

(20)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

CURSO DE MESTRADO EM GEOCIÊNCIAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

RACHEL NEGRÃO CAVALCANTI

CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA E DEMANDA DE
AGREGADOS MINERAIS EM CAMPINAS

CAMPINAS, OUTUBRO DE 1990

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA E DEMANDA DE
AGREGADOS MINERAIS EM CAMPINAS

RACHEL NEGRÃO CAVALCANTI

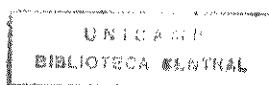
Este exemplar corresponde
à redação final da Dissertação
de Mestrado defendida pela
candidata Rachel Negrão
Cavalcanti e aprovada
pela Comissão Julgadora.

Iran Ferreira Machado

Dissertação apresentada ao
Instituto de Geociências da
Universidade Estadual de
Campinas-UNICAMP, para obtenção
do Título de Mestre em
Geociências, Área de Concentração
em Administração e Política de
Recursos Minerais

ORIENTADOR: Prof. Dr. IRAN FERREIRA MACHADO

CAMPINAS, OUTUBRO DE 1990



Ao amor
do Gian e
dos meus pais
Luiz e Eunice
por tornarem possível este trabalho

Por mais que tenham
aumentado o meu
trabalho,
ao Fábio e Juliana
que tanto amo.

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar meus sinceros agradecimentos:

- ao Prof. Dr. Iran Ferreira Machado, por ter aceito a incumbência de orientar o trabalho;
- ao Prof. Dr. Armando Zaupa Renacre, pela preciosa orientação referente aos aspectos do trabalho que incluem estatísticas;
- ao Hidebrando (Herrmann), pela imprescindível ajuda com a legislação;
- ao Prof. Celso Pinto Ferraz, por contribuições durante o decorrer do trabalho e especialmente no início das minhas atividades no Departamento;
- ao Prof. Dr. Amilcar Oscar Herrera, pela amizade, carinho e incentivo desde que cheguei ao Instituto;
- especialmente, ao colega e amigo Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins (Gutão), pela idéia do trabalho, estímulo, contribuições objetivas durante todo o período de elaboração da dissertação e sobretudo pela amizade;
- ao meu professor da Economia, Paulinho Baltar, por uma única e rápida conversa, porém sem igual em importância ao apontar novos caminhos;
- ao Eng. José Januário Lombardi, Diretor Superintendente da Pedralix, pela inestimável ajuda e orientação desde o início do trabalho;
- aos Engenheiros Leôncio Menezes, Vice-Presidente Técnico da Construtora Lix da Cunha e Fábio Pini, Diretor Técnico da Pini-Sistemas e ao Arquiteto Antonio Carlos Gomes Ferreira, gerente de Projetos da COHAB (Companhia de Habitação Popular de Campinas), pela atenção e confiança recebidas e demonstradas no fornecimento de dados indispensáveis à consecução do trabalho;
- ao Geólogo Marcos Bandini, do Departamento de Parques e Jardins da Prefeitura Municipal de Campinas, pelas nossas trocas;
- ao Sr. Covisi, antigo minerador de areia, pela preciosa orientação prática sobre a "sazonalidade" dos trabalhos de extração de areia em leito de rio;
- ao Arquiteto Tarcísio de Paula Pinto, pelas sugestões e contribuições técnicas;
- à Prefeitura Municipal de Campinas pela possibilidade de acesso a seus arquivos;
- a todos os demais administradores, técnicos e funcionários das construtoras, pavimentadoras, concreteiras, pedreiras e portos de areia, pela atenção dispensada durante as nossas entrevistas.

Não posso deixar de expressar minha enorme gratidão a outras pessoas muito especiais que tornaram possível a realização dessa dissertação:

- à Maria Cristina P. Veglia (Pequeninhinha), pela paciência e carinho com os quais se dedicou ao difícil trabalho de edição da dissertação;

- ao meu motorista preferido, de muitas viagens, Sr. José Umbelino Filho, pelo respeito, carinho, dedicação e eterno bom humor com que descobria os difícilísimos caminhos para chegarmos aos portos de areia;

- ao Roberto Canto do Leite, pela paciência, presteza e competência com que sempre respondeu aos meus pedidos de socorro com os micros;

- ao Amauri Cesar Godoy, pela ajuda com o Redator;

- ao Lobão (Lobo Bobo), pela ajuda, estímulo, e por estar sempre ao lado, muitas vezes escrevendo junto;

- à Anita, pelos conselhos de geóloga e pelas revisões de português;

- aos alunos do DARM e colegas, Agostinho, Bombom, Hilda, Walter e Wilson pela inestimável ajuda nas estradas;

- à Alicinha, pelos seu estimulante e sorridente "Bom dia";

- à torcida amiga e linda de Victor, Laura, Doni, Peter, Dedê e Jô, Zeca, Madazinha e Tio Paulo, pela delícia que foi compartilhar a minha vida com todos vocês (quando não estava tésica);

- ao Gian, pela sua presença serena, constante, parceria e cumplicidade, pela doçura, poesia e acima de tudo pelo seu amor, sem o qual tudo seria mais difícil, quase impossível, o que te torna co-autor deste trabalho.

CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE AGREGADOS MINERAIS EM CAMPINAS

SUMÁRIO

	Pág.
AGRADECIMENTOS	v
ÍNDICE DE TABELAS, QUADROS, FIGURAS E GRÁFICOS	x
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xv
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I. GENERALIDADES SOBRE OS BENS MINERAIS.....	5
I.1. Minerais Industriais	5
I.1.1. Conceitos	5
I.1.2. Economia	6
I.1.2.1. Produção	13
I.1.2.2. Consumo	14
I.2. Agregados Minerais para Construção	
Civil	18
I.2.1. Definições	18
I.2.2. Classificação	19
I.2.2.1. Quanto à Origem	20
I.2.2.2. Quanto às Dimensões...	20
I.2.2.3. Quanto ao Peso	
Unitário	21
I.2.3. Aplicações	21
CAPÍTULO II. O MUNICÍPIO DE CAMPINAS.....	23
II.1. Origem	23
II.2. Desenvolvimento Econômico.	26
II.2.1. Agricultura	26
II.2.2. Comércio	27
II.2.3. Indústria	28
II.2.4. Urbanização	29
II.3. Considerações sobre o Desenvolvimento	
Sócio-Econômico de Campinas	34

CAPÍTULO III. AREIA: ASPECTOS TÉCNICOS, LEGAIS E	
ECONÔMICOS	39
III.1. Definições	39
III.2. Classificação	39
III.2.1. Quanto à Origem Geológica..	40
III.2.2. Quanto ao Tipo de Jazida ..	40
III.3. Propriedades	40
III.4. Aplicações	41
III.5. Geologia	41
III.6. Reservas	43
III.7. Lavra e Beneficiamento	44
III.7.1. Em Leito de Rios	44
III.7.2. Em Cava Seca	45
III.7.3. Em Cava Submersa	45
III.7.4. Em Solo de Alteração	50
III.8. Legislação	50
III.9. Questões Ambientais	53
III.10. Aspectos Econômicos.....	57
III.10.1. Produção	57
III.10.2. Produção do Est. S.Paulo..	61
III.10.2.1. Caracterização	61
III.10.2.2. Custos e	
Preços	70
III.10.2.3. Concorrência	
e Barreiras à	
Entrada	71
III.10.3. Consumo	72

CAPÍTULO IV. BRITA: ASPECTOS TÉCNICOS, LEGAIS E	
ECONÔMICOS	75
IV.1. Definições	75
IV.2. Classificação	75
IV.3. Aplicações	76
IV.4. Geologia	76
IV.5. Reservas	76
IV.6. Lavra e Beneficiamento	78
IV.7. Legislação	79
IV.8. Questões Ambientais.	80
IV.9. Aspectos Econômicos.....	82
IV.9.1. Produção	82
IV.9.2. Produção do Est. São Paulo...	86
IV.9.2.1. Caracterização	86
IV.9.2.2. Custos e Preços ...	92
IV.9.2.3. Concorrência e	
Barreiras à	
Entrada	93
IV.9.3. Consumo	94

CAPÍTULO V.	CONSUMO	96
	V.1. Consumo do Setor Público	98
	V.1.1. DER	98
	V.1.2. DERSA	100
	V.1.3. COHAB	103
	V.1.4. Prefeitura Municipal	104
	V.2. Consumo do Setor Privado	109
	V.3. Consumo Total	112
CAPÍTULO VI.	OFERTA	117
	VI.1. Brita	118
	VI.1.1. Pedralix	120
	VI.1.2. Usina São Jerônimo	124
	VI.1.3. Galvani	125
	VI.1.4. Oferta x Consumo	127
	VI.1.5. Oferta Estimada x Oferta Oficial.....	128
	VI.2. Areia	130
	VI.2.1. Caracterização da Oferta....	134
	VI.2.2. Oferta x Consumo	138
	VI.2.3. Oferta Estimada x Oferta Oficial.....	138
CAPÍTULO VII.	PROBLEMAS	141
	VII.1. Caracterização	141
	VII.2. Consequências	143
CONSIDERAÇÕES FINAIS		151
BIBLIOGRAFIA		157
ANEXOS		161
	1. Empresas Contactadas	162
	2. Gráficos 06 a 16	164
	3. Questionário Aplicado aos Motoristas de de Caminhão transportadores de Areia.....	170
	4. Roteiro de Entrevista Aplicada às Empresas de Mineração.....	171

ÍNDICE DE TABELAS, QUADROS, FIGURAS E GRÁFICOS

TABELAS

1	- Taxas Anuais de Variação do Valor da Produção de Segmentos do Setor Industrial	7
2	- Produção Mineral Brasileira	8
3	- Variação do Valor da Produção Mineral Brasileira ...	9
4	- Variação Anual do PIB	11
5	- Produção de Bens Minerais Industriais	12
6	- Produção de Bens Minerais Industriais por Estado ...	15
7	- Consumo Mineral no Estado de São Paulo	18
8	- Componentes Vegetativo e Migratório do Crescimento Populacional de Campinas	32
9	- Área Urbana de Campinas	33
10	- Área Efetivamente Ocupada	33
11	- Unidades Construídas pela COHAB em Campinas	37
12	- Reservas Nacionais de Areia	44
13	- Variação do Valor da Produção (Areia, Cimento, Ind. Construção Civil, Ind. Transformação, PIB).....	60
14	- Produção de Areia no Brasil e No Est.de S.Paulo	64
15	- Produção de Areia do Estado de São Paulo por Região administrativa	67
16	- Produção do Estado de São Paulo e Número de Minas por Faixa de Produção	68
17	- Produção de Areia por Setor Consumidor	73
18	- Consumo Aparente de Areia no Brasil	74
19	- Classificação de Pedra Britada	75
20	- Reservas Nacionais de Pedras Britadas e Ornamentais.	77
21	- Produção Nacional de Pedra Britada e Ornamental	83
22	- Variação do Valor da Produção (Areia, Cimento, Ind. Construção Civil, Ind. Transformação, PIB).....	84
23	- Produção de Pedra Britada e Ornamental no Estado de São Paulo	86
24	- Produção de Rocha Ornamental do Est.de S.Paulo.....	87
25	- Produção de Pedra Britada do Est. de S. Paulo.....	87
26	- Produção de Brita do Estado de São Paulo por Região Administrativa	89
27	- Distribuição da Produção Estadual Estimada de Brita por Região e por Faixa de Produção	90
28	- Consumo Aparente de Pedra Britada e Ornamental-Brasil	95
29	- Consumo de Areia em Obras de Pavimentação Realizadas pelo DER	99
30	- Consumo de Brita em Obras de Pavimentação Realizadas pelo DER	100
31	- Consumo de Areia em Obras de Pavimentação Realizadas pela DERSA	101
32	- Consumo de Brita em Obras de Pavimentação Realizadas pela DERSA	101
33	- Consumo de Areia em Obras Realizadas pela COHAB	103
34	- Consumo de Brita em Obras Realizadas pela COHAB	103
35	- Obras de Pavimentação Realizadas pela Prefeitura ...	105

36 - Consumo de Brita em Obras de Pavimentação	
Realizadas pela Prefeitura	106
37 - Consumo de Areia em Obras de Pavimentação	
Realizadas pela Prefeitura	107
38 - Novas Construções Realizadas pela Prefeitura	108
39 - Consumo de Areia em Obras Realizadas pela Prefeitura	108
40 - Consumo de Brita em Obras Realizadas pela Prefeitura	109
41 - Novas Construções Particulares Registrados	
na Prefeitura	110
42 - Consumo de Areia em Novas Construções Registradas	
na Prefeitura (por tipo de obra)	111
43 - Consumo de Brita em Novas Construções Particulares	
Registradas na Prefeitura (por tipo de obra)	112
44 - Demanda Total de Areia da Cidade de Campinas	113
45 - Demanda Total de Brita da Cidade de Campinas	114
46 - Preferência dos principais consumidores de brita....	119
47 - Pedralix - Produção Anual	121
48 - Custos de Produção (%)	122
49 - Produção de Brita	128
50 - Produção de Brita Destinada a Campinas	129
51 - Oferta de Areia para Campinas	133
52 - Orgiem da Oferta Externa de Areia para Campinas	134
53 - Principais Consumidores.....	135
54 - Transporte da Areia	135
55 - Proprietários dos Portos.....	136
56 - Produção de Areia	139
57 - Variação dos Custos de Alguns Materiais de	
Construção	144
58 - Alguns Componentes do Custo de uma Casa Padrão	
CDHAB (35m ²).....	146
59 - Déficit Habitacional de Campinas	147

QUADROS

1 - Matriz de Consumo Setorial dos Bens Minerais	
Industriais	16
2 - A Mineração de Areia e o Meio Ambiente	56
3 - Parâmetros para Definir Pequena Mineração	69

FIGURAS

1	- Relações Intersetoriais da Indústria da Construção Civil	10
2	- Substâncias Minerais em uma Residência	17
3	- Região Administrativa de Campinas	24
4	- Domínios Geológicos Produtores de Areia para Construção e Brita no Estado de São Paulo	42
5	- Método de Lavra em Leito de Rio	46
6	- Método de Lavra em Cava Seca	47
7	- Método de Lavra em Cava Submersa	48
8	- Método de Lavra de Cobertura e/ou Solo de Alteração	49
9	- Principais Áreas de Concentração da Produção de Areia para Construção no Estado de São Paulo	65
10	- Municípios Produtores de Brita	91
11	- Localização de Portos de Areia, Pontos de Extração de Areia e Pedreiras em Campinas	140

GRÁFICOS

1	- Variação do Valor da Produção (Areia, Cimento, Ind. Construção Civil, Ind. Transformação, PIB)	63
2	- Variação do Valor da Produção (Brita, Cimento, Ind. Construção Civil, Ind. Transformação, PIB)	85
3	- Consumo Público	115
4	- Consumo Privado	116
5	- Consumo Total	116
6	- Evolução do preço da Areia Grossa Lavada	164
7	- Evolução do preço da Brita 2	164
8	- Evolução do preço do Cimento CP - 320	165
9	- Evolução do preço do Tijolo Cerâmico 8 Furos 10x20x20	165
10	- Evolução do preço Vidro Liso 3mm Colocado c/Massa... ..	166
11	- Evolução do preço do Aço CA - 50A	166
12	- Evolução do preço do Fio Termoplástico 1,5mm ²	167
13	- Evolução do preço de Tubo Galvanizado c/Costura 25mm	167
14	- Evolução do preço de Tábua de Pinho 3ª Indl.1 x 12... ..	168
15	- Evolução do preço de Telha Ondulada Fibro Cimento 6mm	168
16	- Evolução do preço de Tinta Latex	169

RESUMO

Algumas das maiores cidades brasileiras enfrentam dificuldades com relação ao abastecimento de areia e brita, os principais agregados minerais utilizados na construção civil, os mais consumidos no Brasil e no mundo. Os primeiros efeitos que se percebe são: falta dos produtos, queda de qualidade e alta de seus preços.

Esta dissertação pretende caracterizar e avaliar o problema de abastecimento que envolve esses bens minerais, provocados, principalmente, por: a) crescimento intenso e desordenado das cidades, que além de inviabilizar a continuidade da atividade mineral próxima aos centros urbanos, gera uma disputa do uso do solo, com outras atividades econômicas; b) mau uso das jazidas e suas consequências relativas a danos ao meio ambiente, que por sua vez geram restrições quanto ao aproveitamento de jazidas.

O trabalho está estruturado sob a seguinte forma: a) capítulo introdutório sobre as categorias às quais pertencem os bens minerais em estudo; b) breve histórico sobre o desenvolvimento econômico, social e urbano da cidade de Campinas, delimitação da abrangência do trabalho; c) aspectos técnicos, legais e econômicos sobre areia e brita, com ênfase no Estado de São Paulo; d) quantificação do consumo de areia e brita do município de Campinas; e) aspectos da origem da produção

destinada ao atendimento do consumo do município de Campinas e f) caracterização do problema de abastecimento de areia e brita, suas causas e consequências.

Concluindo, são apresentadas importantes transformações pelas quais vem passando o mercado produtor de areia e brita e algumas sugestões, a nível de políticas públicas, são apresentadas, no sentido de: a) compatibilizar a atividade mineral, expansão urbana e preservação ambiental e b) aperfeiçoar as ações do planejamento público, garantindo a continuidade da atividade produtora de areia e brita, como uma atividade econômica essencial.

ABSTRACT

Some of the major Brazilian cities face difficulties regarding sand and crushed stone supply, the most important mineral aggregate used in house building in Brazil and elsewhere. The main effects observed are scarcity of raw material, poor quality and high prices.

This dissertation aims to characterize and to assess the constraints regarding the supply of these minerals, caused by: a) intense and desorganized growth of the cities making it impossible to continue mineral exploitation near urban areas and producing a conflict between this and other economic activities; b) improper use of mineral deposits and its consequences to the environment, which generate restrictions to exploitation.

The research is organized in the following sequence: a) an introductory chapter about the classes to which the minerals in question belong; b) a short history about the economic, social and urban development of the city of Campinas, geographic location of the study area; c) technical, legal and economical aspects about sand and crushed stone, focusing on the state of São Paulo; d) quantification of the consumption of Campinas; e) characterization of the problem regarding the supply of sand and crushed stone, its causes and consequences.

Finally it is presented important transformations the sand and crushed stone market is undergoing, and some suggestions are put forward to the government in order to: 1) compatibilization between the mineral activity and urban expansion and environmental preservation; and 2) improvement of public planning actions to guarantee the continuation of sand and crushed stone sectors as an essential economic activity.

INTRODUÇÃO

A areia e a pedra britada, agregados minerais de uso na construção civil, são os minerais industriais mais consumidos e conseqüentemente os mais significativos em termos de quantidades produzidas no Brasil e no mundo.

O problema enfrentado no Brasil, com relação à produção desses bens, é bastante semelhante ao de outros países. Apesar da relativa abundância geológica, o atendimento da demanda futura, pode ser excepcionalmente difícil, principalmente devido a pressões sociais.

Ocorre um impasse, no qual a sociedade, por um lado, gera uma demanda cada vez maior por esses insumos minerais, e por outro lado, essa mesma sociedade apresenta-se impondo limitações ou restrições à sua exploração.

A maior parte dessa demanda ocorre próxima às áreas urbanas, as quais ao se expandirem, limitam o uso de depósitos imensos, tornando-os inacessíveis, ou por crescerem sobre eles, ou por restrições adversas de zoneamento, ou ainda por fatores ambientais negativos.

Outra dificuldade também comum a muitos países refere-se ao convencimento da importância da atividade de extração de substâncias minerais de uso na construção civil. Acredita-se geralmente na abundância desses bens, na facilidade com que eles são encontrados, desprezando-se, assim, a necessidade de preservação de depósitos e de aproveitamento racional. É devido a seu baixo custo unitário, quando comparados com outros usos

alternativos do solo, o problema agrava-se ainda mais.

A mineração, por sua própria natureza, é uma atividade que agride o meio ambiente, tanto pelos danos que causa à paisagem e à vida dos seres, quanto pela exploração de recursos não renováveis. É o conjunto desses fatores que tem colocado restrições à mineração de agregados.

A não resolução deste impasse tem distanciado a mineração dos centros urbanos, que se constituem em seus principais consumidores. Estes últimos é que sentirão as principais consequências dessa crise, pois quanto maior a distância entre produtor e consumidor, maiores serão os preços pagos por estes bens.

Uma vez que existem reservas suficientes de areia e brita para atender a demanda crescente, deve haver soluções que resolvam este impasse.

Elas podem ocorrer por meio do desenvolvimento de trabalhos técnicos, que objetivem a criação de regras claras para a mineração dentro das áreas urbanas e que busquem e difundam meios seguros, em termos técnicos, econômicos e legais, de uma lavra racional, para que tenhamos a garantia de suprimento futuro, estável e acessível desses bens minerais.

A criação dessas regras e critérios visam possibilitar a convivência da lavra com as demais atividades.

O desenvolvimento destes trabalhos técnicos e o estabelecimento de legislação adequada, encontram sérias dificuldades, referentes à enorme lacuna de informações.

Faltam dados e informações básicas atualizadas, tanto físicos (levantamentos geológicos, pedológicos, geotécnicos, hidrológicos, etc), quanto sócio-econômicos (população, renda, emprego, educação, saúde, etc).

Apesar de existirem diversas publicações nacionais contendo exclusivamente avaliações de produção, comercialização e consumo de substâncias minerais, delas, em geral, não constam dados referentes aos minerais industriais usados na construção civil. É reconhecida a importância desses bens, porém esta lacuna está presente também na maioria dos trabalhos internacionais.

O município de Campinas passou por um processo de crescimento urbano e desenvolvimento econômico sem igual em todo o país, durante as últimas 3 décadas. Esse processo continua atualmente, quando se discute a criação da Região Metropolitana de Campinas. Essa evolução gerou e continuará gerando necessidades de quantidades crescentes de areia e brita.

Outra peculiaridade deste momento, vivido não só por Campinas, como por todos os municípios do país com mais de 20.000 habitantes é a premência da elaboração do Plano Diretor Municipal.

Face a todas estas considerações, justifica-se a importância e a oportunidade deste trabalho.

Ele descreve a produção de areia e brita, sua estrutura, focalizando principalmente o Estado de São Paulo, por ser o principal estado produtor e consumidor. Em seguida, focaliza o município de Campinas, por ser o objeto de análise principal da dissertação, através da avaliação de seu consumo de

areia e brita, durante os períodos de 1979 a 1988, para a partir daí, caracterizar a oferta, ou a produção que atende a esta demanda.

O capítulo seguinte trata da caracterização do problema de abastecimento vivido por Campinas, suas causas, suas consequências atuais, assim como discute algumas prováveis consequências futuras.

Com a apresentação de algumas importantes transformações em andamento, essenciais à continuidade da atividade mineradora e algumas sugestões a nível de políticas públicas, também objetivando viabilizar a continuidade da atividade, espera-se que o trabalho possa cumprir seu principal objetivo, qual seja, cobrir parte da lacuna de informações existentes e fornecer alguns subsídios para a elaboração do Plano Diretor do Município, no que se refere à mineração.

I. GENERALIDADES SOBRE OS BENS MINERAIS

I.1. MINERAIS INDUSTRIAIS

Os bens minerais areia para construção civil e pedra britada, objeto deste trabalho, enquadram-se na classificação de Minerais Industriais, fazendo parte do grupo de materiais destinados à indústria de construção civil na função de agregados para argamassas e concretos.

I.1.1. Conceitos

Correntemente, a expressão minerais industriais é usada para o conjunto de rochas e minerais de natureza não-metálica, empregados em diversos segmentos industriais, tais como:

- indústria química: enxofre, sal-gema e sal marinho, fluorita, bromo, iodo, boro;
- fertilizantes inorgânicos: nitratos, fosfatos, sais de potássio;
- materiais de construção, cerâmica e refratários: argilas, areias, pedras, calcário, mármore, gesso, algamatolito, bauxita, zircão, dolomita, cromita, etc;
- pigmentos minerais: pigmentos de chumbo, zinco, titânio, bário, ferro e cromo, ilmenita, barita, cromita;
- isolantes térmicos e abrasivos: amianto, diatomito, vermiculita, diamante industrial, coríndon, granada, trípoli, areia, sílex e quartzito, pedra-pomes, granito, feldspato, óxido de ferro;

- materiais para a indústria elétrica e eletrônica: mica e cristal de rocha.

O termo minerais industriais pode referir-se também a alguns minerais metálicos com aplicações não metálicas (óxido de titânio, córidon, magnesita, cromita grau refratário, etc). Ao grupo não pertencem os minerais energéticos, as gemas, água mineral e as substâncias metálicas das quais se obtêm metais primários.

I.1.2. Economia

No contexto da economia mineira mundial, o valor da produção dos minerais industriais representava, em 1987 2,3% da produção mineral total. Nos E.U.A., era três vezes o valor dos metálicos.

A observação das tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 permite avaliar como se comporta o segmento produtor de minerais industriais em relação ao conjunto da economia nacional, e como se dá o ajustamento entre ele e os demais segmentos que constituem o setor industrial. Dessa avaliação depreende-se o seguinte:

1 - O segmento "Indústria Extrativa Mineral" não pode ser usado como parâmetro de avaliação do ajuste entre o setor mineral como um todo e a economia nacional (tabela 1). Durante todo o período analisado, os responsáveis principais pelo desempenho do setor foram: a produção de petróleo e a produção de minério de ferro e manganês, esses dois últimos impulsionados pelas exportações. Os minerais energéticos foram os responsáveis por mais de 50% da produção mineral total, na metade do período

analisado (conforme tabela 2). Se a essa produção agregarmos a de minerais metálicos, esta proporção variará entre 60 e 85%. Como se observa na tabela 1, o comportamento da Indústria Extrativa Mineral apresenta-se de forma bastante diferente se comparada com os demais segmentos da economia, para os quais ele é um importante fornecedor de insumos, como a Indústria de Transformação e da Construção Civil.

