grupo e outra associada ao aluvião mais moderno dos rios. Regra geral, são as areias que apresentam melhor qualidade dentre as produzidas na Grande São Paulo.

As principais áreas de produção são Itaquaquecetuba, Carapicuíba, Jardim Novo Portugal (Guarulhos) e no trecho entre Suzano e Biritiba Mirim. Outrora foram exploradas inúmeras áreas ao longo dos rios Tietê e Pinheiros, posteriormente aterradas para a construção das avenidas marginais.

Em todas estas áreas a característica principal é o seu relevo plano e a existência de alguns metros de espessura de argilas quaternárias, sobrepostas, em geral turfosas, que constituem rejeito a ser removido antes da operação de lavra. Conseqüentemente, a abertura da cava implica na necessidade de proteção com dique periférico, para não haver invasão das águas do rio, pois o mesmo situa-se em cota mais elevada (em Itaquaquecetuba o desnível chega até cerca de 40 m). O desastre da invasão das águas do rio pode ocasionar total ou parcial paralisação da lavra, como ocorreu em Carapicuíba em 1972.

5.3.2.1 - Região de Itaquaquecetuba

Nas proximidades desta localidade estão instalados doze portos-de-areia, totalizando uma produção de cerca de 62.500 m³ mensais (tabela XV), o que aponta esta região como a maior produtora de toda a Grande São Paulo (foto 13).

Com exceção de três outras jazidas dessa região, todos os portos-de-areia aproveitam sedimentos terci-quaternários da várzea do rio Tietê, sendo a espessura do pacote muito variável, devido ao paleo-relevo ondulado sobre o qual houve a sedimentação. Sobreposto a este pacote sedimentar

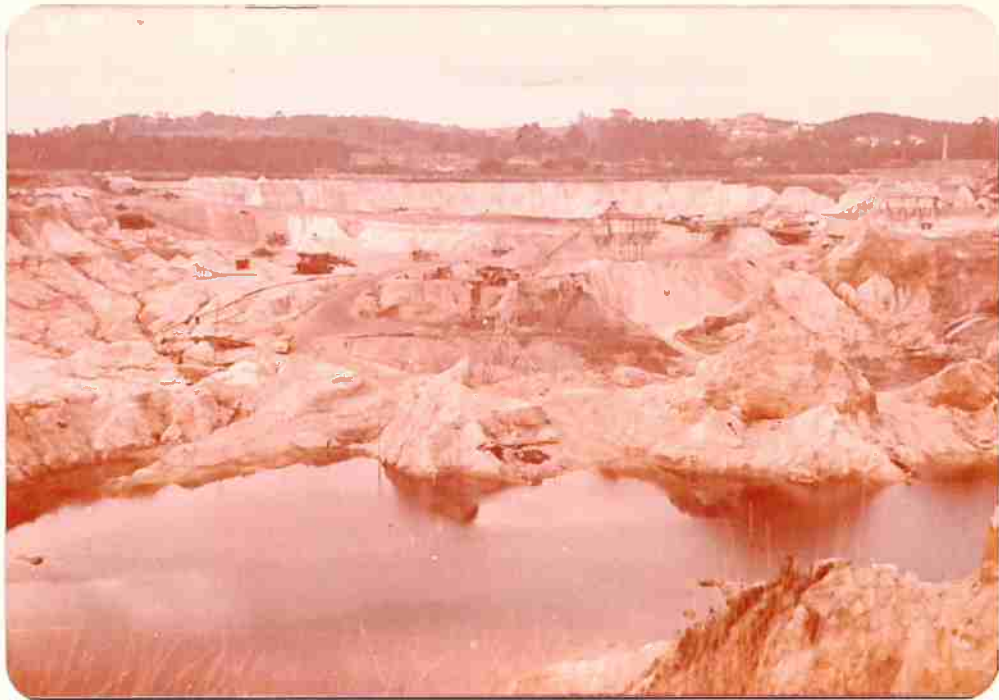


Foto 13 - Várzea do rio Tietê, na região de Itaquaquecetuba, mostrando vários portos de areia em atividade.

Foto 14 - Detalhe da operação de desmonte hidráulico do porto Itaquareia. Itaquaquecetuba.

ocorre um manto de 2 a 4 m de espessura de aluvião e solo, de constituição predominantemente argilosa, com quantidade variável de material turfoso. Este conjunto deve ser removido antes da operação de lavra, utilizando-se o material para aterro de áreas mineradas.

Um leito de cascalho bastante impuro, com seixos de várias composições (principalmente quartzo e quartzito) e matriz argilo-arenosa, separa os dois pacotes sedimentares. A presença deste nível é constante, embora variando muito a sua espessura, em geral em torno de 0,5 m (0,2 m a mais de 1 m).

A figura 15 apresenta um perfil típico das jazidas desta região.

O desmonte é feito por jatos d'água dirigidos contra a base da frente de lavra (foto 14), desintegrando-se o material devido à sua friabilidade. Em alguns locais o sedimento é compacto, necessitando de retroescavadeira ou trator de esteira para ajudar no desmonte. A água é extraída do leito do rio Tietê e de seu afluente Jaguari, sendo reaproveitada em alguns casos ou devolvida ao mesmo após a sedimentação dos finos. Somente o Porto Seguro devolvia ao rio a água utilizada juntamente com os finos em suspensão. Entretanto, estava sendo providenciada a construção de represa para decantação dos finos.

Posteriormente, é feita a separação de cascalho e outras impurezas grosseiras, por peneiramento, sendo o restante do material depositado em silos, com eliminação dos finos suspensos na água, que, em geral, são sedimentados em antigas cavas. Os níveis e as lentes de taguás são eliminados como estéril e, embora onerem o custo de extração, servem para aterro de áreas já exploradas.

A espessura máxima explorada chega a 40 m, embora se situe normalmente entre 15 e 25 m, quando é atingido o embasamento rochoso.

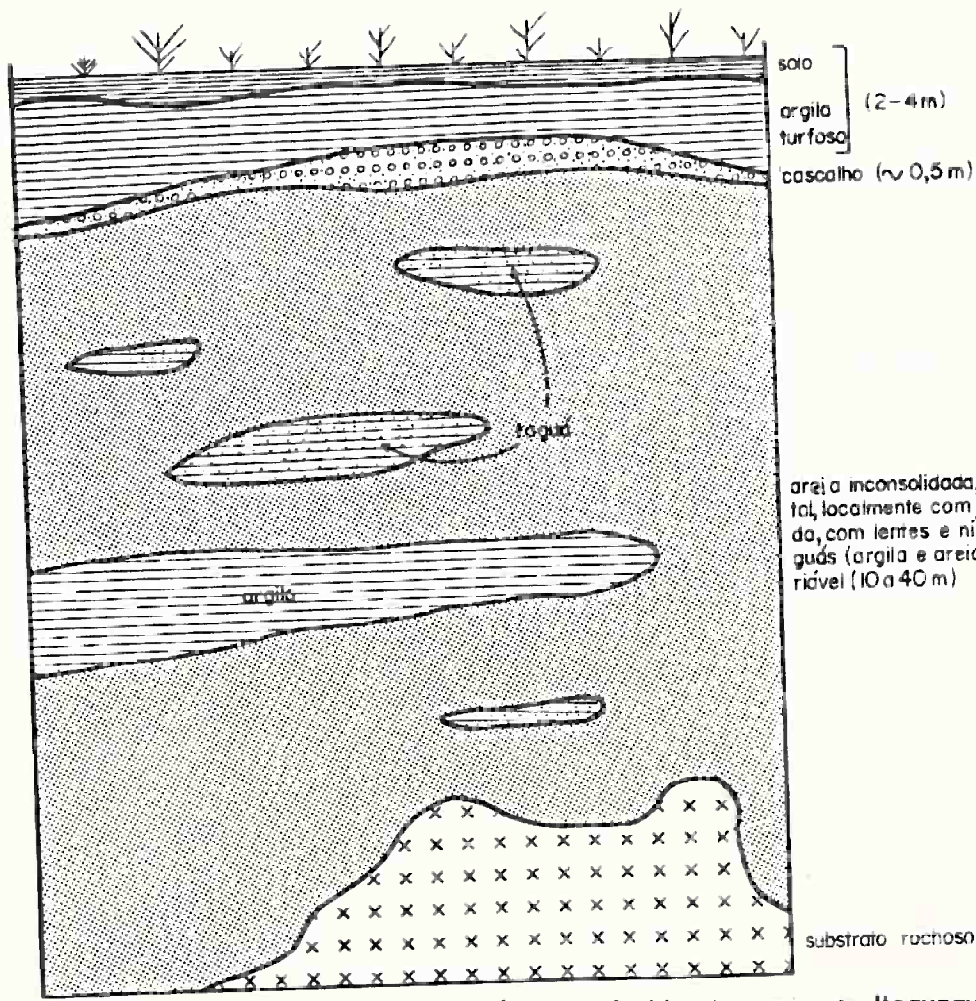


Figura 15 - Perfil esquemático da jazida de areia de Itaquaquecetuba

Três portos-de-areia desta área pertencem ao grupo 3 e utilizam rocha pré-cambriana decomposta, apesar da existência de pequena cobertura de sedimentos terci-quaternários; a) o Porto Bengala (foto 15), que utiliza uma rocha altamente quartzosa (silicificada) e friável, sendo o desmonte feito hidraulicamente, com auxílio manual (picareta e enxada); b) o Porto Anunciação, explorando alguns metros de cobertura sedimentar e uma rocha similar à do porto anterior; c) o Porto-de-Areia Morro Branco, que explora uma rocha granitóide decomposta, com pequena cobertura sedimentar.

São estes, justamente, os portos de menor produção nesta área. Ambos utilizam água em circuito fechado, fazendo sedimentação dos finos.

Os principais problemas da mineração nesta região são:

a) quanto à lavra em si:

- a continuidade da exploração tende a aumentar consideravelmente a cratera existente;
- os empreendimentos por si só não têm capacidade financeira e econômica para recuperar a área à forma original;
- não há por parte dos mineradores grande interesse de recuperação do solo, pois em geral a propriedade é de terceiros;
- a recuperação processada é feita inadequadamente, pois a cobertura de solo serve apenas como entulho, quando deveria ser estocada e disposta sobre a parte aterrada hidraulicamente, para formar um manto de solo natural;
- os portos contíguos ao Bairro da Estação estão bloqueando a expansão urbana, embora a área só possa ser aproveitada após a execução de aterro;
- o rompimento do dique de proteção à entrada das

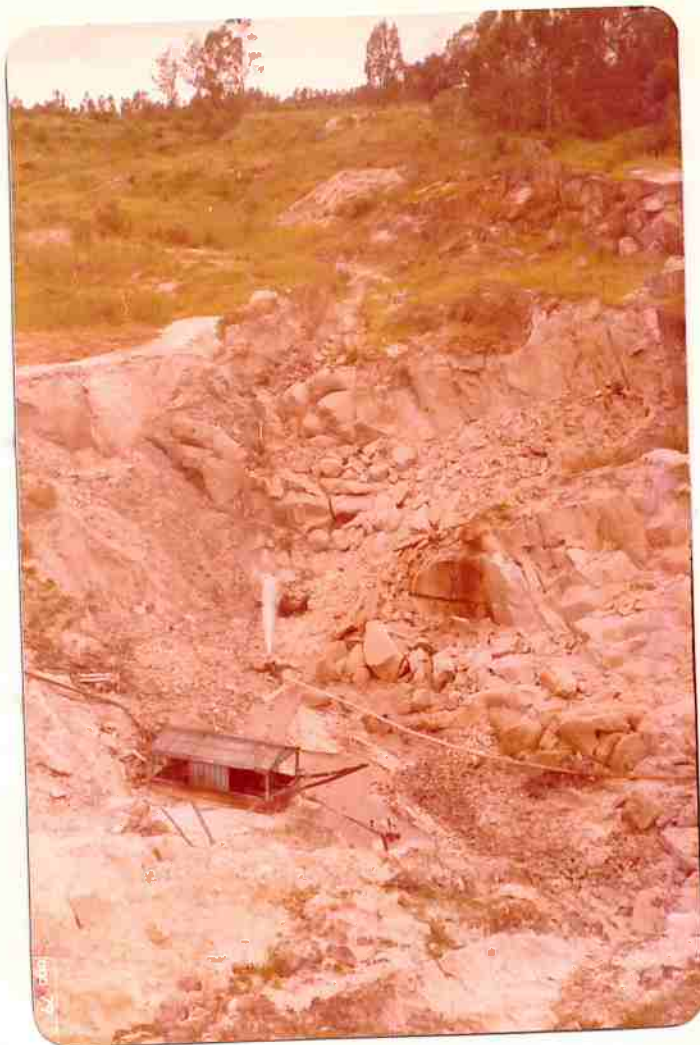


Foto 15 - Lavra de areia efetuada em rocha quartzosa semi-decomposta. Porto Bengala, Aracaré, Itaquaquetuba.



Foto 16 - Trabalho de remoção do capeamento no porto-de-areia Bandeirantes, em Guarulhos. Trata-se de sedimentos de várzea similares aos de Itaquaquetuba.

águas do rio Tietê praticamente inviabilizaria a extração.

b) quanto a problemas legais:

- rigorosamente, apenas um dos portos de areia está regularizado, através do regime de licenciamento, sendo que os demais possuem, na melhor das hipóteses, alvará de pesquisa;
- a área toda incide no Parque Ecológico a ser implantado pelo Governo do Estado, de modo que deverá ser desapropriada em futuro próximo.

5.3.2.2 - Jardim Novo Portugal (Guarulhos)

Nesta região estão instalados oito portos-de-areia, todos de pequena envergadura, com uma produção de cerca de 13.000 m³ mensais.

Todos eles extraem areia de um depósito sedimentar terci-aternário (foto 16), similar ao de Itaquaquecetuba, situado na várzea de pequeno afluente do rio Tietê (Baquiruvu-Guaçu), associado ao qual temos pequena jazida de argila refratária.

Atualmente os mineradores utilizam água em circuito fechado, fazendo a sedimentação dos finos em cavas antigas, com exceção da Mineração Dutra Ltda., que joga os detritos diretamente no rio. Este processo era utilizado pela maioria, no passado, mas a fiscalização da CETESB impede atualmente este procedimento.

Os principais problemas que podem ser apontados são:

- grande retalhamento da área passível de minerar, resultando em dificuldades para depositar os finos, obter e armazenar água, além de a lavra não poder atingir níveis muito profundos, havendo, conseqüentemente, um subaproveitamento da jazida (a profundidade máxima das cavas atinge 15-20 m);
- proximidade da zona urbanizada: a noroeste o Jar

dim São João e o Jardim Maringá e a sul o Parque São Luís (foto 17);

- a área da jazida é recortada por uma série de estradas municipais, que devem ser protegidas por ambos os lados, resultando em subaproveitamento da jazida;
- apenas um dos mineradores possui decreto de lavra (argila e areia), sendo os demais totalmente clandestinos (existem dois pedidos de pesquisa mas com problemas de interferência não regularizados ainda);
- a areia obtida nesta área é de qualidade mediana a ruim, devido à alta percentagem de finos, resultando em baixo preço de venda;
- a presença de vários níveis (camadas e lentes) de taguá onera o custo de produção;
- todos os empreendimentos têm vida útil restrita (cerca de 2 a 5 anos), sendo a expansão dificultada pelo alto preço do terreno.

Na Várzea do Palácio (Guarulhos) está instalado um porto isolado, extraindo areia de lagos provenientes de antigas cavas, com produção de 3.000 m³/mês.

5.3.2.3 - Região de Carapicuíba-Barueri

A área situada entre o antigo e o novo leito do rio Tietê, próxima à cidade de Carapicuíba, é um tradicional núcleo de produção de areia a partir de sedimentos inconsolidados, provavelmente aluvião quaternário. O sedimento é predominantemente arenoso, mal selecionado, observando-se vários níveis de cascalho e argila esverdeada (foto 18).

Antes da inundação de 1972, quando rompeu o dique que protegia a entrada das águas do rio Tietê, toda a extração era efetuada através de cava, com desmonte hidráulico, similar ao descrito anteriormente. Atualmente, porém, somente a INESAL utiliza este processo, uma vez que sua concessão não se encontra inundada (foto 19).

Outros quatro empreendimentos extraem areia por



Foto 17 - Vista parcial das instalações da Extrativa Correa Ltda., operando em área bastante urbanizada. Jardim Novo Portugal, Guarulhos.



Foto 18 - Perfil típico dos sedimentos da várzea do rio Tieté na região oeste de São Paulo, observando-se alguns níveis de argila. Porto de areia da INESAL, Barueri.



Foto 19 - Aspecto geral da extração de areia da INESAL, em Barueri. Trata-se do maior produtor de areia da zona oeste da Grande São Paulo.



Foto 20 - Extração de areia por dragagem em lagos resultantes da inundação de antigos portos. Vila Gustavo, Carapicuíba.

dragagem direta do lago resultante da inundação, cuja profundidade excede 30 metros (foto 20), em alguns locais.

Estes cinco empreendimentos produzem aproximadamente 24.000 m³ de areia, por mês, do qual a INESAL contribui com metade. Tal fato é explicado em parte pelo processo, de desmonte hidráulico, muito mais produtivo.

São freqüentes neste depósito sedimentar restos vegetais (troncos de árvores), que se apresentam semi-carbonizados, e que dificultam os trabalhos de extração.

Os principais problemas encontrados são:

- inundação da jazida, que impossibilita o seu aproveitamento racional;
- por situar-se entre o leito antigo do rio e o canal de retificação do mesmo e contornado por área urbana, não há possibilidade de expansão da área lavrada;
- já existe um projeto da SABESP, que visa aproveitar o local (pelo menos a área inundada) para lançamento de detritos da usina de tratamento de esgoto, de modo que deverá ser feita desapropriação em futuro próximo.

5.3.2.4 - Região de Suzano-Biritiba Mirim

Na região da várzea do rio Tietê, entre Suzano e Biritiba Mirim, estão instalados sete portos de areia, com uma produção mensal de aproximadamente 13.300 m³. Todos eles extraem a areia por desmonte hidráulico (foto 21), auxiliado por trator ou escavadeira, na remoção do capeamento.

O jazimento é parecido com o de Itaquaquecetuba, do qual é extensão lateral. Em toda a área há uma cobertura de argila turfosa, cuja espessura varia entre 1 e 2 m, encontrando-se na sua base uma camada de aproximadamente 0,5-1 m de espessura de argila castanha, utilizada em olarias (foto 22).



Foto 21 - Vista parcial do porto-de-areia União, em Suzano. Observam-se os trabalhos de desmonte hidráulico, bem como a represa para decantação de finos e a peneira para separação de cascalho.



Foto 22 - Porto-de-Areia Mogiano, Mogi das Cruzes. Nota-se o espesso capeamento de solo turfoso e argila escura que, até o momento, vêm sendo pouco utilizados.

Uma camada de cascalho com areia, de espessura variável, separa este depósito argiloso da jazida de areia, cuja espessura explorada atinge até 12 m. São freqüentes bolsões e lentes de taguã, que, juntamente com a cobertura argilosa, constituem o rejeito. Na localidade de Fazenda dos Brancos foram observados diversos matacões de granito, no aluvião, dificultando bastante as operações de lavra (foto 23). Por outro lado, parece haver um nítido controle geológico, pois as jazidas tornam-se cada vez menos ricas em areia, à medida que se afastam do leito do rio e da serra de Itapeti em direção ao sul, onde ocorrem importantes depósitos de argilas refratárias.

Os principais problemas nesta área são:

- por tratar-se de região com agricultura intensiva, há conflitos com agricultores, que vêem sua área de cultivo ser reduzida paulatinamente (foto 24);
- grande freqüência de lentes de argila, o que onera o custo de produção;
- as jazidas incidem na área do Parque Ecológico do Tietê.

5.3.3 - Areias da Formação São Paulo

As areias da Formação São Paulo apresentam características similares às das areias de várzea, descritas anteriormente, sendo, no entanto, de qualidade inferior, por conterem maior percentagem de impurezas, como argilas e óxido de ferro.

Situando-se acima do nível médio dos rios, o problema da água, neste tipo de exploração, se mostra de maneira inversa ao das jazidas situadas nas várzeas. Neste particular, a atuação da CETESB, obrigando a construção de tanques para decantação de finos, propiciou o reaproveitamento da água utilizada no desmonte, o que veio beneficiar as empresas, que tinham na escassez de água o maior entrave para as



Foto 23 - Porto-de-areia da SERVAVZ, na região da Fazenda dos Brancos, Mogi das Cruzes. Nota-se a grande quantidade de ma tacões de granito, que dificultam as operações de lavra.