TABELA 1

TAXAS ANUAIS DE VARIAÇÃO DO VALOR DA PRODUÇÃO DE SEGMENTOS
DO SETOR INDUSTRIAL
(%)

	INDÚSTRIA	IND. EXTRATIVA MINERAL	INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	CONSTRUÇÃO CIVIL	SERV. INDUSTRIAIS DE UTILIDADE PÚBLICA
1977	3.9	-4.7	2.3	9.1	12.9
1978	8.1	6.2	7.6	9.7	12.1
1979	6.9	9.9	7.0	3.8	12.5
1980	8.0	12.6	7.6	7.7	11.2
1981	-8.4	1.7	-9.6	-8.1	3.5
1982	0.5	8.3	0.3	-0.4	6.1
1983	-7.0	12.9	-6.9	-19.0	7.8
1984	5.8	28.3	6.0	1.3	11.5
1985	7.8	11.8	8.3	11.3	10.2
1986	-10.9	4.1	11.3		4.8
1987	0.7		1.0		

FONTE: FGV - Conjuntura Econômica - 1977 a 1988
CARNEIRO (1986)

2 - A observação das tabelas 3 (evolução anual da produção de minerais industriais), 1 e 4, sugeriria a falsa conclusão de que entre o setor produtor de minerais industriais e o resto da economia nacional, também existe um desajuste. Durante o período 1981/83, claramente recessivo para a economia nacional, conforme apontam os dados das tabelas 1 e 4, a produção de minerais industriais apresentou desempenho positivo, com exceção apenas do ano de 1983. Os dados do DNPM, portanto não são adequados para este tipo de análise, por não refletirem a realidade.

TABELA 2
PRODUÇÃO MINERAL BRASILEIRA

ANO	VALOR DA PRODUÇÃO MIL US\$									
	MINERAIS ENERGÉTICOS	%	MINERAIS METÁLICOS	%	MINERAIS INDUSTRIAIS	%	IGEMAS	%	ÁGUA MINERAL	%
										TOTAL
1977	947 650	132.6	873 242	130.0	1 019 200	135.0	24 212	10.83	41 643	11.43
1978	1 005 753	130.4	1 045 520	131.7	1 156 664	135.0	47 137	11.42	42 762	11.29
1979	1 345 912	135.6	1 193 786	131.6	1 131 297	129.9	48 983	11.29	54 409	11.44
1980	2 253 630	141.6	1 711 296	131.5	1 342 798	124.7	55 853	11.03	53 283	10.98
1981	3 147 786	151.1	1 438 320	123.3	1 451 811	123.5	65 215	11.05	54 214	10.98
1982	3 656 174	151.6	1 838 000	125.9	1 477 969	120.8	56 154	10.79	53 813	10.75
1983	4 127 777	156.7	2 074 665	128.5	976 497	113.4	47 435	10.65	44 155	10.60
1984	5 699 207	163.8	2 113 354	123.6	998 034	111.1	70 323	10.78	47 253	10.52
1985	6 124 772	163.2	2 025 101	120.9	1 415 337	114.6	67 157	10.69	47 757	10.49
1986	3 241 292	146.2	1 920 412	127.3	1 740 953	124.8	51 402	10.73	55 953	10.79
1987	4 045 489	148.4	2 301 202	127.5	1 809 576	121.6	97 314	11.16	90 809	11.08

FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1978 a 1988

TABELA 3

VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL BRASILEIRA
(crescimento em relação ao ano anterior - %)

ANO	MINERAIS ENERGÉTICOS	MINERAIS METÁLICOS	MINERAIS INDUSTRIAIS	GEMAS	ÁGUA MINERAL	PRODUÇÃO TOTAL
1978	6.1	19.7	13.5	94.7	2.7	13.5
1979	33.8	14.2	-2.2	3.9	27.2	14.5
1980	67.4	43.4	18.7	14.0	-2.1	43.5
1981	39.7	-16.0	8.1	16.8	1.7	13.7
1982	16.2	27.8	1.8	-13.9	-0.7	15.0
1983	12.9	12.9	-33.9	-15.5	-17.9	2.7
1984	38.1	1.9	-2.2	48.3	7.0	22.8
1985	7.5	-4.2	41.8	-4.5	1.1	8.4
1986	-47.1	-5.2	23.0	-23.5	17.2	-27.6
1987	24.8	19.8	3.9	89.3	62.2	19.0

Fonte: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1978 a 1988

3 - O macrocomplexo da construção civil, é composto pelo setor da construção e pelos setores que produzem materiais de construção (Prochnik, 1987). Como se observa na Figura 1, contendo as interrelações desses setores, a indústria produtora de minerais industriais constitui-se no mais importante setor fornecedor de insumos para a construção civil. Dos 38 bens minerais industriais, apenas 4 deles, todos de uso na construção civil (areia, argila, calcário, pedras britadas e ornamentais), representam 80% da quantidade total produzida e 63% do valor total da produção (tabela 5)

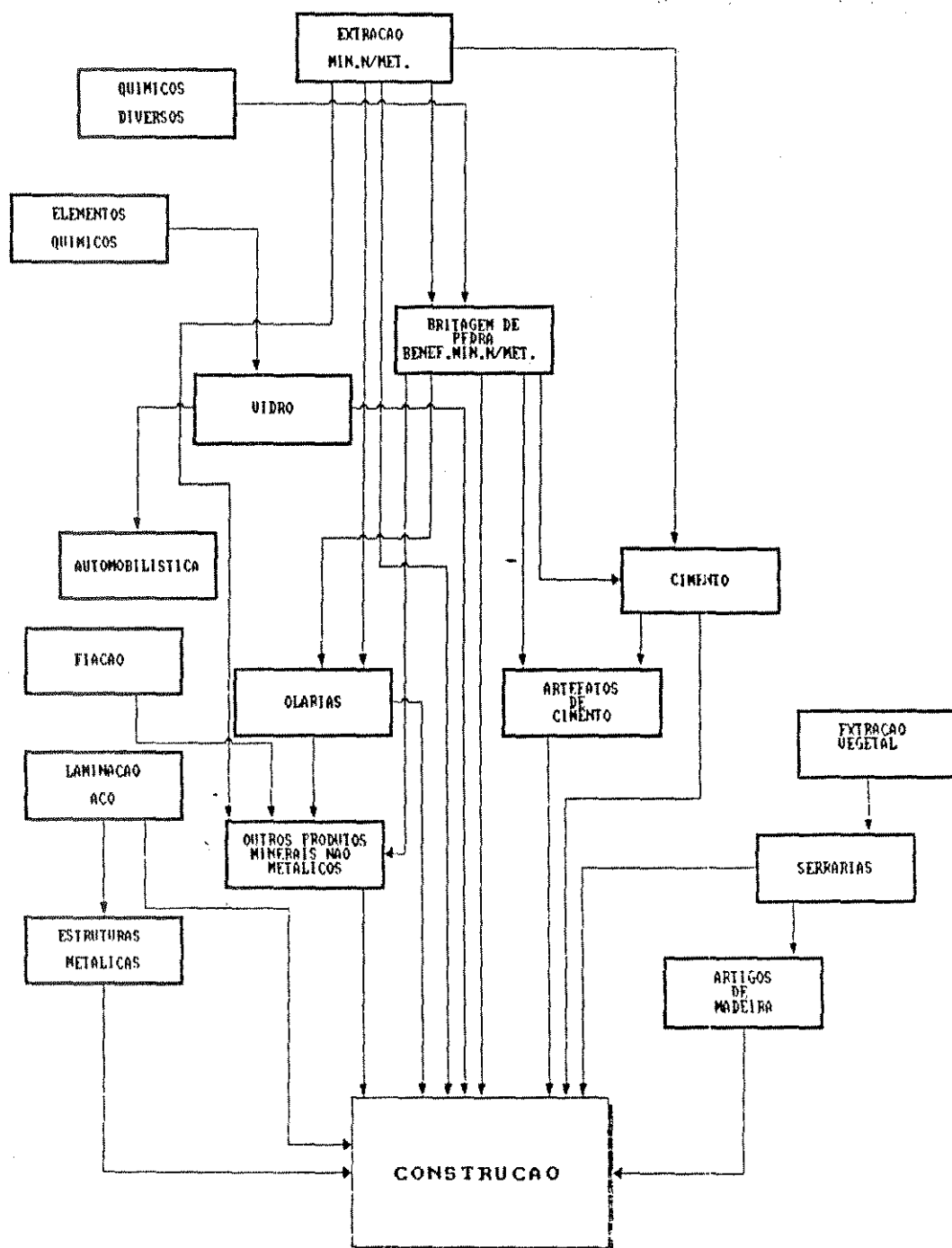


FIGURA 1 - RELAÇÕES INTERSETORIAIS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Fonte: PROCHNIK, Victor. O Macrocomplexo da construção civil.

TABELA 4

VARIACÃO ANUAL DO PIB

ANO	(%)
1977	4.5
1978	4.7
1979	7.2
1980	9.1
1981	-3.4
1982	0.9
1983	-2.5
1984	5.7
1985	8.3
1986	8.6
1987	3.5

FONTE: FGV - Conjuntura Econômica, 1977/1988

4 - Uma parte significativa da produção de bens minerais industriais responde aos estímulos advindos do desempenho da construção civil. A outra parte responde aos impulsos recebidos do desempenho da indústria de transformação. Dessa forma, o comportamento desses dois segmentos industriais, conforme os movimentos cíclicos da economia como um todo, são os melhores indicadores do ajuste entre o setor mineral industrial e a economia nacional.

TABELA 5

PRODUÇÃO DE BENS MINERAIS INDUSTRIAIS - 1987

	VALOR DA PRODUÇÃO		QUANTIDADE	
	(MIL US\$)	%	(MIL T)	%
Agalmatolito	4 207	0.2	117	0.1
Amianto	60 868	3.4	3 176	1.4
Aréssia	490	0.0	34	0.0
Areia	108 470	6.0	49 788	21.5
Argila	288 245	16.0	24 656	110.7
Barita	20 385	1.1	99	0.0
Bentonita	2 195	0.1	217	0.1
Calcário	307 604	17.1	57 021	24.6
Calcita	610	0.0	60	0.0
Caulim	62 824	3.5	2 260	1.0
Cianita	112	0.0	1	0.0
Conchas Calcárias	3 368	0.2	766	0.3
Diatomita	5 988	0.3	26	0.0
Dolomita	17 250	1.0	3 317	1.4
Feldspato	2 771	0.2	94	0.0
Fert.Potássicos	6 831	0.4	345	0.1
Fert.Fosf.Naturais	184 148	10.2	28 135	12.2
Fluorita	15 151	0.8	242	0.1
Gipsita	8 748	0.5	802	0.3
Grafita	14 591	0.8	525	0.2
Leucita	1 045	0.1	7	0.0
Magnesita	74 543	4.1	860	0.4
Mica	57	0.0	0	0.0
Ocre	343	0.0	6	0.0
P.Brit.e Orn.(basalto)	4 075	0.2	701	0.3
P.Brit.e Orn.(gnaisse)	5 266	0.3	552	0.2
P.Brit.e Orn.(granito)	455 752	25.3	51 172	22.1
P.Brit.e Orn.(mármore)	16 328	0.9	114	0.0
P.Brit.e Orn.(sodalita)	52	0.0	1	0.0
Pirofilita	395	0.0	49	0.0
Quartzito	4 963	0.3	437	0.2
Quartzo	2 898	0.2	209	0.1
Sal Marinho	86 049	4.8	3 600	1.6
Sal Gema	19 631	1.1	952	0.4
Silex	247	0.0	4	0.0
Talco	12 554	0.7	440	0.2
Vermiculita	2 089	0.1	123	0.1
Xisto	2 612	0.1	456	0.2
TOTAL	1 803 755	100	231 364	100

FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1988

I.1.2.1. Produção

A produção de minerais industriais no Brasil, expressa na tabela 2, pode ser melhor avaliada, se excluirmos do total da produção mineral brasileira, a produção de minerais energéticos, devido às distorções que ela provoca. Dessa forma, o valor da produção dos minerais industriais, em 9 dos 11 anos analisados, variou entre 40 e 50% do total. Em 1983 e 1984, o valor da produção apresentou uma queda significativa de sua participação para 30% do valor da produção mineral. Esse declínio é explicado pelo período recessivo da economia brasileira. A Indústria de Transformação apresentou taxas de crescimento de -6,9% e 6,0% em 1983 e 1984 respectivamente, e a Indústria da Construção Civil -19% e 1,3% para os mesmos anos.

Dentre os minerais industriais produzidos no Brasil, destacam-se a areia, a argila, o calcário, os fertilizantes fosfatados naturais e o grupo designado pedras britadas e ornamentais (principalmente granito e mármore), como os principais, em termos de quantidades produzidas, e em valor da produção. Em 1987, como se observa na tabela 5, eles tiveram a seguinte participação:

- a) em volume de produção: areia (21,52%), argila (10,66%), calcário (24,65%), fertilizantes fosfatados naturais (12,16%), pedras britadas e ornamentais (22,71%);
- b) em valor da produção: areia (5,99%), argila (15,93%), calcário (17,00%), fertilizantes fosfatados naturais (10,18%) e pedras britadas e ornamentais (24,13%).

Embora todos os Estados e Territórios nacionais apresentem alguma produção de minerais industriais, apenas três Estados responderam no ano de 1987, por mais de 50% da produção nacional, em relação à quantidade produzida e em valor da produção. O primeiro deles, o Estado de São Paulo, detém 28% da quantidade produzida e 27,5% do valor da produção; o Estado de Minas Gerais vem a seguir com 21% do volume total e 18% do valor da produção e Goiás é o terceiro Estado produtor, com 8,5% da quantidade e 9,5% do valor. (tabela 6)

I.1.2.2 - Consumo

é extremamente difícil encontrar trabalhos com quantificação do consumo setorial de minerais industriais. Entretanto, pode-se afirmar com segurança que a indústria de construção civil constitui-se no principal setor consumidor. Isto se refere tanto a minérios quanto a produtos de minérios industriais, pois o setor demanda "produtos in natura" ou apenas beneficiados e também um leque de produtos transformados, cujas matérias-primas são esses minérios. O Quadro 1 e a Figura 2 ilustram essa situação.

TABELA 6
 PRODUÇÃO DE MINERAIS INDUSTRIAIS POR ESTADO
 1987

ESTADO	QUANTIDADE (mil t)	%	VALOR (MIL US\$)	%
Acre	64	0.0	233	0.0
Alagoas	1 989	0.9	8 301	0.5
Amapá	601	0.3	28 097	1.5
Amazonas	447	0.2	3 095	0.2
Bahia	8 671	3.8	158 536	8.7
Ceará	3 157	1.4	32 448	1.8
D. Federal	2 704	1.2	10 524	0.6
Espírito Santo	6 095	2.7	53 724	3.0
Goiás	19 656	8.6	177 109	9.8
Maranhão	1 789	0.8	5 811	0.3
Mato Grosso	2 229	1.0	11 253	0.6
M. Grosso Sul	1 650	0.7	10 028	0.6
Minas Gerais	48 594	21.3	327 627	18.0
Pará	1 233	0.5	4 841	0.3
Paraíba	2 676	1.2	9 799	0.5
Paraná	12 297	5.4	59 121	3.3
Pernambuco	4 235	1.9	17 987	1.0
Piauí	670	0.3	4 196	0.2
Rio de Janeiro	13 740	6.0	84 608	4.7
R.G.do Norte	4 444	1.9	85 494	4.7
R.G.do Sul	15 654	6.9	121 061	6.7
Rondônia	410	0.2	2 864	0.2
Roraima	75	0.0	848	0.0
Sta Catarina	7 411	3.2	81 051	4.5
São Paulo	64 735	28.3	500 864	27.6
Sergipe	3 196	1.4	15 625	0.9
TOTAL	228 422	100	1 815 145	100

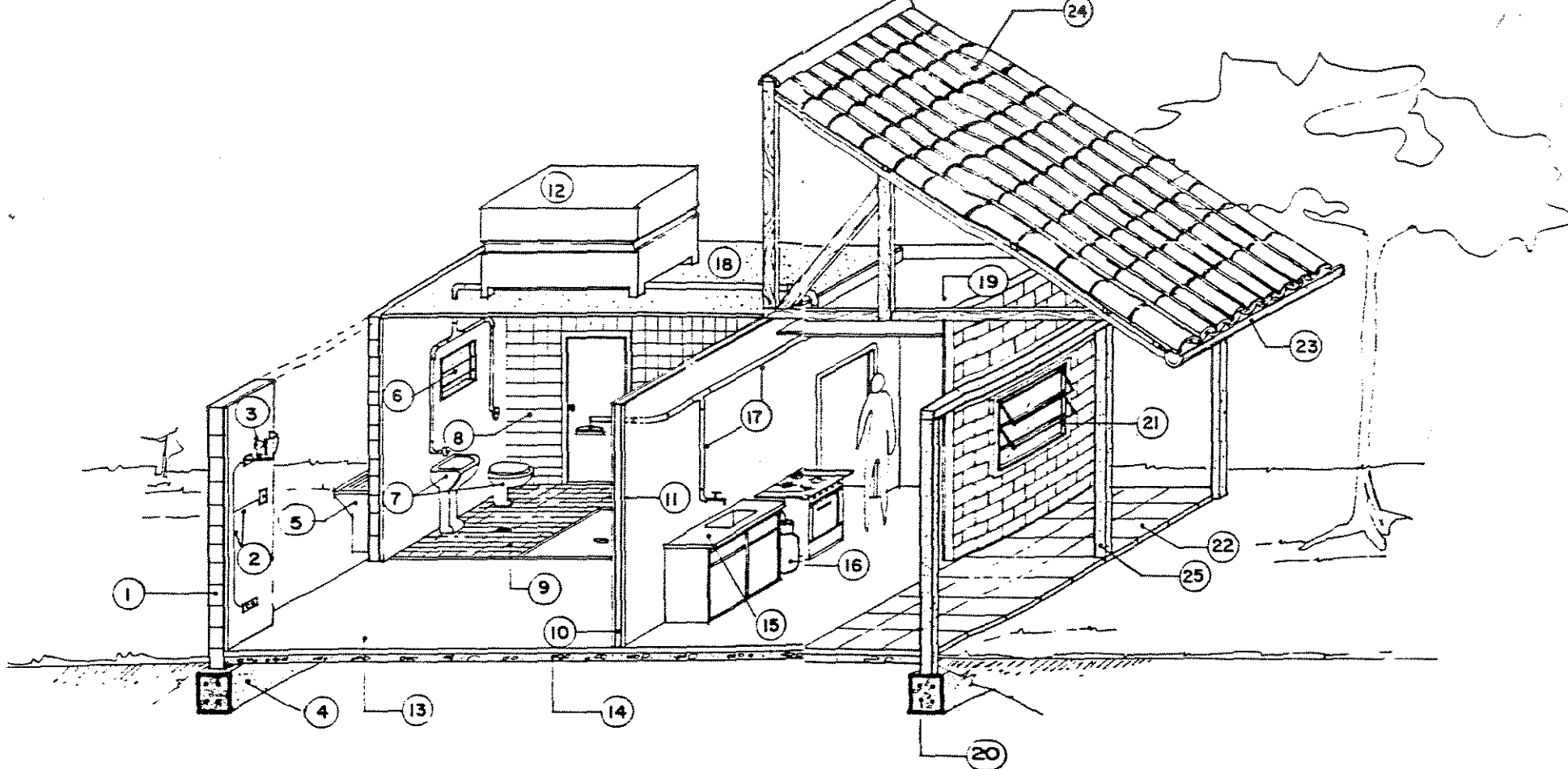
FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1988

Matriz de consumo setorial dos bens minerais industriais

INDÚSTRIAS CONSUMIDORAS	INDÚSTRIA DE PRODUTOS MINERAIS NÃO-METÁLICOS										IND. METAL.	1	2	3	4	INDÚSTRIA QUÍMICA					5	6	7	8	9	10	INDS. DIV.										
	INDÚSTRIA CONSTRUÇÃO CIVIL	CAL	CERÂMICA	CIMENTO	VIDROS	ABRASIVOS	FIBROCIMENTO	ISOLANTES	GESSO NATURAL	PRODUTOS DIAMANTADOS	SIDERURGIA	FERROLIGAS	NÃO-FERROSOS	FUNDIÇÃO	PILHAS E BATERIAS	MATERIAL FRICÇÃO	PAPEL, PAPELÃO E CELULOSE	BORRACHA	TINTAS E VERNIZES	FERTILIZANTES	PRODUTOS ASFÁLTICOS	DEFENSIVOS AGRÍCOLAS	EXPLOSIVOS	LUBRIFICANTES	COMPOSTOS	PETROQUÍMICA	PERFUMARIA	SABÕES E PRODUTOS DE LIMPEZA	PRODUTOS FARMACÉUTICOS E VETERINÁRIOS	PLÁSTICO	PRODUTOS ALIMENTARES	BEBIDAS	MINAS PILAPIS	LAMAS DE PERFURAÇÃO	ELETRODOS PARA SOLDAS		
BENS MINERAIS																																					
Agalmatolito																																					
Amianto																																					
Arela																																					
Argila																																					
Ardósia																																					
Bauxita																																					
Bentonita																																					
Barita																																					
Calcário																																					
Calcita																																					
Caulim																																					
Cianita																																					
Cloreto de Potássio																																					
Cloreto de Sódio																																					
Cromita																																					
Diatomita																																					
Diamante Industrial																																					
Dolomita																																					
Feldspato																																					
Fluorita																																					
Grafita																																					
Gipsita																																					
Leucita																																					
Magnesita																																					
Mármore/Granitos																																					
Mica																																					
Minerais de Lítio																																					
Minerais de Titânio																																					
Pedras Britadas																																					
Pirofilita																																					
Quartzo																																					
Quartzito																																					
Rochas Fosfáticas																																					
Serpentinito																																					

- 1 — Indústria de Material Elétrico e de Comunicação
 2 — Indústria de Material de Transporte
 3 — Indústria do Papel, Papelão e Celulose
 4 — Indústria da Borracha
 5 — Indústria Petroquímica

- 6 — Indústria de Perfumaria e Sabões
 7 — Indústria de Produtos Farmacêuticos e Veterinários
 8 — Indústria do Plástico
 9 — Indústria de Produtos Alimentares
 10 — Indústria de Bebidas



ELEMENTO	SUBSTÂNCIA MINERAL
1 - Tijolo	Areia - Calcário (Cimento) - Argila Vermelha
2 - Fiação	Cobre - Petróleo (Plástico)
3 - Lâmpada	Quartzo (Vidro) - Tungstênio (Filamento)
4 - Fundações	Areia - Brita - Cimento
5 - Tanque	Petróleo (Plástico) - Calcário (Cimento) - Areia - Brita e/ou Pedregulho
6 - Vidro	Quartzo - Feldspato
7 - Louça Sanitária	Argila - Caulim
8 - Azulejo	Argila - Caulim - Feldspato - Dolomita
9 - Piso (Banh.)	Granito, Mármore ou Argila (Lajota ou Ladrilho)
10 - Isolante Paredo	(Lã de Vidro) Quartzo - Feldspato
11 - Pintura (Tinta)	Pigmentos de Titânio (Ilmenita)
12 - Caixa D'Água	Amianto (Crisotila) - Cimento
13 - Impermeabilizante	Betume (Xistos Betuminosos)

ELEMENTO	SUBSTÂNCIA MINERAL
14 - Contra-Piso	Areia - Brita - Calcário (Cimento)
15 - Pia	Mármore ou Níquel - Cromo - Ferro (Aço Inox)
16 - Buitão Gas - Fogão	Gas Natural - Petróleo - Ferro
17 - Encanamento	Ferro - Chumbo - Petróleo (PVC)
18 - Laje	Ferro - Brita - Areia - Calcário (Cimento)
19 - Forro	Gipsita (Gesso)
20 - Armção-Fundação	Ferro (Hematita)
21 - Esquadrias (Janela)	Alumínio (Bauxita)
22 - Piso	Argila - Ardósia - Vermelho (Óxido de Ferro)
23 - Calha	Cobre - Zinco - Petróleo (PVC)
24 - Telhado	Argila (Telha) - Betume e Calcário - Cimento (Acabamento)
25 - Estrutura (Pilastros)	Areia - Calcário (Cimento)

FIGURA 2 - SUBSTÂNCIAS MINERAIS EM UMA RESIDÊNCIA

Fonte: SUDELPA - ABC DA MINERAÇÃO (1986)

No Estado de São Paulo, o consumo de bens minerais, é composto predominantemente por minerais utilizados na construção civil, conforme Tabela 7.

TABELA 7
CONSUMO MINERAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

PRODUTO	(milhões t/ano)	(milhões m ³ /ano)	%
Brita	29.9	18.7	48.3
Areia (constr.)	12.0	7.9	20.0
Calcáreo	10.4	6.5	16.8
Outros	9.0	5.6	14.5
TOTAL	61.9	38.7	100.0

FONTE: Sindicato das Pedreiras (SINDIPEDRAS) - 1989

I.2. AGREGADOS MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

I.2.1. Definições

Dentre os bens minerais mais consumidos pela indústria de construção civil, encontram-se os designados "agregados minerais". Em toda a bibliografia consultada não se encontraram duas definições iguais ou ao menos parecidas para o termo agregado.

Segundo LEFOND (1983), agregados minerais são aquelas rochas e minerais industriais, naturais ou manufaturados, que dão volume e resistência em concreto de cimento portland, em misturas de cimento betuminoso e em argamassas. Podem também prover características especiais, como isolantes térmico e

acústico, peso, textura, resistência à abrasão e impermeabilidade aos produtos de concreto.

Em BAUER (1985), encontram-se várias definições, como: o material granuloso e inerte que entra na composição das argamassas e concretos; o material de enchimento, relativamente inerte em um concreto de cimento portland.

KIYOHARA (1982) os define como o conjunto de grãos naturais processados ou manufaturados que apresentam as mesmas sequências de tamanhos diferentes; os grãos ligados por um material aglomerante formam uma argamassa ou um concreto.

Pode-se dizer ainda dos agregados que são materiais duros, inertes, adequados por formar uma massa estável, pela adição de cimento ou materiais aglomerantes (de liga) que produzem concreto, ou pela compactação ou peso natural para produzir uma base de estrada ou fundação. Eles provêm de 80 a 100% do volume de material nas argamassas nas quais são usados.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), pela NB 7225 de fevereiro de 1982, define o agregado como o material natural, de propriedades adequadas ou obtido por fragmentação artificial de pedra, de dimensão nominal máxima inferior a 100 mm e de dimensão nominal mínima igual ou superior a 0,075 mm.

1.2.2. Classificação

Segundo a ABNT, conforme a mesma norma citada acima, os agregados são classificados em:

Graúdos: pedra britada, brita ou pedregulho muito grosso, grosso e médio, de dimensões nominais

compreendidas entre 100 e 4,8mm;

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

BAUER (op.cit.) classifica os agregados segundo sua origem, dimensões e peso unitário.