Foto 24 - Vista parcial de uma extração de areia na várzea do rio Tietê, mostrando, em segundo plano, área de intensa atividade hortícola. Fazenda Hirohy, Biritiba Mirim.

operações de lavra. Neste grupo incluem-se as minerações da região de Itapeti e Taboão (Mogi das Cruzes), de Morro Grande (Guarulhos-Arujá), da Vila Gilda (São Paulo) e das proximidades de Embu-Guaçu.

5.3.3.1 - Região de Itapeti e Taboão (Mogi das Cruzes)

Nesta região estão instalados 18 portos de areia, com produção total de cerca de 57.000 m³/mês, sendo, na atualidade, a segunda área produtora da Grande São Paulo (Vide tabela XV). Quanto ao aspecto legal, existem três alvarás de pesquisa, um pedido de pesquisa, quatro registros de licenciamento, sendo os demais portos (10) totalmente clandestinos.

A maioria dos portos-de-areia desta área localiza-se em área do relevo colinoso, próximo de pequenas drenagens, de onde extraem a água para o desmonte.

A fonte do material é um sedimento arenoso inconsolidado, com lentes de argilas esverdeadas e roxas, que, devido à sua friabilidade, é desmontado por processo hidráulico, idêntico ao descrito anteriormente. Nalguns locais, porém, é necessário o auxílio de trator de esteira para ajudar no desmonte. Em locais onde há cobertura vegetal de porte significativo (mata ou capoeira) observa-se grande quantidade de troncos, ramos e raízes de árvores, dando um aspecto desagradável à lavra, além de dificultar o trabalho.

Após o desmonte é feita a separação das impurezas maiores por peneiramento, eliminando-se os finos em suspensão na água, que são depositados nas represas. Após a sedimentação dos finos, há o reaproveitamento da água.

A cobertura de solo é pouco significativa neste depósito, o que implica em menor custo de extração.

Sendo uma área de grande concentração de lavras, a obtenção de água para o processo desmonte-lavagem constitui um dos problemas mais sérios da região. Alia-se a este, o fato de ser uma área de intensa atividade agrícola, que também concorre com esta atividade. Como ressaltado anterior-

mente, a construção de tanques para decantação e reciclagem da água veio beneficiar todos os interessados.

As lavras de areia nesta região são efetuadas em condições críticas de segurança, pois alguns taludes são quase verticais (foto 24), tendo-se registrado alguns acidentes fatais. Também os tanques de decantação estão, muitas vezes, mal localizados, pondo em risco as drenagens e o sistema viário da região (foto 25 e 26).

5.3.3.2 - Região de Morro Grande

Nesta região estão instalados três portos de areia, totalizando uma produção de cerca de 8.000 m³ mensais.

Dois deles utilizam o desmorte hidráulico (foto 27), enquanto que o terceiro faz o desmorte por meio de pá carregadeira, transportando o material de caminhão até o local onde é feita a lavagem e separação de finos. Todos utilizam água em circuito fechado, fazendo a decantação de finos em várias pequenas represas. Estas também servem como depósito de água.

Nesta região há uma cobertura de mais de 30 metros de areias inconsolidadas, pertencentes à Formação São Paulo, observando-se alguns leitos e lentes de argilas avermelhadas ou esverdeadas. A cobertura de solo possui espessura variável de local a local, devendo situar-se entre 2 m e 5 m, na maioria dos casos. A areia extraída nesta região é de qualidade mediana, não atingindo bons preços.

Os principais problemas de mineração nesta área são:

- a) existência de duas redes paralelas de alta tensão, que seccionam a área, não permitindo a extração sob a mesma e nas suas proximidades (faixa lateral de alguns metros);
- b) dificuldade de obtenção de água, devendo a mesma ser reaproveitada (circuito fechado), o que exige a construção de várias represas para decantação dos finos e armazenamento da água;



Foto 25 - Extração de areia no bairro do Taboão (Mogi das Cruzes), evidenciando a falta de segurança com que são efetuadas algumas lavras.



Foto 26 - Aspecto de um tanque para decantação de finos, situado em local bastante impróprio. Bairro do Taboão, Mogi das Cruzes.

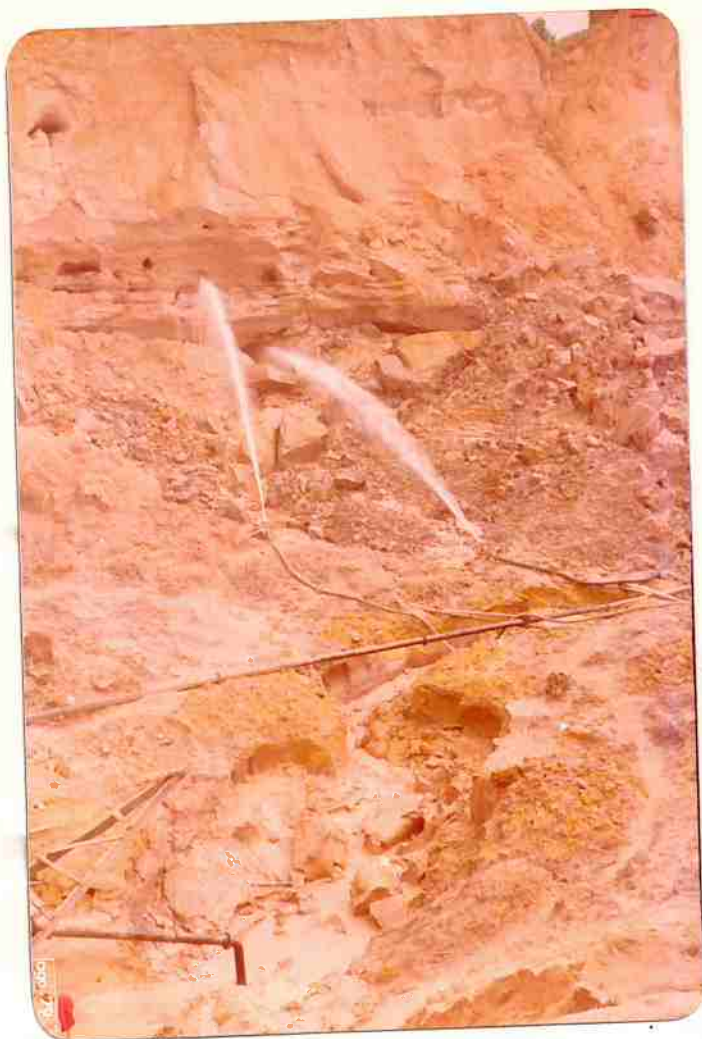


Foto 27 - Detalhe da frente de lavra da mineração Areísa. Região de Morro Grande, Guarulhos.

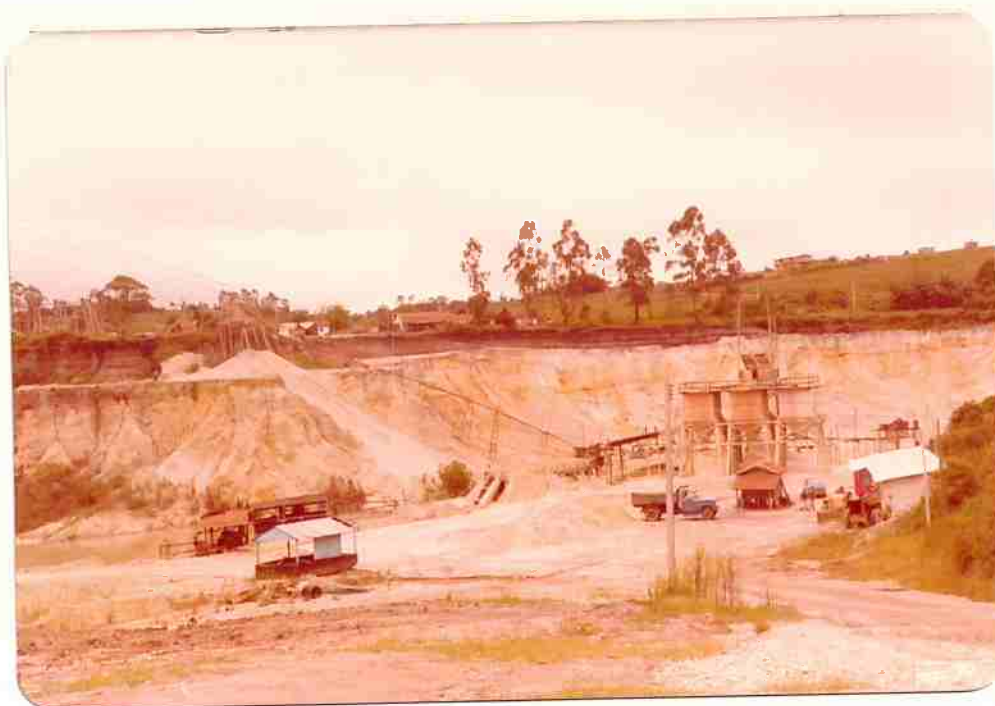


Foto 28 - Aspecto do porto-de-areia São João, localizado próximo à represa Guarapiranga. Vila Gilda, São Paulo.

- c) a região está inserida na área de proteção dos mananciais de água (represa do rio Jaguari), de modo que a fiscalização da CETESB é bastante severa, não permitindo jogar os detritos diretamente na drenagem;
- d) um dos portos utiliza desmonte a seco, carregando material de caminhão até o local da lavagem e peneiramento, onerando muito o seu custo de produção.

5.3.3.3 - Outras regiões

Ainda pertencentes a este grupo são exploradas areias em locais esparsos, como na Vila Gilda, junto à represa Guarapiranga (foto 28), onde estão instalados três portos-de-areia, com produção mensal de aproximadamente 2.400 m³, o que os coloca entre os menores produtores de toda Grande São Paulo. As condições de exploração são precárias, devido:

- a) à falta de água na época de seca;
- b) ao tipo de material extraído, com vários níveis de taguãs, que devem ser eliminados;
- c) ao elevado preço do terreno, pois estão instalados próximos a loteamentos e em área plana, junto à represa.

Também nas proximidades de Embu-Guaçu existem duas áreas em lavra, com produção global de cerca de 2.000 m³/mês.

Em São Miguel Paulista existe um porto-de-areia dentro da área urbana, produzindo cerca de 6.000 m³ mensais, mas criando sérios problemas de segurança aos moradores, pois a cava é bastante profunda, atingindo de 15 a 25 metros. Devido à falta de material para empréstimo na área, a recomposição deverá ser feita com entulhos ou rejeitos industriais. A exploração é feita clandestinamente e deve continuar por cerca de dois anos até o esgotamento da areia na área disponível.

Finalmente, em Ribeirão Pires, outro porto de areia explora sedimentos terci-quaternários, com produção de cerca de 400 m³ mensais.

5.3.4 - Areias de rochas pré-cambrianas decompostas

São areias provenientes de rochas totalmente decompostas, tais como granitóides, migmatitos, gnaisses, porções silicificadas de qualquer litologia e corpos pegmatóides. Como regra geral, não servem para concreto, sendo utilizadas para assentamento de tijolos e para argamassa, pois há excessiva quantidade de finos (caulim ou outras argilas) e/ou mica (muscovita e biotita).

As principais áreas de extração são: Bairro Bororê (São Paulo), Bairro Ressaca (área limítrofe entre Itapeerica da Serra e Embu), sul de Mauã, Bairro Lagoa (Itapeerica da Serra), Curucutu (São Bernardo do Campo), Guararema e proximidades de São Lourenço da Serra.

5.3.4.1 - Bairro Bororê (São Paulo)

É a principal área produtora deste grupo, encontrando-se instalados nove portos-de-areia, totalizando uma produção mensal de cerca de 30.000 m³.

A extração é feita por desmonte hidráulico, embora haja necessidade de utilização de trator, em certos locais. Inúmeros blocos e matacões de rocha granitóide persistem após o desmonte (foto 29).

Os principais problemas são a sua contigüidade à represa Billings e à área urbana. Sob o aspecto legal, todos possuem pedido de pesquisa.

5.3.4.2 - Sul de Mauã

A sul de Mauã, incluindo parte dos municípios de Ribeirão Pires e Santo André, estão instalados nove portos-de-areia, com uma produção mensal de cerca de 26.000 m³, utilizando uma rocha granitóide decomposta. A areia é extraída por desmonte hidráulico, com posterior separação de grosseiros (peneiramento) e finos (lavagem). É grande a quantidade de blocos e matacões da rocha que não são desagregados, persistindo no local da extração (foto 30).



Foto 29 - Frente de lavra do porto-de-areia Olifar, no bairro do Bororé, São Paulo. Notar a grande quantidade de matações remanescentes da lavra.



Foto 30 - Frente de desmonte do porto-de-areia Lara, situado no bairro do Sertãozinho, em Mauá. Em primeiro plano nota-se a cascalheira resultante da desintegração do material.

Os maiores problemas encontrados são a obtenção de água, o depósito dos rejeitos e a proximidade da represa Billings e da zona urbana. Exceto um porto-de-areia totalmente clandestino, todos possuem pedido de pesquisa.

5.3.4.3 - Bairros Ressaca (Embu) e Lagoa (Itapecerica da Serra)

Em Ressaca estão instalados cinco portos-de-areia, que, juntamente com outro às proximidades de Embu, totalizam uma produção mensal de 17.500 m³.

Todos eles exploram uma rocha migmatítica mais ou menos granitizada e totalmente decomposta, permitindo um desmonte hidráulico. Em certos locais há necessidade de utilização de trator de esteira para ajudar no desmonte (foto 31).

A areia extraída é, em geral, de qualidade mediana, devido à presença de mica (muscovita ou biotita) em apreciável quantidade, o que impossibilita o seu uso em concreto.

Os principais problemas nesta área são:

- a) por tratar-se de região disputada para empreendimentos imobiliários, o preço do terreno é elevado;
- b) como consequência do item anterior, a tendência é haver cada vez mais litígios com moradores próximos ao local da extração;
- c) devido ao tipo de material explorado, há grande percentual de rejeito, que deve ser sedimentado em represas;
- d) há relativa escassez de água, devendo a mesma ser reaproveitada.

Em Lagoa estão instalados cinco portos-de-areia, com uma produção mensal de cerca de 8.500 m³. O método de extração é idêntico ao anterior, pois o material desmontado apresenta as mesmas características. Os problemas enfrentados são, também, idênticos aos de Ressaca.



Foto 31 - Aspecto de uma lavra de areia, a partir de rocha migmatítica, no município de Embu.



Foto 32 - Porto-de-areia Rio Branco, situado no bairro do Curucutu (São Bernardo do Campo). Observe-se a pequena cobertura sedimentar sobre rocha granitóide decomposta, exploradas por desmonte mecânico e hidráulico conjugados.

5.3.4.4 - Curucutu (São Bernardo do Campo)

Nesta área estão instalados sete portos-de-areia, com uma produção mensal de aproximadamente 15.500 m³.

A areia é obtida por desmonte hidráulico, a partir de uma rocha migmatítica bastante silicificada, que apresenta, localmente, pequena cobertura sedimentar quaternária, composta de areias e argilas de cores claras (foto 32). Estes portos-de-areia tiveram uma grande expansão no período de construção da Rodovia dos Imigrantes, pois estão situados ao lado desta, próximo ao trevo da Rodovia de Interligação Imigrantes - Anchieta.

No local não existe outra atividade senão a mineração, situando-se, inclusive, fora dos limites da área de proteção dos mananciais de água. Resta, portanto, como problema maior, a obtenção de água e o depósito dos rejeitos.

5.3.4.5 - Outros locais

Na fazenda Feital (Guararema) duas empresas extraem areia de um quartzito grosseiro friável, atingindo a produção cerca de 11.000 m³ por mês. É utilizado o processo de desmonte hidráulico, com posterior lavagem dos finos, em duas etapas. O material grosseiro é separado por peneiramento.

Próximo a Guararema, outro porto extrai areia de uma rocha similar, atingindo a produção 3.400 m³ mensais. O desmonte é mecânico, sendo o material lavado em duas etapas, uma delas diretamente no rio Paraíba do Sul.

Em Itapeçerica da Serra estão instalados dois portos, utilizando um granito leucocrático decomposto, atingindo a produção cerca de 5.500 m³ mensais. Em Mogi das Cruzes, Suzano e Embu-Guaçu é extraída areia como subproduto da mineração de caulim, com produção de 8.400 m³ por mês. Ao longo da Rodovia Castelo Branco existem dois portos-de-areia que produzem cerca de 5.000 m³ mensais, utilizando uma rocha granítica. Finalmente, na estrada para Nazaré Paulista são extraídos cerca de 3.000 m³/mês de areia, obtida a partir

de rocha granítica decomposta, observando-se pequena cobertura aluvial. Todos utilizam o processo de desmonte hidráulico, em alguns locais com ajuda mecânica, lavando posteriormente o material, para eliminação dos finos.

5.3.5 - Areias do leito do rio

Foram verificados apenas dois portos que extraem areia do leito ativo do rio, pois as principais jazidas encontram-se esgotadas ou inviabilizadas, devido à expansão urbana. Um está instalado em Osasco e outro em Biritiba-Mirim (ambos no rio Tietê), com produção de cerca de 1.000 m³ mensais cada.

5.4 - Argilas

5.4.1 - Características gerais

Comparativamente aos demais bens minerais explorados na região, as argilas revestem-se da maior importância, devido à sua ampla faixa de aplicações industriais. Alguns tipos são, inclusive, exportados para outras regiões, devido à sua qualidade.

As argilas foram divididas em três grupos, conforme o seu modo de ocorrência e as suas aplicações: argilas refratárias e plásticas, caulim e argilas vermelhas.

Na figura 16 podemos visualizar as áreas potenciais para exploração de argilas, bem como as lavras em atividade.

Este setor emprega 675 pessoas, das quais 589 são mão-de-obra direta, com uma média de 17 pessoas por empreendimento.

5.4.2 - Argilas refratárias e plásticas

Embora envolvendo ramos distintos de aplicações, as argilas para refratários e as argilas para cerâmica branca (plásticas) serão tratadas conjuntamente, devido ao seu idêntico modo de ocorrência. São essencialmente argilas de várzea, ocorrendo abaixo de uma camada de solo turfoso e argila orgânica, com 1,0 a 2,0 m espessura.

Na tabela XVI estão catalogados todos os produtores pesquisados, que, segundo a nossa classificação

TABELA XVI - LAVRAS DE ARGILA EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Biritiba-Mirim	008.851/41	Benedito Ferreira Lopes	2.500 t	200 a 2.000	21/12/77	30	10
	002.540/53	José Júlio de Castro Carneiro	200.000 unid	400/milheiro	15/12/77	10	3
	811.296/71	Lopes Empresa de Mineração	1.500 t	156-190	15/12/77	-	-
Embu-Guaçu	-	Colombo & Carmela Ltda.	250 t	-	13/07/78	8	-
Guarulhos	000.682/47	Lajes Esseti Ind. Com. Ltda.	25000-30000 peças	0,80/peça	03/01/78	28	-
	005.729/49	Extrativa Correa Ltda.	120 t*	350 a 400	22/12/77	-	-
Nauá	-	Porto de Areia Brejaúva	-	90/m ³	20/04/78	1	-
Mogi das Cruzes	003.958/40	Benedito Ferreira Lopes	50 t	120	19/12/77	6	-
	006.135/50	Cia. Paulista de Mineração	7.500 t	145-205	20/12/77	56	16
	805.018/68	IBAR S.A.	1.100 t	55 (custo)	19/12/77	6	1
	805.873/68	IBAR S.A.	1.200 t	55 (custo)	19/12/77	8	1
	805.893/71	Cerâmica Vila Suíça	2.000 t	50 (custo)	07/12/77	3	-
	806.264/73	Cerâmica RIO Acima	1.000 t	70 (custo)	07/12/77	20	-
Salesópolis	-	Cerâmica Adachi	1.000 t	100 (custo)	07/12/77	40	13
	007.824/65	Júlio Bettol Cardoso	800 t	250	17/12/77	10	-
	009.955/66	IBAR S.A.	2.000 t	55 (custo)	09/12/77	11	-
São Caetano do Sul	005.382/67	IBAR S.A.	1.200 t	55 (custo)	09/12/77	14	-
	003.991/44	Cia. Paulista de Mineração	10 t	C.P.	12/01/78	-	-
São Paulo	-	Cia. Bras. Cimento Portland Perus	-	C.P.	18/01/78	2	-
	-	Cerâmica do Gramado Ltda.	400 t	-	11/07/78	12	-
	-	Antônio Martins Lourenço	1.500 t	100	11/07/78	2	-
	-	CERFRAN - Produtos Cerâmicos Ltda.	300 t	-	13/07/78	18	-
Suzano	003.414/49	Soc. Min. Ceramite Ltda.	1.200 t	140	22/12/77	4	2
	004.089/51	Min. Matheus Leme Ltda.	1.000 t	160	03/01/78	5	-
	005.570/51	Supargila Ltda.	5.000 t	180	09/01/78	16	1
	003.971/52	Min. Joseph Nigri Ltda.	50 t	180	09/01/78	16	1
	003.040/54	Lavras Santo Amaro Ltda.	900 t	300	15/12/77	25	-
004.650/54	Min. Joseph Nigri Ltda.	40 t	180	09/01/78	16	2	
005.986/59	Lavras Santo Amaro Ltda.	440 t	300	15/12/77	25	-	
TOTAL			33.060 t	-	-	402	50

* também produz areia
C.P. consumo próprio

ção, são, na maioria, de porte pequeno (produção inferior a 2.000 t mensais).

O principal núcleo produtor situa-se na região de Jundiapéba, em extensa várzea desenvolvida na confluência dos rios Jundiá e Tietê. Nesta região conta-se cerca de uma dezena de lavras, com uma produção total da ordem de 10.000 t/mês.

Um perfil esquemático médio da região mostra:

- a) um capeamento de solo turfoso e mais uma camada de argila castanha escura com 2 m de espessura;
- b) abaixo ocorrem 2 a 3 m de argilas cinza e castanha clara, seguindo-se geralmente lentes de areia e cascalho, de espessura variável entre 30 cm até 1,5 m;
- c) sotopõem-se novamente argilas plásticas de cores creme, castanha e azul e argilas ferruginosas de cor amarelo ocre até profundidade de 7 a 9 m.

Destaca-se ainda que, em alguns locais, foi verificada a existência de argilas nobres (de alta plasticidade) até à profundidade de 15 m.

A extração é geralmente mecanizada (foto 33) exceto para alguns tipos raros e específicos, que ocorrem na forma de bolsões irregulares e são exploradas manualmente. Devido à baixa resistência do solo turfoso e ao peso da maquinaria de extração (retroescavadeiras), torna-se necessário o uso de pranchas de madeira sobre as quais as máquinas se deslocam (foto 34). Em outros casos essa camada de solo é removida e substituída por outra de maior resistência, especialmente no caso das estradas de acesso às jazidas.

As argilas dessa região servem tanto para o fabrico de refratários como de porcelanas e são de relevante importância, pois, no primeiro caso, envolvem o plano siderúr-

Foto 33 - Mineração Joseph Nigri, em Suzano. Aspecto da extração e do carregamento de argila refratária.



Foto 34 - Jazida de argila da COPAMI em Jundiapéba, Mogi das Cruzes. A baixo resistênciã do solo obriga ao uso de pranchas para o deslocamento das máquinas.

gico nacional e, no segundo, constituem fonte de matéria-prima para indústrias cerâmicas de grande porte, de São Paulo e de outros estados.

O total das reservas inferidas de argila nessa região atinge cifra superior a 50 milhões de toneladas. Sabe-se, entretanto, que o real aproveitamento dessas argilas (rendimento de lavra) é bastante variável, podendo reduzir as reservas de maneira considerável.

Outra faixa em que essa atividade é bastante desenvolvida estende-se da região da Casa de Tábua (Mogi das Cruzes) até o Bairro do Serrote (Salesópolis), abrangendo, pois, segmentos da várzea do rio Paraitinga. Neste trecho temos cinco lavras em atividade e outras tantas paralisadas. De um modo geral, percebe-se que as áreas mais promissoras para argila situam-se ao sul do eixo atual do rio Tietê e nas várzeas de seus afluentes da margem esquerda. O total das reservas cubadas nesse setor supera dez milhões de toneladas* e a produção total é da ordem de 6.000 t/mês.

Estas argilas são classificadas comercialmente pela cor que apresentam (branca, cinza e castanha). A sua aplicação é muito ampla, sendo utilizadas pelas seguintes indústrias: cerâmica branca, cimento branco, material refratário, material isolante, abrasivos, borracha, tintas e corantes.

O perfil geológico é semelhante ao anteriormente descrito, situando-se algumas lentes de areia a profundidades variáveis entre 1,5 e 4,5 m (foto 35).

A extração, como no caso anterior, é feita com retroescavadeiras especiais para alcançar até 7,5 m de profundidade. No entanto, problemas de infiltração de água, que ocorrem na interface argila/areia, a profundidades variáveis de 4,5 a 6,0 m, dificultam e oneram a extração,

* Valem aqui as mesmas considerações feitas para a área de Jundiapéba.

Foto 35 - Aspecto da jazida de argila da Empresa de Mineração Lopes, em Biritiba Mirim. Nota-se a presença de um nível arenoso abaixo do solo, por onde se dá a infiltração de água.

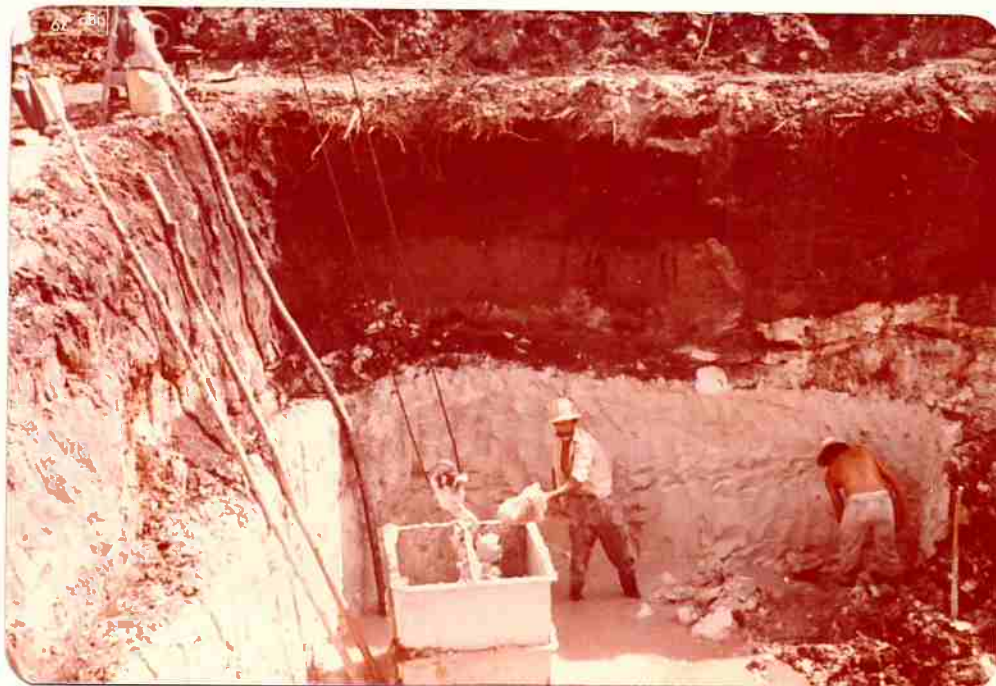


Foto 36 - Jazida de argila de Benedito Ferreira Lopes, localizada a sul de Biritiba Mirim. A extração é feita manualmente, para evitar a contaminação de areia.

obrigando um contínuo bombeamento da mesma.

Também em Guarulhos, na várzea do ribeirão Baquirivu-Guaçu temos pequena jazida de argilas plásticas escuras, utilizadas por indústrias de porcelanas e de tintas, localizadas tanto na Grande São Paulo como fora dela. A produção, contudo, é pequena, atingindo cerca de 120 t/mês.

Aproximadamente no km 85 da estrada Mogi das Cruzes-Casa Grande, na localidade de Terceira (Biritiba Mirim), temos importantes depósitos de argilas plásticas, que se desenvolveram na várzea do ribeirão Vermelho. As diversas lavras existentes pertencem a um mesmo grupo e apresentam atividade intermitente. A extração é feita manualmente (foto 36). A produção global é da ordem de 3.000 t/mês e são as argilas que atingem mais alto preço de mercado (Cr\$ 700,00 até 2.000,00/t FOB mina, em março de 1978).

Devido à sua elevada plasticidade, têm aplicação em porcelanas e cerâmicas finas, sendo, inclusive, exportadas para as indústrias do ramo instaladas nos estados do Paraná, de Santa Catarina e do Espírito Santo. Após uma camada de solo turfoso e argila arenosa escura, com 1,5 a 2,5 m de espessura (foto 37), temos uma argila plástica branca, que ocorre até 4 ou 5 m de profundidade. Abaixo desta temos muita infiltração de água através de níveis arenosos.

5.4.3 - Caulim

Com um mercado bastante amplo e também relacionado ao das argilas, o caulim apresenta uma produção bastante expressiva, havendo 85 processos relativos a caulim, com 25 decretos de lavras e dois manifestos de mina.

As ocorrências distribuem-se principalmente numa faixa de rochas gnáissicas ou xistosas, que se estende de Juquitiba a Mogi das Cruzes, e também na região de Perus, a norte da capital. O caulim origina-se da decomposição de corpos pegmatíticos intrudidos nessas rochas ou mesmo de corpos granitoides ricos em feldspato (granitos leucocráticos).



Foto 37 - Detalhe de uma jazida de argila, situada a sul de Biritiba Mirim, mostrando espesso capeamento de solo turfoso.



Foto 38 - Detalhe da frente de lavra de caulim da Mineração MM Ltda., no bairro do Penteado, em Embu-Guaçu. Destaque-se a possança do corpo caulínico.

Estes fornecem um produto mais rico em areia e que encontra aplicação direta em mistura para massa fina e reboco.

Os principais núcleos de mineração são: Santa Rita-Penteado (Embu-Guaçu), Parque das Varinhas (Mogi das Cruzes) e Perus (São Paulo), além de núcleos menores em Parelheiros (São Paulo), Suzano e Itaquaquecetuba (tabela XVII).

A região de Santa Rita-Penteado, em Embu-Guaçu, é, provavelmente, a mais rica em caulim, embora não seja a maior produtora. Seis empresas de pequeno a médio porte operam na região (fotos 38 e 39), sendo geralmente detentoras de mais de uma área em lavra (vide tabela XVII).

Registrou-se no passado uma atividade extrativa mais intensa, porém com dificuldades relacionadas ao beneficiamento (carência de energia elétrica) e ao transporte (acesso difícil), não permitindo a concorrência com outros centros produtores melhor localizados. Hoje, com a implantação da rede de energia elétrica e a melhoria das estradas, esse panorama caminha para uma rápida mudança, observando-se uma tendência de reorganização e reaparelhamento das empresas, além de intensa atividade de pesquisa.

A extração pode ser por desmonte hidráulico ou pá carregadeira. No primeiro caso já é efetuada uma primeira lavagem do material, separando-se fragmentos maiores de quartzo, mica e turmalina. O material passa para hidrociclones, onde é separada a fração siltosa; o caulim é obtido por filtragem e prensagem. Os preços FOB mina (1977/78) variam de Cr\$ 350,00 a Cr\$ 650,00/t. Tipos especiais de caulim para refratários podem atingir até Cr\$ 3.000,00/t, sendo, contudo, de produção muito pequena.

O caulim pode ainda ser obtido por beneficiamento a seco, utilizando-se fornos a óleo para secagem (foto 40) e separação por ventilação (caulim ventilado).

Por outro lado, registrou-se também a comercialização do caulim *in natura*, com preços da ordem de Cr\$ 180,00/t. Este



Foto 39 - Frente de lavra da jazida de caulim da Sociedade Caulinita. Note-se a possança do corpo e a extração efetuada por pá carregadeira. Bairro do Penteado, Embu-Guaçu.



Foto 40 - Aspecto dos fornos para secagem de caulim da Mineração Jompe, no bairro Penteado (Embu-Guaçu).

TABELA XVII - LAVRAS DE CAULIM EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Cotia	007.042/51	Mineração Ouro Branco	400 t	100	05/04/78	15	1
			400 t	1.100			
Embu-Guaçu	002.622/35	Sociedade Caulinita Ltda.	1.000 t	-	05/04/78	20	3
	006.728/56	Mineração MM Ltda.	2.000 t*	370	31/03/78	33	4
	002.562/59	Mineração Jompe Ltda.	100 t	1.000 benef.	05/04/78	-	-
	009.500/61	Agenor R. Stunck	300 t	180	05/04/78	2	-
	011.353/67	Mineração Jompe Ltda.	150 t	600	07/04/78	5	6
	824.435/71	Mineração Jompe Ltda.	150 t	700 benef.	07/04/78	-	-
Itaquaquecetuba	-	Mineração Rampa Ltda.	500 t	17 impuro	06/12/78	2	-
Juquitiba	006.329/67	Mineração Jompe Ltda.	100 t	700	07/04/78	-	-
Mogi das Cruzes	812.983/74	José Povillies Jr.	180 t	-	13/08/78	-	-
São Paulo	002.788/36	Irmãos Di Sandro Ltda.	200 t**	500 a 700	17/01/78	11	-
	004.252/44	Mineração F. Peccicacco Ltda.	30 t	700	17/01/78	3	-
	009.914/66	Empr.de Mineração José Nigri Ltda.	250	850	05/06/78	2	-
Suzano	003.967/49	Ceramina Ind. Cerâmica e Min.	240 t*	-	10/01/78	26	2
TOTAL			10.780 t	-	-	177	36

* também produz areia

** também produz feldspato

tipo de caulim encontra aplicação em misturas para reboco e massa fina.

O caulim da região de Santa Rita-Penteado tem como principal mercado as indústrias de porcelana do Paraná e de Santa Catarina, as cerâmicas da região de Pedreira (São Paulo) e, subsidiariamente, as indústrias de tinta, borracha, plástico e lápis. A produção nessa área atinge cerca de 4.000 t/mês.

No prolongamento estrutural dessa faixa temos um outro núcleo de ocorrência de caulim, que tem sua principal expressão no Parque das Varinhas, a sul de Mogi das Cruzes. Várias empresas de mineração têm interesses nessa região, mas, atualmente, apenas uma encontra-se em atividade (Mineração Hori Ltd.), com uma produção de cerca de 4.500 t/mês. Trata-se da maior jazida de caulim em atividade na Grande São Paulo (foto 41), possuindo a mais bem equipada unidade de beneficiamento neste setor (foto 42). Além disso, é aproveitado o rejeito mais grosso da lavagem do caulim, que está sendo vendido como areia. O principal mercado desse caulim é o de cerâmica branca esmaltada (azulejos e sanitários) e as indústrias de porcelana do sul do País.

Em Perus, a norte da capital, apesar de existir uma intensa atividade de mineração em pegmatitos, a produção de caulim é pequena, atingindo apenas 300 t/mês.

Também os núcleos de Parelheiros, Suzano, Itaquaquecetuba e Cotia são pequenos, apresentando produções iguais ou inferiores a 500 t/mês cada (fotos 43, 44 e 45).

Esses núcleos menores apresentam um produto cujo mercado é menos exigente, tal como o de vetores para inseticida, carga para papel, mistura para argamassa fina, etc..

5.4.4 - Argilas vermelhas

O termo argila vermelha deve ser entendido como aquela argila que, pelo seu alto teor em ferro, apresenta cor vermelha após a queima a 950°C.



Foto 41 - Vista geral da frente de lavra da Mineração Hori, no Parque das Varinhas, em Mogi das Cruzes. Trata-se da maior mineração de caulim da região da Grande São Paulo.



Foto 42 - Mineração Horii. Detalhe das instalações de beneficiamento (filtros-prensa, secagem e ensacamento).



Foto 43 - Jazida de caulim da Mineração Joseph Nigri, em Palhereiros, operada por pá carregadeira. Note-se a possança do corpo caulínico.

Foto 44 - Frente de lavra da jazida de caulim da Cerâmica, em Suzano. Notar a grande espessura de estéril e a densa cobertura vegetal da região.



Foto 45 - Jazida de caulim da Mineração Ouro Branco, em Tijuco Preto (Cotia), vendo-se ao alto as instalações de moagem e secagem do material.



Foto 46 - Extração de argila para cerâmica vermelha no bairro do Oropó, em Mogi das Cruzes.

É conhecida comercialmente como "taguã" ou "taguã vermelho de morro" e sua maior aplicação reside no fabrico de ladrilhos, manilhas, lajotas e cerâmica vermelha em geral. É também utilizada em mistura com solo, para a fabricação de tijolos comuns. A produção de argila vermelha levantada em oito cerâmicas de porte médio a grande, que se utilizam desse bem mineral, situa-se entre 6.000 e 7.000 t/mês. A produção real dessas argilas é difícil de ser estimada, pois envolve um grande número de pequenas olarias, que dela se utilizam, e que não foram levantadas. As principais áreas produtoras situam-se no bairro do Oropô, em Mogi das Cruzes (foto 46) e na localidade de Cipô (Embu-Guaçu). Trata-se, em ambos os casos, de argilas de cores variegadas da Formação São Paulo. A extração é feita com retroescavadeira ou pá carregadeira. Todas as jazidas visitadas encontram-se em terrenos de propriedade das cerâmicas às quais são cativas, deixando, portanto, de haver problema com proprietários do solo. No entanto, permanece o conflito entre as administrações municipais e os mineradores, devido aos planos diretores daquelas, que destinaram como áreas de expansão urbana setores com boas potencialidades para mineração.

Destacamos também a ocorrência dessas argilas no bairro São Bento, em Mogi das Cruzes, contudo ainda não exploradas. São argilas de cores violeta e creme, com intercalações de bancos de areia (foto 47).

No caso de argilas para cimento, as especificações requeridas dependem do método utilizado na indústria e do calcário empregado, sendo então a argila utilizada como corretivo dos teores de sílica e ferro, principalmente. A única jazida de argila específica para fabricação de cimento, de que tivemos notícia na região, situa-se no sítio Santa Fé, em São Paulo, de propriedade da Cia. de Cimento Portland Perus. Trata-se de uma argila de cor amarelo-ocre, oriunda da decomposição de um corpo de rocha metabásica (provavelmente um metagabro) e por isso com elevado teor em ferro (foto 48). Sua composição química média é a seguinte: 40% SiO_2 ; 25% Al_2O_3 ; 20% Fe_2O_3 e 10% P.F.. A produção mensal atinge cerca de 1.200 t.



Foto 47 - Ocorrência de argilas de cores variegadas no bairro São Bento, em Mogi das Cruzes, apresentando intercalações de níveis arenosos.



Foto 48 - Detalhe da exploração de argila, da Cia. Cimento - Portland Perus, no sítio Santa Fé, próximo a Perus.

As atividades de exploração de argilas ou barros para fabricação de tijolos comuns estão atualmente em declínio, em função tanto da valorização da terra como também da crescente produção de blocos de concreto. O município de Guarulhos foi um dos principais centros produtores de telhas e tijolos confeccionados com argilas comuns de várzea (Jardim Novo Portugal) e cuja área encontra-se hoje quase totalmente envolvida pela urbanização.

5.5 - Quartzito

5.5.1 - Considerações gerais

O quartzito é um dos bens minerais mais explorados na região e sua gama de aplicações abrange desde as indústrias de vidros e refratários até as indústrias siderúrgicas e de construção civil.

Até março de 1978 contavam-se no DNPM cerca de 40 processos relativos a explorações de quartzito, sendo treze detentores de decreto de lavra e um de manifesto de mina. As áreas em atividade somam 20, ocupando 307 pessoas, com uma média de 15,3 por empreendimento.

Existem na região metropolitana de São Paulo dois grandes núcleos de mineração de quartzito (Mogi das Cruzes e Pirapora do Bom Jesus), além de núcleos isolados de menor importância (tabela XVIII). Na figura 17 podem ser visualizadas as áreas de maior potencialidade, bem como a localização das lavras ativas.

Embora tratados comercialmente como quartzitos, essas substâncias variam litologicamente desde quartzitos puros até metarenitos arcóseos ou mesmo quartzitos micáceos, o que permite uma análise em separado.