I.2.2.1. Quanto à Origem

Naturais: aqueles encontrados na natureza sob a forma de agregados (areia de mina, areia de rios, seixos rolados, pedregulho, etc).

Artificiais: aqueles que necessitam de um trabalho para poder chegar à condição necessária e apropriada para seu uso (areia artificial, brita, etc).

I.2.2.2. Quanto às Dimensões

Miúdo: é a areia natural, quartzosa ou artificial (resultante da britagem de rochas estáveis) de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

Graúdo: é o pedregulho natural ou pedra britada proveniente da britagem de rochas estáveis, de diâmetro máximo superior a 4,8 mm.

I.2.2.3. Quanto ao Peso Unitário

- Leves: menor que 1 t/m^3 (pedra pomes, vermiculita, argila expandida, etc).
- Normais: de 1 a 2 t/m^3 (areia quartzosa, seixos, britas de gnaisses, granito, etc).
- Pesados: acima de 2 t/m^3 (barita, magnetita, limonita).

Os agregados mais comuns são: pedra britada, agregados de peso leve, areia, cascalho e escória. Porém, as categorias de agregados mais usados no Brasil e no resto do mundo são a areia e a pedra britada.

As toneladas mundialmente consumidas desses bens, os tornam líderes entre os minerais e rochas industriais, não só em relação a toneladas produzidas como também em valores consumidos.

I.2.3. Aplicações

O principal setor consumidor de agregados minerais é a indústria de construção civil, e o seu principal uso é em concreto. Outros usos incluem: material de lastro ou de base para rodovias e ferrovias, aterros, filler (material de enchimento) para diversos fins e vários usos industriais como matéria-prima e fluxo químico e metalúrgico (uso que frequentemente tem sido considerado como não-agregado).

O consumo de areia e brita no Brasil é considerado relativamente baixo, se comparado com países desenvolvidos. Se tomarmos como exemplo o Estado de São Paulo, o mais desenvolvido do país, este consumo é de $2 \text{ t/ano/habitante}$, cinco vezes menor,

por exemplo, que um país como o Canadá, cujo índice é superior a 10 t/ano/habitante. Essa diferença é explicada pelo significativo déficit brasileiro, de habitações, saneamento básico, obras viárias, etc.

A maioria dos agregados, por serem relativamente baratos, são os elementos de mais baixo custo por unidade de volume do concreto. Porém, a despeito de seu custo unitário baixo, desempenham uma função econômica de muita importância, ao atuar de forma decisiva no incremento de certas propriedades do concreto, como redução da retração (muito grande em pastas de cimento), aumento da resistência ao desgaste, etc.

II. O MUNICÍPIO DE CAMPINAS

O município de Campinas fica localizado na área centro-leste do Estado de São Paulo, ocupando seu território uma superfície de 801 km²

Seus limites são:

- Ao Norte: Jaguariuna

Nordeste: Pedreira

Leste: Morungaba

Sudeste: Valinhos

Sul: Itupeva e Indaiatuba

Sudoeste: Monte-Mor

Oeste: Sumaré

Noroeste: Paulínia

Está localizada a 22°53' de Latitude Sul e 47°05' de Longitude Oeste, a quase 100 km da capital na direção noroeste. É sede de 1 das 11 regiões administrativas em que é dividido o Estado, compreendendo 83 municípios. A Figura 3 apresenta esta região, suas 7 sub-regiões de governo e os municípios limítrofes da cidade de Campinas. Localiza também alguns municípios importantes para os capítulos posteriores.

II.1. Origem

Campinas teve sua origem num pouso para descanso dos tropeiros e bandeirantes paulistas que viajavam pelos sertões do país em busca de ouro e pedras preciosas. A excelente qualidade das terras da região atraía os lavradores e suas famílias e desde então muitos pousos foram abertos e sesmarias concedidas. Foi

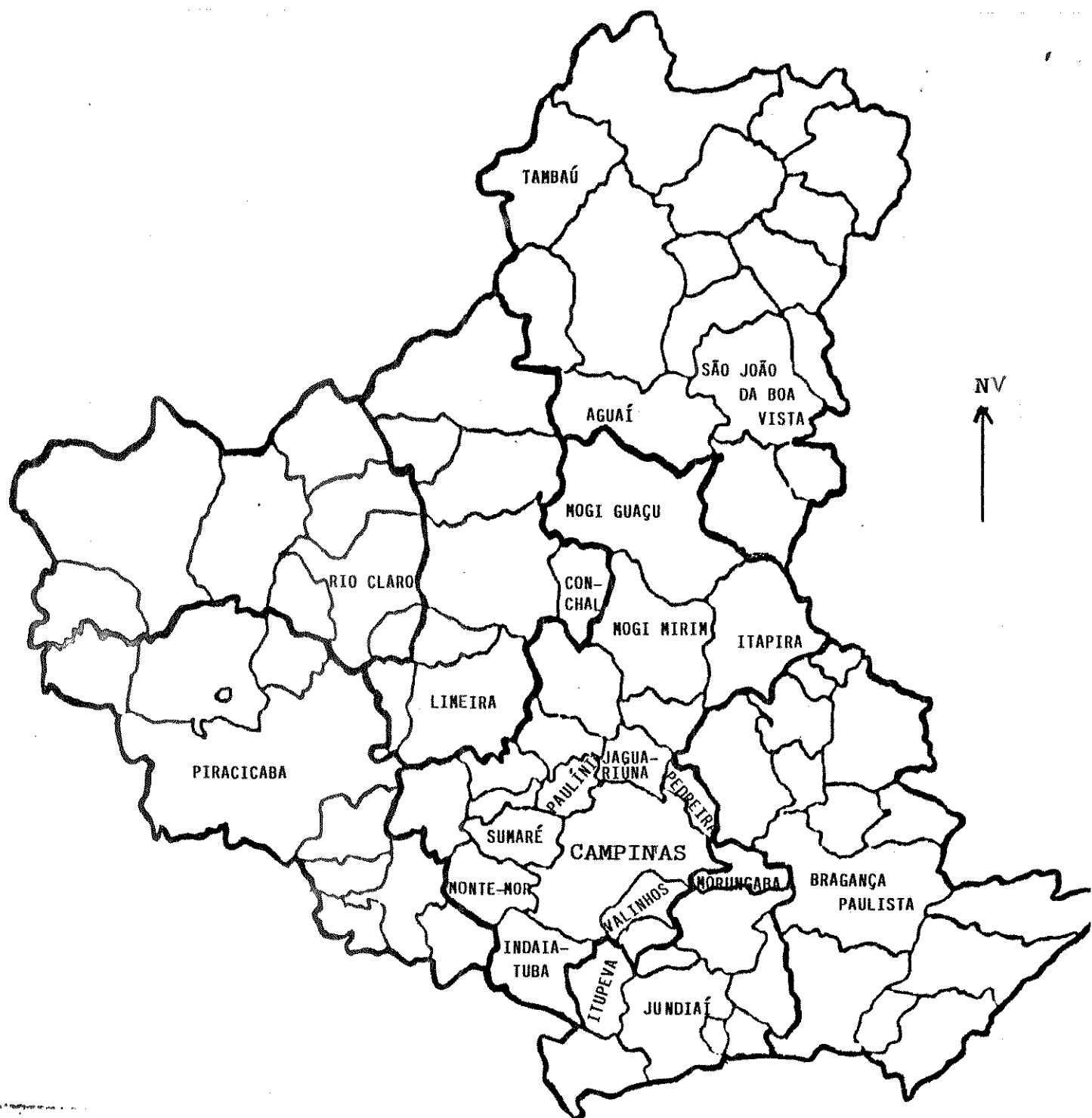


FIGURA 3 - REGIÃO ADMINISTRATIVA DE CAMPINAS

provavelmente no ano de 1739 que Francisco Barreto Leme, juntamente com parentes e conterrâneos de Taubaté, se instalaram na sesmaria concedida a Antonio da Cunha de Abreu. A este núcleo rural, os jundiataenses deram o nome de bairro de Mato Grosso.

O primeiro recenseamento, em 1767, ordenado pelo governador da Capitania de São Paulo, referindo-se ao bairro de Mato Grosso, Caminho de Minas, acusa 53 fogos (núcleos familiares) esparsos, todos ao longo da estrada dos Goiaes, e uma população de 130 homens e 138 mulheres, não sendo contados os escravos; com estes calculava-se em 500 almas o total, todos vivendo da roça, com exceção de dois tecelões. Observa-se, ainda, a inexistência de comerciantes de qualquer espécie (IBGE, 1957).

D. Luis Antonio de Souza Botelho Mourão, governador da capitania de São Paulo, incumbido pela corte de fundar povoações, a 26 de janeiro de 1765, nomeou Francisco Barreto Leme, fundador, administrador e diretor da nova povoação das "Caminhas do Mato Grosso, Distrito da Villa de Jundiaby".

No dia 14 de julho de 1774, Frei Antonio de Pádua celebrou a primeira missa inaugurando a capela provisória e o altar foi elevado à categoria de freguesia, com o nome de Nossa Senhora da Conceição de Campinas.

A 4 de dezembro de 1797, a freguesia foi elevada a Vila, com o nome de São Carlos. Sua população era então a seguinte: 535 homens e 516 mulheres de cor branca; 418 mulatos livres; 621 pretos e 80 mulatos cativos, totalizando 2184 habitantes (IBGE, 1957).

Nesta época já florescia a lavoura de cana-de-açúcar, que foi a base da riqueza do município, mais tarde suplantada pelo café.

Através da Lei de 5 de fevereiro de 1842 a Vila de São Carlos foi elevada à categoria de Cidade e seu antigo nome lhe foi restituído, voltando a ser Campinas.

II.2. O desenvolvimento econômico

II.2.1. Agricultura

A primeira atividade econômica que marcou a região foi a agricultura de subsistência, à qual viria juntar-se em breve a cultura de cana-de-açúcar, que abriu novas perspectivas para o florescimento da região da qual Campinas tornou-se o centro. Em 1798 só os engenhos da Vila produziram 15000 arrobas de açúcar. (Pupo, 1969).

Nos anos de 1842 e 1843 o café já apresentava colheitas importantes, começando daí uma nova e imensa riqueza no município. Sem dúvida, é à cultura do café que Campinas deve seu progresso e sua riqueza, uma vez que o desenvolvimento dos setores serviços e comércio e industrial se dar-se-á em consequência do acúmulo de capital gerado pela agricultura.

Após a crise de 29, o grande substituto para o café foi o algodão que manteve preços internacionais altos durante toda a década de 30.

Na década de 70 a agropecuária do município aumentava sua integração com a indústria e respondeu por 6,5% da produção estadual e com 4,1% da mão-de-obra agropecuária paulista.

II.2.2. O Comércio

O primitivo comércio de Campinas teve início na rua de Baixo (hoje Luzitana) e no seu prolongamento, rua da Ponte (hoje Major Solon).

Em 1885 já estão em plena atividade as estradas de ferro Paulista e Mogiana, ligando Campinas à maioria dos municípios importantes do Estado, motivando um aumento extraordinário do comércio da cidade e de sua riqueza. Nesta época Campinas contava com 579 estabelecimentos registrados, dentre eles: 17 alfaiatarias, 2 caldeirarias, 2 chapelarias, 3 fundições, 2 macarronarias, 15 padarias, 21 sapatarias, 7 oficinas mecânicas, 5 latoarias, 2 marmorarias, 4 marcenarias, 5 ourivesarias, 2 relojoarias, 1 técnico em piano, 4 selarias.

Em 1910, com o restabelecimento do progresso, após interrupção provocada pela epidemia de febre amarela, funda-se a primeira Escola de Comércio da cidade, a escola Bento Quirino e em 1925 foi fundada a Associação Comercial de Campinas. Nas décadas de 30 e 40 as atividades urbanas tornavam-se mais importantes que as rurais.

Entre os anos 60 e 70, na cidade de Campinas, o comércio expandiu-se e modernizou-se, apresentando um crescimento de 8,1% a.a. no emprego e 82% no número de pontos de vendas. Houve expansão do setor educacional, com a instalação da Unicamp e expansão da Pucc, expansão do setor de transportes, e o setor bancário, que se transformou em centro regional de compensação de cheques e praça cambial e exportadora. Além disso instalaram-se na cidade novos e importantes centros de pesquisas industriais e

grandes centros de processamento de dados.

Entre 1970 e 1980 o comércio varejista da cidade aumentou em 53% o seu número de estabelecimentos e em 121% o pessoal empregado. Os principais gêneros eram os supermercados, lojas de departamento e outros como materiais de construção, máquinas, aparelhos e equipamentos, comércio especializado, todos refletindo o crescimento da cidade.

No setor de comércio atacadista, em 1980 a cidade empregava 5714 pessoas em 626 estabelecimentos, significando um aumento de 73% para pessoal ocupado e 152% para o número de estabelecimentos, em relação à década anterior (GUIMARÃES, 1962).

II.2.3. Indústria

A indústria em Campinas nasceu em 1858, com a instalação da oficina dos irmãos Faber, que mais tarde se transformaria em uma importante fundição. Isto aconteceu num período em que a vida do município dependia das lavouras de café e de cana, cujas fazendas careciam de maquinismos, de veículos e de mão-de-obra.

Já em 1881 a cidade possuía importantes fábricas de máquinas para lavoura com fundição de cobre e ferro, fábricas de cerveja e gelo, de sabão, de chapéus, curtumes, marcenarias e carpintarias a vapor.

Por volta de 1900, verificou-se o início de uma retomada da indústria na cidade, após interrupção provocada pelas epidemias. Nesta época a cidade já contava com 47 fábricas diversas, entre as quais, 1 refinação de açúcar, 1 fábrica de chapéus, 5 de máquinas para lavoura, 10 fábricas de móveis, 2

caldeirarias, 1 curtume e 11 olarias.

Em 1912 Campinas tinha o aspecto de uma cidade industrial, com 83 estabelecimentos fabris.

Até o final da década de 50, encontravam-se instaladas no município de Campinas, grandes empresas nacionais e estrangeiras, tais como: General Eletric (locomotivas), Rhodia (setor químico), Singer, Duratex, Pirelli, Hiplex e IBRAS, CBO (setor farmacêutico e cirúrgico), Robert Bosch, Merck Sharp, Bendix (setor de autopeças). Em 1949, o valor da produção industrial da cidade era inferior ao movimento do comércio, e em 1959 superava-o em 95% (Semeghini, 1988).

O crescimento verificado no município de Campinas entre 1960 e 1980 consolidou a indústria como sua principal atividade econômica e com a instalação da Texas Instrumentos, do setor eletro-eletrônico, em 1962, completou-se seu perfil industrial. Neste período, o número de estabelecimentos cresceu de 519 para 1204 e o pessoal ocupado de 15.315 para 52.518, sendo que a principal fase de crescimento correspondeu ao auge do "milagre econômico" (primeira metade dos anos 70).

II.2.4. Urbanização

O primeiro núcleo de moradias que existiu em Campinas no final da atual Av. Moraes Salles, onde atualmente se encontra o estádio do Guarani F.C., era formado por construções rudimentares, levantadas próximas ao Fouso que deu origem à cidade. Estas primeiras casas de moradia eram todas feitas de barrotes, cobertas de sapé ou folhas de palmeiras. Com o crescimento da população, foram-se erguendo outras habitações

feitas de taipas (terra socada) com maior número de cômodos. A terra entrava como material dominante nas construções.

Em 1781, após a inauguração da igreja Matriz, pouco a pouco foram se delineando as primeiras ruas, denominadas de Baixo (Luzitana), do Meio (Dr. Quirino), e de Cima (Barão de Jaguará). Nesta época, Campinas possuía 2107 habitantes acomodados em 400 casas, muitas delas já com melhorias nas construções, como o emprego de novos materiais de acabamento (azulejos, pínhas, etc).

Depois de inaugurada a estrada de ferro da Companhia Paulista, em 1872, a facilidade de comunicações com a capital favoreceu o comércio de materiais de construção, abrindo-se várias casas especializadas com variado estoque de artigos para diversas aplicações. Neste tempo estima-se a população campineira em 10.000 habitantes, tendo a cidade 1.168 prédios e 34 ruas.

A extensão das linhas de bonde a tração animal, serviço inaugurado em 1879, para fora do perímetro urbano, propicia o florescimento de mais alguns bairros.

Passado o período das epidemias, por volta de 1896, existiam no perímetro urbano, 22.000 habitantes, 57 ruas e 17 praças. Após a 1ª Guerra Mundial verificou-se um notável surto de progresso no setor de construções residenciais, ficando as ruas de Campinas com um novo aspecto.

As estimativas de 1926 contam uma população de 160.000 habitantes, 13.000 prédios, 133 ruas e 16 praças, sendo a média de construções 1 prédio por dia.

Foi no ano de 1935 que surgiu o primeiro "arranha-céu", um edifício de 5 andares, marco de uma arquitetura moderna,

dinâmica e funcional que chegava para se difundir rapidamente.

Entre 1946 e 1954, Campinas teve sua área loteada disponível triplicada, por ação do capital mercantil loteador, já presente na cidade nessa época. No período de 1954 a 1962 este montante aumenta em mais 93% .

Nos anos de 1950-52 a construção local incorporou, 1,9 m² de novas áreas construídas/habitante (média igualada e superada apenas nos anos do milagre econômico). Este mesmo capital imobiliário da construção civil, entre 1962 e 1968 acrescentou novos 6.000.000 m² construídos (Semeghini, 1988).

Na década de 60 o crescimento populacional urbano da cidade de Campinas continuou a taxas elevadas, chegando a 335.756 habitantes em 1970. Da população economicamente ativa, 34% encontrava-se no setor secundário, 6,5% no primário e 59,5% no terciário.

Entre 1960 e 1980, a população urbana de Campinas cresceu a uma taxa anual de 6,2% na década de 60 e 5,8% na de 70. Em 1968, classificada entre as mais prósperas e adiantadas cidades do país, sua população ultrapassava 250.000 habitantes, e tinha 1.600 ruas, 36.000 prédios, muitas praças e jardins.

A população apresentava-se, em média, dobrando a cada 12 anos, desde 1950, sendo que a maior parte desse crescimento devia-se principalmente aos fluxos migratórios, como demonstram a tabela 8.

TABELA 8

COMPONENTES VEGETATIVO E MIGRATÓRIO DO CRESCIMENTO
POPULACIONAL DE CAMPINAS

PERÍODO	SALDO		SALDO		INCREMENTO DA DÉCADA
	VEGETATIVO	%	MIGRATÓRIO	%	
1950/60	36.945	43,3	47.699	56,6	64.644
1960/70	57.686	35,5	104.620	64,5	162.306
1970/80	111.825	38,7	176.870	61,3	288.695

Fonte: Censos Demográficos, FIBGE, 1950, 60, 70, 80.

In Diagnóstico de Campinas, 1983

O crescimento populacional e econômico, gerou uma demanda crescente por novas áreas urbanas para moradias, instalação de indústrias, comércio, serviços, sistema viário, infra-estrutura, etc. A incorporação de novas áreas também decorreu das necessidades de valorização imobiliária, cuja consequência foi a criação de vazios urbanos muito grandes.

As tabelas 9 e 10, deixam mais clara a evolução da expansão urbana e do processo especulativo.

TABELA 9

ÁREA URBANA DE CAMPINAS (mil m²)

ANO	ÁREA URBANA	VARIAÇÃO ABSOLUTA
1954	52.921	-----
1962	73.290	20.369
1968	110.129	36.839
1978	152.392	42.263
1980	172.876	20.484

Fonte: Monografias de Campinas e Secretaria Municipal de Planejamento, Prefeitura Municipal de Campinas.
In SEMEGHINI, Ulisses (1988)

TABELA 10

ÁREA EFETIVAMENTE OCUPADA (*)

ANO	ÁREA EFETIVAMENTE OCUPADA (mil m ²)	% SOBRE A ÁREA URBANA PARCELADA
1968	43.262	40
1978	79.598	52
1980	95.338	55

Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento,
Prefeitura Municipal de Campinas.
In Diagnóstico de Campinas, 1983.

(*) por área efetivamente ocupada entende-se quarteirões
com mais e 50% de ocupação)

A partir de 1965, a expansão urbana da Campinas deixou de simplesmente acompanhar a instalação das plantas industriais, para ser direcionada de forma decisiva pela atuação da COHAB, empresa de economia mista, que tem como acionista majoritário a Prefeitura Municipal. A COHAB foi responsável, no período de 1967 a 1979, por 55% das novas construções da cidade, todas em áreas menos nobres, em direção a zonas esparsamente loteadas (os vazios urbanos), bem distantes da malha urbana.

Na segunda metade dos anos 60 e primeira dos 70, houve um surto de novas obras em Campinas, como o novo Paço Municipal, urbanização da Lagoa do Taquaral, Ceasa, Centro de Convivência, Hospital Municipal, Estação Rodoviária, construção de 4 novas vias expressas, duplicação de avenidas, etc. Enfim, Campinas apresentava seu desenvolvimento integrado com um processo de ocupação e expansão urbana dirigido pelos interesses dos capitais locais.

A construção de prédios que em 1975 representou apenas 15% da nova área construída de moradias, respondeu por 38% no ano seguinte, 49,2% em 1979 e a partir de 1981, 61% do acréscimo de áreas para moradias.

II.3.Considerações sobre o Desenvolvimento Sócio-Econômico de Campinas e de sua Urbanização

Algumas considerações sobre o processo de desenvolvimento econômico descrito acima, tornam-se relevantes para o melhor entendimento dos capítulos posteriores

Os dados relacionados até agora denotam que o município de Campinas passou, sobretudo nas últimas décadas, por um

processo de desenvolvimento econômico quase sem paralelo no país, sendo hoje um dos centros urbanos mais desenvolvidos e figurando entre as cidades que apresentam as maiores taxas de crescimento populacional do país.

Ao mesmo tempo, o município passou por um profundo e progressivo processo de deterioração de sua qualidade de vida. Houve, assim, a geração, por um lado, de um segmento social com padrão de vida comparado a sociedades desenvolvidas, e por outro lado, uma vasta camada da população cada vez mais pobre e com crescentes problemas de emprego, salário, moradia, educação, saúde, saneamento, etc.

As mudanças dos padrões de vida da cidade começaram a acentuar-se a partir da década de 70, com o agravamento da questão já observada na década anterior, da absorção do contingente migratório, que de forma crescente não vinha sendo absorvido pelo mercado formal de trabalho.

Percebe-se um aumento do peso relativo da "prestação de serviços" e da "construção civil", na população economicamente ativa urbana (30% do total de 1980), setores que empregam a maior parte da mão-de-obra não qualificada e do trabalho não-organizado.

Para demonstrar melhor tal paradoxo será suficiente citar e comentar alguns indicadores da qualidade de vida em Campinas, considerados como os principais efeitos sociais do crescimento econômico, populacional e urbano, da forma como ocorreu.

Segundo dados do Censo de 1980, 38,1% da população economicamente ativa não tinham rendimentos, 28,9% ganhavam entre 0 e 2 salários mínimos mensais e 12,5% ganhavam mais que 5 salários mínimos mensais. Quando se trata de renda familiar, 25.080 famílias recebiam menos que 2 salários mínimos mensais.

As mais graves distorções geradas a partir dessa situação referem-se a moradia e saneamento. Em 1969 segundo dados do SFH (Sistema Financeiro Habitacional), o déficit habitacional do município poderia ser estimado em 14.124 moradias (18,5% dos domicílios permanentes do Censo de 1970). Em 1980 esse déficit era estimado pela Secretaria Municipal da Promoção Social, em 50.000 unidades, aumentando em 20.000 unidades até 1990, segundo estimativas extra-oficiais da COHAB.

A evolução da situação de moradias com condições sub-normais de habitação foi a seguinte: em 1971 o número de barracos em favelas era de 600, com 3.090 habitantes, representando 0,9% da população urbana; em 1980 a população favelada aumenta para 47.000 pessoas, ou seja, 8% da população urbana; em 1981 existiam na cidade, 80 loteamentos carentes, situados em vizinhanças de córregos e áreas alagadiças. Somados os cortiços e loteamentos precários, em 1981, 1/3 da população urbana da cidade vivia em condições sub-normais (SEMEGHINI, 1988).

A ação do poder público para tentar equacionar o problema pode ser visualizada nos dados apresentados na tabela 11.

Entre 1970 e 1980, a COHAB construiu 6.084 unidades, ou seja, 9% do total de novas residências desse período. Com uma

média de 1.200 casas construídas por ano, verificada entre 1980 e 1986, a COHAB demoraria 28 anos para atender à demanda de 1980, que era de 38.000 famílias (aproximadamente 30% da população da cidade na época).

TABELA 11

UNIDADES CONSTRUÍDAS PELA COHAB EM CAMPINAS
1964/1986

PERÍODO	UNIDADES	%
1965-69	3.353	18,8
1970-74	4.094	22,9
1975-79	1.990	11,2
1980-84	7.166	40,2
1985-86	1.224	6,9
TOTAL	17.827	

Fonte: SEMEGHINI, 1988

A deterioração também é percebida quando se trata do saneamento. Em 1980, 30.000 residências não eram atendidas pela rede de água, significando um aumento de 126% em relação a 1970; 82.180 pessoas a mais que em 1970, deixaram de ser atendidas pela rede de esgoto. O município de Campinas em 1970, entre os municípios do Estado, era o 8º colocado em cobertura de rede de água, 9º em rede de esgoto e 12º em iluminação elétrica. Em 1980 a cidade ocupava respectivamente as seguintes posições: 16ª, 20ª e 21ª, numa demonstração clara de que as prefeituras não

conseguiram manter o padrão médio dos serviços.

Na área de educação, houve um aumento de 64% do número de analfabetos de 1970 para 1980.

Tais fatos demonstram que o desenvolvimento do município de Campinas, da forma como se deu, acumulou desde a década de 70, inúmeros problemas relacionados principalmente com a questão de moradia e de infra-estrutura básica (rede de água e esgoto e iluminação elétrica). Isso significa uma crescente demanda reprimida por materiais de construção, entre eles, a areia e a brita, os mais significativos em termos de quantidades consumidas.

III. AREIA: ASPECTOS TÉCNICOS, LEGAIS E ECONÔMICOS

III.1. Definições

Denomina-se areia o material de origem natural, derivado de rochas, que sofreram a ação de agentes intempéricos e erosivos, formando depósitos sedimentares predominantemente de grãos de quartzo.

A desagregação da rocha permite o transporte do material resultante que vai sendo retrabalhado (arredondado, fraturado, selecionado) até ser depositado, dando origem a sedimentos arenosos, cuja composição mineralógica depende basicamente das características da rocha fonte, dos tipos e da energia dos agentes que atuaram.

O conceito de areia está diretamente relacionado à granulometria do mineral. A NBR 7225 da ABNT (FEV.1982) define a areia como o material natural, de propriedades adequadas, de dimensão nominal máxima inferior a 2 mm e dimensão nominal mínima igual ou superior a 0,075 mm.

III.2. Classificação

A classificação da ABNT para a areia é a seguinte:

- areia grossa: compreendida entre 0,2 e 1,20 mm
- areia média: compreendida entre 1,20 e 0,42 mm
- areia fina: compreendida entre 0,42 e 0,075 mm
- areia bruta: areia que não foi beneficiada
- areia lavada: areia que foi sujeita ao processo de limpeza
- areia graduada: areia que obedece a uma distribuição granulométrica especificada

BAUER (1985) classifica as areias quanto à sua origem geológica e quanto ao tipo de jazida.

III.2.1. Quanto à origem geológica

Residuais: depósitos encontrados nas proximidades da rocha matriz; possuem, em geral, boa(sic) granulometria, porém grande quantidade de impurezas.

Eólicas: depósitos de material muito fino, com má(sic) granulometria, porém com grande pureza; são formados pela ação do vento (dunas).

Aluviais: depósitos formados pela ação transportadora das águas fluviais ou marítimas; em geral, os marítimos tem má granulometria enquanto que os fluviais são os melhores agregados encontrados na natureza.

III.2.2.Quanto ao tipo de jazida

Bancos: quando a jazida se forma acima do leito do terreno.

Jazidas de rios:podem formar-se no leito e na margem.

Jazidas de mar: quando formadas nas praias e no fundo do mar.

III.3. Propriedades

Para uso como agregado, as principais propriedades da areia são: granulometria, forma dos grãos, composição mineralógica e a pureza, ou seja, ausência de minerais acessórios, tais como óxido de ferro, micas, feldspato,

ilmenita, matéria carbonosa e outras que poderiam influir na cor, densidade e pureza.

III.4. Aplicações

A aplicação da areia na construção civil exige condições de granulometria razoavelmente uniformes.

Dentre os usos na construção civil, destacam-se os seguintes:

Uso em concreto

Nesse tipo de aplicação, a areia desempenha um importante papel na redução de custos da construção e na redução das variações volumétricas, sendo necessários grãos que resistam à compressão, à tração, à abrasão e ao impacto.

Uso em argamassas

Quando se trata desse tipo de uso a areia é utilizada sob diferentes formas, dependendo da finalidade da argamassa.

Uso em pavimentação

Nesse caso a areia é utilizada como constituinte da base do pavimento e do concreto asfáltico, tendo como função a ação junto aos agregados grandes da base de pavimento, diminuindo os vazios entre eles e aumentando a resistência à abrasão e ao impacto quando incorporados ao concreto asfáltico.

Uso em barragem e estradas

A areia também é usada como material filtrante na construção de barragens e de drenos de estradas.

III.5. Geologia

No Estado de São Paulo, os principais depósitos de areia para construção situam-se em 5 ambientes geológicos,

distribuídos em 3 domínios, conforme Figura 4:

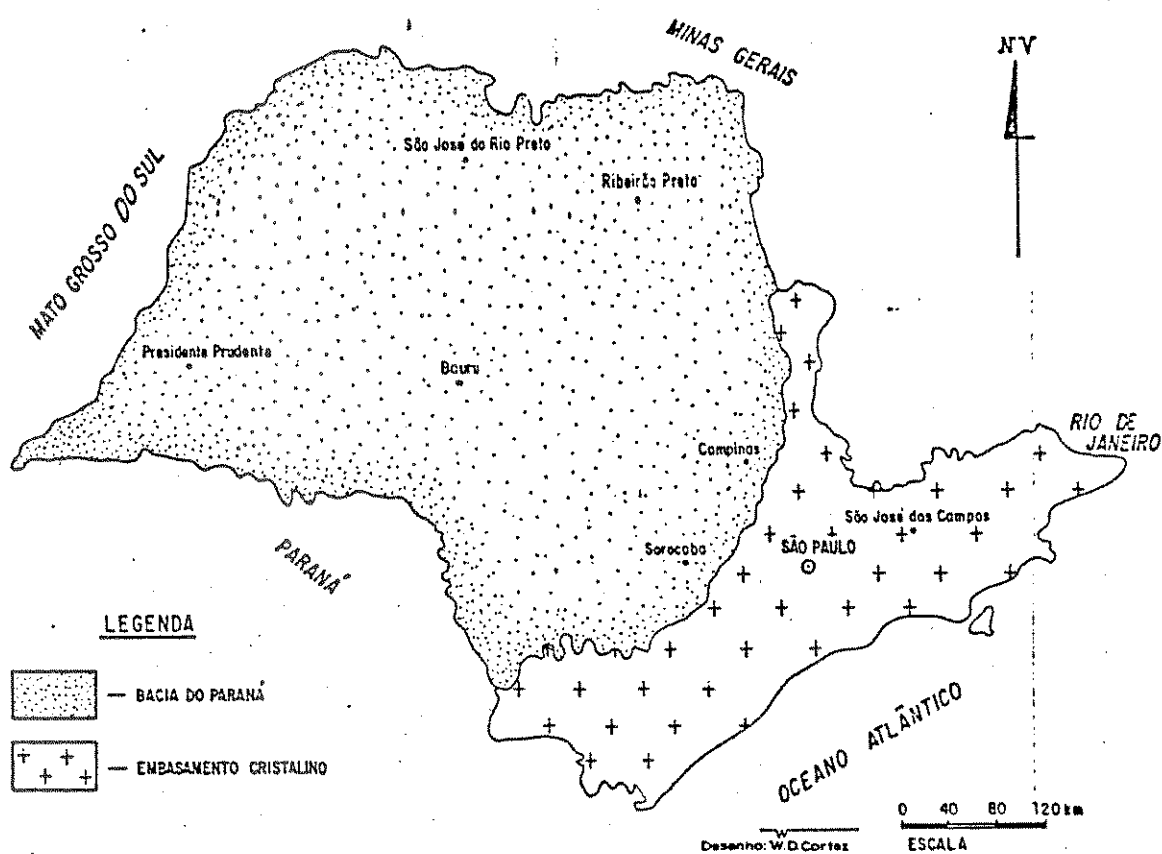


FIGURA 4 - DOMÍNIOS GEOLÓGICOS PRODUTORES DE AREIA PARA CONSTRUÇÃO E BRITA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Fonte: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (1988)

— leitos de rios: são de idade recente ou Holoceno e formados por sedimentos ativos, sob a ação contínua dos agentes transportadores;

— planícies fluviais: situam-se às margens dos rios ou muito próximo deles, formando-se a partir da acumulação de sedimentos arenosos, onde a ação do fluxo das águas é reduzida. São de idade Quaternária;

— formações geológicas ou coberturas indiferenciadas existem na Bacia Sedimentar do Paraná, nas Bacias de São Paulo, Taubaté e terraços do Vale do Ribeira do Iguaçu e resultam quase sempre da erosão de rochas e acúmulo de sedimentos; em geral são de idade Terciária;

— depósitos de praias: ocorrem em terraços existentes na região litorânea, formados por sedimentos de idade Quaternária;

— manto de intemperismo de rochas cristalinas: é o que menos ocorre no Estado de São Paulo por encontrarem-se apenas em terrenos do embasamento cristalino e originam-se da alteração "in situ" de rochas graníticas e quartzíticas de idade Pré-cambriana.

III.6. Reservas

As reservas mundiais de areia podem ser consideradas inesgotáveis, embora não seja possível obter informações detalhadas sobre esse montante.

Apesar dessa relativa abundância geológica, imensas

reservas de areia podem se tornar inviáveis devido a fatores

como qualidade, distribuição geográfica, urbanização, etc.

As reservas brasileiras, pesquisadas pelo Governo, e publicadas pelo DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral), eram de 1,2 milhões de m³ (ou 2,0 milhões de t) em 1987. Desse total, 81,7% correspondem às reservas do Estado de São Paulo (Tabela 12). Tratando-se de um mineral tão abundante, pode-se deduzir que o total nacional não corresponde à realidade, pois sendo o Estado de São Paulo o mais desenvolvido do país, também é o que mais tem conhecimento de seus recursos.

TABELA 12
RESERVAS NACIONAIS DE AREIA

	BRASIL		SÃO PAULO		
	mil m ³	mil t	mil m ³	mil t	%
Medidas	590.7	1 004.1	411.2	699.0	69.6
Indicadas	410.3	697.5	321.9	547.2	78.4
Inferidas	215.8	366.8	130.8	222.3	60.6
TOTAL	1216.9	2 068.7	994.8	1691.1	81.7

FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1988

III.7. Lavra e Beneficiamento

Destacam-se 4 métodos de extração de areia, dependendo do tipo da jazida:

III.7.1. Lavra em leito de rios

A areia depositada no canal principal do rio é dragada por sucção. O produto dessa sucção é transferido diretamente para a margem do rio ou para outra barca que transporta a areia até as

margens do rio, onde, por meio de um fundo falso despeja o material, realizando aí a primeira lavagem. Depois a areia é novamente dragada e levada para uma segunda lavagem ou transportada para os silos ou separadores. As porções finas são, na sua maior parte, separadas na 1ª lavagem e o resto na segunda (figura 5).

III.7.2. Lavra em cava seca

Neste caso, a areia que ocorre em bancos é desmontada hidraulicamente e levada em canaletas para uma bacia de concentração. Esse percurso serve para separar as porções grossas das finas. Nessa bacia de decantação, a areia é separada gravimetricamente e dragada também por sucção para uma outra bacia onde se processa a lavagem secundária. Após esse processo ela é dragada para os separadores, onde passa por um peneiramento preliminar (figura 6).

III.7.3. Lavra em cava submersa

Utilizam-se de equipamentos que desmontam hidraulicamente os barrancos e os fundos dos rios ou lagos. Depois o procedimento adotado é semelhante ao primeiro caso.

Esse modo de extração de areia destrói os barrancos dos rios ou lagos, alterando seus cursos, seus regimes hidrológicos, e causando turbidez. Esse fenômeno, já comentado anteriormente, provocará assoreamento a jusante. A destruição das margens do rio ainda poderá criar pontos mais susceptíveis à erosão, principalmente se a cobertura vegetal foi retirada (figura 7).

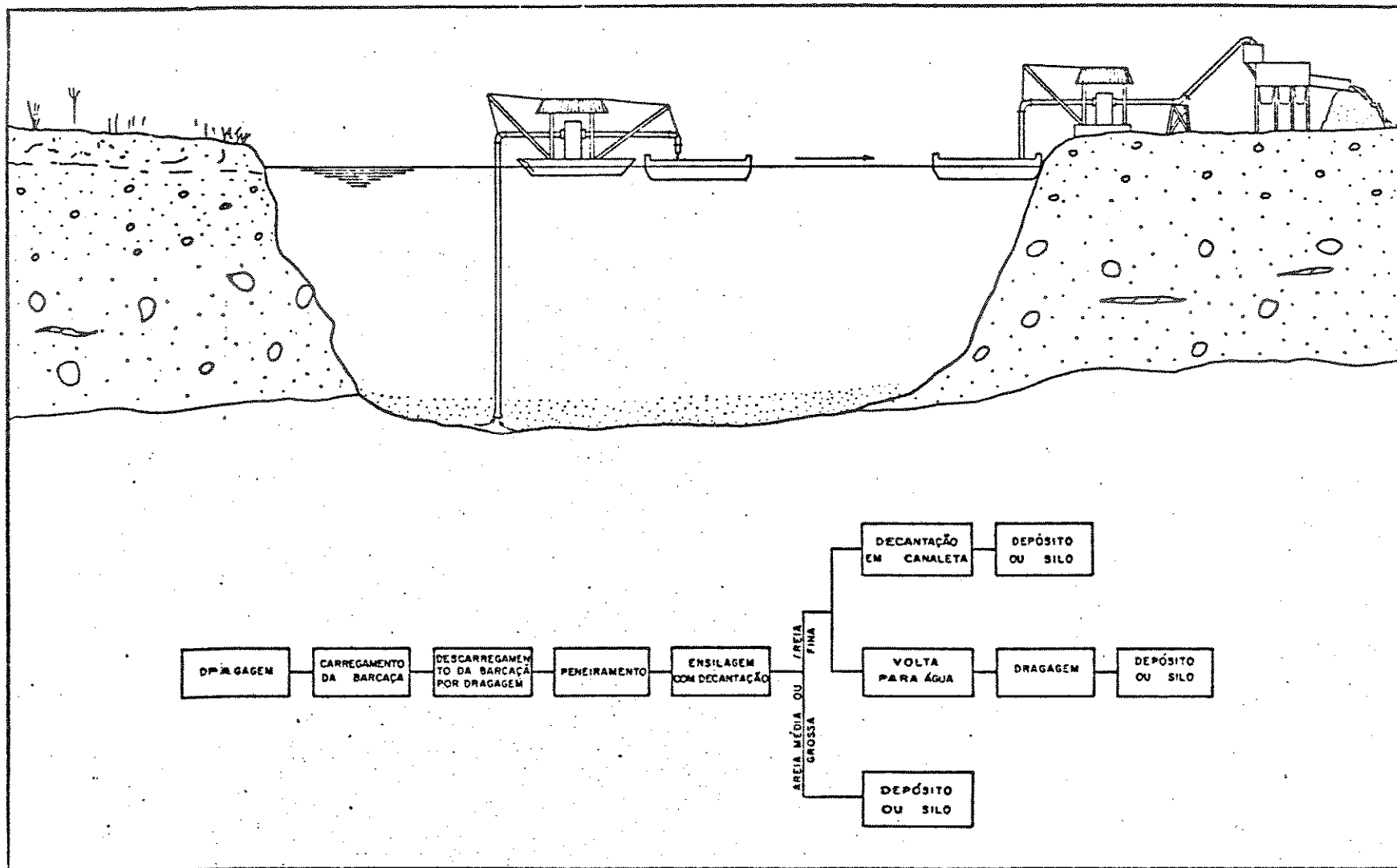


FIGURA 5 - MÉTODO DE LAVRA EM LEITO DE RIO

Fonte: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (no prelo)

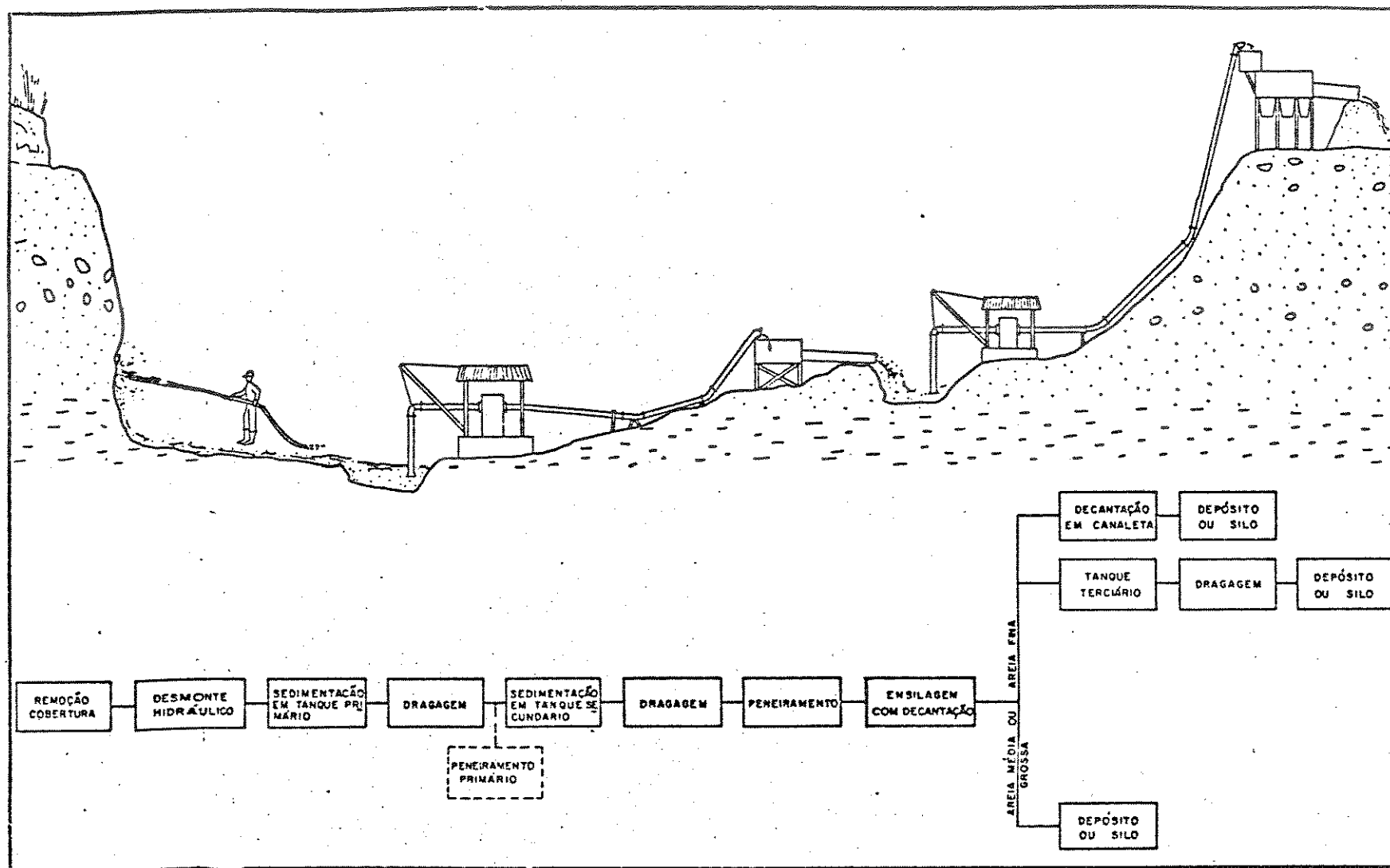


FIGURA 6 - MÉTODO DE LAVRA EM CAVA SECA

Fonte: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (no prelo)

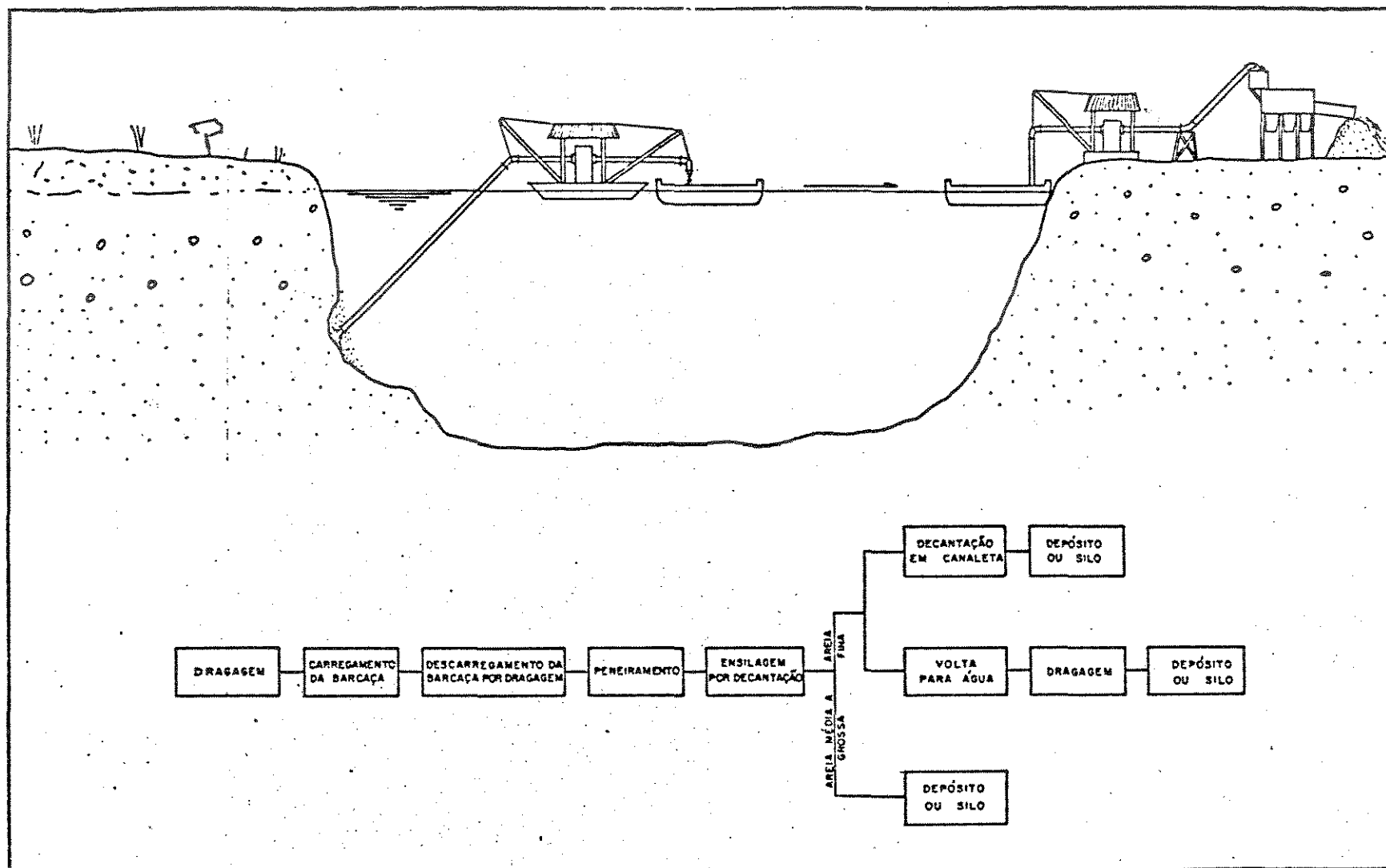


FIGURA 7 - MÉTODO DE LAVRA EM CAVA SUBMERSA

Fonte: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (no prelo)

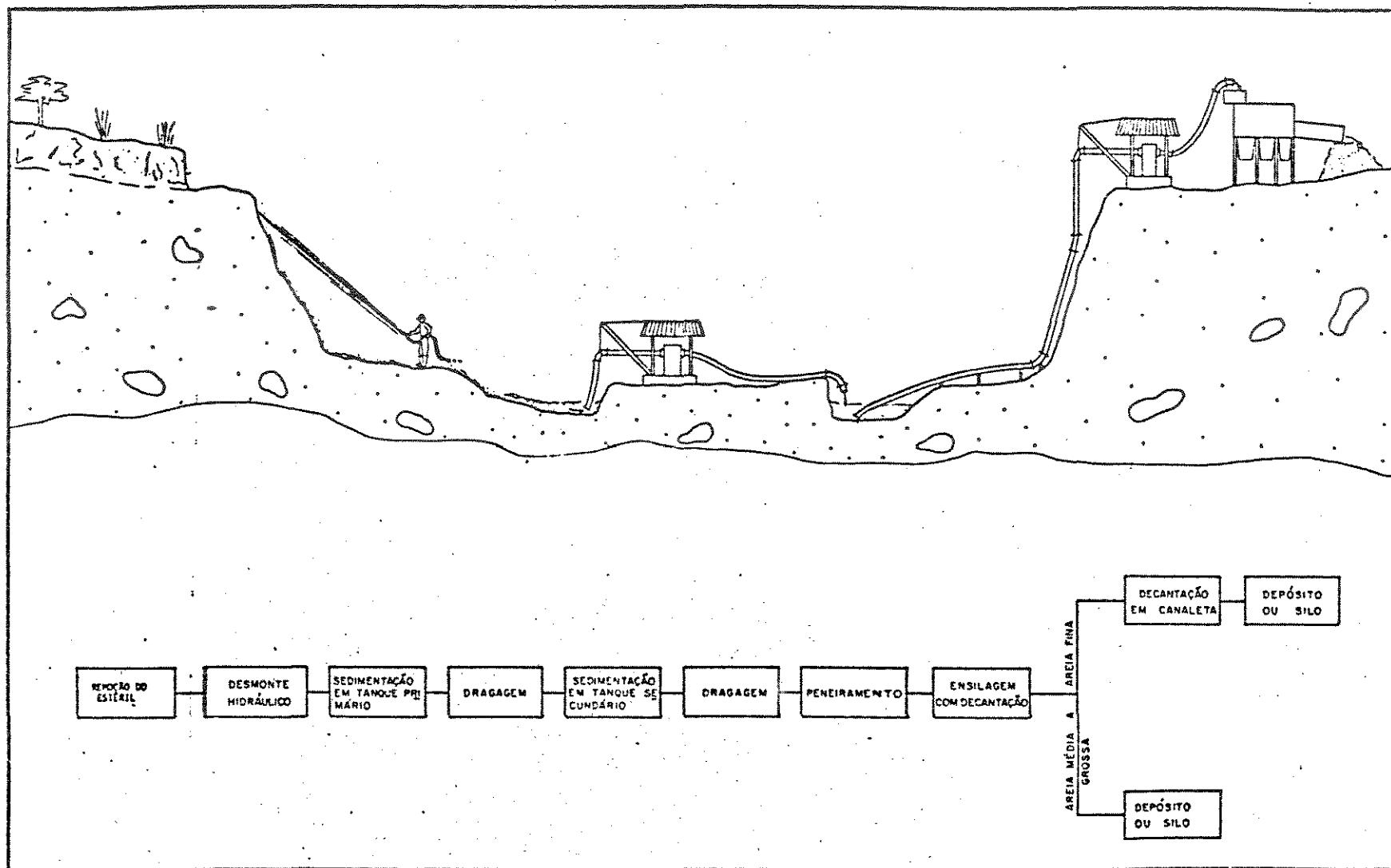


FIGURA 8 - MÉTODO DE LAVRA DE COBERTURA E/OU SOLO DE ALTERAÇÃO

Fonte: IPT - Mercado Produtor Mineral no Estado de São Paulo (no prelo)

III.7.4. Lavra em solo de alteração

Esse tipo de lavra aproveita a camada de rocha alterada do embasamento (granitos, gnaisses, migmatitos e quartzitos). Também é feita por desmonte hidráulico, acumulando a areia num tanque, de onde é bombeada para o tanque secundário, e depois transportada até os silos.