5.5.2 - Quartzito para refratários

O quartzito para refratários exige características tais como elevada pureza de sílica, com baixos teores de álcalis, ferro e alumina. É utilizado no fabrico de refratários silicosos ou semi-silicosos, que se caracterizam por

TABELA XVIII - LAVRAS DE QUARTZITO EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Cotia	854.159/76	Wálter Calvino	-	-	14/03/78	-	-
Guararema	806.796/72	Proviga (Jomafe Com.e Extr.de Areia Ltda.)	780 m ³ *	55	14/12/77	-	-
	806.797/72	Proviga (EXTRAL-Empr. Exrtt. de Areia Ltda)	5.200 m ³ *	52	21/12/77	5	2
Mairiporã	802.936/74	Mineração Boava Ltda.	35 t	150	15/12/77	5	-
Mogi das Cruzes	004.016/41	Cia. Paulista de Mineração	1.200 t	221	08/12/77	13	-
	005.149/41	Sandspar Minério Ltda.	4.000 t	-	14/12/77	35	-
	005.152/41	Cia. Paulista de Mineração	800 t	221	12/12/77	20	-
	007.085/44	Cia. Paulista de Mineração	10 t	221	12/12/77	5	-
	002.010/50	Cia. Paulista de Mineração	70 t	221	08/12/77	13	-
	009.238/57	Empresa Mineradora Planalto Ltda.	80 t	-	12/12/77	2	-
	004.290/59	Mineração Quatinga Ltda.	200 t	100	19/12/77	2	-
003.468/61	Mineração Jundu S.A.	4.000 t	150-620	08/12/77	50	20	
Pirapora do Bom Jesus	002.792/48	LOLLI-Extrativa de Minerais Ltda.	2.500 t	300-350	21/03/78	57	3
	000.358/53	Com.Extratífera de Min.Oliveira Ltda.	800 t	16	12/04/78	2	-
	005.434/58	Extração de Minérios São José Ltda.	150 t**	10/saco 20kg	20/01/78	-	-
	007.801/64	Ind. Com. Magnebock Ltda.	250 t	11/saco 20kg	20/03/78	6	-
	800.684/72	MINARCA Ind. Com. Minerais Ltda.	150 t	270	17/02/78	25	-
	809.498/73	Revestimento Pirapora Ltda.	1.250 t	25-30	16/02/78	4	-
	-	COBRAMI	500 t	50	20/01/78	5	-
	-	Armando Angelini	-	-	-	-	-
	-	Carlos Petroni	800 t	50	21/03/78	4	-
	805.831/74	Ardósia do Brasil Ltda.	100 t	100	15/02/78	10	-
Santana de Parnaíba	-	Nagib Amud Gianini Ext.Mineral Ltda.	200 t	100	15/02/78	10	-
	-	Pedras Bellas Artes	-	-	15/02/78	-	-
	-	Depósito de Pedras	-	-	15/02/78	-	-
	-	Pedras e Mat.de Const.Villa Verde Ltda	-	-	15/02/78	-	-
São Paulo	001.979/38	Bril S.A. Ind. Comércio	1.500 t	94,77	11/04/78	9	-
TOTAL			24.575 t	-	-	282	25

* também produz areia

** também produz filito

elevada resistência mecânica a temperaturas relativamente altas (em torno de 1.680°C). Emprega-se geralmente o quartzito compacto, que pode ser britado e moído na granulometria desejada.

As principais ocorrências deste tipo de quartzito encontram-se no município de Mogi das Cruzes, onde temos várias jazidas em atividade, e na região do Voturuna, em Pirapora do Bom Jesus.

A Cia. Paulista de Mineração - COPAMI possui quatro jazidas em atividade no município de Mogi das Cruzes, nas localidades de Jurubatuba, Quatinga, Capela do Ribeirão e Biritiba-Açu, produzindo mais de 2.000 t/mês de quartzito. Também a IBAR possui uma jazida de quartzito em Biritiba-Açu, que está atualmente paralisada. As reservas de quartzito compacto nesta área atingem 970.000 t.

A lavra é a céu aberto, em bancadas de doze metros (foto 49). O desmonte é mecanizado, com auxílio manual e utilização esporádica de explosivos. Normalmente o minério é estocado em lotes de 1.000 toneladas (foto 50), os quais são amostrados para análise química e utilizados conforme suas especificações. Mais recentemente (março de 1979), entrou em funcionamento na Mina Quatinga uma unidade de britagem de quartzito, com capacidade para 4.000 t/mês. Os preços FOB mina registrados entre novembro de 1977 e março de 1978 variavam de Cr\$ 221,00/t a Cr\$ 350,00/t.

Na região de Pirapora do Bom Jesus a Lolli Extrativa de Minerais Ltda. explora um quartzito proveniente de níveis enriquecidos em sílica no metarenito arcossiano. O desmonte é feito com explosivos e o quartzito é britado (britas 2 e 3) e vendido para indústrias de refratários da região de Suzano.

5.5.3 - Quartzito para vidro

As indústrias de vidro e mais precisamente as indústrias de cristais e vidros especiais para ótica e eletrô



Foto 49 - Aspecto geral da extração de quartzito compacto da mina Quatinga (COPAMI), em Mogi das Cruzes.



Foto 50 - Vista do pátio de estocagem da jazida da COPAMI, onde se notam quatro lotes de quartzito com aproximadamente 1.000 t cada.

nica, necessitam de material de elevada pureza química e rigoroso controle granulométrico. Neste caso, são particularmente importantes os depósitos de quartzito friável a sul de Mogi das Cruzes, que ocorrem associados ao quartzito compacto (foto 51). Nessa região duas empresas de mineração dedicam-se ao beneficiamento desse bem mineral, produzindo cerca de 4.000 t/mês de quartzito para vidraçaria e quantidade igual destinada a indústrias de cerâmica e de construção civil, utilizados como areia ou pedrisco.

O quartzito friável ocorre muitas vezes associado ao tipo compacto e na área em questão sua friabilidade deve-se, provavelmente, aos efeitos de cisalhamento da extensa falha de Cubatão. Brechas e rochas laminadas podem ser observadas em vários locais da jazida (foto 52).

Devido à sua elevada friabilidade, a extração do material é relativamente fácil, sendo desmontado com trator de lâmina ou com pá carregadeira e posteriormente transportado para o local do beneficiamento. Quando o material é beneficiado próximo à jazida, pode ser também efetuado o desmonte hidráulico, com dragagem para tanques de decantação. Destes o material segue para peneiras vibratórias, peneiras rotativas e torre de classificação e o retido nas peneiras vibratórias vai para rebritadores a martelo, retornando ao circuito. Após uma lavagem com reagentes para eliminação da fração argilosa, o produto atinge uma percentagem em SiO_2 superior a 99,1% e teores de Al_2O_3 e Fe_2O_3 abaixo de 0,7% e 0,3%, respectivamente. Os preços CIF (março 1978) dos minérios para indústrias situadas não mais de 90 km da Capital varia entre Cr\$ 320,00/t e Cr\$ 620,00/t.

As reservas de quartzito friável, computando-se todas as jazidas da região de Biritiba-Açu, devem ultrapassar 750.000 toneladas, com teor superior a 80% de SiO_2 . Tais valores globais, confrontados com uma produção bruta anual de 190.000 t indicam uma vida útil das jazidas para oito anos, o que limita atualmente o nível de investimento das mesmas.



Foto 51 - Jazida de quartzito friável da Mineração Jundu, no Parque Bela Vista, em Mogi das Cruzes. Ao fundo observa-se pequeno trecho da lavra da Mineração Sandspar.



Foto 52 - Detalhe da laminação apresentada pelo quartzito, a qual pode ser observada em várias jazidas - Itaguaçu - Mogi das Cruzes.

5.5.4 - Metarcósio para argamassa

Na região de Pirapora do Bom Jesus desenvolve-se intensa atividade de mineração de "quartzito", utilizado em mistura de massas especiais para revestimento (reboco e massa fina). Trata-se, na realidade, de um metarenito arcossiano rico em feldspato semidecomposto, considerado, impropriamente, por alguns mineradores, como caulim e, por outros, como leucofilito (os termos mais siltosos). A principal área de ocorrência situa-se a sudeste daquela cidade, constituindo o morro do Voturuna (foto 53), existindo ainda núcleos menores de exploração a norte da mesma localidade. Até março de 1978 constavam no DNPM apenas dez processos relativos à exploração desse bem mineral (muitos deles sob a designação de filitos), mas constataram-se cerca de quatorze jazidas em exploração.

Tal fato caracteriza muito bem o problema da mineração clandestina, ainda mais se considerarmos que, dentre aqueles processos, apenas três são detentores de decreto de lavra. O total da produção é da ordem de 8.000 t/mês, sendo a produção destinada principalmente para pequenas indústrias de massa para revestimento, localizadas em municípios vizinhos. O desmonte é efetuado com pás carregadeiras (foto 54) e trator de lâmina, para remoção do rejeito e preparação da praça. Algumas minerações maiores executam o beneficiamento (moagem) e a mistura de cal no próprio local e revendem o produto embalado com preços variando entre Cr\$ 10,00 e Cr\$ 14,00 por saco de 20 kg. Os produtos de granulometria mais fina (siltosos) atingem mercados distintos, como o de fertilizantes e o cerâmico.

A extração de "quartzitos" e metarenitos mostra-se como uma atividade de rápido crescimento nos últimos anos. O baixo valor do capital investido neste tipo de mineração, aliado a um mercado bastante favorável, facilitou o surgimento de um grande número de pequenas empresas, que trabalham sem qualquer orientação técnica. Como resultado observa-se um perigoso trabalho de lavra, em que algumas explorações situadas em nível topográfico superior põem em risco os trabalhos de jazidas situadas em níveis topográficos inferiores, devi

Foto 53 - Vista parcial do morro do Voturuna, onde se desenvolve intensa exploração de metarenitos arcosianos utilizados na confecção de massas para revestimento. Pirapora do Bom Jesus.

Foto 54 - Exploração de metarenitos impuros, na região de Pirapora do Bom Jesus. Detalhe do carregamento do material.

do à má disposição dos rejeitos. Além disso, diversas lavras foram abandonadas, permitindo sua erosão e conseqüente assoreamento dos córregos da região (foto 55).

5.5.5 - Quartzito para outras finalidades

Destacamos neste item a extração de quartzito para saponáceos, siderurgia e outras finalidades (para material de revestimento ver item específico).

Na fazenda Feital, em Guararema, ocorre um quartzito grosseiro, que vem sendo empregado na confecção de blocos sílico-calcários ($10\% \text{ CaO} + 90\% \text{ SiO}_2$), além de outras aplicações. Duas empresas exploram essa jazida, com produção de 6.000 t mensais, sendo ainda extraída areia (vide item 5.3.4.5). Até dezembro de 1977 constavam no DNPM apenas quatro processos relativos à exploração de quartzito, para essa área.

Quartzitos para saponáceos são produzidos na região do Jaraguá (porção norte do município de São Paulo) e na região de Quatinga. A produção levantada é da ordem de 1.600 t/mês, sem computar possíveis transferências de estoques de quartzito destinado originalmente para outros fins.

Quartzito para siderurgia é extraído em Quatinga (foto 56) e Cotia, em pequena quantidade.

Outras regiões revelam-se promissoras, embora com pequena produção, devido às suas reservas. É o caso de uma grande lente quartzítica que constitui o morro Guavirotuva (Mairiporã e Guarulhos), distante de área urbana e com condições boas para exploração. Atualmente, somente num local são extraídos provisoriamente 35 t/mês de quartzito para pastilhas.

5.6 - Filito

Os materiais conhecidos comercialmente como filito e leucofilito (os tipos mais claros), tanto podem ser filitos propriamente ditos como também rochas de origem di-

Foto 55 - Exploração de metarenito arcossiano da região de Pirapora do Bom Jesus, ressaltando-se aspectos da má condução da lavra.



Foto 56 - Pequena jazida de quartzito utilizado em siderurgia. Mineração Quatinga, bairro de Itaguaçu (Mogi das Cruzes).

versa, deformadas e laminadas por falhamento (foto 57). Na figura 16 podemos visualizar as áreas de maior potencial para filitos, bem como a locação das lavras ativas. Estão situadas essencialmente na porção norte da região metropolitana e são referidas ao Grupo São Roque (Açungui). Os principais núcleos produtores são a região de Jordanésia e uma faixa compreendida entre Santana de Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus, além de explorações isoladas na região do Cabuçu (tabela XIX).

As aplicações desse bem mineral são principalmente como veículo para inseticida, carga para borracha, carga para cerâmica vermelha e branca, refino de óleos, aglutinante de rações, fertilizantes e massa fina para construções. Esta variedade de mercado consumidor, aliada ao baixo capital investido neste tipo de mineração, permitem o estabelecimento de numerosas empresas de pequeno porte.

Na região de Jordanésia estão em atividade seis minerações de filito, com uma produção média mensal de 4.000 t. O material explorado nesta região destina-se às indústrias de inseticidas e fertilizantes agrícolas.

Mais recentemente, o mercado de filitos para estas finalidades vem sofrendo certa retração, devido à crescente utilização de dispersantes líquidos na agricultura. Além disso, ressalte-se que sua comercialização oscila continuamente, segundo a safra e a entressafra agrícola. Na zona compreendida entre Santana de Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus dez jazidas exploram filito e outros tipos litológicos semelhantes, destinados principalmente ao mercado cerâmico, de plásticos e borracha e de ração animal, com produção mensal de cerca de 4.000 t. Em princípios de 1978 os preços deste tipo de filito atingiam cerca de Cr\$ 500,00/t, enquanto que os tipos utilizados em adubos e inseticidas variavam entre Cr\$ 250,00 e Cr\$ 300,00/t.

Por ser um produto relativamente abundante e barato, observa-se que os dois principais núcleos de mineração de filito desenvolvem-se próximos às principais rodovias de

Foto 57 - Jazida de leucofilito da Tropcal, no município de Santana de Parnaíba.

Foto 58 - Aspecto da frente de lavra de filitos da Mineração Valente, em Santana de Parnaíba.

TABELA XIX - LAVRAS DE FILITO (LEUCOFILITO) EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Caleiras	003.050/56	Couite Uemori	800 t	250/t	15/03/78	7	-
	818.136/71	Mineração Tupi Ltda.	1.150 t	270/t	09/05/78	15	-
	808.199/75	Antônio Fiorese	300 t	300/t	15/03/78	8	-
	-	Benef.de Talco p/Fert.Sol Nasc.Ltda.	800 t	250/t	15/03/78	15	-
	-	José David Pereira	500 t	250/t	15/03/78	11	-
	-	Ind.de Talco p/Inset. Genioli Ltda.	-	250/t	15/03/78	10	-
Cajamar	818.843/70	Ind. de Talco Rial Ltda.	500 t	270/t	15/03/78	8	-
	-	Ind. de Talco p/Inset. "MORCAF"	-	-	15/03/78	-	-
Pirapora do Bom Jesus	004.186/52	Cia. Paulista de Mineração	6 t	-	20/01/78	-	-
	007.756/54	Mineração Mibay	1.000 t	450/t	20/01/78	20	3
	000.415/56	TROPICAL (Jesuino Felicissimo Jr.)	1.250 t	10/saco 20kg	20/01/78	8	-
	005.434/58	Extração de Minérios São José Ltda.	300 t*	23/saco 40kg	20/01/78	6	-
	008.500/58	Mineração Valente Ltda.	1.600 t	35/t	20/01/78	6	-
	004.814/62	Cia. Paulista de Mineração	260 t	-	20/01/78	14	-
	802.445/69	Ítalo Dandreta	500 t	25/t	20/03/78	3	-
	804.349/69	Mineração Maria Luíza	100 t	0,24kg	20/01/78	13	-
	809.191/72	TAOMINA S.A. - Agro Florestal	900 t	12,50/s 40kg	17/03/78	6	-
	800.389/75	ULTRAMINER	350 t	300/t	14/02/78	12	-
	-	Mineração Maria Luíza	200 t	0,18 - 0,24 - 0,55/kg	20/01/78	3	-
	-	POZZOLAN	500 t	12/saco 40kg	20/01/78	2	-
	-	Novolol Mimoto	150 t	70/t	17/03/78	4	-
TOTAL			11.166 t	-	-	171	3

* também produz quartzo

acesso às fontes consumidoras.

O desmonte é efetuado por trator de esteira, pã carregadeira ou manualmente e o beneficiamento consta de operações simples de secagem, moagem e ensacamento (fotos 58 e 59).

Os principais problemas decorrentes desta atividade de mineração não estão relacionados à lavra, mas sim ao beneficiamento do minério, que nos processos de embalagem desprende uma grande quantidade de pó, muito fino, causando freqüentes problemas respiratórios nos funcionários.

5.7 - Calcários e rochas calcossilicatadas

Rochas calcárias calcíticas ou dolomíticas são bens minerais cuja atividade de extração inclui-se entre as mais antigas da região. As principais ocorrências situam-se em Pirapora do Bom Jesus, Santana de Parnaíba e Cajamar e a produção global atual soma cerca de 43.000 t/mês, empregando 354 pessoas, com uma média de 88,5 por empreendimento (tabela XX).

O principal mercado de aplicação desse calcário são indústrias cimenteiras, siderúrgicas, de fertilizantes agrícolas e de cal.

Até março de 1978 constavam nas listagens do DNPM cerca de 22 processos relativos a pesquisa e lavra de calcários e dolomitos. Dentre estes, dois são manifestos de mina e outros nove decretos de lavra. Apesar destes dados, na época de pesquisa havia apenas quatro áreas em atividade de extração, estando as demais paralisadas temporariamente ou então com suas reservas esgotadas.

Nesta exploração encontramos um bom aparelhamento das jazidas, somente superado pelas indústrias produtoras de brita e de caulim, talvez devido à própria natureza do minério e de sua aplicação, que implica em fornecimento constante e controlado.

A figura 18 nos dá uma idéia das principais áreas de ocorrência de calcário e das jazidas em lavra.

A maior e mais importante área de ocorrência de ro



Foto 59 - Extração manual de filito na região de Santana de Parnaíba. Mineração Maria Luíza.



Foto 60 - Vista geral da frente de lavra de calcário da Pedreira do Pires (Cia. de Cimento Portland Perus), no município de Cajamar.

TABELA XX - LAVRAS DE CALCÁRIO E ROCHA CALCOSSILICATADA EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Arujá	-	Fulgêncio Martins de Oliveira	400 t	200	10/01/78	7	1
Cajamar	000.315/36	Cia. Bras. de Cimento Portland Perus	30.000 t	60	18/01/78	230	13
Guarulhos	804.472/73	Ardoziana do Brasil (José Barone)	200 t	300	27/07/78	9	-
Pirapora do Bom Jesus	006.532/41	IOLLI - Extrativa de Minerais Ltda.	5.000 t	300-350	21/03/78	57	3
	011.244/42	F. Beneduci S.A. Mineração e Com.	2.000 t	60	28/02/78	30	-
	003.927/50	COSIPA-Cia. Siderúrgica Paulista	6.000 t	61,24	20/03/78	21	-
TOTAL			43.600 t	-	-	354	17

TABELA XXI - LAVRAS DE PEDRA DE TALHE/GRANITO ORNAMENTAL EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OBRA	
						OPERÁRIOS	OUTROS
Arujá	814.104/74	Antônio Augusto de Azevedo Filho Divino Celestino da Costa	80 m ³ 80 m ³	3-000/ml. 2.500/ml.	06/01/78 16/01/78	5 15	- -
Bititiba-Mirim	-	Válter Montanha Peixoto da Silva	20 m ³	1.500	15/12/77	5	-
Nogi das Cruzes	-	Pedro Fernando & Cia.	-	2.000/ml.	09/01/78	14	-
Ribeirão Pires	810.284/76	Otávio Ribeiro de Araújo	140 m ³	650	17/04/78	11	-
	-	Manoel Pinheiro	8 m ³	350	14/04/78	3	-
	-	Oswaldo Ramos	32 m ³	500	14/04/78	8	-
	-	Edson Nonato de Sousa	100 m ³	550	18/04/78	10	-
	-	Paulo Pinheiro de Souza	64 m ³	650	15/04/78	7	-
	-	César Marques	100 m ³	975	27/04/78	9	-
	-	José Porfírio de Almeida	28 m ³	450	27/04/78	5	-
Suzano	-	Antônio Espindola	12 m ³	500	27/04/78	4	-
	813.342/74	Tonetti S.A. Mármore e Granitos Ltda.	45 m ³	1.500	18/01/78	7	-
	-	Silvio Sananel Bardali	8 m ³	1.000	18/01/78	2	-
	-	José Brancalhão	60 m ³	900	18/01/78	15	-
-	-	Nelson Cruciano	240 m ³	975	27/04/78	29	-
TOTAL			1.017 m ³	-	-	149	-

chas calcárias é o corpo que se desenvolve desde o nordeste de Pirapora do Bom Jesus até Cajamar e no qual incidem dois manifestos de mina e três decretos de lavra. Entretanto, apenas duas jazidas estão em atividade, sendo uma de produção irrelevante.