Os problemas que ocorrem são explicados no segundo tipo de lavra, sendo que nesse caso a maior quantidade de finos, de minerais micáceos e metálicos, liberados da rocha mãe, provocam grande volume de rejeito, intenso assoreamento, turbidez, acarretando má qualidade do produto e baixa rentabilidade econômica do processo (figura 8).

III.8. Legislação

A mineração de areia para construção civil está sob o regime de aproveitamento de "Licenciamento", definido pela Lei nº 6567, de 24 de setembro de 1978, que dispõe sobre o aproveitamento de calcário para corretivo e argila para cerâmica vermelha, e também das substâncias minerais pertencentes à classe II, do Código de Mineração, que classifica os bens minerais em 9 classes. Nesse regime, o aproveitamento dos recursos minerais é permitido exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização, desde que pessoa física ou sociedade organizada no país.

O regime de licença compreende a licença expedida pela Prefeitura Municipal e seu registro no Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), do Ministério da Infra-Estrutura.

Na esfera estadual paulista, para obtenção de licença e também sua renovação e prorrogação, de acordo com as Leis nº 171 de 15/12/77 e nº 179 de 10/05/78, o interessado deverá apresentar à Prefeitura, laudos ou pareceres da CETESB-COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, ou outro órgão técnico que a substitua, que comprovem o seguinte:

- a) a atividade não acarretará qualquer dano à paisagem, à flora e à fauna;
- b) a atividade não causará rebaixamento do lençol freático; e
- c) a atividade não provocará o assoreamento de rios, lagos, lagoas ou represas, nem erosão.

O exercício de vigilância sobre o aproveitamento da substância mineral cabe à Prefeitura, que só permitirá o seu início após a publicação do Título de Licenciamento no Diário Oficial da União, de acordo com a Lei nº 6567. Ainda em obediência a esta lei, o titular do registro fica obrigado a apresentar relatórios anuais de atividades, nos Distritos ou Residências do DNPM. Em regiões metropolitanas ou áreas de grande densidade demográfica, o DNPM exige um plano de aproveitamento prévio, conforme portaria desse órgão.

Além da Prefeitura, a CETESB tem, também poder fiscalizador a partir da promulgação da Lei nº 997 de 31/05/76, sobre o controle da poluição do meio ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 8648/76.

O Estado interfere no processo de aproveitamento de areia exclusivamente como entidade restritiva. Os principais órgãos estaduais envolvidos são: Departamento de Pesquisas de

Recursos Naturais (DPRN), Grupamento de Análise de Impactos Ambientais, Cetesb e Polícia Florestal, todos vinculados à Secretaria do Meio Ambiente.

O DPRN e a Polícia Florestal, que é o seu órgão executor são aplicadores, em última análise, do Código Florestal, que por conta disso cuida das áreas de preservação permanente, das matas ciliares, dos parques florestais, etc.

A forma de compatibilização prevista na legislação específica ocorre com a apresentação dos Estudos de Impactos Ambientais e seus respectivos relatórios (EIA-RIMA). Elaborado o estudo, ele é submetido à Secretaria do Meio Ambiente, que após análise minuciosa conclui pela liberação da atividade ou não. Desde 1989 não é possível liberar novas áreas de mineração sem a competente aprovação dos RIMA, conforme Lei nº 7865, de abril de 1989.

A Constituição de 1988 e as legislações subsequentes exigem como condição para regularização de exploração de areia ou qualquer substância mineral, a recuperação da área degradada e o parecer favorável do órgão competente, conforme Lei federal nº 7805 de 10/04/89.

A nível federal, outras leis e decretos sobre proteção do meio ambiente atingem a atividade:

- Decreto-lei nº 1413/75 que dispõe sobre poluição do meio ambiente;
- Decreto nº 76389/75 que, dentre outras matérias, considera áreas críticas de poluição das Regiões Metropolitanas;

- Lei nº 6938/81 sobre Política Nacional do Meio Ambiente, que prevê a racionalização do uso do solo, subsolo, água e ar, controla e faz o zoneamento das atividades potenciais ou efetivamente poluidoras e a recuperação das áreas lavradas.

Ainda a nível federal, outros órgãos têm envolvimento com a mineração de areia, podendo tanto autorizar o início da atividade, quanto impedir sua continuidade:

- Marinha: sua competência é representada através da Capitania dos Portos, dentro das seguintes áreas de atuação: a) segurança das embarcações; b) segurança naval; c) segurança nacional. A licença concedida pela Marinha abrange trechos de rio de, no máximo, 1 km por licença, por um prazo nunca superior a 2 anos.
- Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS): tem como objetivo, recuperar rios assoreados, bem como cuidar do saneamento dos municípios brasileiros, mediante convênios. Sua atuação resume-se a autorizar a extração de areia em rios sob sua jurisdição, durante os trabalhos de recuperação do rio. Toda vez que o interessado pleitear autorização de extração de areia em rios já beneficiados pelo DNOS, este órgão abrirá uma licitação para os eventuais interessados.

III.9. Questões Ambientais

O setor produtor de areia para construção civil é caracterizado pela falta de planejamento, simplificação dos processos de lavra e beneficiamento, e forte presença de produtores clandestinos. Essas características impedem o exercício de uma exploração racional e mantém práticas bastante inadequadas, com interferências prejudiciais sobre o meio

ambiente. Os impactos ambientais, por sua vez, provocam baixas na qualidade de vida, tanto do ponto de vista social, quanto econômico e político.

Esse tipo de lavra e lavagem ocasionam alguns efeitos sobre o meio ambiente, decorrentes da liberação das partículas finas da primeira lavagem, que por ocorrer às margens do rio, são levadas pela correnteza aumentando a turbidez da água, impedindo a oxigenação e obstruindo a penetração dos raios solares, prejudicando assim a proliferação da vida aquática. Outra agressão ao meio ambiente decorre da má conservação do equipamento, que operando no canal principal do rio provoca o derramamento de óleo.

Já no processo de lavra em cava seca, o efeito sobre o meio ambiente se faz sentir devido ao desmonte descontrolado e os taludes mal calculados, que facilitam o escorregamento, principalmente em épocas chuvosas. A retirada indiscriminada da vegetação e do solo superficial dos aluviões, provoca graves focos de erosão e a não tomada de medidas adequadas provoca no manancial que recebe as águas das lavagens, um elevado índice de turbidez, assoreamento e alteração do pH normal.

O processo de lavra em cava submersa destrói os barrancos dos rios ou lagos, alterando seus cursos, seus regimes hidrológicos e causando turbidez. Esse fenômeno já comentado anteriormente, provocará assoreamento a jusante. A destruição das partes laterais do rio ainda poderá criar pontos mais susceptíveis à erosão, principalmente se a cobertura vegetal foi retirada.

O quarto tipo de lavra que se pratica, em solo de alteração, causa problemas parecidos com os do segundo tipo explicado, sendo que nesse caso, maior quantidade de finos, de minerais micáceos e metálicos, liberados da rocha mãe, provocam grande volume de rejeito, intenso assoreamento, turbidez, acarretando má qualidade do produto e baixa rentabilidade econômica do processo.

A exploração implica ainda em devastação de áreas localizadas, traduzida pelo desmatamento da superfície, remoção e perda do solo superficial que sustenta a vegetação, e ainda, após o esgotamento das jazidas, o abandono de cavas profundas, quando em baixadas e vales, ou a instabilização de áreas adjacentes quando em encostas de terrenos elevados. A essa devastação associa-se a consequente alteração da drenagem natural com o assoreamento de rios e desvios nos cursos d'água.

Resumindo, do processo de lavagem e peneiramento das areias e cascalhos, são liberados como rejeitos as partículas finas, que são lançadas diretamente em corpos d'água ou em cavas abandonadas, provocando a poluição das águas através dos finos em suspensão.

A este tipo de rejeito associam-se aqueles resultantes da remoção do capeamento (solo superficial) e do estéril (argilas e siltes), que geralmente são depositados em pilhas de bota-fora e ficam expostos à erosão, o que conduz ao assoreamento dos vales e cursos d'água, ligando-se, na origem, aos problemas das enchentes.

O Quadro 2 resume as interferências no meio ambiente:

QUADRO 2

A MINERAÇÃO DE AREIA E O MEIO AMBIENTE

INTERVENÇÃO NO MEIO FÍSICO	IMPACTOS DIRETOS	CONSEQUÊNCIAS CORRELATAS
Desmatamento	Erosão	Assoreamento
Escavações instáveis	Escorregamentos e deslizamentos	Ameaças às construções e vidas humanas
Depósitos de rejeitos	Destruição do solo	Limites à urbanização
		Limites à agricultura
		Poluição visual, do ar e do solo

FONTE: IPT - Relatório de Impactos, 1988

Os impactos ainda podem ser agregados segundo o tipo de ônus que acarretam à população:

- Ônus diretos: representados pelos impactos que recaem diretamente sobre a comunidade, onde recursos próprios são dispendidos, são eles: enchentes (decorrentes do assoreamento dos cursos d'água), contaminação e poluição dos mananciais, desmatamentos e perdas de vidas.
- Ônus indiretos: em geral representados por dispêndio de verbas de órgãos públicos, empregadas nos combates aos

processos de desertificação, combate aos processos de erosão urbana e rural, custos de desassoreamentos, contenção de encostas, taludes, aterros, etc.

Esta situação existe, apesar de haver atualmente uma extensa lista de exigências legais e administrativas que deveriam ser cumpridas, além de um grande número de órgãos públicos federais, estaduais e municipais envolvidos com a atividade de extração de areia para construção.

Essa recente ação do governo, através das exigências e intensificação da fiscalização, tem provocado inúmeras críticas, algumas legítimas, por parte do produtor, ao mesmo tempo que tem induzido esses mesmos produtores a um também recente processo de organização, visível pela criação de entidades representativas, como a Associação dos Produtores e Extratores de Areia do Vale do Paraíba e o Sindicato dos Navegadores Fluviais.

III.10. Aspectos Econômicos

III.10.1. Produção

A produção de areia ocorre em todas as regiões do país, principalmente onde há concentração do consumo, ou seja, onde houver aglomerações populacionais, com centros urbanizados, aí também haverá concentração da produção de areia para construção. Essa localização, preferencialmente nas proximidades dos grandes centros consumidores, é devida ao baixo valor unitário da areia, o que torna o transporte um item decisivo no preço final do produto. Por outro lado, essa localização só é possível devido à relativa abundância do bem mineral em estudo.

A produção nacional de areia é destinada tanto para a indústria da construção civil como para a indústria de transformação, segundo os números publicados no Anuário Mineral Brasileiro, do Departamento Nacional da Produção Mineral. Vale repetir que esse montante, durante o período de análise, apresentou-se em geral de maneira positivo, com exceção apenas do ano de 1983 (tabela 14). Esse ano correspondeu a um grave momento de recessão econômica interna, caracterizado por um progressivo aperto dos investimentos do setor público, redução do volume de obras públicas nos Estados e Municípios e arrefecimento das atividades do segmento de construção de imóveis, etc. A Indústria da Construção Civil apresentou uma variação negativa de seu desempenho, de 19% em relação ao ano anterior, comandando a contração das atividades industriais. A Indústria de Transformação, o 2º maior consumidor de areia, também teve taxa de crescimento negativa de 6,9%, mais um fator que explica a queda na produção de areia.

No entanto, para os outros anos, a produção apresentou-se com taxas de crescimento sempre positivas, mostrando divergências aparentes em relação aos ciclos de nossa economia.

Isso é devido à falta de precisão dos dados oficiais, o que se confirma através de uma análise comparativa das taxas anuais de variação da produção de areia com essas mesmas taxas de alguns setores da economia, que se relacionam diretamente com a areia, como as Indústrias de Transformação, da Construção Civil, e o segmento industrial cimenteiro, ou, indiretamente com o PIB (tabela 13).

Alguns anos serão usados para exemplificar esta falta de precisão dos dados oficiais. O ano de 1978 caracterizou-se pela dinamização do setor de construção civil, que cresceu 9,7%, levando a produção de cimento a crescer 10,1%. Em parte, a dinamização do setor explicou-se pelas operações de concretagem de Itaipu e do metrô do Rio de Janeiro; pelo período pré-eleitoral que motivou as áreas municipal, estadual e federal; por um crescimento de 20% dos financiamentos concedidos pelo Sistema Financeiro da Habitação (SFH) para construção e comercialização de imóveis e pelo aumento de 42% do número de financiamentos concedidos pelo BNH. O aumento do PIB foi de 4,7%, refletindo um crescimento da economia como um todo, sendo a taxa da Indústria de Transformação de 7,6%. Esses índices muito próximos, variando entre 5 e 10%, para toda a economia, não justificam um incremento de 154% na produção nacional de areia, conforme os dados do DNPM. Essa divergência continuou nos anos seguintes e tornou-se mais acentuada durante o período de crise econômica, principiamente em 1981, 1982 e 1983.

Em 1981 toda a economia apresentou-se em flagrante declínio, com taxas de crescimento negativas de 3,5% para o PIB, 9,6% para a Indústria de Transformação, 19% para a Indústria da Construção Civil e 4,2% para o segmento industrial produtor de cimento. Os dados oficiais apresentaram para esse ano um acréscimo de 44% para a produção de areia, apesar de ter sido um ano de inibição da Indústria da Construção Civil, motivado por: 1) política de retração de investimentos públicos, fator limitante do ritmo de produção das empreiteiras de vias de transporte e

grandes obras hidráulicas, e 2) arrefecimento do mercado imobiliário, principalmente na faixa dos imóveis destinados aos extratos superiores de renda.

TABELA 13
VARIACÃO DO VALOR DA PRODUÇÃO
(%)

ANO	PRODUÇÃO DE AREIA	PRODUÇÃO DE CIMENTO	IND. DA CONSTR.CIV.	IND. DE TRANSF.	PIB
1978	154.0	10.1	9.7	7.6	4.7
1979	44.9	7.3	3.8	7.0	7.2
1980	37.8	9.4	7.7	7.6	9.1
1981	44.6	-4.2	-8.1	-9.6	-3.4
1982	12.0	-1.6	-0.4	0.3	0.9
1983	-39.0	-18.0	-19.0	-6.9	-2.5
1984	2.1	-5.4	1.3	6.0	5.7
1985	4.6	4.7	11.3	8.3	8.3
1986	15.4	20.6	n.e.	11.3	8.6
1987	14.5	1.6	n.e.	1.0	3.5

n.e. : dado não encontrado

FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1977 a 1987
FBV - Conjuntura Econômica, 1977/1988

Em 1982, a economia continuou em ritmo muito baixo de crescimento, com variação de 0,9% do PIB, continuidade da política de contenção de investimentos públicos, resultando variações negativas para a produção de cimento (-1,6%) e para a Indústria da Construção Civil (-0,4%). A produção de areia continuou com

taxas positivas de desempenho (12%), de acordo com os dados oficiais.

O ano de 1983 caracterizou-se como o pior ano desse período recessivo, com a completa escassez de divisas agravando a recessão interna. As maiores quedas de produção foram verificadas na Indústria de Transformação (-6,9%) e da Construção Civil (-19%). Houve, durante esse ano, uma variação da capacidade instalada da indústria de material de construção, (-19%), repercutindo principalmente na queda de 18% na produção de cimento. Os dados do DNPM para a produção de areia (-39%), apesar de negativos, continuaram defasados, dada a diferença existente entre os parâmetros usados para comparação.

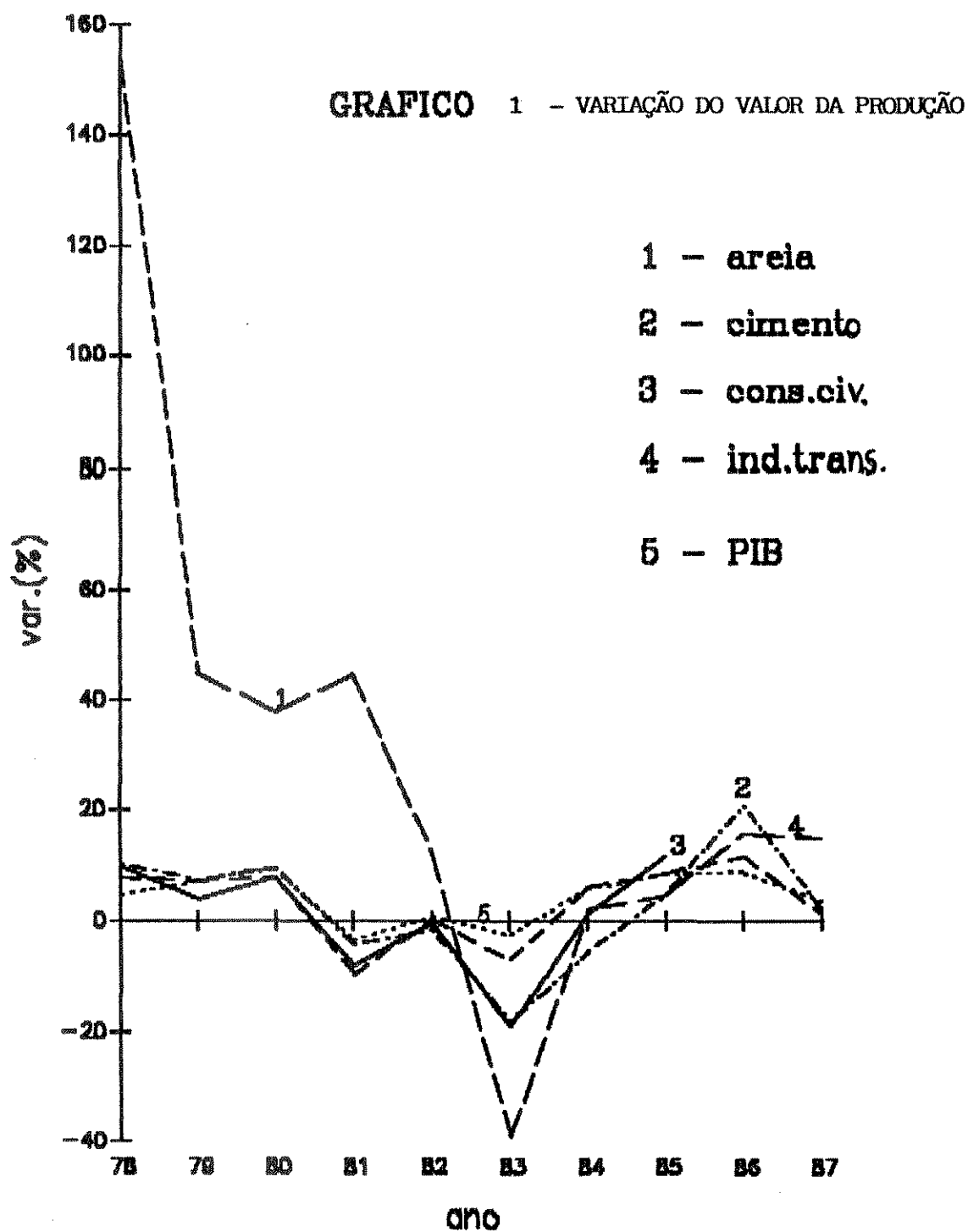
Nos anos seguintes a discrepância entre os dados continua de forma menos acentuada (gráfico 1). Portanto, qualquer uso que seja dado às estatísticas elaboradas com os dados oficiais, deve ser acompanhado de cautela.

A falta de dados precisos e confiáveis de quantificação da produção e/ou consumo de areia para construção, no Brasil, pode ser em parte explicada por: 1) pulverização da produção, 2) falta de organização do setor, 3) presença no setor de um grande número de produtores clandestinos. Os únicos dados oficiais disponíveis são os publicados pelo Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Algumas dessas publicações utilizavam como fonte de dados as guias de recolhimento do extinto Imposto Único sobre Minerais (IUM), o que agravava a questão das distorções, tanto pela clandestinidade, quanto pela isenção de impostos concedida às micro-empresas

III.10.2. Produção do Estado de São Paulo

III.10.2.1. Caracterização

Apesar de a produção de areia ocorrer em todas as regiões do país, de acordo com os números disponíveis, o Estado de São Paulo responde pela maior parcela do montante final, conforme tabela 10. Dado o caráter de regionalização tanto da produção quanto da comercialização da areia, aliado ao fato de que o objeto deste trabalho se localizar no Estado de São Paulo, maiores detalhes serão dedicados a esse Estado.



Fonte: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1979-1988
FGV - Conjuntura Econômica 1979-1988

TABELA 14
 PRODUÇÃO DE AREIA NO BRASIL E NO ESTADO DE SÃO PAULO
 (mil t)

	VARIAÇÃO		VARIAÇÃO		PARTICIPAÇÃO
	BRASIL	(%)	SÃO PAULO	(%)	NA PROD. TOT. (%)
1977	8 385		3 324		39.6
1978	21 322	154.3	7 465	124.6	35.0
1979	30 889	44.9	13 843	85.4	44.8
1980	42 559	37.8	13 809	-0.2	32.4
1981	61 552	44.6	21 194	53.5	34.4
1982	68 952	12.0	14 627	-31.0	21.2
1983	42 053	-39.0	12 979	-11.3	30.9
1984	42 928	2.1	14 240	9.7	33.2
1985	44 899	4.6	13 684	-3.9	30.5
1986	51 834	15.4	17 061	24.7	32.9
1987	59 374	14.5	15 773	-7.5	26.6

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - 1978 a 1988

A extração desenvolve-se em todo o Estado, e mais notadamente junto aos centros consumidores, conforme é mostrado na figura 9.

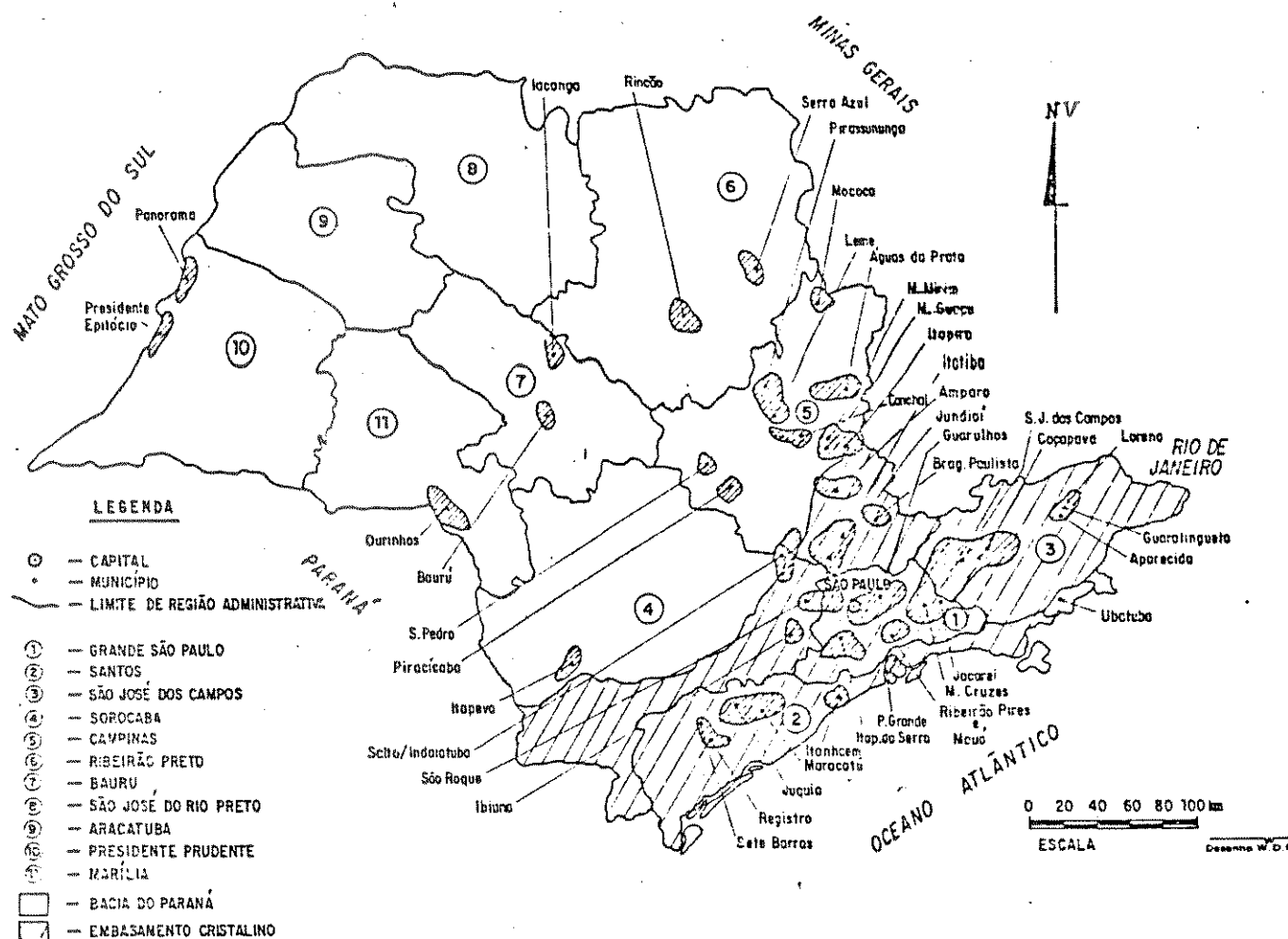


FIGURA 9 - PRINCIPAIS ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DE AREIA PARA CONSTRUÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Fonte: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (1988)

As principais regiões produtoras durante os últimos anos foram as Regiões Administrativas de São José dos Campos e de São Paulo. As Regiões de Campinas e São José do Rio Preto registraram as maiores quedas de produção, e a de Presidente Prudente foi a única que teve acréscimos significativos de produção, no período de 1985 a 1987. A tabela 15 demonstra a evolução da produção do Estado, por Região Administrativa, com suas respectivas participações na produção total do Estado.

No início da década de 80, a produção do Estado de São Paulo era realizada por cerca de 700 produtores cadastrados no SIPROM (Sistema de Informações da Produção Mineral do DNPM). Em 1986 esse número cai para 553, e em 1987 para 500. Essa queda, acompanhada de uma redução na produção, pode ter sido motivada por esgotamento de reservas e o consequente fechamento de portos e pela isenção de impostos (inclusive IUM), concedida às microempresas. Esse último fato reflete diretamente nos dados do SIPROM, uma vez que todos o dados do órgão são elaborados com base nas guias DARF, de recolhimento do Imposto Único sobre Minerais.