A jazida da Cia. Brasileira de Cimento Portland Perus é a maior de toda a região metropolitana, produzindo cerca de 30.000 t/mês.

As reservas estão sendo reavaliadas, podendo atingir até seis milhões de toneladas. A empresa possui várias frentes de lavra, porém, atualmente, apenas uma está em atividade (Pedreira do Pires, foto 60), sendo a exploração realizada em bancadas de 6 m.

O minério é maciço, de grã fina e cor cinza escura à cinza clara. O teor mínimo de CaCO_3 é de 75% e o teor máximo de MgCO_3 é de 7%.

As principais dificuldades observadas são o grande volume de capeamento estéril e o forte mergulho do minério, obrigando a um aprofundamento contínuo da lavra.

Nos arredores de Pirapora do Bom Jesus, bem como a sudeste da mesma localidade, temos inúmeras ocorrências de calcário, porém apenas duas estão em atividade. A maior delas é explorada pela Mineração Ferro-Manganês S.A., do grupo COSIPA, e que se dedica à exploração de calcário dolomítico para aquela siderúrgica (foto 61).

A mineração é a céu aberto, com bancadas de 4 m e 6 m e o desmonte é feito com explosivos. O minério é maciço, de grã fina e cor cinza clara, apresentando teores de MgCO_3 variando entre 40% e 43% e de CaCO_3 entre 51% e 54%. O capeamento atinge por vezes espessuras consideráveis, fornecendo grande quantidade de rejeito. As reservas dessa área são superiores a 1.500.000 t.

Por ocasião da visita (março/78) constatou-se ser esta uma das minerações mais limpas e bem organizadas da região. A produção da jazida é da ordem de 6.000 t/mês, mas

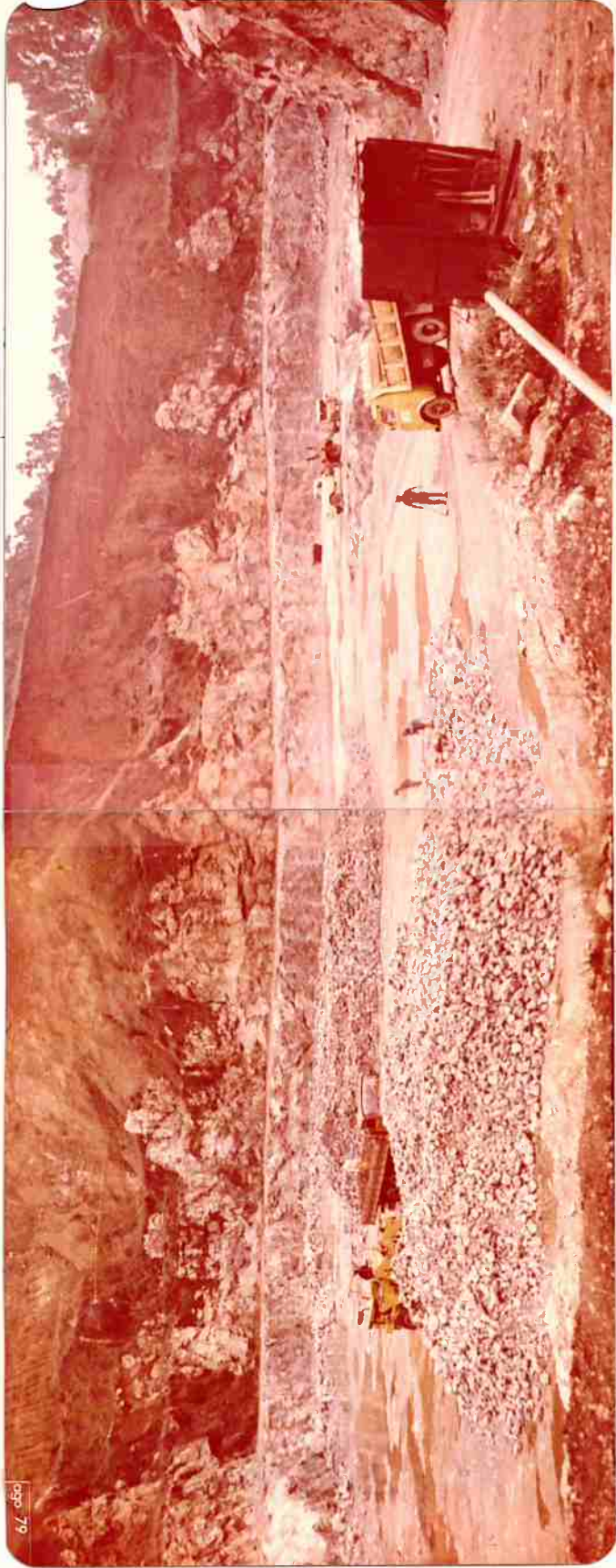


Foto 61 - Aspecto geral da frente de lava da pedreira de calcário da Mineração Ferro e Manganês, em Pirapora do Bom Jesus. Note-se o espesso manto de intemperismo e a irregularidade da superfície primitiva do corpo de calcário.

possui capacidade instalada para 10.000 t/mês. A mineração não possui instalações de britagem, sendo o minério fornecido em bruto, com diâmetro máximo de 40 cm.

Próximo à esta mineração, ainda nos arredores de Pirapora do Bom Jesus, temos mais três jazidas de calcário, com características semelhantes mas com trabalhos de lavra atualmente paralisados:

- a) Uma delas encontra-se em área de servidão da CESP e sua frente de lavra já atingia a base de uma torre de alta tensão;
- b) Outra pertence a Armando Angelini, situando-se ao sul daquela cidade, apresentando reservas pequenas e com alto teor em sílica;
- c) A terceira pertence à Magnesita S.A. e cujas reservas estão sendo reavaliadas.

A sudeste de Pirapora do Bom Jesus temos outra ocorrência de calcário, cuja concessionária é a Lolli Extrativa de Minerais Ltda.. A jazida situa-se no sopé da serra do Voturuna, sendo um calcário de cor cinza claro até cinza escuro, por vezes bastante fraturado e algo silicoso, podendo a sílica atingir até 5%. O minério é explorado com teor de MgO + CaO superior a 50% e teor de Fe₂O₃ máximo de 0,9%. Observou-se, neste caso, incompatibilidade entre os dados levantados em campo e aqueles constantes do relatório anual de lavra, tanto no que se refere ao volume, quanto ao tipo de minério. Pelos dados obtidos em campo a produção é de 3.000 t/mês de calcário, mais 2.000 t/mês de dolomito (total de 5.000 t/mês de minério), contra uma capacidade máxima de 4.500 t/mês, de acordo com relatório anual de lavra. Os preços FOB mina levantados na época eram de Cr\$ 300,00/t para o calcário e Cr\$ 350,00/t para o dolomito.

Observou-se ainda a existência de três frentes de lavra, duas em atividade e uma abandonada. O minério é lavrado em bancadas de 3 m e 5 m e a cobertura de estéril e solo é muito espessa, ocorrendo freqüentes desmoronamentos (foto 62). O minério é britado em instalações próximas à jazida e comer



Foto 62 - Aspecto de uma frente de lavra de calcário da Mineração Lolli, onde se observa a grande espessura de solo e rocha incoerentes.

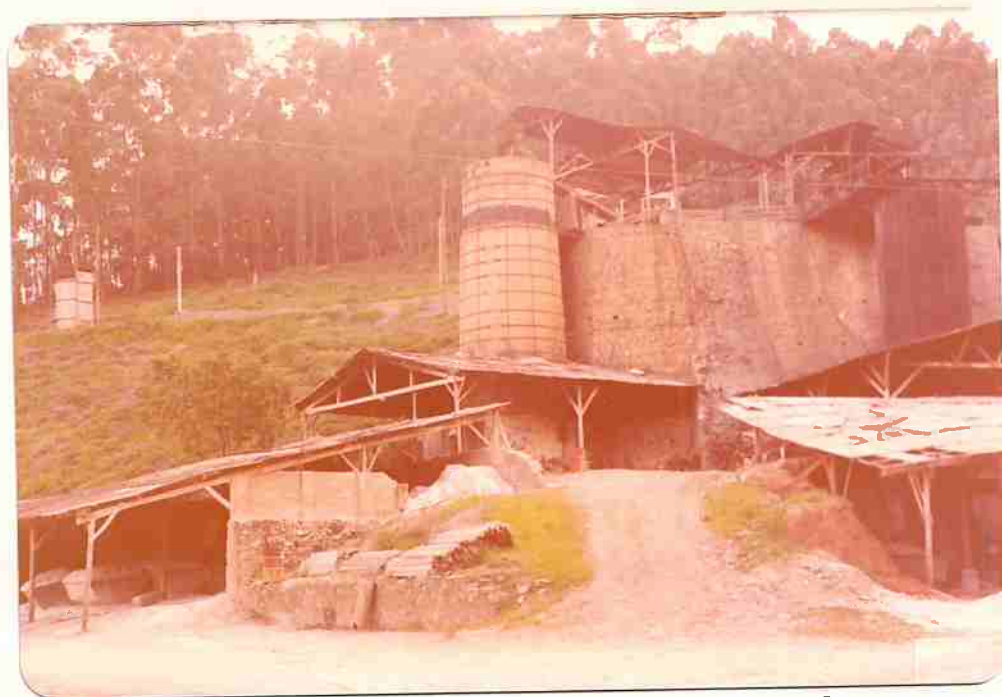


Foto 63 - Vista das instalações de britagem e forno para fabricação da cal da pedreira Cacupé, em Cajamar.

cializado em bitola de até 4,5 polegadas. O principal mercado consumidor são as indústrias siderúrgicas e de fertilizantes.

A leste de Pirapora do Bom Jesus temos outra faixa de ocorrência de calcários, de direção aproximadamente leste-oeste, com várias jazidas implantadas. A Lolli Extrativa de Minerais Ltda. é concessionária de dois decretos de lavra nessa área, tendo produzido calcário dolomítico até fins de 1977. Suas reservas atuais são da ordem de 250.000 t de dolomito, com teores de CaO + MgO ao redor de 50%. Os teores de sílica podem chegar a 15%, mas em média variam de 3% a 5%. O minério é compacto e de cor cinza claro. A sílica apresenta-se muitas vezes recristalizada, formando finas vênulas centimétricas.

A S.A. de Cimento Mineração e Cabotagem - CIMINAR, empresa do grupo Matarazzo, é detentora de dois alvarás de pesquisa junto à antiga fábrica de cal, no bairro Val Novo (Santana de Parnaíba). Essa empresa retomou as pesquisas na área, tendo cubado até o momento, em caráter preliminar, cerca de 4,5 milhões de toneladas de dolomito, com teor de CaO + MgO ao redor de 50%. Deve-se, no entanto, considerar o fato de ser a camada de dolomitos fortemente mergulhante para noroeste, o que leva a uma quantidade de estéril da ordem de cinco milhões de toneladas e mais dois milhões de metros cúbicos de solo.

A pedreira Cacupé (F. Beneduce), em Cajamar, é a única empresa produtora de cal da região metropolitana (foto 63).

A impressão que resta ao técnico é a de que o calcário é abundante na região mas deve ser muito bem pesquisado, quanto às dimensões e formas dos corpos, de modo a não inviabilizar a lavra em futuro próximo. As ocorrências observadas em campo são muitas, tanto de calcário propriamente dito, como de termos que se lhe associam, como margas e filitos carbonosos (região norte e nordeste de Santana de Parnaíba). Por outro lado, a utilização de fotografias aéreas, em escala 1:40.000, nas quais se ressaltaram bem as feições de

dolinas e corrugamentos, permitiu a ampliação de vários corpos de calcário mapeados, posteriormente confirmada em campo. Verificou-se, inclusive, a gradação desde um xisto micáceo e quartzoso até um calcário silicoso e micáceo.

As rochas calcossilicatadas, geralmente associadas às rochas básicas, estão bem distribuídas em toda faixa norte da região metropolitana. A principal área de ocorrência estende-se desde Guarulhos até o norte de Arujá, aproximadamente coincidente com a serra do Itaberaba (ou do Gil). Das diversas ocorrências ali observadas, apenas duas encontram-se atualmente em lavra (foto 64), produzindo 600 t/mês de calcossilicato, utilizado na fabricação de lâ-de-rocha (tabela XX). A indústria consumidora é a Rockwoolbrás S.A. Indústria de Isolantes Termo-Acústicos, instalada em Guararema, e que a trata comercialmente como "basalto". A análise química desse material apresenta a seguinte composição: SiO_2 - 40,10%; CaO - 15,98%; MgO - 5,09%; R_2O_3 - 24,25% e P.P.C. - 14,55%.

Quanto às demais ocorrências da área, uma já foi bastante explorada, estando atualmente paralisada (apresentando teores de MgO da ordem de 10,8%) e outra foi observada no decorrer deste projeto, situando-se no bairro do Cabuçu (São Paulo).

5.8 - Material para revestimento

Os materiais utilizados para revestimento ou ornamentação, tanto na forma bruta como trabalhada, constituem bens minerais de difícil fiscalização e controle. Em grande parte dos casos são atividades intermitentes e praticamente artesanais, prescindindo, portanto, de investimentos em maquinaria e benfeitorias. Devido a estas características e juntando-se ainda o fato de a comercialização ser feita diretamente entre o produtor e o consumidor final, as lavras são conduzidas muitas vezes sem licença das prefeituras locais e, na maioria dos casos, sem o registro da licença no DNPM. Um dos aspectos mais comuns de encobrimento dessa si-



Foto 64 - Lavra de rocha calcossilicatada e tratada comercialmente como basalto, situada na região de Itaberaba, em Guarulhos.

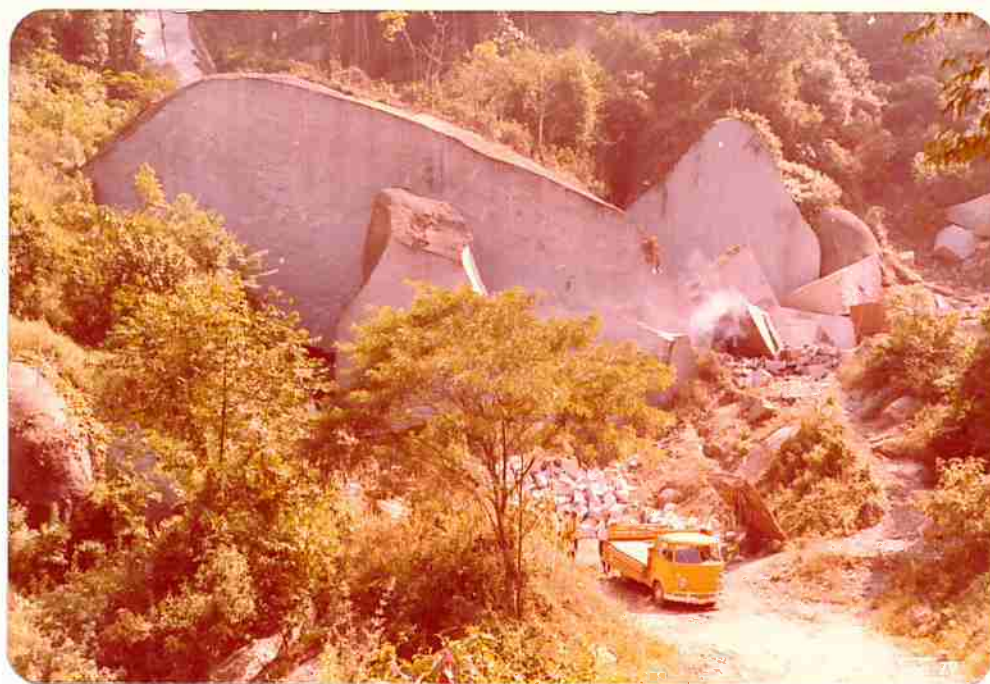


Foto 65 - Matação de granito explorado para pedra de talhe. Chácara Paraíso - Ribeirão Pires.

TABELA XI - NÚMERO DE PROCESSOS QUE JÁ TRAMITARAM NO DNPM ATÉ 1976

MUNICÍPIO	ÁREA DO MUNI ¹ (KM ²)	ÁREA REQUERIDA ¹ DA (KM ²)	PORCENTAGEM EM ÁREA DO MUNICÍPIO RE ¹	Nº DE PROCES ¹ SOS QUE JÁ TRAMITARAM	DECRETOS DE LA ¹ VRA EM VIGOR	MANIFESTOS DE MINAS EM VI- GOR	ARGILA	AREIA	GRANITO	CAULIM	QUARTZITO	FILITO	ÁGUA MINERAL E CALCÁRIO	DOLOMITO	MINÉRIO DE COBRE	MINÉRIO DE ZINCO	MINÉRIO DE CHUMBO	FELDSPATO	MOLIBDÊNIO	ARDOISA	BAUXITA	MINÉRIO DE NÍQUEL	XISTO	MINÉRIO DE FERRO	GRAFITA	MINÉRIO DE OURÔ	QUARTZO	TALCO	VERMICULITA	
ARCUÁ	96	42,58	44,35	30	01	--	02	11	13						04															
BARERI	61	24,02	39,38	57	02	--	10	24	20	01			01					01												
BIRITIBA MIRIM	414	28,52	6,89	37	08	--	21		04	11			01																	
CAEIRAS	104	26,40	25,38	23	05	--			08	06	05											03						01		
CANAVAR	132	65,37	49,52	25	03	02	04		04		01		07	01					05			03								
CARAPICUIRA	36	0,47	1,31	06	--	--	01	05																						
COPIA	354	11,08	3,13	27	05	--	02	06	05	07	02		05																	
DIADENA	32	sem dados	sem dados	02	01	--			03	10	03	01	02																	
ENES	68	2,72	4,00	19	01	--	03	10	03	01																				
ENBU-GUAÇU	171	21,68	12,58	23	09	--	02		21																					
FERRAZ DE VASCONCELOS	25	sem dados	sem dados	03	01	--	01				02																			
FRANCISCO NORATO	45	sem dados	sem dados	--	--	--																								
FRANCO DA ROCHA	143	70,00	48,95	08	--	--				01					02	05														
GUARAREMA	262	10,56	4,03	23	--	--	06	06			11																			
GUARULHOS	334	28,05	8,40	54	05	--	12	14	12	04	01	01			04					05										
IMPÉSSICA DA SERRA	328	6,00	1,83	29	02	02			10	08	05		04																	
ITABEVI	88	1,78	2,02	01	--	--	01																							
ITAQUAQUECETURA	83	10,85	13,07	25	--	--	11	13																						
JANDIRA	22	0,15	0,68	04	--	--	01			01			02																	
JUQUUITIBA	550	33,46	6,08	13	02	--			02		10	01																		
MAIRIPORÃ	307	13,74	4,48	17	--	--	01			08		02			02															
MACAÁ	67	0,65	0,97	08	--	--	01	06																						
MASSÉ DAS CRUZES	731	163,52	22,10	214	30	--	106	36	13	22	27	01						03												
OSASCO	68	7,83	11,51	06	01	--	01	03					02																	
PIRAPORA DO BOM JESUS	92	99,00	100,00	88	16	--																								
POÁ	35	0,04	0,11	04	02	--	02																							
RISEIÃO PIRES	109	9,79	8,98	17	03	--	01	06	02	05			03																	
RIO GRANDE DA SERRA	33	3,43	10,40	04	01	--	01			01																				
SALESÓPOLIS	418	11,12	2,66	09	03	--	07				02																			
SANTA ISABEL	361	4,86	1,35	20	01	--	03	08	05	01		01																		
SANTANA DO PARNATAIBA	179	165,06	92,20	93	07	--			04	42	03	02	10	01	11	06		01												
SANTO ANDRÉ	180	25,75	14,31	19	02	--	04	02	02	05	04		01																	
SÃO BERNARDO DO CAMPO	411	15,12	3,68	50	05	02	14	12	04	18	01		01																	
SÃO CAETANO DO SUL	11	0,27	2,45	03	02	--	03																							
SÃO PAULO	1.509	119,16	7,90	137	24	03	19	25	18	42	04	14																		
SUCUPIRA	167	7,47	4,47	76	11	--	54	01	13	06		02																		
TABOÃO DA SERRA	20	sem dados	sem dados	--	--	--																								
REGIÃO METROPOLITANA	8.053	1.028,50	12,77	1.174	153	09	291	207	185	172	62	55	47																	