Na estrutura do mercado produtor de areia para construção no Estado de São Paulo, existe o predomínio de pequenos empreendimentos (até 50 000 m³/ano), que representavam 96% das minas cadastradas no SIPROM em 1985 e 91% em 1987. Em volume de produção, essa participação é menos significativa, apesar de terem eles realizado 60% e 51% da produção total, res-

TABELA 15

PRODUÇÃO DE AREIA DO ESTADO DE SÃO PAULO

POR REGIÃO ADMINISTRATIVA

(mil m3)

REGIÃO	PARTIC.		PARTIC.		PARTIC.		VARIACÃO (%)	VARIACÃO (%)	VARIACÃO (%)
ADMINISTRATIVA	1985	(%)	1986	(%)	1987	(%)	85-86	86-87	85-87
SÃO PAULO	2 045	23.9	2 237	25.1	1 909	22.2	9.4	-14.7	-6.7
SANTOS	1 165	13.6	1 493	16.8	1 286	15.0	20.2	-13.9	10.4
S.J. DOS CAMPOS	2 042	23.9	2 020	22.7	2 656	30.9	-1.1	31.5	30.1
SOROCABA	361	4.2	361	4.1	310	3.6	0.0	-14.1	-14.1
CAMPINAS	1 439	16.8	1 287	14.5	831	9.7	-10.6	-35.4	-42.3
RIBEIRÃO PRETO	595	7.0	597	6.7	649	7.5	0.3	8.7	9.1
BAURU	233	2.7	233	2.6	329	3.8	0.0	41.2	41.2
S.J. DO RIO PRETO	322	3.8	297	3.3	242	2.8	-7.8	-18.5	-24.8
ARACATUBA	44	0.5	44	0.5	48	0.6	0.0	9.1	9.1
PRES. PRUDENTE	176	2.1	205	2.3	268	3.1	16.5	30.7	52.3
MARILIA	124	1.5	131	1.5	70	0.8	5.6	-46.6	-43.5
TOTAL	8 546	100.0	8 905	100.0	8 598	100.0	4.2	-3.4	0.6

FONTE: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (no preço).

respectivamente, em 1985 e 1987. Os empreendimentos maiores, com apenas 5% das minas cadastradas, responderam por 41% da produção estadual em 1985. No ano de 1987, essa tendência de concentração da produção em empreendimentos maiores, acentua-se, aumentando para 49% a sua participação na produção estadual, com 9% das minas. Estes dados podem ser melhor observados na tabela 16:

TABELA 16

PRODUÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO E NÚMERO DE MINAS POR FAIXA DE PRODUÇÃO

	ATÉ 500 M ³ /ANO		501 A 10 000 M ³ /ANO		10 001 A 50 000 M ³ /ANO		MAIS QUE 50 000 M ³ /ANO	
	PRODUÇÃO	Nº DE MINAS	PRODUÇÃO	Nº DE MINAS	PRODUÇÃO	Nº DE MINAS	PRODUÇÃO	Nº DE MINAS
1985	23 493	132	902 153	277	2 526 385	115	2 436 891	29
1987	11 532	55	659 778	178	2 866 364	117	3 393 337	35
PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL								
1985	0.4	23.9	15.3	50.0	42.9	20.8	41.4	5.2
1987	0.2	14.3	9.6	46.2	40.8	30.4	49.4	9.1

FONTE: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (no prelo)
Listagens do SIPROM - 1986 a 1988

De acordo com os parâmetros que definem pequena mineração, apresentados no quadro 3, se considerarmos apenas o item produção, pode-se afirmar que a mineração de areia para construção no Estado de São Paulo, caracteriza-se como pequena mineração ou mineração em pequena escala. Porém se analisarmos a mesma questão segundo os parâmetros investimento e número de empregados, esta caracterização não poderá ser empregada. Isto deve-se ao fato de que o investimento inicial

exigido para um porto de areia com capacidade de 17 000 t/mes é de US\$ 87.650, segundo a Associação das Indústrias de Mineração e Extração de Areia do Estado de São Paulo. E também por se tratar de um empreendimento que absorve pouca mão-de-obra, empregando apenas operadores de equipamentos e encarregados de vendas.

De acordo com pesquisas realizadas pelo IPT, sobre o Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (1988), o empreendimento areeiro caracteriza-se ainda por ser uma iniciativa, em geral, de capital individual, constituída na grande maioria das vezes, pela administração familiar.

A pesquisa caracteriza o setor areeiro do Estado de São Paulo, como constituído por empreendimentos dedicados exclusivamente à exploração e comercialização de areia, com um reduzido número de empresas integradas.

QUADRO 3

PARÂMETROS PARA DEFINIR PEQUENA MINERAÇÃO

|	PRODUÇÃO - 50 000 t/ano ou 200 t/dia (RDM)	|
|	FATURAMENTO - US\$ 1.5 milhão/ano	|
|	INVESTIMENTO - US\$ 1.0 milhão/ano	|
|	Nº DE EMPREGADOS - 40	|

FONTE: BARBOSA, 1988

O grupo de empresas que constitui o setor é dividido em dois sub-grupos: o primeiro, mais homogêneo, ao qual pertencem empresários que aspiram ao "status" de empresa mineradora, organizados formal e legalmente; e um segundo sub-grupo, formado por um grande número de empresas de caráter transitório, trabalhando geralmente de forma ilegal.

Esse segundo sub-grupo dá ao empreendimento areeiro sua principal característica, a clandestinidade, ou seja, o elevado índice de atividade informal. Este é estimado, pela Associação das Indústrias de Mineração e Extração de Areia do Vale do Paraíba, em 50% do volume atual da produção real do Estado. A comparação de alguns dados de produção, de diferentes fontes, exemplificam esta situação: a CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, do Ministério da Infra-Estrutura), estimava em 1986, para a Região Metropolitana de São Paulo, uma produção de 5.600.000 m³ de areia, enquanto que o SIPROM estimava, em 1987, para a Grande São Paulo, uma região bem maior que a anterior, uma produção de 1 321 418 m³/ano

Destaca-se ainda, como característica do setor, sua falta de dinamismo próprio (assim como de seu mercado), por ser ele totalmente vinculado ao desempenho da indústria de construção civil, que por sua vez depende de políticas públicas.

III.10.2.2. Custos e preços

Os preços pagos pela areia no Estado de São Paulo têm como principal componente o item transporte. Isso acontece por ser a areia para construção um bem de custo unitário muito baixo, decorrente de seu baixo custo de produção, mas que por outro

lado, envolve grandes volumes, o que eleva os custos do transporte. Segundo pesquisas, realizadas pelo IPT (1988), a participação do frete no preço final da areia colocada na Grande São Paulo, variava entre 60 e 80%, dependendo de sua procedência.

Na mesma pesquisa, os preços são apontados pelos produtores como a principal arma para enfrentar a concorrência. Sendo assim, os preços formam-se livremente no mercado, segundo as leis de oferta e demanda.

Já existe a tentativa da recém-criada Associação das Indústrias de Extração e Produção de Areia do Vale do Paraíba, no sentido de fixar preços, que tem sido dificultada pelo grande número de produtores informais presentes no mercado, que sempre tendem a deprimir os preços.

III.10.2.3. Concorrência e barreiras à entrada

A concorrência no setor é bastante acirrada com relação aos preços e ocorre entre produtores em geral, sejam eles legalmente constituídos ou clandestinos.

As pesquisas do IPT (op.cit.) revelaram que os produtores têm algumas formas de enfrentar a concorrência: bloqueio de áreas para exploração futura, localizadas nas proximidades dos grandes centros consumidores, garantindo ao empresário a continuidade do empreendimento, ao mesmo tempo em que impede a entrada de novos concorrentes; aprimoramento da capacidade gerencial e administrativa, uma vez que melhorias do produto por meio de novas tecnologias são praticamente impossíveis, dada a homogeneidade da areia; manutenção de frota

própria, que garanta parte da distribuição do produto, garantindo em consequência maior participação no mercado e melhores serviços de entrega.

Algumas características do setor como o uso de métodos de extração simples, pouca ou nenhuma exigência técnica dos consumidores e pequeno investimento inicial, poderiam ser indicativos da não existência de barreiras à entrada. Entretanto, existem alguns elementos que podem ser apontados como barreiras à entrada de novos empresários no setor, ao mesmo tempo em que funcionam como inibidores da continuidade do empreendimento e de sua regularização legal. Alguns dentre esses elementos destacam-se como os principais: exaustão das reservas (principalmente nas Regiões de Campinas, Vale da Ribeira e Vale do Paranapanema); alto valor da terra e do seu arrendamento; competição entre a atividade mineradora e outras atividades econômicas nos locais das reservas; a questão institucional, traduzida pelo excesso de burocracia, leis de proteção ambiental, desinformação dos órgãos oficiais envolvidos; clandestinidade; custos financeiros do dinheiro e instabilidade das atividades da indústria de construção civil.

III.10.3. Consumo

A partir de 1985, com a inclusão da areia industrial no Sumário Mineral Brasileiro, tornou-se possível distinguir qual o montante da produção total refere-se a areia para construção civil. Conforme tabela 17, de toda a areia produzida no país, aproximadamente 95% foi consumida pela indústria de construção civil no período de 1985 a 1987.

TABELA 17

PRODUÇÃO DE AREIA NO BRASIL POR SETOR CONSUMIDOR
(mil t)

	AREIA (total)	AREIA (p/constr.)	PART.NA (PROD.TOT.%)
1985	44 898	42 713	95.1
1986	51 834	49 095	94.7
1987	50 374	47 808	94.9

FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1986 a 1988
Sumário Mineral Brasileiro - 1986 a 1988

Na tabela 18 foi estimado, para o período de 1977 a 1987, o consumo aparente de areia (para construção civil e outros usos industriais), de onde depreende-se que praticamente toda a areia produzida no Brasil destina-se ao próprio mercado brasileiro, assim como 100% do consumo brasileiro é realizado por produção nacional.

No Estado de São Paulo, a areia para construção representa, aproximadamente, 20% de todo o seu consumo de matérias-primas de origem mineral. Na indústria de construção, o principal segmento consumidor está representado pelas usinas de concreto, que respondem por aproximadamente 70% do consumo total. O segundo maior consumidor são os depósitos de material de construção, com 20% do consumo, que atuam como entrepostos.

As necessidades reais de consumo do Estado, entretanto, são avaliadas pelo Sindipedras, em 100% do consumo atual. Esse seria o volume necessário para se fazer frente ao déficit

habitacional e de infra-estrutura existente atualmente no Estado. Com relação às necessidades reais de consumo de areia para o resto do país, elas são muito mais significativas, uma vez que o consumo de areia do Estado de São Paulo é igual ao consumo de todo o resto do País.

TABELA 18
CONSUMO APARENTE DE AREIA NO BRASIL
(t)

	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1977	8 385 117	90	995	8 384 212
1978	21 322 324	115	1	21 322 438
1979	30 889 397	1 117	701	30 889 813
1980	42 558 882	2 552	4 109	42 557 325
1981	61 552 180	19 184	4 654	61 566 710
1982	68 951 537	509	4 274	68 947 772
1983	42 053 419	490	5 674	42 048 235
1984	42 927 943	7	4 176	42 923 774
1985	44 897 756	8	1 912	44 895 852
1986	51 834 026	8	2 385	51 831 649
1987	50 374 072	11	2 036	50 372 047

CONSUMO APARENTE = (PRODUÇÃO+IMPORTAÇÃO)-EXPORTAÇÃO

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - 1978 a 1988

Sumário Mineral Brasileiro - 1986 a 1988

IV. BRITA: ASPECTOS TÉCNICOS, LEGAIS E ECONÔMICOS

IV.1. Definições

A pedra britada é o material proveniente do britagem de rochas duras ou semi-duras, como os granitos, gnaisses, diabásios, migmatitos, gabros, calcários, dolomitos. Esse processo de beneficiamento dá origem a fragmentos, cuja seleção de tamanhos é obtida por peneiramento.

IV.2. Classificação

A ABNT, de acordo com a NBR 7225/1982, classifica a pedra britada de acordo com suas dimensões nominais, conforme a tabela 19

TABELA 19

CLASSIFICAÇÃO DA PEDRA BRITADA

PEDRA BRITADA NUMERADA	TAMANHO NOMINAL	
	Abertura de peneiras de malhas quadradas (mm)	
	mínima	máxima
1	4.8	12.5
2	12.5	25
3	25	50
4	50	76
5	76	100

FONTE: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

IV.3. Aplicações

Os principais usos da pedra britada ocorrem devido a suas propriedades físicas. Suas aplicações mais comuns e mais significativas em termos de volumes consumidos são: como agregado na produção dos concretos asfálticos e de cimento, na fabricação de pré-moldados de concreto, proteção de taludes de barragens, como lastro em leitos de ferrovias, em rodovias e pistas de aeroportos, blocos para calçamento de ruas e revestimentos de fachadas, indústria cerâmica, de vidro, etc.

IV.4. Geologia

No Estado de São Paulo há produção de britas provenientes de pelo menos seis tipos diferentes de rochas: granito, gnaiss, basalto, diabásio, calcário e dolomito. A produção encontra-se em dois domínios distintos: o Embasamento Cristalino (granitóides) e na Bacia do Paraná (diabásio e basalto), conforme mostra a figura 3.

IV.5. Reservas

As reservas podem sempre ser limitadas pela tendência crescente de envolvimento do Estado com a indústria, aumentando as limitações sobre disponibilidades de locais próximos a áreas urbanas.

A tabela 20, elaborado com dados de relatórios de pesquisa submetidos ao DNPM, mostra quais são as reservas brasileiras para as principais rochas a partir das quais se extrai a pedra britada. Esses números incluem as reservas de rochas utilizadas para revestimento, tratadas como pedra ornamental.

O Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de São Paulo, elaborado em 1978, estima apenas para a Região do estudo, reservas da ordem de 450 milhões de m³, suficientes para atender ao consumo acumulado da maior região consumidora do país, até o ano 2 000, estimado em 330 milhões de m³.

TABELA 20

RESERVAS NACIONAIS DE PEDRAS BRITADAS E ORNAMENTAIS
(MIL)

		BRASIL	SÃO PAULO	%
BASALTO	MED	102 778	41 440	40.3
	IND	42 547	30 010	70.5
	INF	16 778	16 403	97.8
	TOTAL	162 103	87 853	54.2
GNATISSE	MED	171 580	60 032	35.0
	IND	355 100	12 395	3.5
	INF	115 654	1 920	1.7
	TOTAL	643 334	74 347	11.6
GRANITO	MED	2 043 010	371 604	18.2
	IND	289 027	145 673	50.4
	INF	251 550	84 200	33.5
	TOTAL	2 583 587	601 477	23.3
T O T A L		3 389 024	763 677	22.5

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - 1988

IV.6. Lavra e Beneficiamento

Os processos de lavra e beneficiamento de rochas, desde a jazida até estar em condições de utilização, são agrupados por BAUER (op.cit.) em 8 operações:

- A - Extração da rocha: feita por meio de detonações, marteletores ou outros métodos dependendo da situação da jazida.
- B - Fragmentação secundária: consiste na redução do tamanho dos grandes blocos da jazida para que estejam em condições de alimentar um britador primário; essa operação pode ser realizada por meio de detonações menores (fogachos) ou por meios mecânicos, como o "drop ball" ou ainda ferramentas pneumáticas.
- C - Transporte: o material é transportado até o britador primário (caminhões, esteiras, cabos aéreos, etc).
- D - Britadores primários e secundários e Rebritadores: o material de determinada jazida produzirá agregados de formas diferentes, dependendo do tipo de britador utilizado em seu fraturamento ou de operações repetidas.
- E - Transporte entre britadores.
- F - Peneiramento: a granulometria do agregado é o elemento mais importante em suas propriedades. É necessário que, para cada tipo de concreto, se determine a mistura adequada possível entre os

grãos de diferentes tamanhos do agregado; a partir do material britado, passa-se o mesmo por uma série de peneiras, objetivando dividi-lo em grupos de granulometria determinada.

G - Lavagem: os lavadores de agregados, em geral acoplados às peneiras, são usados por ser muito comum o fato do agregado obtido pela fragmentação da rocha possuir uma excessiva quantidade de finos, muitas vezes argila, que prejudica muito sua qualidade.

H - Estocagem: este processo deve ser muito cuidadoso para que o material não tenha suas qualidades alteradas.

IV.7. Legislação

Com o advento da Lei nº 6567, todos os minerais utilizados na construção civil, inclusive a brita, foram incluídos na classe II do Código de Mineração, sujeitos portanto ao regime de Licenciamento.

Através do Decreto nº 95002 de 5/10/87, editado por a brita foi incluída na Classe VII, tendo em vista todo o processo de beneficiamento, considerado um processo industrial, que antecede a sua aplicação. Por não ser um produto aplicado "in natura", a brita foi enquadrada no regime legal de autorização e concessão.

Esse regime pressupõe duas fases: a de pesquisa e a de lavra, sendo a primeira temporária (3 anos) e renovável por mais 1 ou 2 anos, conforme parecer do DNPM. O título para liberação da

O principal problema das pedreiras está relacionada com operações de desmonte, feito através de explosivos. Como consequência, resultam problemas de ultralancamentos de fragmentos, vibrações devidas ao deslocamento de ar e propagação de pedreira.

de áreas adjacentes, é restrita à área onde está instalada a superfície, remoção e perda do solo superficial e instabilização beneficiado. A devastação causada, como desmatamento da maciços rochosos elevados de onde sairá o material para ser As pedreiras situam-se geralmente nas encostas de

IV.8. Questões Ambientais

lançamentos de resíduos no ar, na água, etc. criação da Cetesb, para opinar sobre ultralancamentos de rochas, (Minerada). A principal lei estadual é a de nº 118 de 29/06/73, de 7805/89 (Lei sobre Obrigatoriedade de Recuperação de Área seguintes: Lei 6938/81 (Lei da Política do Meio Ambiente), Lei estadual é mais recente. As principais leis federais são as 47 e incisos). A legislação protetora, tanto federal quanto apenas superficialmente, referidos no Código de Mineração (artigo Os dispositivos protetores do meio ambiente estão, empresas aptas à outorga de concessão de lavra.

demais legislações correlatas. Essas restrições dizem respeito às restrições impostas pelo artigo 47 do Código de Mineração, e que garante a exploração até a exaustão da jazida, com as consubstanciada por uma portaria do Ministro da Infra-Estrutura, 3 anos, podendo ser renovado. A fase de lavra atualmente é fase de pesquisa é um alvará ministerial com prazo de duração de

da onda de choque e, secundariamente, ruídos e gases dos explosivos e poeira.

Esses problemas assumem maior gravidade quando as pedreiras localizam-se junto a núcleos urbanos, como é o caso da maioria delas.

Outro aspecto problemático com as pedreiras é o meio físico, refere-se aos seus rejeitos, que se constituem nos materiais de capeamento e nos finos resultantes do beneficiamento (britagem e peneiramento). Os materiais de capeamento, consistindo do solo superficial e de alteração, contendo ou não matacões, são depositados em corpos de bota-fora que ficam expostos aos agentes erosivos, que carregam os materiais e provocam o assoreamento dos cursos de água.

Os processos de britagem e peneiramento liberam grande quantidade de pó que se dispersa nas áreas circunvizinhas e produz grande quantidade de finos de britagem cujas características tecnológicas ainda não são bem conhecidas. Esse finos, quando não dispõem de mercado consumidor próximo para o seu aproveitamento (pavimentação, blocos de concreto, etc), necessitam de áreas para sua estocagem junto à pedreira ou para despejo. Nesse caso, a este aspecto do problema pode, eventualmente, somar-se aquele da área de deposição para o bota-fora dos materiais de capeamento.

Na Região da Grande São Paulo, conforme aponta pesquisa do IPT sobre o mercado produtor mineral do Estado de São Paulo, medidas vem sendo tomadas no sentido de minimizar os impactos.

Elas são classificadas como preventivas, quando estão diretamente relacionadas com o processo de lavra, como o controle de emissão de material particulado (umectação), curva-carga-distância (detonações), barreiras físicas (feitas com o estéril ou outros materiais) e filtro verde - plantação de eucaliptos, ou seja, reflorestamento da plataforma horizontal deixada no talude das escavações com o objetivo de melhorar a estabilidade e a segurança, podendo propiciar suporte para serviços e retomadas do desmonte.

As medidas podem estar relacionadas com a recuperação da área lavrada, como a manutenção de espaços para depósitos de solo retirado no decapeamento, para posterior aterro da área lavrada.

Outras medidas estão ligadas com a preservação do empreendimento no local onde se encontra, com investimento em engenharia de produção (planejamento dos "lay-outs" da cava e da planta de beneficiamento) e na compra de áreas contíguas com o intuito de impedir qualquer tipo de ocupação.

IV.9. Aspectos Econômicos

IV.9.1. Produção

Aos dados publicados pelos órgãos oficiais relativos à pedra britada e ornamental, não se aplicam as mesmas restrições como no caso da areia. Os dados de produção dessa categoria de bem mineral, publicados pelo Anuário Mineral Brasileiro (tabela 21), apresentam-se de forma coerente, principalmente quando comparadas suas taxas de variação com as de outros setores da economia com os quais se relaciona, por exemplo, a indústria da

construção civil, segmento industrial produtor de cimento e o PIB (tabela 22 e gráfico 2).

TABELA 21

PRODUÇÃO NACIONAL DE PEDRA BRITADA E ORNAMENTAL

ANO	QUANTIDADE (mil t)	VALOR DA PRODUÇÃO (mil US\$)
1977	88 334	409 033
1978	104 672	401 267
1979	116 758	379 666
1980	129 647	409 206
1981	135 720	384 629
1982	119 937	413 211
1983	96 519	182 860
1984	107 598	171 953
1985	110 444	408 510
1986	133 148	447 141
1987	141 856	481 473

FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1978 a 1988

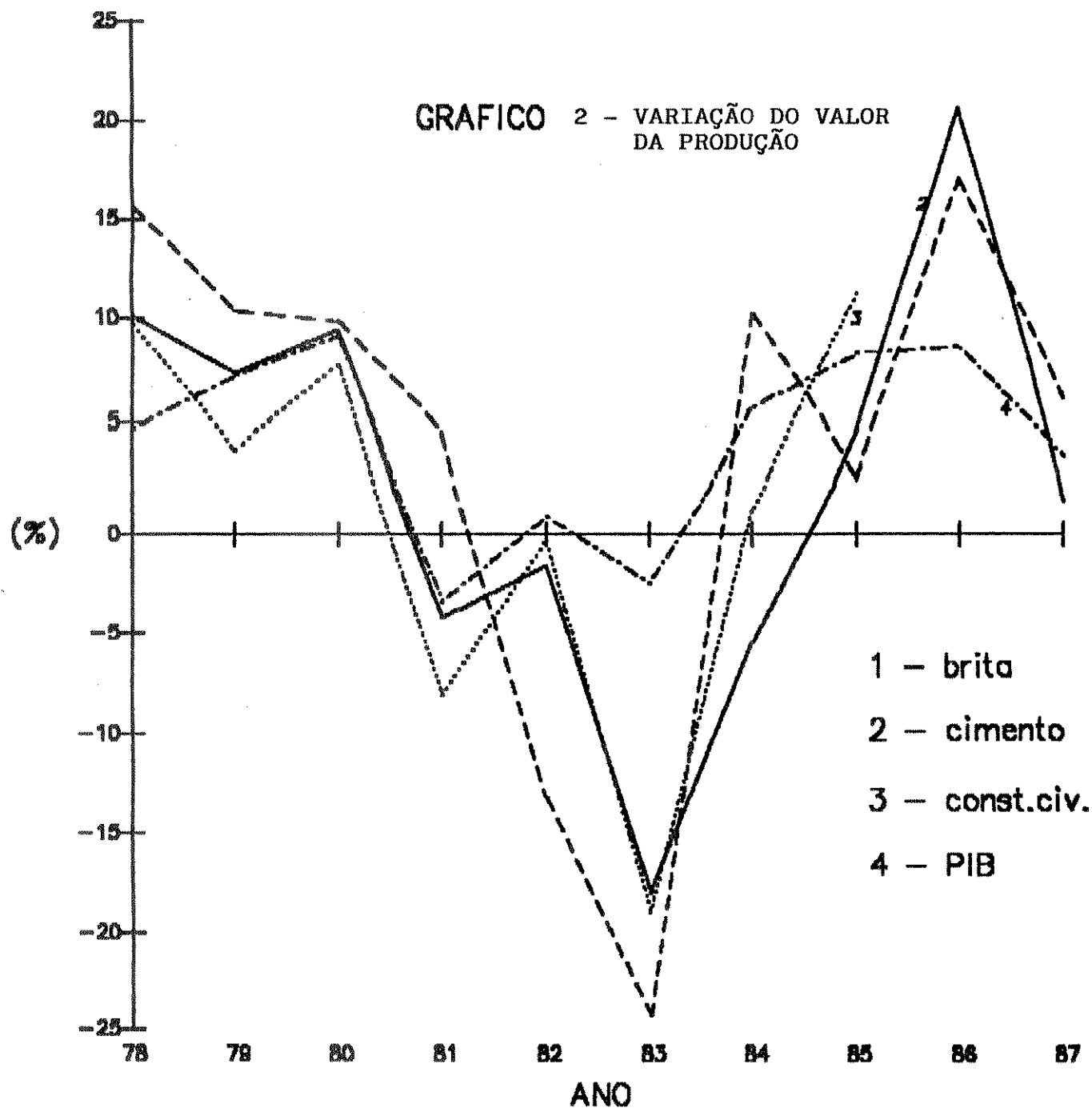
TABELA 22

VARIAÇÃO DO VALOR DA PRODUÇÃO (%)

ANO	PEDRA BRIT. E ORNAM.	CIMENTO	CONSTR.CIVIL	PIB
1978	18.5	10.1	9.7	4.7
1979	11.5	7.3	3.8	7.2
1980	11.0	9.4	7.7	9.1
1981	4.7	-4.2	-8.1	-3.4
1982	-11.6	-1.6	-0.4	0.9
1983	-19.5	-18.0	-19.0	2.5
1984	11.5	-5.4	1.3	5.7
1985	2.6	4.7	11.3	8.3
1986	20.6	20.6	n.e.	8.6
1987	6.5	1.6	n.e.	3.5

n.e. - dado não encontrado

FONTE: DNPM, Anuário Mineral Brasileiro - 1979 a 1988
 Conjuntura Econômica - 1979 a 1988



Fonte: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro 1979-1988

FGV - Conjuntura Econômica 1979 - 1988

A estrutura produtiva do setor explica a existência de dados confiáveis, ou seja, trata-se de um setor de capital-intensivo, organizado, com sindicatos (nacional e regionais) igualmente organizados e fortes, e com a inexistência de produtores marginais ou clandestinos.