TABELA XII - PRODUÇÃO MINERAL NA GRANDE SÃO PAULO

REGIÃO-MUNICÍPIO	PRODUÇÃO MENSAL										CALCÁRIO (t)	PEDRA DE TALHE (m³)	FELDSPATO (t)	CALCOSSILICATO (t)	ÁGUA MINERAL (l)
	GRANITO (m³)	AREIA (m³)	ARGILA (t)	CAULIM (t)	QUARTZITO (t)	FILITO (t)	CAULIM (t)	QUARTZITO (t)	CAULIM (t)	ARGILA (t)					
CENTRO Osasco São Paulo	308.600	39.600	2.200	560	1.500	-	-	-	-	-	-	2.310	-	-	1.900.000
	308.600	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.900.000
NORDESTE Barueri Cajamar Carapicuíba Pitaporã do Bom Jesus Santana de Parnaíba	221.600	28.250	-	-	6.700	7.616	43.000	-	-	-	-	-	-	-	-
	120.000	20.250	-	-	-	500	30.000	-	-	-	-	-	-	-	-
	101.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	8.000	-	-	6.400	7.116	13.000	-	-	-	-	-	-	-	-
OESTE Cotia Itapevi Jandira	3.000	500	-	800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350.000
	-	500	-	800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350.000
SUDOESTE Embu Embu-Guaçu Itapeerica da Serra Juruatiba Taboão da Serra	130.000	35.450	250	4.100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.000
	75.000	8.000	-	4.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.000
	55.000	4.000	250	4.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	23.450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUDESTE Diadema Mauá Ribeirão Pires Rio Grande da Serra Santo André São Bernardo do Campo São Caetano do Sul	15.000	42.020	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	484	-	-
	-	5.420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	13.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	484	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LESTE Biritinga Mirim Ferraz de Vasconcelos Guararema Itaquaquecetuba Mogi das Cruzes Poá Salesópolis Suzano	50.000	152.820	30.480	5.320	16.340	-	-	-	-	-	373	-	-	-	1.900.000
	-	5.700	4.000	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	450.000
	-	14.670	-	-	5.980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	57.500	-	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50.000	66.400	13.850	4.580	10.360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.000
	-	-	4.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	8.550	8.630	240	-	-	-	-	-	-	353	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NORDESTE Arujá Guarulhos Santa Isabel	332.200	27.750	120	-	35	-	-	-	-	-	160	-	600	-	-
	59.000	2.000	-	-	-	-	-	-	-	-	160	-	400	-	-
	79.200	25.750	120	-	35	-	-	-	-	-	-	-	200	-	
NORTE Cateiras Francisco Morato Franco da Rocha Mairiporã	120.000	-	-	-	-	3.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	120.000	-	-	-	-	3.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRANDE SÃO PAULO	1.080.400	326.290	33.060	10.780	24.575	11.166	43.000	1.017	2.310	600	4.250.000				

TABELA XIII - MODELO PARA DIMENSIONAR O TAMANHO DE EMPREENDIMENTO MINEIRO

Bem mineral	Tamanho do empreendimento		
	pequeno	médio	grande
	(produção mensal)		
Granito	< 7.000 m ³	de 7.000 a 28.000 m ³	> 28.000 m ³
Areia	< 10.000 m ³	de 10.000 a 40.000 m ³	> 40.000 m ³
Argila refratária comum	< 2.000 t	de 2.000 a 8.000 t	> 8.000 t
	< 8.000 t	de 8.000 a 32.000 t	> 32.000 t
Caulim	< 2.000 t	de 2.000 a 8.000 t	> 8.000 t
Quartzito	< 4.000 t	de 4.000 a 16.000 t	> 16.000 t
Filito	< 4.000 t	de 4.000 a 16.000 t	> 16.000 t
Feldspato	< 2.000 t	de 2.000 a 8.000 t	> 8.000 t
Calcário	< 10.000 t	de 10.000 a 40.000 t	> 40.000 t

tuação é a existência de um produtor legalizado que adquire e comercializa a produção de outras-lavras. Na tabela XXI registramos os dados levantados na pesquisa de campo.

De acordo com o tipo de rocha podemos ter os seguintes materiais para revestimento:

granitos homogêneos diversos	{ paralelepípedos, moirões e blocos regulares de tamanhos diversos
granitos de Biritiba Mirim e de Mauã	{ granitos para polimento (pedras ornamentais)
gnaiesses diversos e anfibolitos	{ pedras emparelhadas (folhetas e paralelos) para pisos e revestimento de fachadas
quartzitos e outros tipos de rochas	{ blocos irregulares para ornamentação e revestimento de fachadas

A principal área de concentração dessa atividade situa-se na região Suzano-Ribeirão Pires (foto 65), com mais de uma dezena de pequenos produtores, trabalhando no denominado granito de Mauã. Essas empresas produzem desde 8 m³/mês até 240 m³/mês, sendo que algumas possuem mais de uma praça em atividade. O montante dessa produção atinge 750 m³/mês, equivalendo a 195.000 unidades/mês de paralelepípedos. Em meados de 1978 os preços eram bastante variáveis, desde Cr\$ 1.400,00 até Cr\$ 2.400,00 por milheiro e com valores extremos de Cr\$ 1.000,00 e Cr\$ 3.900,00/milheiro.

Nesta região, de onze empresas visitadas, apenas uma possuía pedido de pesquisa junto ao DNPM. Por outro lado, a Tonetti S.A. Mármore e Granitos possui três processos com pedido de pesquisa, sendo a única empresa que explora granito para corte e polimento, nessa região, com uma produção de 45 m³/mês, em blocos de 5 m³ aproximadamente.

Outra região que se destaca na produção de material de revestimento é a de Arujá-Santa Isabel, onde é ex

plorado um biotita-gnaiss de granulação fina. Essas rochas foliadas prestam-se à confecção de folhetas e paralelos (paralelepípedos chapados de pequena espessura), utilizados principalmente em revestimento de fachadas. Nessa região temos três pedreiras em funcionamento, produzindo um total aproximado de 80.000 unidades/mês. Em meados de 1978 os preços oscilavam entre Cr\$ 2.500,00 e Cr\$ 3.000,00 o milheiro.

Centros produtores de menor porte são encontrados a sul de Mogi das Cruzes, onde uma única firma legalizada arrenda praças a diversos talhadores (foto 66). O levantamento da produção dessas praças não pôde ser efetuado por estarem em sua maioria paralisadas temporariamente. Sabe-se, porém, que cerca de quatorze operários trabalham neste local e que, por ocasião do calçamento das ruas de Mogi das Cruzes, trabalhavam 40-50 pessoas, produzindo até 80.000 unidades/mês de paralelepípedos.

Outros centros podem ainda ser observados na região de Itaquera (Pedreira N. S. do Carmo-CBPO), produzindo 30.000 unidades/mês; na região de Sapopemba, onde temos diversas pequenas praças (talhadores isolados), com produção muito variável, valendo também as mesmas observações para as regiões de Jandira, Itapevi e Cotia.

No que se refere a granitos para polimento, além da Tonetti S.A. Mármores e Granitos, que trabalha na região de Suzano (granito de Mauá), temos na região de Biritiba Mirim a empresa Biritiba Mirim Granitos e Mármores Ltda., que se dedica ao fornecimento de blocos do granito local para corte e polimento (foto 67). Sua produção é de 20 m³/mês, ao preço de Cr\$ 1.500,00/m³ (dezembro de 1977).

Finalmente, na região do Polvilho, a nordeste de Santana de Parnaíba, observa-se a extração de quartzito para revestimento. Trata-se de um quartzito de grã fina à média, micáceo, muito fraturado e de cores branco-acinzentado ou creme-amarelado (foto 68), conhecido comercialmente como "pedra Jaraguá". Existem no local cerca de cinco jazidas,



Foto 66 - Exploração de granito para confecção de pedras para cantaria e paralelepípedos, nas proximidades da cidade de Mogi das Cruzes.

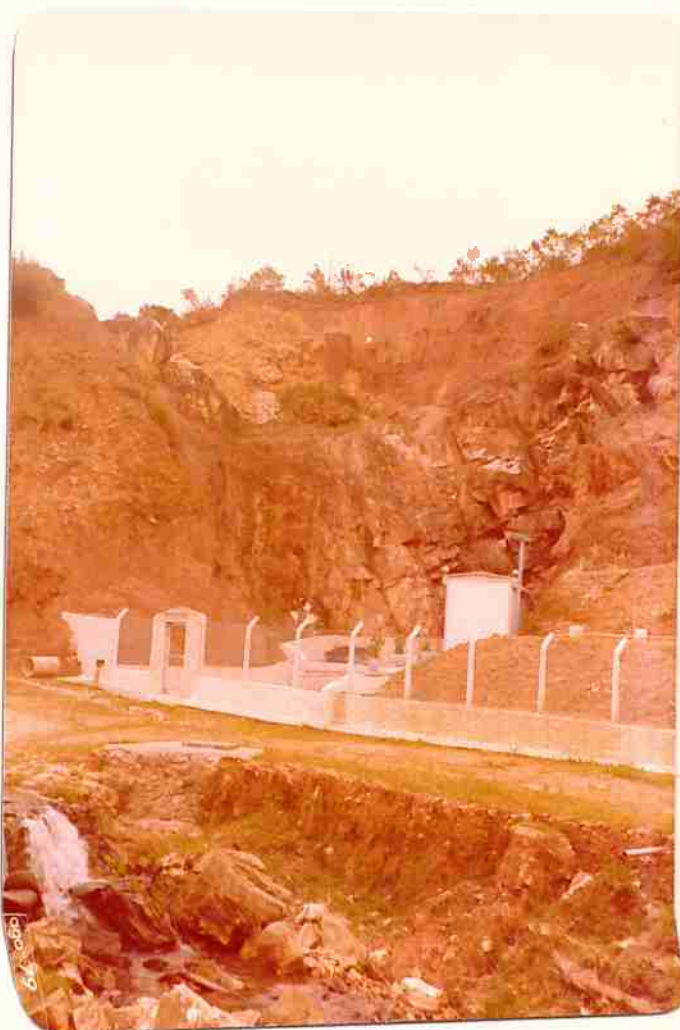


Foto 67 - Exploração de granito tipo Biritiba (Cruz do Alto), destinado a corte e polimento. Região sul de Biritiba Mirim.

Foto 68 - Extração de quartzitos para revestimento na região do morro do Polvilho, município de Santana de Parnaíba.

Foto 69 - Frente de lavra de feldspato da Mineração Ceramite, em Perus, São Paulo.

mas, por ocasião da visita, apenas duas apresentavam-se regularizadas perante a prefeitura local (uma perante o DNPM). Devido à essa situação de clandestinidade, alguns produtores negaram-se a fornecer dados de produção.

As duas jazidas regulares somam uma produção de 300 t/mês, o que está muito aquém da capacidade instalada (1.800 t/mês). Estes mineradores são prejudicados pelos mineradores clandestinos, na concorrência dos preços, pois os mesmos não recolhem impostos. O preço FOB-mina (meados de 1978) desse material variava entre Cr\$ 100,00 e Cr\$ 130,00/t.

Na figura 19 podemos visualizar as áreas potenciais para material de revestimento, bem como a localização das lavras ativas.

5.9 - Feldspato

O feldspato é um mineral de crescente demanda nas indústrias cerâmica, de vidros e de esmaltação, com tendência de diversificação das aplicações. Muito embora seu consumo maior se verifique nas indústrias de vidro para vasilhames, em termos mundiais, no Brasil e mais particularmente em São Paulo, a indústria cerâmica responde por cerca de 75% do seu consumo.

Na Região Metropolitana de São Paulo o único centro produtor de feldspato está localizado em Perus, a norte da Capital, onde há sete jazidas em exploração (fotos 69,70 e 71), com produção de cerca de 2.300 t/mês de feldspato, empregando 61 pessoas (tabela XXII e figura 19).

O desmonte do material é efetuado através de explosivos. Os blocos provenientes do desmonte são fragmentados com marretas, sendo o produto selecionado manualmente.

Os preços (janeiro de 1978) variam conforme as especificações: o tipo mais impuro e geralmente semi-decomposto, utilizado em massa para louça, atinge Cr\$ 230,00/t, enquanto que o feldspato "verniz", para vitrificados, é vendido a Cr\$ 380,00/t, atingindo o feldspato para esmaltação Cr\$ 600,00/t.

Os corpos pegmatíticos ocorrem provavelmente como

Foto 70 - Corpo pegmatítico explorado para obtenção de feldspato. Mineração F. Peccicacco, Perus, São Paulo.

Foto 71 - Pedreira de feldspato da Mineração F. Peccicacco, em Perus. Vista da lavra.

TABELA XXII - LAVRAS DE FELDSPATO EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OPERÁRIOS	OBRA OUTROS
São Paulo	003.207/36	Soc. de Mineração Ceramite Ltda.	1.000 t	600 - 240	05/01/78	16	-
	003.784/40	Mineração F. Peccicacco Ltda.	400 t	230 - 380	17/01/78	8	-
	008.220/41	Mineração F. Peccicacco Ltda.	250 t	230 - 380	17/01/78	7	-
	004.252/44	Irmãos Di Sandro Ltda.	150 t*	180 a 200	17/01/78	-	-
	002.469/44	Mineração F. Peccicacco Ltda.	60 t	230 - 380	17/01/78	6	-
	004.928/44	Mineração F. Peccicacco Ltda.	300 t	230 - 380	17/01/78	7	-
	006.174/46	Mineração F. Peccicacco Ltda.	150 t	230 - 380	17/01/78	6	-
		TOTAL	2.310 t	-	-	50	-

* também produz caulim

TABELA XXIII - EXTRAÇÕES DE ÁGUA MINERAL EM ATIVIDADE

MUNICÍPIO	Nº DO PROCESSO	NOME	PRODUÇÃO MENSAL	PREÇO (CR\$)	DATA DE VISITA	MÃO DE OPERÁRIOS	OBRA OUTROS
Biritiba Mirim	007.691/54	Água Mogiana Ltda.	450.000 Z	0,50/Z	14/12/77	8	-
Cotia	006.276/62	Carmine Lourenço del Gaizo	350.000 Z	2,30/20 Z e 0,70/Z	21/03/78	8	-
Embu	003.684/44	Empresa de Águas do Embu Ltda.	100.000 Z	0,78/Z	17/01/78	11	-
Mogi das Cruzes	816.094/70	Empresa Mineradora Planalto Ltda.	250.000 Z	1,40/Z	12/12/77	9	-
Poá	005.857/46	Tatuzinho Com. e Ind.de Bebidas S.A.	1.200.000 Z	-	07/07/78	71	10
São Paulo	000.368/56	ROCHÁGUA - Águas Minerais Ltda.	500.000 Z	35/garrafa 20 Z	17/01/78	12	-
	000.432/56	ROCHÁGUA - Águas Minerais Ltda.	1.400.000 Z	35/garrafa 20 Z	17/01/78	16	-
	-	Rigoletto Mattei	-	-	-	-	-
		TOTAL	4.250.000 Z	-	-	135	10

diferenciação do granito turmalinífero de Perus.

Pelo fato de as especificações desse bem mineral, quanto à composição química, dependerem intrinsecamente do jazimento, observa-se uma grande movimentação comercial deste feldspato, sendo o mesmo utilizado por indústrias situadas a 80-90 km da Capital. Ao mesmo tempo, as indústrias localizadas na região metropolitana importam produtos de outras regiões ou de outros estados. Além disso, há um sub-aproveitamento do minério no beneficiamento. Ao que parece, as jazidas estão em fase de esgotamento, pois, em 1973, segundo dados do Perfil Analítico do Feldspato, apresentavam uma produção cerca de 60% maior que a atual (45.000 t contra 28.000 t em 1978).

Não há problemas causados pela mineração, nem conflitos sociais, pois a região é tradicionalmente mineira, com grande percentagem da população vivendo dessa atividade ou de atividades correlatas.

5.10 - Água mineral ou potável de mesa

Em linhas gerais, as atividades de exploração e comercialização das águas minerais e potáveis de mesa fogem um pouco da estrutura a que se vêem submetidas as demais indústrias de mineração na região da Grande São Paulo. Por se tratar de uma atividade que interessa também aos órgãos da saúde pública, que exercem a fiscalização e o controle da qualidade das águas, nota-se, para este setor, uma melhor organização e aparelhamento das indústrias.

Até julho de 1978, dos 27 processos relativos a pesquisa e exploração de águas na Região Metropolitana de São Paulo, onze eram detentores de decretos de lavra, mas apenas oito fontes estavam em atividade. A produção global dessas fontes atingia cerca de 4.250.000 l/mês (vide tabela XXIII).

Com excessão das empresas Tatuzinho Com. e Ind. de Bebidas S.A. e da Rochãgua, que produzem acima de 1.000.000

l/mês cada, as demais indústrias produzem de 100.000 a 500.000 l/mês, empregando individualmente de 8 a 16 funcionários.

Em virtude da obrigatoriedade de a lavagem e a esterilização serem feitas com água da mesma fonte, os volumes de vazão e os volumes comercializados apresentam uma relação mínima de 1,5:1. A fonte Pluma, situada no km 22 da rodovia Raposo Tavares, tem uma vazão de 100.000 l/dia, para uma produção de 15.000 l/dia, sendo 5.000 litros engarrafados em embalagens de um litro pela Água Pluma e 10.000 litros em garrafões de 20 litros pela Rochãgua, Águas Minerais Ltda..

Em Embu há duas fontes de água mineral, sendo que uma ainda não está comercializando o produto (Comércio e Mineração Dona Zula Ltda.), situada na estrada da Ressaca, tendo uma vazão média de 33.000 l/dia. Já a fonte dos Jesuítas, explorada pela Empresa de Águas do Embu Ltda., produz 4.000 l/dia, com uma vazão média de 14.800 l/dia.

A Empresa Água Mogiana Ltda., situada na estrada de Casa Grande, produz 20.000 l/dia e utiliza mais 30.000 l/dia para lavagem e esterilização dos vasilhames.

A Empresa Mineradora Planalto Ltda. (Fontãgua), situada em Taiapuêba, produz 10.000 l/dia; no entanto, trata-se de área com boas possibilidades de expansão, pois a captação se dá em fendas na rocha quartzítica (foto 72).

A Tatuzinho Com. Ind. de Bebidas S.A. (Água Poã) é uma das maiores empresas no ramo, empregando cerca de 81 funcionários e fabricando suas próprias garrafas de PVC. Além de 18.000 l/dia, comercializados em vasilhames de vidro ou PVC, esta empresa produz 900 l/dia em garrafões de 20 litros e 21.000 copos/hora.

No município de São Paulo, a Rochãgua Águas Minerais Ltda. é concessionária de duas fontes: a Fontaya, situada na estrada do Campo Limpo (proximidades da rodovia Fernando Dias, no Jaçanã) e a Jaraguã, em Perus. A Fontaya produz

Foto 72 - Captação de água da Empresa Mineradora Planalto (Font^âgua), na região de Quatinga, município de Mogi das Cruzes. Note-se ao fundo antiga lavra de quartzito.

Foto 73 - Vista do reservatório de água da Fontaya, pertencente à Roch^âgua - Águas Minerais Ltda., em Campo Limpo, Jaçanã.

de 16.000 a 24.000 l/dia, com vazão de 38.000 l/dia e a Fonte Jaraguá produz de 56.000 a 60.000 l/dia, com uma vazão de 120.000 l/dia. A Rochãgua comercializa a água somente em garrações de 20 litros (foto 73).

Além das fontes acima mencionadas, temos ainda algumas com produção doméstica ou mesmo de produção comercial mas que vem sendo gradualmente inviabilizadas devido ao crescimento urbano, que acaba por envolver toda a fonte, trazendo problemas de poluição (Fonte Petrópolis; no Brooklin).

Na Região Metropolitana de São Paulo, onde o abastecimento de água ainda se mostra precário, o desenvolvimento e a proteção de fontes e mananciais de água devem ser encarados com seriedade.

No que tange ao DNPM, os dispositivos e as especificações técnicas para o aproveitamento de águas minerais estão expressos na instrução nº A-01, de 6/7/1973, que, entre outros itens, dispõe sobre a captação de água, área de proteção da fonte, reservatórios e materiais para condução e distribuição da água. Considerando ainda o pouco que se conhece sobre o comportamento dos aquíferos e as crescentes possibilidades de poluição dos mesmos, parece não estar suficientemente explícito o item que se refere à área de proteção das fontes. Seriam, pois, necessários estudos hidrogeológicos detalhados nas regiões mais promissoras para a perfeita proteção dos aquíferos. Atualmente, a Secretaria da Saúde Pública vem fiscalizando as fontes de água, com base naquela instrução, comunicando ao DNPM as irregularidades observadas.

5.11 - Muscovita

A região de Santa Rita-Penteado, no município de Embu-Guaçu, é a única no Estado a produzir mica para fins eletro-eletrônicos. A muscovita é proveniente dos mesmos pegmatitos de onde se extrai caulim, sendo sua produção ignorada. A lavra é subterrânea (foto 74) e feita por garimpagem. Algumas galerias atingem mais de uma centena de metros



Foto 74 - Aspecto de um garimpo de mica no bairro do Penteado, em Embu-Guaçu. A lavra é subterrânea e as galerias são abertas no corpo pegmatítico, desperdiçando-se grande quantidade de caulim.



Foto 75 - Ocorrência de bauxita, em Biritiba-Açu, desenvolvida sobre rochas granitoides, município de Mogi das Cruzes.

e podem apresentar diversas ramificações.

A detentora do decreto de lavra é a Mineração Jompe Ltda., que cobra de cada garimpeiro Cr\$ 500,00/mês para trabalhar no local e mais Cr\$ 2.000,00 para abertura de nova galeria (abril de 1978). Além disso, a comercialização da mica é feita através de um intermediário único, que na mesma época pagava de Cr\$ 10,00 a Cr\$ 30,00/kg, de acordo com o tamanho das placas.

O rendimento da lavra é muito baixo, pois só as placas com dimensões da ordem de 10 cm ou mais são aproveitadas. O beneficiamento (corte das arestas) é manual e a quantidade de rejeito e de placas de mica não aproveitada é muito grande, chegando a constituir sérios problemas nos períodos chuvosos, quando são carregados para as drenagens. Além disso, observa-se grande quantidade de caulim retirado das galerias e que não é aproveitada.

5.12 - Bauxita

No âmbito dos não-metálicos, a bauxita é utilizada principalmente em indústrias de abrasivos e refratários. Além destas aplicações, vem aumentando seu consumo em siderurgia, para confecção de um substituto da fluorita, denominado DOBASIN (dolomita + bauxita + sinter).

São conhecidas pequenas ocorrências de bauxita entre Biritiba-Açu e Manuel Ferreira (município de Mogi das Cruzes), num total de seis, desenvolvidas tanto sobre rochas básicas (diques de diabásio) como também sobre rochas granitóides (foto 75 e figura 19).

Constavam do DNPM, até março de 1978, quatro processos visando a pesquisa de bauxita nessa área, sendo um detentor de decreto de lavra (juntamente com caulim). As reservas de bauxita são da ordem de 330.000 t e as análises disponíveis revelam teores de Al_2O_3 , variando entre 57% e 62%; SiO_2 entre 10% e 13% e Fe_2O_3 entre 2% e 4%.

6 - PANORAMA DO CONSUMO MINERAL

A pesquisa do consumo de insumos minerais foi executada pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas, que iniciou os trabalhos em julho de 1978, concluindo-os em junho de 1979. Nesta pesquisa foram conseguidos dados de 220 empresas, embora houvesse uma consulta prévia a 563, algumas de fora da Região Metropolitana de São Paulo.

Os dados completos encontram-se no documento apresentado pela EAESP/FGV, compreendendo um relatório com onze anexos.

A análise deste documento resulta nas seguintes considerações:

a) quanto às projeções de consumo para o período 1978-2000;

- 1- Os dados de consumo de areia, caulim e brita estão muito aquém dos levantados na pesquisa do produtor e no conhecimento subjetivo do mercado, o que permite uma correção dos seus valores, segundo os índices 2,75, 1,8 e 1,5, respectivamente;
- 2- Os dados de consumo de filito, argila, quartzito e feldspato aproximam-se mais dos valores reais, sendo estabelecidos os seguintes índices de correção, respectivamente: 1,4, 1,2, 1,2 e 1,1;
- 3- Os dados para calcário parecem os únicos com valores bastante próximos dos reais, não necessitando de correção.

Na tabela XXIV apresentamos os dados projetados para o período 1978-2000, com as devidas adaptações.

b) quanto às empresas pesquisadas:

- 1- Das 220 empresas com questionário aceito pela FGV, pelo menos 50 apresentam valores de consumo insignificantes, se comparados com o total do consumo do insumo mineral respectivo;

TABELA XXIV - PROJEÇÕES DE CONSUMO CORRIGIDAS

	BRITA 1.000 m ³	AREIA 1.000 m ³	ARGILA 1.000 t	CAULIM 1.000 t	QUARTZITO 1.000 t	FILITO 1.000 t	CALCÁRIO 1.000 t	FELDSPATO 1.000 t
Fator de correção dos dados da FGV	1,5	2,75	1,2	1,8	1,2	1,4	1,0	1,1
1978	12.350*	8.640*	486,0*	151,8*	460,0*	180,0*	2.367	47,0*
1979	13.202	9.215	512,2	156,3	491,7	194,1	2.492	50,5
1980	14.053	9.819	539,0	160,7	523,0	208,3	2.617	53,8
1981	14.903	10.423	565,4	165,1	554,5	222,5	2.742	57,2
1982	15.754	11.027	591,7	169,6	585,9	236,7	2.867	60,4
1983	16.605	11.631	618,1	174,0	617,2	250,9	2.992	63,9
1984	17.455	12.234	644,5	178,4	648,7	265,1	3.117	67,2
1985	18.306	12.838	670,9	182,9	680,1	279,3	3.242	70,6
1986	19.157	13.442	697,2	187,3	711,4	293,6	3.367	73,9
1987	20.007	14.046	723,6	191,8	742,9	307,8	3.493	77,3
1988	20.858	14.650	750,0	196,2	774,3	322,0	2.618	80,6
1989	21.709	15.253	776,4	200,6	805,6	336,2	3.743	84,0
1990	22.560	15.857	802,8	205,1	837,1	350,4	3.868	87,3
1991	23.410	16.461	829,1	209,5	868,5	364,6	3.993	90,7
1992	24.261	17.065	855,6	214,0	899,8	378,9	4.118	94,0
1993	25.112	17.668	881,9	218,4	931,3	393,1	4.243	97,3
1994	25.963	18.272	908,3	222,9	962,7	407,3	4.368	100,7
1995	26.813	18.876	934,7	227,3	994,0	421,5	4.493	104,0
1996	27.664	19.480	961,0	231,7	1.025,5	435,7	4.618	107,4
1997	28.515	20.084	987,4	236,2	1.056,9	449,9	4.743	110,8
1998	29.365	20.688	1.013,8	240,6	1.088,2	464,1	4.868	114,1
1999	30.216	21.291	1.040,2	245,1	1.119,7	478,4	4.993	117,4
2000	31.067	21.895	1.066,6	249,5	1.151,0	492,6	5.118	120,8
TOTAL 1978-2000	499.305	350.827	17.857	4.615	18.530	7.733	86.080	1.931

* Dados estimados, com base na produção da RMGSP, na importação e exportação.

2- Somente para calcário foi levantado suficiente número de empresas, explicado pela concentração do consumo, pois apenas duas empresas (fábricas de cimento) consomem cerca de 58% do total.

Na tabela XXV estabelecemos os percentuais de consumo mais significativos de cada bem mineral, com base nos dados da FGV, verificando-se a seguinte concentração de consumo:

argila	- 86,8%	Ind. cerâmica
calcário	- 60,7%	Ind. cal e cimento
	30,1%	Siderurgia
feldspato	- 57,9%	Ind. cerâmica
	26,2%	Ind. vidro e cristal
quartzito	- 52,7%	Ind. de vidro e cristal
areia	- 52,1%	Ind. concretagem
	36,7%	Construção em geral
brita	- 45,5%	Pavimentação e obras públicas
	28,4%	Construção em geral
	24,7%	Ind. concretagem
filito	- 43,0%	Ind. cerâmica
	30,8%	Ind. fertilizantes
caulim	- 33,3%	Ind. papel e papelão
	31,8%	Ind. cerâmica

Na tabela XXVI apresentamos os percentuais de proveniência do insumo mineral, verificando-se que a Região Metropolitana de São Paulo é autosuficiente em brita, importando pequenas quantidades de argila. Entretanto, é bastante dependente dos demais insumos minerais.

No anexo II estão locadas as 220 indústrias pesquisadas, diferenciadas em dois tipos:

- 1- as indústrias propriamente ditas, que consomem o material no local assinalado;
- 2- as indústrias ou empresas que redistribuem o material, tanto na forma bruta (construtoras, revendedores), quanto acabada (concreteiras), ou quando localizada apenas a sede (escritório).

TABELA XXV - PERCENTUAIS DE CONSUMO POR SETOR DE INDÚSTRIA

SETOR DE INDÚSTRIA	BRITA	AREIA	ARGILA	CAULIM	QUARZITO	FILITO	CALCÁRIO	FELDSPATO
01 - CERÂMICA, ART.CIMENTO, GESSO, AMIANTO	P	P	86,8%	31,8%	10,3%	43,0%	P	57,9%
02 - ARTEFATOS DE VIDRO E DE CRISTAL	N	P	P	P	52,7%	N	2,1%	26,2%
03 - ABRASIVOS, ISOLANTES E REFRAATÓRIOS	N	N	5,4%	P	1,9%	N	P	P
04 - SIDERURGIA	N	P	P	N	11,2%	N	30,1%	N
05 - PAPEL E PAPELÃO	N	N	N	33,3%	N	N	N	N
06 - BORRACHA E ARTEFATOS DE BORRACHA	N	P	P	3,2%	N	P	P	N
07 - CAL E CIMENTO	N	P	3,9%	N	2,0%	1,4%	60,7%	N
08 - QUÍMICA E PETROQUÍMICA	P	N	P	8,4%	13,5%	N	P	9,2%
09 - MÁQUINAS, MOTORES E EQUIP.Industr.	N	N	P	2,0%	3,7%	N	P	N
10 - PRODUTOS FARMACÊUTICOS	N	N	N	1,1%	N	N	N	N
11 - PROD.DE PERF., HIGIENE DOMÉST., VELAS	N	N	P	P	2,9%	N	P	N
12 - ÓLEOS VEGETAIS	N	N	P	P	N	P	N	N
13 - CONSTRUÇÃO EM GERAL	28,4%	36,7%	1,4%	1,7%	P	N	P	N
14 - CONCRETAGEM	24,7%	52,1%	N	N	N	N	N	N
15 - PAVIMENTAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS	45,5%	4,4%	N	N	N	N	P	N
16 - PLÁSTICOS E DERIVADOS	N	N	N	N	N	N	N	N
17 - COMÉRCIO DE MATERIAIS P/CONSTRUÇÃO	P	3,5%	N	N	P	N	P	N
18 - BRINQUEDOS	N	N	N	P	N	N	N	N
19 - ARTEFATOS E PRÉ-MOLDADOS CONCRETO	1,1%	2,8%	N	N	N	N	P	N
20 - INSETICIDAS	N	N	P	N	P	8,7%	N	2,0%
21 - FERTILIZANTES	N	N	P	2,3%	N	30,8%	1,8%	N
22 - TINTAS E VERNIZES	N	N	P	10,3%	P	N	3,5%	N
23 - RAÇÕES	N	N	N	1,0%	N	P	P	N
24 - ISOLADORES ELÉTRICOS	N	N	P	1,9%	P	N	N	4,1%
25 - LÁPIS	N	N	P	P	N	N	N	N
26 - COMPONENTES ELETRÔNICOS	N	N	P	P	P	N	P	P
27 - GRANITO ORNAMENTAL	P	N	N	N	N	N	N	N
28 - ARGAMASSAS, MASSA FINA	N	P	P	N	1,4%	15,2%	N	N
CONSUMO TOTAL 1977*	7.290.026 m ³	2.647.436 m ³	376.508 t	86.535 t	367.829 t	118.420 t	2.209.394 t	41.417 t

N - sem consumo

P - consumo muito pequeno (<1%)

TABELA XXVI - PROVENIÊNCIA DOS INSUMOS MINERAIS CONSUMI
DOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

INSUMO MINERAL	PRODUZIDO NA RMSP	IMPORTADO DE OUTRAS REGIÕES
brita	96,32 %	3,68 %
areia	51,02 %	48,98 %
argila	84,57 %	15,43 %
caulim	52,80 %	47,20 %
quartzito	39,40 %	60,60 %
filito	53,88 %	46,12 %
calcário	18,55 %	81,45 %
feldspato	50,88 %	49,12 %

Na tabela XXVII apresentamos dados referentes à mão-de-obra empregada, bem como de insumos minerais consumidos pelas indústrias pesquisadas, individualmente por empresa. Estes estão condensados na tabela XXVIII, observando-se que o setor de Construção em geral emprega maior contingente de mão-de-obra (102.495) e a mais alta média por empresa pesquisada (2.228). O extremo oposto é o setor Comércio de materiais para construção, com apenas 10 pessoas por empresa pesquisada e um total de 79.

TABELA XXVII - MÃO-DE-OBRA E INSUMOS MINERAIS CONSUMIDOS NAS INDÚSTRIAS PESQUISADAS

INDÚSTRIA/EMPRESAS	MÃO DE OBRA DIRETA	MÃO DE OBRA INDIRETA	MÃO DE OBRA TOTAL	MINERAL CONSUMIDO
CERÂMICA, ART. CIMENTO, GESSO, AMIANTO				
032- Marcato e Cia. Ltda.	50	4	54	argila
043- Fulget Ind. e Comércio S.A.	97	14	111	areia, calcário, granito
049- Cerâmica Artística Tupy Ltda.	45	5	50	argila, calcário, caulim
050- Cerâmica Artística Sigomar Ltda.	13	3	16	argila, calcário, caulim
053- Keralux S.A. Revestimentos Cerâmicos	275	25	300	argila, caulim, feldspato
054- S.A. Ind. Reun. F.Matarazzo - Azul.Cláudia	662	177	839	argila, calcário, caulim, filito
060- Revespiso Ind. e Comércio Ltda.	70	11	81	argila, caulim, feldspato
063- Cerâmica Artística Sul Americana	540	160	700	argila, caulim, filito, quartzito
065- Virgílio Teixeira e Irmão	89	6	95	argila, caulim, feldspato, quartzito
067- Porbrás S.A. Ind. Com. Cer. e Louças	92	6	98	argila, caulim, feldspato, quartzito
069- Ind. Cerâmica Suzano S.A.	158	52	210	argila, caulim, feldspato, quartzito
070- Cerâmica Marinotti S.A. Ind. e Com.	110	20	130	argila, calcário, caulim, quartzito
072- Porcilex Ind. e Com. de Porcelana Ltda.	60	30	90	argila, caulim, feldspato, quartzito
083- Cerâmica e Velas de Ignição NGK	900	240	1.140	argila, caulim, feldspato, filito e quartzito
089- Celite S.A. Ind. e Comércio	269	852	1.121	argila, calcário, caulim, feldspato, filito, granito e quartzito
095- Cerâmica Gyotoku Ltda.	274	38	312	argila, calcário, feldspato, filito
109- Eletroporcelana Lux Ltda.	70	30	100	caulim, feldspato, quartzito
112- Refratários Modelo Ltda.	86	36	122	argila, caulim
118- Cerâmica Santana S.A.	500	150	650	areia, argila, caulim, feldspato
132- Brilho Cerâmica S.A. Ind. Comércio	678	309	987	argila, calcário, caulim, filito
153- Cerâmica Mindlin Ltda.	228	18	246	argila, calcário, caulim, feldspato, quartzito
164- Hervy S.A.	360	270	630	argila, calcário, caulim, feldspato, filito, quartzito
169- Gall Guarulhos S.A. Ind. e Com.	444	35	479	argila, caulim, feldspato, quartzito
170- Cerâmica Scattone	50	8	58	argila, caulim, quartzito
183- Porcelana Schimidt S.A.	2.986	130	3.116	argila, caulim, feldspato
185- IBAR-Ind. Bras. Art. Refratários S.A.	990	706	1.696	argila, caulim, filito, quartzito
194- Rozatto Eng. Ind. Comércio	100	20	120	areia, argila, caulim, granito
209- Cordeiro S.A. Ind. Cerâmica	-	-	-	argila, filito, quartzito
211- Cerâmica Rio Acima Ltda.	140	60	200	argila
214- Cerâmica São Caetano S.A.	1.650	590	2.240	argila, caulim, feldspato, filito e quartzito
219- Cerâmica Jatobá S.A.	-	-	-	argila, caulim, feldspato, quartzito
	11.986	4.005	15.991	
ARTEFATOS DE VIDRO E DE CRISTAL				
001- Cristaleria Belga S.A.	267	26	293	areia
033- Cristaleira Venturelli	90	6	96	calcário, quartzito
034- Ind. Bras. de Vidros Refratários-IBRAVIR	90	10	100	argila, calcário, caulim, feldspato, quartzito
041- Artcoris S.A. Ind. e Comércio	200	14	214	calcário, feldspato, quartzito
045- Cristais Prado S.A.	380	100	480	argila, calcário, feldspato, quartzito
061- Cia. Vidraria Santa Marina	3.800	2.400	6.200	calcário, feldspato, quartzito
075- Ind. de Vidros Pirofarx Ltda.	65	9	74	areia, argila, calcário, caulim, feldspato, quartzito
076- Nadir Figueiredo Ind. Com. S.A.	1.956	713	2.669	calcário, feldspato, quartzito
077- Wheaton do Brasil S.A. Ind. e Comércio	1.959	837	2.796	areia, calcário, feldspato, quartzito
080- Cristais Armando Ltda.	70	20	90	quartzito
081- Cristaleira Bandeirantes S.A.	140	10	150	calcário, feldspato, quartzito
085- Ind. e Com. Cristais Cambê S.A.	480	270	750	areia, calcário
105- Cristaleira Lusitana S.A.	320	8	328	calcário, quartzito
107- Cristais Murbrás Ltda.	38	15	53	calcário, feldspato, quartzito
114- Multividro S.A.	1.250	180	1.430	calcário, feldspato, quartzito
156- Vidros Corning Brasil Ltda.	385	258	643	feldspato, quartzito
204- Vidraria Piratininga Ltda.	208	89	297	feldspato, quartzito
207- Portugal S.A. Vidros e Metais p/Ilumin.	100	30	130	calcário, feldspato, quartzito
	11.798	4.495	16.293	
ABRASIVOS, ISOLANTES E REFRAATÓRIOS				
044- Norton S.A. Ind. e Comércio	562	91	653	argila, calcário, caulim, feldspato, quartzito
071- Refratários Brasil S.A.	600	100	700	argila, caulim, quartzito
199- SIVAT- Ind. de Abrasivos S.A.	341	45	386	argila, caulim, feldspato
	1.503	236	1.739	