IV.9.2. A Produção do Estado de São Paulo

IV.9.2.1. Caracterização

Entre 1977 e 1987, o Estado de São Paulo foi o principal produtor do país, impondo o ritmo e a tendência da produção brasileira (tabela 23).

TABELA 23

PRODUÇÃO DE PEDRA BRITADA E ORNAMENTAL
ESTADO DE SÃO PAULO

ANO	QUANTIDADE (mil t)	PART.NA PROD. (NAC. (%))	VALOR DA PRODUÇÃO (mil US\$)	PART.NA (PROD. (%))
1977	24 960	29.3	126 839	31.0
1978	45 617	43.6	192 602	48.0
1979	54 776	46.9	159 853	42.1
1980	51 101	39.4	163 364	39.9
1981	38 436	29.3	105 817	27.5
1982	39 287	32.8	114 820	27.8
1983	29 747	30.8	47 322	25.9
1984	15 452	14.4	67 987	39.5
1985	17 598	15.9	172 077	42.1
1986	22 817	17.1	152 208	34.0
1987	24 056	17.0	214 654	44.6

FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1978 a 1988

Da quantidade total produzida no Estado, apenas 0,1% refere-se à produção de rocha ornamental. Essa participação aumenta para 0,5% quando trata-se do valor da produção, segundo estimativas elaboradas pelo IPT e DNPM (2º Distrito), que constam das tabelas 24 e 25.

TABELA 24
PRODUÇÃO DE ROCHA ORNAMENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - 1987

TRIBUTÁVEL		ISENTO	
QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR
(M3)	(*)	(M3)	(*)
17 292	1 29 938 126	126	394 680

(*): cruzados medios de 1987

FONTE: IPT/DNPM, Informativo da Produção Mineral. Jan/Fev/Março-1987

TABELA 25
PRODUÇÃO DE BRITAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - 1987

	TRIBUTÁVEL		ISENTO	
	QUANTIDADE	VALOR	QUANTIDADE	VALOR
	(m3)	(*)	(m3)	(m3)
BASALTO	2 639 905	419 718 661	2 058 670	565 541 682
CALCÁRIO (1)	1 345 355	123 599 963	100 158	11 467 185
DIABÁSIO	581 379	139 644 412	398 756	179 739 609
GNAISSE	1 933 118	502 246 332	1 214 661	691 112 571
GRANITO	6 079 868	1 662 786 563	3 969 926	1 516 850 378
BRITAS NÃO ESPECIFICADAS	47 881	16 529 369	28 669	12 438 425
TOTAL	12 627 506	12 864 525 300	7 770 840	12 977 149 850

(*): cruzado medio de 1987

(1): valores em toneladas

FONTE: IPT/DNPM. Informativo da Producao Mineral, jan/fev/marco-1988

Dados do Siprom, referentes especificamente à pedra britada para construção civil revelam que, em 1987, havia 164 pedreiras em atividade no Estado de São Paulo. Da produção dessas pedreiras, 74% era proveniente da Região da Grande São Paulo. Da produção estadual, 50% tem como rocha-matriz o granito.

A tabela 26, contendo a evolução da produção estimada de pedra britada, no Estado, por Região Administrativa, para os anos de 1985, 1986 e 1987, mostra que a principal região produtora é a Região da Grande São Paulo, que respondeu por aproximadamente 50% do total produzido. A segunda maior região produtora é a Região Administrativa de Campinas, responsável por cerca de 20% da produção total anual no mesmo período.

A produção estadual, estimada pelo IPT, é dividida em quatro grupos distintos de unidades produtivas, segundo a quantidade produzida, conforme segue:

- A: produção maior que 200 000 m³ (ou 540 001 t) /ano
- B: produção entre 30 001 e 200 000 m³ (ou 81 001 e 54 000 t)/ano
- C: produção entre 5 001 e 30 000 m³ (ou 13 051 e 81 000 t)/ano
- D: produção até 5 000 m³ (ou 13 500 t)/ano.

Depreende-se da tabela 27, com a evolução da produção por faixa de produção, que nas principais regiões do Estado a produção concentra-se nas faixas A e B, apresentando uma tendência de transferência da produção de unidades menores para as maiores em todas as demais regiões.

TABELA 26

PRODUÇÃO DE BRITA DO ESTADO DE SÃO PAULO
POR REGIÃO ADMINISTRATIVA (mil t)

REGIÃO ADMINISTRATIVA	1985	(%)	1986	(%)	1987	(%)
Grande São Paulo	8 796	48.6	9 423	46.5	10 283	49.3
Santos	918	5.1	1 150	5.7	980	4.7
S. José dos Campos	1 528	8.4	1 951	9.6	1 194	5.7
Sorocaba	1 345	7.4	990	4.9	1 157	5.6
Campinas	3 075	17.0	3 648	18.0	4 053	19.4
Ribeirão Preto	1 151	6.4	1 741	8.6	1 770	8.5
Bauru	168	0.9	194	1.0	220	1.1
S. José do Rio Preto	401	2.2	469	2.3	537	2.6
Araçatuba	414	2.3	331	1.6	248	1.2
Presidente Prudente	137	0.8	135	0.7	133	0.6
Marília	161	0.9	213	1.1	265	1.3
TOTAL	18 094	100	20 245	100	20 840	100

FONTE: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (no prelo)

TABELA 27

DISTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO ESTADUAL ESTIMADA DE BRITA POR REGIÃO
E POR FAIXA DE PRODUÇÃO (%)

REGIÃO ADMINISTRATIVA	A = mais de 200 mil			B = de 30 001 a 200 000			C = de 5 001 a 30 000			D = até 5 000		
	1985	1986	1987	1985	1986	1987	1985	1986	1987	1985	1986	1987
GRANDE SÃO PAULO	71.4	71.7	80.2	27.1	26.5	19.0	1.5	1.5	0.8	0.1	0.1	0
SANTOS	52.3	37.6	66.3	39.2	53.9	29.4	8.0	8.0	4.2	0.5	0.5	0
S. JOSÉ DOS CAMPOS	36.9	28.9	81.4	57.0	65.0	14.9	5.7	5.7	3.6	0	0.4	0
SOROCABA	66.7	69.1	61.8	26.8	24.5	24.4	5.3	5.3	12.8	1.0	1.0	1.0
CAMPINAS	21.5	44.6	51.8	66.6	46.1	41.9	11.1	8.4	5.9	0.9	0.9	0.4
RIBEIRÃO PRETO	29.2	52.4	30.5	52.4	32.8	56.7	16.4	13.5	11.6	2.0	1.3	1.2

FONTE: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (no prelo)

Conforme ilustra a figura 10, o grande número das unidades produtivas existentes distribuem-se por todas as regiões do Estado.

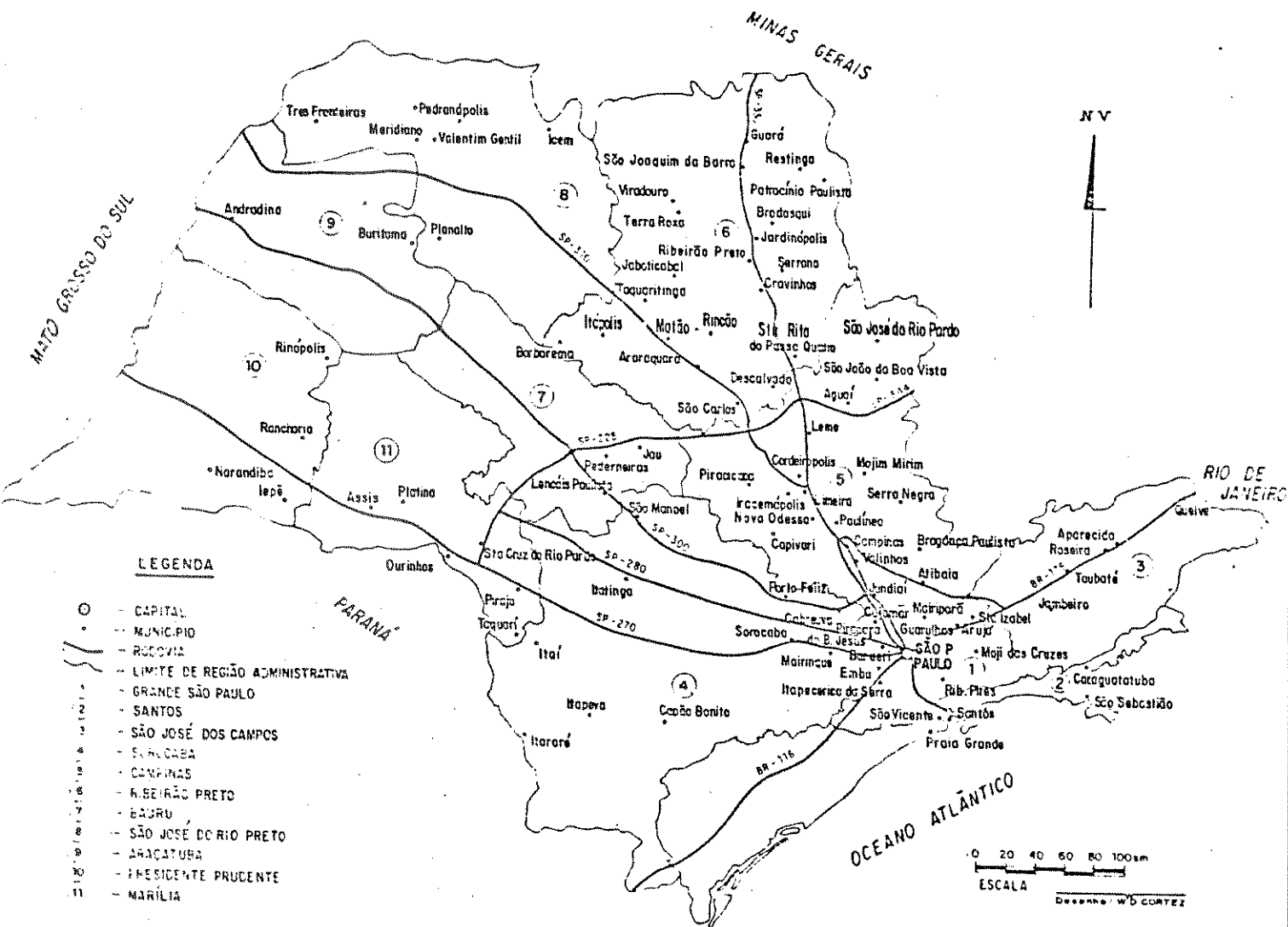


FIGURA 10 - MUNICÍPIOS PRODUTORES DE BRITA

Fonte: IPT - Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo (no prelo)

Os itens beneficiamento (britação e rebritaagem) e frete são os mais pesados na composição dos custos da brita, que caracteriza-se por ser um produto de baixo custo unitário. Em geral, para fixação de preços os produtores utilizam a tabela publicada pelo Sindipeças como referência, porém, o mercado funciona como a principal referência, em geral reduzindo em 20% os preços estabelecidos pelo Sindicato.

IV.9.2.2. Custos e preços

próprio consumo. integradas. Dessa produção, 50 % está comprometida com seu segundo pesquisas do IFT, 60% é proveniente de empresas Do consumo de brita da Região da Grande São Paulo, único negócio explorado por um determinado capital. e (2) empresas independentes: quando a pedreira constitui-se no geralmente, empresas verticalizadas do setor de construção civil; parte de um capital maior distribuído em outros negócios; são, empresas: (1) empresas integradas: com capital social fazendo porção do mercado. Elas pertencem a dois grupos distintos de unidades produtivas nem sempre independentes, que disputam cada relativamente pequenas, independentes, e de outro lado, grandes No mercado convivem, de um lado, unidades produtivas pode variar de 100 até 180 km. 40 km. Em regiões onde existem vazios de produção, essa distância competição é mais aguda, esse ratio de atuação varia em torno de transporte no preço final do produto. Nas grandes cidades, onde a cuja amplitude é determinada pelo peso relativo do custo de é, portanto, um mercado de características regionais,

Os preços da brita são também muito sensíveis a mudanças no comportamento da demanda, que por sua vez, é dependente de políticas de estímulo do setor público para obras em habitação e infra-estrutura.

IV.9.2.3. Concorrência e barreiras à entrada

Em regiões onde a disputa é muito acirrada, as principais estratégias utilizadas para enfrentar a concorrência estão relacionadas com aumento de produtividade, conforme conclui a pesquisa do IPT: investimento na compra de novos equipamentos, redimensionamento da produção e racionalização da exploração. Outros mecanismos usados são: controle de granulometria, preços diferenciados, tratamento personalizado para clientes, pontualidade de entrega, política de marketing. Em regiões mais interiorizadas, onde a concorrência é menos intensa outros mecanismos são mais frequentes: modernização de equipamentos, distribuição do produto por frotas próprias, preços, exploração de mais de uma jazida para aumentar a penetração regional, etc.

A principal questão apontada, que assume importância estratégica na disputa pelo mercado e que tem se colocado como uma barreira quase intransponível para a entrada de novos empresários no setor, é a localização de jazidas. Isso ocorre devido ao crescimento das limitações de disponibilidade de jazidas próximas às áreas urbanas.

O alto investimento necessário para montagem de uma pedreira, também representa uma dificuldade significativa para quem deseja entrar no negócio. Para uma pedreira com capacidade nominal de produção de 50 000 m³/mês, o investimento inicial

aproxima-se de US\$ 10 milhões. Para a Região da Grande São Paulo, 30 000 m³/mês é a produção mínima que viabiliza a instalação de uma pedreira, sendo portanto de US\$ 5 milhões o investimento inicial exigido.

IV.9.3. Consumo

A demanda de pedra britada e ornamental é derivada, principalmente, da demanda de itens como rodovias; habitações; obras públicas (construção, ampliação e manutenção de infra-estrutura). A indústria da construção civil constitui-se, portanto, no seu grande setor consumidor, sendo seus principais segmentos consumidores as empresas pavimentadoras e concreteiras.

O consumo aparente de pedras britadas e ornamentais no Brasil, de 1977 a 1987 é apresentado na tabela 28. Ela deve ser considerada apenas uma aproximação do consumo nacional, devido à enorme dificuldade de quantificação de consumo, provocada pela ausência de dados a este respeito.

Os níveis de consumo de brita, em duas das cidades mais desenvolvidas do país, são de 0,9 m³/habitante/ano em São Paulo, e 0,6 m³/habitante/ano no Rio de Janeiro. Esses índices são baixos, se comparados com os índices dos Estados Unidos e Europa que variam entre 4.5 e 6 m³/habitante/ano. Os níveis do Brasil são explicados, da mesma forma que no caso da areia, pelos déficits habitacional e de infra-estrutura.

tabela 28

CONSUMO APARENTE DE PEDRA BRITADA E ORNAMENTAL - BRASIL
(mil t)

	PRODUÇÃO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1977	140 295	0	0	140 295
1978	104 672	0	0	104 672
1979	116 758	85	0	116 673
1980	129 647	123	0	129 524
1981	135 720	92	0	135 628
1982	119 937	76	0	119 861
1983	96 519	101	0	96 418
1984	107 598	145	0	107 453
1985	110 444	159	0	110 285
1986	133 148	185	0	132 963
1987	141 856	235	0	141 621

FONTE: DNPM - Anuário Mineral Brasileiro - 1978 a 1988

V. CONSUMO

Neste capítulo, referente ao consumo dos 2 bens minerais em estudo, eles serão tratados em conjunto, dado que as características do seu consumo possibilitam esta agregação.

O consumo de areia e brita do município de Campinas foi classificado em identificado e não-identificado. O consumo identificado é aquele que foi medido através de pesquisas realizadas diretamente junto aos órgãos consumidores, como DER, DERSA, Prefeitura Municipal, COHAB, e Departamento de Urbanismo da Secretaria de Obras e Planejamento, onde são registradas e regulamentadas as obras particulares realizadas em Campinas. Os montantes consumidos por essas obras foram calculados a partir de índices de consumo de areia, brita e concreto usinado, por tipo de obra, fornecidos pela Construtora Lix da Cunha, Pini Editora, DER e DERSA. Para o concreto usinado as empresas também forneceram números referentes aos traços de cada tipo de obra e seus respectivos consumos de areia e brita.

O consumo não-identificado está representado pelos itens abaixo relacionados:

- a) elevado número de obras clandestinas realizadas no município, sem regularização na Prefeitura;
- b) a grande maioria das reformas realizadas no município também sem regularização na Prefeitura;
- c) o grande número de fábricas de pré-moldados de concreto, que consomem grandes quantidades de areia e brita, além de linhas de fabricação que as empresas empreiteiras montam em seus

- canteiros de obras, devido à difusão do uso de peças pré-moldadas de concreto;
- d) o alto índice de perda em construção civil; a areia apresenta um índice de perda de 40 % sendo um dos maiores responsáveis pela existência de perdas no processo construtivo (Pinto, 1989);
- e) acréscimo de 20% nos montantes fornecidos pela DERSA e DER, sugeridos pelas próprias empresas, referentes ao consumo de brita, pois os serviços de conservação rodoviária de rotina, que consistem basicamente de drenagens complementares, reparos de pavimento, serviços de contenção não foram relacionados, assim como tubos de concreto para drenagem, estacas de concreto para fundação das obras de arte que consomem brita também não foram relacionados;
- f) consumo necessário à fabricação de toda a tubulação de concreto necessários para a instalação de 1.000 km de rede de água e 980 km de rede de esgoto, instaladas e construídas pela SANASA (Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A), durante o período estudado. (1)
- g) volume consumido pelas obras executadas pela própria Prefeitura (sem contratação de empreiteiras), dado que a COAR (Coordenação das Administrações Regionais) não abriu seus arquivos para esta pesquisa.

(1) A diversificação das especificações técnicas das tubulações era tal que não permitiram os cálculos de consumo de areia e brita, apesar de termos as medidas exatas das obras realizadas.

Esses itens são também as razões que explicam, por suas características, a impossibilidade de estimativas desse montante, que voltará a ser comentado no próximo capítulo.

Outra agregação adotada, por facilitar a análise foi por setores consumidores de areia e brita no município de Campinas, ou seja, setor público e setor privado.

V.1. Consumo do Setor Público

O consumo do setor público está representado pelos montantes necessários para realização de obras de pavimentação executadas pela DERSA (Desenvolvimento Rodoviário S.A.), DER (Departamento de Estradas e Rodagem) e Prefeitura Municipal de Campinas; construção de conjuntos habitacionais realizada pela COHAB (Companhia de Habitação Popular de Campinas) e outras obras executadas pela Prefeitura, tais como escolas, creches, postos de saúde, hospitais, etc.

V.1.1. DER (Departamento de Estradas e Rodagem)

O DER realizou na cidade de Campinas, durante o período de 1978 a 1988, obras de melhoramentos e recapeamentos, 3 passarelas, um posto de pedágio e poucas estradas vicinais. O consumo de brita e areia referem-se principalmente ao uso como enchimento de base ou de valetas, lastro, elemento filtrante, e às quantidades contidas no concreto usinado consumido em obras de arte, guias e sarjetas.

As tabelas 29 e 30 mostram o consumo de areia e brita no período, em suas obras realizadas dentro dos limites do município de Campinas. É importante esclarecer que as datas referem-se ao ano de início das obras, portanto, o montante pode

não ter sido totalmente consumido naquele ano, no caso da obra não ter terminado no mesmo ano de seu início. Os dados foram fornecidos pela empresa como o montante consumido pelas obras iniciadas naquele determinado ano, não fornecendo o consumo anual das respectivas obras.

Dadas as características técnicas de pavimentação, o consumo de areia, neste caso, é relativamente insignificante, sendo que a brita representa o grande consumo em obras desse tipo.

TABELA 29

CONSUMO DE AREIA EM OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO
REALIZADAS PELO DER

ANO	AREIA (m ³)
1979	94.5
1980	3 268.3
1985	181.9
1986	6 251.9
1988	235.8
TOTAL	10 032.4

TABELA 30

CONSUMO DE BRITA EM OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO
REALIZADAS PELO DER

ANO	BRITA (m ³)
1979	174.0
1980	10 485.7
1983	89.0
1985	3 951.7
1986	67 788.2
1988	314.4
TOTAL	82 803.0

V.1.2. DERSA (Desenvolvimento Rodoviário S.A.)

Como no caso anterior, o consumo, principalmente de brita, da DERSA, corresponde à sua utilização em pavimentação e também ao volume usado na fabricação de concreto usinado. As obras realizadas no período foram: passarelas para pedestres, duplicação de rodovias, obras de arte, recapeamentos, novas estradas, pontes, melhorias e alargamentos de pistas.

Os dados foram fornecidos pela empresa, da mesma forma que o caso anterior, com as datas referindo-se ao início da obra. Essa data pode não corresponder ao ano de finalização da mesma, dando idéia dos volumes totais consumidos pela empresa durante todo o período estudado e não dos volumes consumidos anualmente, conforme mostram as tabelas 31 e 32.

TABELA 31

CONSUMO DE AREIA EM OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO
REALIZADAS PELA DERSA

ANO	AREIA (m ³)
1978	100.1
1979	1 381.9
1981	315.2
1985	898.8
1988	14 288.8
TOTAL	16 984.8

TABELA 32

CONSUMO DE BRITA EM OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO
REALIZADAS PELA DERSA

ANO	BRITA (m ³)
1978	130.9
1979	17 986.3
1981	412.2
1985	69 183.2
1987	168.7
1988	150 614.1
TOTAL	238 495.4

V.1.3. COHAB (Companhia de Habitação Popular de Campinas)

A COHAB foi responsável pela construção de 11 conjuntos habitacionais dentro dos limites da cidade de Campinas, durante o período de 1978 a 1989. Isso corresponde a 13.188 unidades habitacionais, tendo em média, 35 m² cada uma. A empresa também é responsável pela construção da área comercial e do sistema de lazer. A construção do equipamento público comunitário e pavimentação das ruas é responsabilidade da Prefeitura.

Conforme mostram as tabelas 33 e 34, para tal realização, o consumo da COHAB foi de 720.593,1 m³ de areia e 341.333,4 m³ de pedra britada. Nesse montante não estão contidos os volumes consumidos indiretamente via demanda de peças pré-moldadas de concreto, pois é prática da empresa construir todas suas unidades com blocos e lajes pré-moldadas de concreto.

Outro esclarecimento importante é necessário: as datas fornecidas pela empresa referem-se à entrega das obras. Mais uma vez o montante a ser considerado diz respeito ao período de 10 anos ou às respectivas médias anuais.

TABELA 33

CONSUMO DE AREIA EM OBRAS REALIZADAS PELA COHAB

ANO	AREIA (m ³)
1978	16 688.0
1980	241 689.7
1981	130 753.3
1982	12 129.6
1984	35 881.0
1985	41 882.5
1986	44 600.6
1989	196 968.4
TOTAL	720 593.1

TABELA 34

CONSUMO DE BRITA EM OBRAS REALIZADAS PELA COHAB

ANO	BRITA (m ³)
1978	7 904.8
1980	114 484.6
1981	61 935.7
1982	5 745.6
1984	16 996.2
1985	19 839.1
1986	21 126.6
1989	93 300.8
TOTAL	341 333.4

V.1.4. Prefeitura Municipal de Campinas

A Prefeitura executa obras na cidade através de empreiteiras contratadas via concorrência pública, e também executa ela própria, por intermédio das Administrações Regionais, outras obras de menor porte. Vale repetir que o montante estimado neste item, refere-se exclusivamente a obras realizadas via concorrência pública, pois o CDAR (Coordenadoria das Administrações Regionais) não permitiu o acesso a seus arquivos.

As empreiteiras contratadas pela Prefeitura responsabilizaram-se pela execução de cerca de 3.716.189 m² de obras de pavimentação, 292.500 m de guias e sarjetas, de 1979 a 1988 (tabela 35), demandando um montante de 1.057.500 m³ de pedra britada e 25.322 m³ de areia, conforme tabelas 36 e 37.

No mesmo período, a Prefeitura, de acordo com os dados fornecidos para alguns anos do período analisado, construiu escolas, creches, postos de saúde, ambulatórios e outras obras diversas, totalizando 100.900 m² (tabela 38). Essas obras demandaram 17.275 m³ de areia e 9.500 m³ de pedra britada, aparecendo nas tabelas 39 e 40.

A Prefeitura e a SANASA apresentam ainda consumo de areia e brita para suas obras de manutenção, da ordem de 10.400 m³ de areia e 14.500 m³ de brita anualmente.