- sem dados

CONT. TABELA XXVII - MÃO-DE-OBRA E INSUMOS MINERAIS CONSUMIDOS NAS INDÚSTRIAS PESQUISADAS

INDÚSTRIA/EMPRESAS	MÃO DE OBRA DIRETA	MÃO DE OBRA INDIRETA	MÃO DE OBRA TOTAL	MINERAL CONSUMIDO
SIDERURGIA				
040- Fund. Técnica Paulista Ltda.	150	27	177	calcário, quartzito
047- Aços Anhangüera S.A.	2.000	200	2.200	areia, argila, calcário
062- Cia. Siderúrgica de Mogi das Cruzes-COSIM	1.436	1.150	2.586	calcário, quartzito, outros
073- Siderúrgica J. Aliperti S.A.	923	1.623	2.546	argila, calcário, quartzito
117- Progresso Metalfrut S.A. Ind. Comércio	132	334	446	calcário, quartzito
128- Usina Sta. Olímpia Ind. Ferro e Aço	650	185	835	argila, calcário
152- Minisider Técnica Ind. de Minisiderurgia	407	146	553	calcário, outros
167- Fundação Windsor S.A.	66	22	88	areia, argila, calcário, quartzito
213- COBRASMA	4.066	3.304	7.370	argila, quartzito
	9.830	6.991	16.821	
PAPEL E PAPELÃO				
028- Klabin Irmão e Cia. Ponte Grande	120	30	150	caulim
029- Cia. Fabricadora de Papel	786	441	1.227	caulim
030- Inds. Reunidas Irmãos Spina S.A.	379	191	570	caulim
102- Indústria de Papel Simão S.A.	1.616	1.288	2.904	caulim
141- Cia. Suzano de Papel e Celulose	2.000	500	2.500	caulim
148- Ind. de Papel Leon Peffer S.A.	432	35	467	caulim
149- Indústria de Papel Rio Verde S.A.	320	90	410	caulim
195- Cia. Papéis e Papelão Yazbek	105	130	235	caulim
	5.758	2.705	8.463	
BORRACHA E ARTEFATOS DE BORRACHA				
052- Ind. Pneumática Firestone S.A.	1.949	1.573	3.522	calcário, caulim
082- B.F. Goodrich do Brasil S.A.	451	371	822	argila, caulim
086- Ind. de Art. Borracha e Plást. Afonso	15	5	20	caulim
091- Ind. de Artefatos de Borr. Kauchuk	70	23	93	caulim
094- Artef. de Borracha João Maggion	305	85	390	areia, caulim
110- Labortex S.A. Ind. Com. Borracha	700	70	770	caulim
124- Far. de Artef. Borracha Cestari S.A.	335	20	355	caulim, filito, outros
129- Cia. Goodyear do Brasil	-	-	-	caulim
168- Artefatos de Borracha Rubbertart Ltda.	60	15	75	caulim
178- Orion S.A.	848	546	1.394	caulim
186- Cia. Brasileira de Artef. Latex	490	10	500	caulim
193- Manuf. Nacional de Borracha Ltda.	115	18	133	caulim
210- Vulcabrás S.A. Ind. e Comércio	-	-	-	caulim
	5.338	2.736	8.074	
CAL E CIMENTO				
035- Cia. Bras. de Cimento Portland Perus	700	50	750	argila, calcário
113- Ind. e Com. de Cal D'Andreta Ltda.	30	6	36	areia, calcário
180- Cal Hidratada Barueri Ltda.	30	10	40	quartzito
217- Cimento Santa Rita S.A.	398	96	494	areia, calcário
	1.158	162	1.320	
QUÍMICA E PETROQUÍMICA				
031- Sandoz S.A.	155	10	165	argila, caulim
038- Orniex S.A.	1.105	573	1.678	calcário
064- Ferro Enamel do Brasil Ind. e Comércio	239	19	258	caulim, feldspato, quartzito
106- Ind. Químicas River Ltda.	85	35	120	calcário
130- Hoechst do Brasil Quim. e Farmacêut. S.A.	1.219	308	1.527	argila, caulim, quartzito
131- Cia. Imperial de Inds. Químicas do Brasil	71	48	119	quartzito
155- Fosco do Brasil-Prod. p/Metalurgia	200	100	300	caulim, quartzito
157- Alba-Adria S.A.-Ind. Reunidas/Prod. Quím.	395	686	1.081	caulim, granito, quartzito
	3.469	1.779	5.248	
MÁQUINAS, MOTORES E EQUIP. INDS.				
046- Indústrias Nardini S.A.	1.303	358	1.661	calcário, quartzito
059- Ind. Mq. Têxteis Ribeiro S.A.	382	261	643	argila, calcário, quartzito
087- Kubota Tekko do Brasil Ind. e Com.	183	202	385	argila, calcário, quartzito
099- Indústria Filizola S.A.	724	232	956	argila, calcário, quartzito
177- Saturnia S.A. Acumuladores Elétricos	701	416	1.117	caulim
	3.293	1.469	4.762	

CONT. TABELA XXVII - MÃO-DE-OBRA E INSUMOS MINERAIS CONSUMIDOS NAS INDÚSTRIAS PESQUISADAS

INDÚSTRIA/EMPRESAS	MÃO DE OBRA DIRETA	MÃO DE OBRA INDIRETA	MÃO DE OBRA TOTAL	MINERAL CONSUMIDO
PRODUTOS FARMACÊUTICOS				
084- Tortuga Cia. Zootécnica Agrária	50	80	130	caulim
PROD.DE PERF., HIGIENE DOMÉST., VELAS				
055- Rhodia S.A.	200	150	350	argila, calcário, caulim quartzito
161- Bom Bril S.A. Industrial e Comercial	2.324	1.544	3.868	
	2.524	1.694	4.218	
ÓLEOS VEGETAIS				
103- Sanbra Soc. Algod. Nordeste Brasil	38	0	38	caulim
134- Coasa Ind. e Com., Import. e Exportação	120	10	130	filito
198- Cerinter S.A. Ind. e Comércio	-	-	-	argila
	2.482	1.554	4.036	
CONSTRUÇÃO EM GERAL				
005- Prefeitura de Diadema	-	-	-	areia
006- Constr. Junqueira Barbosa S.A.	5	0	5	areia, granito
011- Azevedo e Travasso S.A.	2.500	500	3.000	areia, granito
012- Constr. Capellano S.A.	-	-	-	areia, granito
013- Constr. Alfredo Mathias S.A.	160	71	231	areia, granito
014- Racional Eng. S.A.	2.600	300	2.900	areia, granito
016- Constr. Pinheiro S.A.	350	150	500	areia, granito
018- Constr. Gustavo Halbreich Ltda.	180	40	220	areia
019- Construtora Alcântara	600	145	745	areia
024- Construtora Dumez S.A.	780	200	980	areia, argila, granito
025- Becatto-Barbosa, Com. e Constr. Ltda.	200	600	800	areia, argila, granito
026- Com. Construtora PPR Ltda.	300	15	315	areia, caulim, granito
027- Construtora Ferreira Guedes S.A.	4.000	300	4.300	areia, caulim, granito
042- Baú Construtora Ltda.	80	7	87	areia, calcário, granito
074- Civiltec Construções S.A.	130	15	145	areia, argila, quartzito
090- Construtora Adolpho Lindenberg	4.600	360	4.960	areia, granito
092- Sobloco Construtora S.A.	1.000	200	1.200	areia, granito
093- Cetenco Engenharia S.A.	1.958	600	2.558	areia, granito
116- Conspal Constr. e Imobiliária	25	4	29	areia, granito, outros
122- Serveng Civilsan S.A.	4.769	500	5.269	areia, granito
125- Servix Engenharia S.A.	9.950	4.000	13.950	areia, granito, quartzito
136- Com. Constr. Cavani Ltda.	60	15	75	areia, granito, quartzito
137- Cerfix Construtora Ltda.	485	40	525	areia, caulim
139- Sanco S.A. Constr. e Saneamento	875	205	1.080	areia, granito
143- Eterpa S.A. Engenharia	850	450	1.300	areia, granito
144- Best Stevin Construtora Ltda.	1.300	200	1.500	areia, granito
146- Construtora Mendes Junior	600	60	660	areia, granito
147- Construtora Della Manna	-	25	25	areia, granito
154- Pref. Municipal de Guarulhos	20	6	26	areia, granito
159- Predial de Lucca S.A.	100	30	130	areia
162- Construtora Comercial Camargo Correa	25.000	4.000	29.000	areia, granito
163- Rede Ferroviária Federal S.A.	-	-	-	areia, granito
165- Constr. e Imob. Tresel S.A.	620	45	665	areia, granito
166- Ecisa Eng. Comércio e Ind. S.A.	4.200	300	4.500	areia, granito
172- Construtora Guarantã S.A.	8.000	600	8.600	areia, granito
173- Construtora Passarelli S.A.	880	70	950	areia
174- Concisa-Constr. Civil e Inds. S.A.	750	150	900	areia, granito
175- Constecca-Constr. e Empreendimentos Ltda.	850	250	1.100	areia
176- Construtora Oxford Ltda.	300	30	330	areia, granito
182- Betumarco S.A. Eng. Ind. Comércio	500	40	540	areia, granito
190- Carvalho Hosken S.A. Eng. e Constr.	550	50	600	areia, granito
192- Omnia Eng. e Constr. S.A.	1.500	100	1.600	areia, granito
197- JHS Constr. e Planej.	200	25	225	areia, granito
201- Constr. Engelberg Mahler Ltda.	30	10	40	areia
202- Heleno Fonseca Construtécnica S.A.	0	150	150	areia, granito
203- Construtora Lacio	64	16	80	areia, granito
205- Escritório de Constr. Eng. ECEL S.A.	4.500	500	5.000	areia, granito
206- Regional S. Paulo S.A. - Com. Constr.	-	-	-	areia, granito
208- ABC Constr. e Incorporadora Ltda.	50	7	57	areia, granito
215- Triedro Eng. e Construção Ltda.	147	16	163	areia, granito
216- Construtora Toda do Brasil S.A.	380	100	480	areia, caulim, granito
	86.998	15.497	102.495	

CONT. TABELA XXVII - MÃO-DE-OBRA E INSUMOS MINERAIS CONSUMIDOS NAS INDÚSTRIAS PESQUISADAS

INDÚSTRIA/EMPRESAS	MÃO DE OBRA DIRETA	MÃO DE OBRA INDIRETA	MÃO DE OBRA TOTAL	MINERAL CONSUMIDO
CONCRETAGEM				
004- Concremix Eng. de Concreto	508	115	623	areia, granito
009- Polimix Concreto S.A.	200	84	284	areia, granito
010- Engemix Eng. Ind. Com. S.A.	350	150	500	areia, granito
017- Concreto Redimix de São Paulo S.A.	270	80	350	areia, granito
088- Jubran Engenharia S.A.	177	74	251	areia, granito
120- Concretex S.A.	1.400	200	1.600	areia, granito
140- Concrebrás S.A. Eng. e Concreto	300	50	350	areia, granito
220- CPM - Concreto Pré-Moldado	180	120	300	areia, granito
	<u>3.385</u>	<u>873</u>	<u>4.258</u>	
PAVIMENTAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS				
008- Pav. e Constr. Vicente Matheus	250	25	275	areia, granito
108- Triengo S.A. Eng. e Comércio	122	20	142	areia, granito
115- Cia. Geral de Eng. e Constr.-COGEC	168	104	272	areia, granito
127- Pref. Municipal de Mairiporã	3	2	5	areia, granito
133- Pref. Municipal de Mogi das Cruzes	10	8	18	areia, granito
138- SOEMPA-Soc. de Empreendimentos Eng. Pav.	88	32	120	areia, quartzito
142- Constran S.A. Constr. e Com.	2.925	325	3.250	areia, granito
145- Filpavi Constr. e Pavimentadora	60	150	210	areia, granito
150- Camargo Campos S.A. Eng. e Comércio	300	40	340	areia, calcário, granito
158- Muton-Comercial e Construtora	-	-	-	areia, granito
181- Vega Sopave S.A.	270	82	352	areia, granito
184- ANE-Pavimentação em Geral	160	20	180	areia, granito
188- Soemeg Terraplanagem	37	8	45	areia, granito
	<u>4.393</u>	<u>816</u>	<u>5.209</u>	
COMÉRCIO DE MATERIAIS P/CONSTRUÇÃO				
002- Com. de Pedra e Areia Dalla Ltda.	5	4	9	areia
003- Dep. Mats. p/Construção União Ltda.	1	4	5	areia
007- Com. Mats. p/Construção Chiaron Ltda.	1	9	10	areia, granito
078- Dibranco Ltda.	-	-	-	areia, caulim, quartzito
096- Jungar Ind. Com. Mat. p/Constr. Ltda.	20	7	27	areia, calcário
100- Ind. e Com. de Minérios Marum Ltda.	10	0	10	quartzito
101- Mat. de Constr. J. Ribeiro Ltda.	6	6	12	areia
119- Giro Aoki	3	3	6	areia, granito
	<u>46</u>	<u>33</u>	<u>79</u>	
BRINQUEDOS				
023- Brinquedos Bandeirante S.A.	1.932	191	2.123	caulim
ARTEFATOS E PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO				
015- Reago Ind. Comércio S.A.	60	65	125	areia, granito
020- Paulista S.A. Pré-Moldados de Concreto	393	65	458	areia, granito
021- Postes Cavan	96	35	131	areia, granito
039- Art. de Cimento Tinari Ltda.	17	1	18	areia, calcário, granito
121- S.A. Brasileira de Fundações - SOBRAF	381	274	655	areia, granito
126- Pref. Munic. de Itapeverica da Serra	5	2	7	areia, granito
179- Arci-Art. Cimento Ltda.	90	30	120	areia, granito
189- Ceiet Concreto Armado S.A.	50	280	330	areia, granito
	<u>1.092</u>	<u>752</u>	<u>1.844</u>	
INSETICIDAS				
036- Bayer do Brasil S.A.	50	6	56	filito
151- Itharabrás Ind. Químicas	200	2.400	2.600	argila, feldspato, filito, quartzito
	<u>250</u>	<u>2.406</u>	<u>2.656</u>	
FERTILIZANTES				
037- Cia. Paulista de Fertilizantes	673	594	1.267	calcário, filito
048- Benzenex S.A. Adubos e Inseticidas	81	106	187	argila, filito
057- Ultrafertil S.A. Ind. Com. Fertilizantes	1.507	142	1.649	filito
098- IAP S.A. Ind. de Fertilizantes	700	500	1.200	filito
123- Manah S.A.	1.057	959	2.016	calcário
187- Solorrico S.A. Ind. e Com.	190	43	233	calcário
191- Takenaka S.A. Ind. e Comércio.	60	78	138	calcário, filito
	<u>4.268</u>	<u>2.422</u>	<u>6.690</u>	

CONT. TABELA XXVII - MÃO-DE-OBRA E INSUMOS MINERAIS CONSUMIDOS NAS INDÚSTRIAS PESQUISADAS

INDÚSTRIA/EMPRESAS	MÃO DE OBRA DIRETA	MÃO DE OBRA INDIRETA	MÃO DE OBRA TOTAL	MINERAL CONSUMIDO
TINTAS E VERNIZES				
051- Tintas Ypiranga S.A.	103	202	305	calcário, caulim
056- Tintas Coral S.A.	775	254	1.029	calcário, caulim
104- Glasurit do Brasil Ltda.	908	1.026	1.934	calcário, caulim
171- Cia. Química Industrial "CIL"	140	51	191	calcário, caulim, quartzito
196- Oxford S.A. Tintas e Vernizes	400	300	700	calcário
212- Globo S.A. Tintas e Pigmentos	361	382	743	argila, calcário, caulim, quartzito
221- Sherwin Williams do Brasil Ind.Com.Ltda.	55	168	223	calcário, caulim
	<u>2.742</u>	<u>2.383</u>	<u>5.125</u>	
RAÇÕES				
058- Anderson Clayton S.A. Ind. e Com.	237	153	390	calcário, caulim, filito
ISOLADORES ELÉTRICOS				
066- Porcelana Rex S.A.	165	15	180	argila, caulim, feldspato, quartzito
068- Ind. de Porcelana Brasil Ltda.	137	9	146	argila, caulim, feldspato, quartzito
160- Lorenzetti S.A. Ind.Bras.Eletrometalúrgica	600	50	650	argila, caulim, feldspato, quartzito
	<u>902</u>	<u>74</u>	<u>976</u>	
LÁPIS				
111- Fritz Johansen S.A.	150	98	248	argila, caulim
COMPONENTES ELETRÔNICOS				
200- Constanta Eletrotécnica S.A.	887	671	1.558	argila, calcário, caulim, feldspato, quartzito
GRANITO ORNAMENTAL				
218- São Judas Tadeu Gran.e Mármore Ltda.	76	23	99	granito
ARGAMASSAS, MASSA FINA				
079- Ind.de Revestimentos Granilar Ltda.	9	4	13	quartzito
097- Usina Fortaleza Ind.Com.de Massa Fina	33	4	37	areia, argila, quartzito
135- Posolit do Brasil Minérios e Argamassas	30	10	40	filito
	<u>72</u>	<u>18</u>	<u>90</u>	

TABELA XXVIII - MÃO-DE-OBRA POR SETOR INDUSTRIAL

SETOR DE INDÚSTRIA	Nº DE EMPRESAS PESQUISADAS	Nº DE EMPRESAS COM DADOS	MÃO DE OBRA DIRETA	MÃO DE OBRA INDIRETA	MÃO DE OBRA TOTAL	MÉDIA DE MÃO DE OBRA POR EMPRESAS
01 - CERÂMICA, ART. CIMENTO, GESSO, AMIANTO	31	29	11.986	4.005	15.991	551
02 - ARTEFATOS DE VIDRO E DE CRISTAL	18	18	11.798	4.495	16.293	905
03 - ABRASIVOS, ISOLANTES E REFRATÁRIOS	3	3	1.503	236	1.739	580
04 - SIDERURGIA	9	9	9.830	6.991	16.821	1.869
05 - PAPEL E PAPELÃO	8	8	5.758	2.705	8.463	1.058
06 - BORRACHA E ARTEFATOS DE BORRACHA	13	11	5.338	2.736	8.074	734
07 - CAL E CIMENTO	4	4	1.158	162	1.320	330
08 - QUÍMICA E PETROQUÍMICA	8	8	3.469	1.779	5.248	656
09 - MÁQUINAS MOTORES E EQUIP. INDUSTRIAIS	5	5	3.293	1.469	4.762	952
10 - PRODUTOS FARMACÊUTICOS	1	1	50	80	130	130
11 - PROD. DE PERF., HIGIENE DOMÉST., VELAS	2	2	2.524	1.694	4.218	2.109
12 - ÓLEOS VEGETAIS	3	2	2.482	1.554	4.036	2.018
13 - CONSTRUÇÃO EM GERAL	51	46	86.998	15.497	102.495	2.228
14 - CONCRETAGEM	8	8	3.385	873	4.258	532
15 - PAVIMENTAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS	13	12	4.393	816	5.209	434
16 - PLÁSTICOS E DERIVADOS	-	-	-	-	-	-
17 - COMÉRCIO DE MATERIAIS P/CONSTRUÇÃO	8	7	46	33	79	11
18 - BRINQUEDOS	1	1	1.932	191	2.123	2.123
19 - ARTEFATOS E PRÉ-MOLDADOS CONCRETO	8	8	1.092	752	1.844	230
20 - INSETICIDAS	2	2	250	2.406	2.656	1.328
21 - FERTILIZANTES	7	7	4.268	2.422	6.690	956
22 - TINTAS E VERNIZES	7	7	2.742	2.383	5.125	732
23 - RAÇÕES	1	1	237	153	390	390
24 - ISOLADORES ELÉTRICOS	3	3	902	74	976	325
25 - LÁPIS	1	1	150	98	248	248
26 - COMPONENTES ELETRÔNICOS	1	1	887	671	1.558	1.558
27 - GRANITO ORNAMENTAL	1	1	76	23	99	99
28 - ARGAMASSAS, MASSA FINA	3	3	72	18	90	30
T O T A L	220	208	166.619	54.316	220.935	1.062

* Dados da EAESP/FGV

7 - MAPA DE FLUXO DE INSUMOS MINERAIS

A elaboração de um mapa de fluxo de matéria-prima mineral foi bastante prejudicada, por falta de dados. Assim, os produtores em geral não forneceram indicações precisas, mormente no caso de areia e brita, ao passo que os dados coletados na pesquisa do consumidor muitas vezes não confirmaram os fornecidos pelo produtor. Além disso, foi levantado insuficiente número de empresas consumidoras, principalmente no ramo da construção civil, onde o consumo é muito disperso (grande quantidade de pequenos consumidores).

Dessa forma, locamos no anexo II todas as empresas pesquisadas (220 consumidoras e 257 produtoras), indicando os fornecedores daquelas por um número, se localizado na RMSP, ou por IMP, se de outra região. Quando a indústria adquire o insumo mineral de intermediário não constante da pesquisa recebe a indicação INT, sendo N reservado às empresas produtoras da RMSP eventualmente não pesquisadas.