TABELA 35

OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO REALIZADAS PELA PREFEITURA

	PAVIMENTAÇÃO (M ²)	GUIAS (M)	SARJETAS (M)
1979	52 826	11 567	11 567
1980	127 265	15 925	17 568
1981	305 450	n.e.	n.e.
1982	625 828	23 472	23 513
1983	271 112	6 742	6 838
1984	n.e.	n.e.	n.e.
1985	809 210	76 247	76 247
1986	690 516	73 006	73 006
1987	421 143	48 754	48 754
1988	412 837	36 579	36 579
TOTAL	3 716 187	292 292	294 072

n.e.: dado não encontrado nos registros da Prefeitura

Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas

TABELA 36

CONSUMO DE BRITA EM OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO
REALIZADAS PELA PREFEITURA

ANO	BRITA (m ³)
1979	15 926.7
1980	37 089.0
1981	83 998.7
1982	174 952.5
1983	75 381.1
1984	n.e.
1985	231 758.5
1986	198 726.1
1987	121 713.5
1988	117 956.1
TOTAL	11 057 502.2

n.e.: dado não encontrado nos registros da Prefeitura

TABELA 37

CONSUMO DE AREIA EM OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO
REALIZADAS PELA PREFEITURA
(m³)

ANO	AREIA
1979	983.1
1980	1 468.5
1981	0.0
1982	2 351.3
1983	579.7
1984	n.e.
1985	6 480.9
1986	6 205.4
1987	4 144.0
1988	3 109.1
TOTAL	25 322.0

n.e.: dado não encontrado nos registros da Prefeitura

TABELA 38

NOVAS CONSTRUÇÕES REALIZADAS PELA PREFEITURA
(m²)

ANO	ESCOLAS E CRECHES	POSTOS DE SAUDE	OBRAS DIVERSAS	TOTAL
1979	n.e.	n.e.	n.e.	3 866.0
1980	n.e.	n.e.	n.e.	6 200.0
1981	n.e.	n.e.	n.e.	4 186.0
1982	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
1983	6 867.9	472.5	n.e.	7 340.4
1984	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
1985	5 509.6	715.2	39 553.7	45 778.5
1986	3 083.6	1 169.2	3 350.7	7 603.5
1987	1 920.0	n.e.	5 600.9	7 520.9
1988	15 521.9	n.e.	2 889.7	18 411.6

n.e.: dado não encontrado nos registros da Prefeitura

Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas

TABELA 39

CONSUMO DE AREIA EM OBRAS REALIZADAS PELA PREFEITURA
(m³)

ANO	AREIA
1979	661.9
1980	1 061.4
1981	716.6
1982	n.e.
1983	1 256.7
1984	n.e.
1985	7 837.3
1986	1 301.7
1987	1 287.6
1988	3 152.1
TOTAL	17 275.3

n.e.: dado não encontrado nos registros da Prefeitura

TABELA 40
CONSUMO DE BRITA EM OBRAS REALIZADAS PELA PREFEITURA
(m³)

ANO	BRITA
1979	365.7
1980	586.5
1981	396.0
1982	n.e.
1983	694.4
1984	n.e.
1985	4 330.6
1986	719.3
1987	711.5
1988	1 741.7
TOTAL	9 545.8

n.e.: dado não encontrado nos registros da Prefeitura

V.2. Consumo do Setor Privado

As novas construções particulares registradas e regulamentadas na Prefeitura foram agregadas, conforme mostra a tabela 41, por tipo de obra, conforme segue: residencial popular, residencial padrão médio (térreo e 2 pavimentos), edifício residencial, comercial (térreo e 2 pavimentos), edifício comercial, industrial, outros (recreativo, educacional, religioso, hospitalar, social e assistencial). Durante o período de 1978 a 1988 o setor privado construiu cerca de 10 milhões de m², demandando o volume de cerca de 2,6 milhões de m³ de areia e 2 milhões de m² de pedra britada. As tabelas 42 e 43 apresentam essa demanda de forma detalhada.

TABELA 41

NOVAS CONSTRUÇÕES PARTICULARES REGISTRADAS NA PREFEITURA
(m²)

ANO	RESIDENCIAL POPULAR	RESIDENCIAL PADRÃO MÉDIO	EDIFÍCIO RESIDENCIAL	COMERCIAL	EDIFÍCIO COMERCIAL	INDUSTRIAL	OUTROS	TOTAL
1978	46 730.5	260 532.3	464 121.8	32 411.7	75 470.5	85 264.1	24 556.3	989 087.2
1979	43 995.4	320 419.9	314 640.5	24 369.5	81 687.3	34 259.7	8 760.1	828 132.4
1980	38 482.5	387 919.3	464 121.8	28 792.4	140 481.8	17 599.4	81 741.7	1 159 138.9
1981	29 887.6	293 624.4	501 723.2	12 500.4	122 259.7	28 319.2	10 644.2	998 966.7
1982	22 557.1	329 006.1	508 614.4	6 947.2	106 127.7	2 600.7	7 560.6	983 413.8
1983	33 597.6	294 246.5	355 906.8	21 201.0	86 874.4	3 581.8	8 808.3	804 216.4
1984	15 649.9	185 741.0	159 556.9	37 440.6	64 352.3	9 878.6	11 665.7	484 285.0
1985	17 150.8	190 849.5	166 417.5	12 153.3	56 707.6	29 832.7	7 861.2	480 972.6
1986	194 042.4	264 598.7	501 478.2	29 921.2	89 286.5	14 736.2	7 248.6	1 101 311.8
1987	19 014.0	277 815.6	623 840.1	35 162.3	136 093.7	24 597.7	5 248.1	1 121 771.5
1988	22 555.2	306 194.4	592 807.6	100 446.9	185 063.4	29 718.0	10 906.5	1 247 692.0
TOTAL	483 663.0	13 110 947.7	14 653 228.8	341 354.5	11 144 404.9	280 388.1	185 001.3	10 198 988.4

Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas

TABELA 42

CONSUMO DE AREIA EM NOVAS CONSTRUÇÕES REGISTRADAS NA PREFEITURA (POR TIPO DE OBRA)
(m³)

ANO	RESIDENCIAL POPULAR	RESIDENCIAL	EDIFÍCIO RESIDENCIAL	COMERCIAL	EDIFÍCIO COMERCIAL	INDUSTRIAL	OUTROS	TOTAL
1978	17 757.6	44 603.1	138 865.2	9 755.9	22 580.8	23 839.8	4 204.0	261 606.5
1979	16 718.3	54 855.9	94 140.4	7 335.2	24 440.8	9 579.0	1 499.7	208 569.4
1980	14 623.4	66 411.8	138 865.2	8 666.5	42 032.2	4 920.8	13 994.2	289 514.0
1981	11 357.3	50 268.5	150 115.6	3 765.0	36 580.1	7 918.0	1 822.3	261 826.8
1982	8 571.7	56 325.8	152 177.4	2 091.1	31 753.4	727.2	1 294.4	252 941.0
1983	12 767.1	50 375.0	106 487.3	6 381.5	25 992.8	1 001.5	1 508.0	204 513.2
1984	5 947.0	31 798.9	47 739.4	11 269.6	19 254.2	2 762.1	1 997.2	120 768.3
1985	6 517.3	32 673.4	49 792.1	3 658.1	16 966.9	8 341.2	1 345.8	119 295.0
1986	73 736.1	45 299.3	150 042.3	9 006.3	26 714.5	4 120.2	1 241.0	310 159.7
1987	7 225.3	47 562.0	186 653.0	10 583.9	40 719.2	6 877.5	898.5	300 519.4
1988	8 571.0	52 420.5	177 368.0	30 234.5	55 371.0	8 309.2	1 867.2	334 141.3
TOTAL	183 791.9	532 594.2	1 392 246.1	102 747.7	342 406.0	78 396.5	31 672.2	2 663 854.6

TABELA 43

CONSUMO DE BRITA EM NOVAS CONSTRUÇÕES PARTICULARES REGISTRADAS NA PREFEITURA (POR TIPO DE OBRA)
(m³)

ANO	RESIDENCIAL POPULAR	RESIDENCIAL	EDIFÍCIO RESIDENCIAL	COMERCIAL	EDIFÍCIO COMERCIAL	INDUSTRIAL	OUTROS	TOTAL
1978	8 411.5	24 646.4	125 637.8	4 359.4	20 429.9	18 911.6	2 323.0	204 719.5
1979	7 919.2	30 311.7	85 173.2	3 277.7	22 112.8	7 598.8	828.7	157 222.0
1980	6 926.9	36 697.2	125 637.8	3 872.6	38 028.4	3 903.5	7 732.8	222 799.1
1981	5 379.8	27 776.9	135 816.5	1 682.4	33 095.7	6 281.2	1 006.9	211 039.3
1982	4 060.3	31 124.0	137 681.9	934.4	28 728.8	576.8	715.2	203 821.4
1983	6 047.6	27 835.7	96 344.0	2 851.5	23 516.9	794.4	833.3	158 223.4
1984	2 817.0	17 571.1	43 192.1	5 035.8	17 420.2	2 191.1	1 103.6	89 330.7
1985	3 087.1	18 054.4	45 049.2	1 634.6	15 350.7	6 616.9	743.7	90 536.7
1986	34 927.6	25 031.0	135 750.1	4 024.4	24 169.9	3 268.5	685.7	227 857.3
1987	3 422.5	26 281.4	168 873.5	4 729.3	36 840.6	5 455.8	496.5	246 099.5
1988	4 059.9	28 966.0	160 473.0	13 510.1	50 096.7	6 591.5	1 031.8	264 728.9
TOTAL	87 059.3	294 295.7	1 259 629.0	45 912.2	309 790.4	62 190.1	17 501.1	2 076 377.8

V.3. Consumo Total

O crescimento populacional e urbano, aliado ao desenvolvimento econômico do município de Campinas durante o período de 1979 a 1988 demandou um montante estimado e identificado de aproximadamente 3.000.000 m³ de areia e 3.500.000 m³ de pedra britada, conforme as tabelas 44 e 45

No caso da areia, a média de consumo anual foi de 300.000 m³, e a taxa de crescimento médio anual foi de 5,3%, sendo o setor privado o principal consumidor durante todo o período analisado.

O consumo médio anual de pedra britada durante os dez anos analisados foi de 350.000 m³ e sua taxa de crescimento médio foi de 10,8% ao ano. Nesse caso, o setor privado responde pela maior parte do consumo devido aos grandes volumes consumidos pelas obras de pavimentação.

TABELA 44

DEMANDA TOTAL DE AREIA DA CIDADE DE CAMPINAS

ANO	TOTAL DO SETOR PRIVADO (1)	SETOR PUBLICO				TOTAL (2)	TOTAL (1+2)
		PREFEITURA	DER	DERSA	COHAB		
1979	208 569.4	1 645.0	94.5	1 381.9	0.0	3 121.4	211 690.8
1980	289 514.0	2 529.9	3 268.3	0.0	241 689.7	247 487.9	537 001.9
1981	261 826.8	716.6	0.0	315.2	130 753.3	131 785.1	393 611.9
1982	252 941.0	2 351.3	0.0	0.0	12 129.6	14 480.9	267 421.9
1983	204 513.2	1 836.4	0.0	0.0	0.0	1 836.4	206 349.6
1984	120 763.3	N.E.	0.0	0.0	35 881.0	35 881.0	156 644.3
1985	119 295.0	14 318.2	181.9	898.8	41 882.5	57 281.4	176 576.4
1986	310 159.7	7 507.1	6 251.9	0.0	44 600.6	58 359.6	368 519.3
1987	300 519.4	5 431.6	0.0	0.0	0.0	5 431.6	305 951.0
1988	334 141.3	6 261.2	235.8	14 288.8	0.0	20 785.8	354 927.1
TOTAL	2 402 243.1	42 597.3	10 032.4	16 884.7	506 936.7	576 451.1	2 978 694.2

n.e.: dado não encontrado nos arquivos da Prefeitura

Obs: as empresas DERSA e DER forneceram dados referentes às obras iniciadas no ano x, no caso da COHAB seus dados referem-se às obras terminadas no ano x, o que explica os números zero.

TABELA 45

DEMANDA TOTAL DE BRITA DA CIDADE DE CAMPINAS

ANO	TOTAL DO SETOR PRIVADO (1)	SETOR PUBLICO					TOTAL (1+2)
		PREFEITURA	DER	DERSA	COHAB	TOTAL (2)	
1979	157 222.0	16 291.7	174.0	17 986.3	0.0	34 452.0	191 674.0
1980	222 799.1	37 675.5	10 485.7	0.0	114 484.6	162 645.8	385 444.9
1981	211 039.3	84 394.7	0.0	412.2	61 935.7	146 742.6	357 781.9
1982	203 821.4	174 952.5	0.0	0.0	5 745.6	180 698.1	384 519.5
1983	158 223.4	76 075.5	89.0	0.0	0.0	76 164.5	234 387.9
1984	89 330.7	n.e.	0.0	0.0	16 996.2	16 996.2	106 326.9
1985	90 536.7	236 089.1	3 951.7	69 183.2	19 839.1	329 063.1	419 599.8
1986	227 857.3	199 445.4	67 788.2	0.0	21 126.6	288 360.2	516 217.5
1987	246 099.5	122 425.0	0.0	168.7	0.0	122 593.7	368 693.2
1988	264 728.9	119 697.8	314.4	150 614.1	0.0	270 626.3	535 355.2
TOTAL	1 871 658.3	1 067 047.2	82 803.0	238 364.5	240 127.8	1 628 342.5	3 500 000.8

n.e.: dado não encontrado nos arquivos da Prefeitura

Obs.: mesma da tabela anterior

Conforme demonstram os gráficos 3, 4 e 5 o consumo dos dois bens minerais em estudo, apresentam os mesmos movimentos da economia nacional. O ano de 1980 marca o início de um período de declínio no consumo de areia e brita em Campinas, o que coincide com um quadro de recessão econômica generalizada, não só a nível nacional quanto mundial. O desempenho da indústria da construção civil, conforme referenciado no capítulo I, confirma e ajuda a esclarecer o comportamento do consumo.

GRÁFICO 3

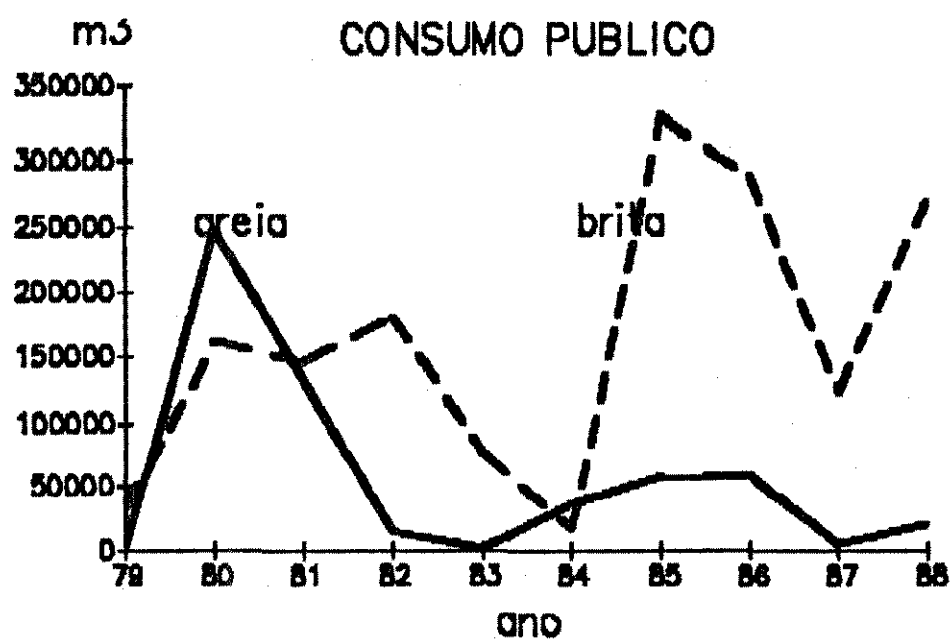


GRÁFICO 4 - CONSUMO PRIVADO

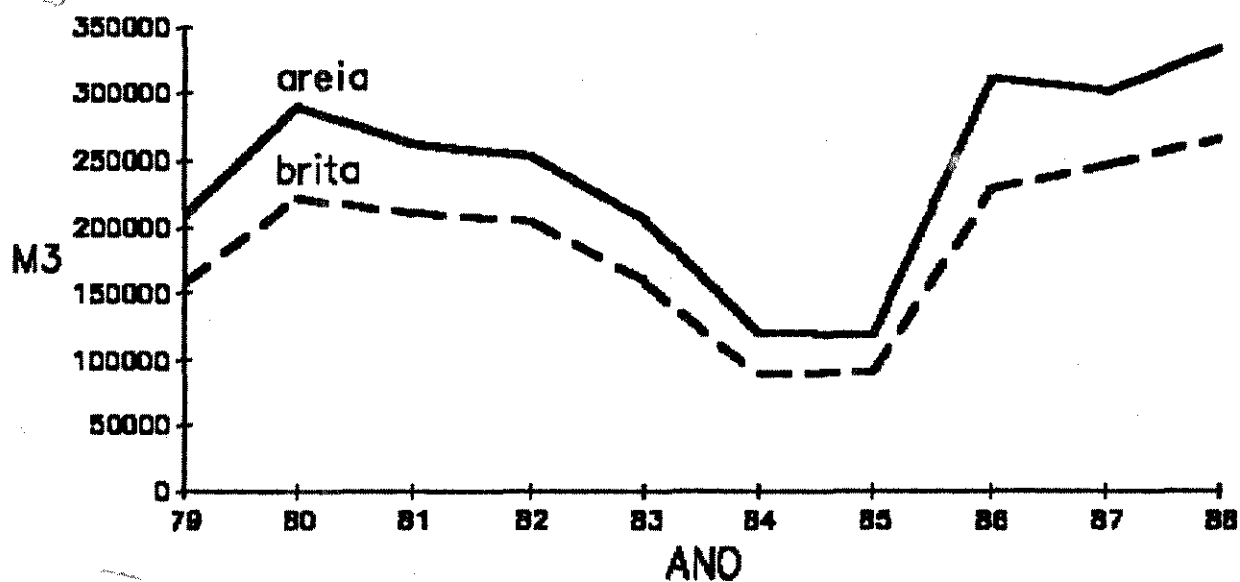
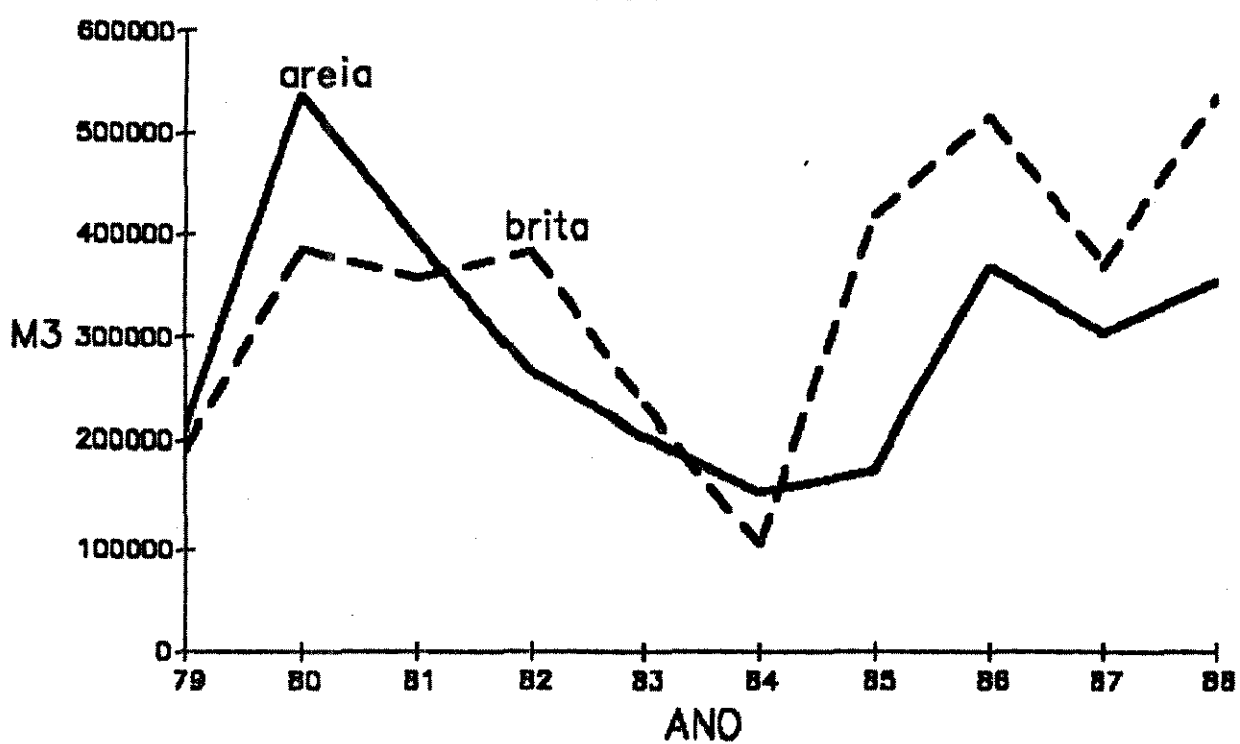


GRÁFICO 5 - CONSUMO TOTAL



VI. OFERTA

Uma primeira explicação necessária diz respeito aos motivos da opção por não se trabalhar com o SIPROM (Sistema de Informações sobre a Produção Mineral, DNPM-MME). Apesar de ser a melhor fonte oficial de dados disponível sobre o setor mineral paulista, o SIPROM apresenta algumas limitações, por ser elaborado a partir das guias DARF de arrecadação do extinto IUM:

- a) excluía das estatísticas de produção os bens minerais utilizados na construção e conservação de estradas de rodagem, de ferro, de aeroportos, túneis, barragens e outras obras semelhantes, porque eram isentos do IUM;
- b) declaração nos DARFs pelos mineradores, apenas no valor tributável de seus produtos, sem especificar as quantidades produzidas para várias substâncias minerais, afetando a qualidade das estatísticas.

Como ponto de partida para uma avaliação da produção de areia e brita para o município de Campinas, foram visitados os segmentos considerados como os principais consumidores, ou seja, as 7 concreteiras aqui instaladas e 14 das maiores e mais respeitadas construtoras e pavimentadoras da cidade (conforme lista em anexo). Representando uma fatia do mercado consumidor, que não foi possível avaliar pelo grande número e pela diversidade de tamanhos, algumas das maiores fábricas de blocos e lajes pré-fabricadas de concreto também foram visitadas. Finalmente, uma única loja de material de construção, a maior existente na cidade, foi visitada.

O objetivo das visitas era saber quais eram seus principais fornecedores de areia e brita e eventuais problemas que as empresas achassem relevantes apontar.

De imediato, percebeu-se que tanto as fontes quanto os problemas de abastecimento de um e de outro produto eram bastante diversos. Essa diversidade, devida principalmente, às características físicas das jazidas e aos métodos de extração usados num e noutro caso, refere-se ao número e localização das fontes de abastecimento. É justamente por causas dessas diferenças existentes entre os dois bens, a oferta será tratada separadamente.

VI.1. Brita

A pesquisa aplicada para o caso da brita, demonstrou a existência de 3 empresas, principais responsáveis pelo abastecimento, ou melhor, 2 jazidas localizadas em Campinas, pertencentes a uma mesma empresa, a Pedralix; 1 jazida localizada no município de Valinhos, Pedreira São Jerônimo e a última delas, localizada no município de Paulínia, Pedreira Galvani. Mais adiante, maior atenção será dedicada a cada uma das empresas.

Essas fontes não distribuem fatias iguais do mercado. Conforme a tabela 46 esclarece, existe o forte predomínio de uma delas, a Pedralix, sobre as outras pedreiras que atendem à demanda da cidade de Campinas.

O grau de predominância da Pedralix acentua-se quando as empresas que citaram dois fornecedores respondem sobre os motivos e proporções dessa escolha. A proporcionalidade da preferência pela Pedralix variou entre 90% no máximo, e 60% no

mínimo. Alegam que a escolha somente recai sobre outra empresa quando a primeira não tem condições de atender ao pedido no tempo exigido.

TABELA 46

PREFERÊNCIA DOS PRINCIPAIS CONSUMIDORES DE BRITA

FORNECEDOR	CONCRETEIRAS	CONSTRUTORAS	FÁBRICA DE BLOCOS E LAJES
PEDRALIX	3	4	5
PEDRALIX E SÃO JERÔNIMO	1	5	1
PEDRALIX E GALVANI			1
PEDRALIX E DEPÓSITOS		1	
SÃO JERÔNIMO	1		
GALVANI	1		1
PEDREIRA PRÓPRIA (fora da cidade)	1	1	
DEPÓSITOS		1	
OUTROS		2	1

Com relação aos motivos que as levam a preferir uma outra alternativa que não a Pedralix, estes variaram entre: a) pertencerem a um grupo verticalizado concorrente ao grupo da Pedralix; b) pertecerem a um grupo que possui sua própria pedreira em outra cidade; c) pertencerem a um grupo do qual faz parte uma loja de material de construção; d) e uma única vez os preços mais baixos foram citados, como o motivo da preferência.

A preferência dada à Pedralix deve-se, segundo os entrevistados, a questões como qualidade, garantia de entrega nos prazos pedidos e finalmente, deve-se a seus preços.

Apresenta-se a seguir, um perfil de cada uma dessas empresas, de suas estruturas de produção, seus possíveis problemas, etc. Esses dados foram levantados através de entrevistas aplicadas pessoalmente em cada uma delas (Roteiro de entrevista em anexo no final da dissertação).

VI.1.1. Pedralix

A pedreira Pedralix pertence ao Grupo de empresas Lix da Cunha, que atua em diversos ramos, entre os quais destacam-se: construção, pavimentação, usinas de concreto, fábrica de pré-moldados de concreto, agroindústria, comércio de imóveis, etc.

São duas as jazidas da Pedralix que atendem à demanda de Campinas; uma delas localizada no km 2,3 da rodovia SP-101 Campinas-Monte-Mor (a esta trataremos por jazida 1). A segunda (jazida 2), localizada no km 144 da rodovia Campinas-Indaiatuba (Estrada velha Campinas-Itu). A Figura 11 mostra a localização aproximada das duas jazidas.

As reservas estimadas para a jazida 1 são de aproximadamente 3.600.000 m³, ou seja, sua vida útil seria de mais 10 anos, supondo uma produção anual média igual à atual.

Sua produção de pedra britada, que em maio de 1990 era de 30.000 m³, distribuía-se conforme segue:

- pó de pedra: 15%
- pedrisco: 15%
- pedra 1: 45%

- pedra 2: 5%
- pedra 3: 10%
- bica corrida (pó com pedra): 10%

A empresa possui equipamentos instalados com capacidade de produção igual a 45.000 m³ mensais; o que só não ocorre atualmente porque a demanda tem sido menor que sua capacidade instalada. Pelo menos durante os últimos 4 anos, conforme mostra a tabela 47, a empresa tem trabalhado com uma margem razoável de capacidade ociosa.

TABELA 47

PEDRALIX - PRODUÇÃO ANUAL (m³)

ANO	JAZIDA 1	JAZIDA 2
1986	448 495	337 447
1987	458 492	384 870
1988	467 955	387 480
1989	461 309	310 272

Fonte: Pedralix

Do total da produção das 2 jazidas, 50% destina-se ao mercado local e a outra metade dirige-se aos municípios vizinhos. A distribuição da produção vendida para Campinas é a que segue:

- 40%: construtoras/pavimentadoras
- 30%: concreteiras
- 20%: depósitos de material de construção
- 10%: vendas à vista (varejo)

A Tabela 48 traz a estrutura de custos operacionais da empresa para as duas jazidas. Seu preço "FOB" ou na "boca da mina" (cr\$ 1.070,00 da pedra 1 em maio de 1990), sofre um acréscimo, por m³, de 6,1% no máximo e 5% no mínimo (dependendo da distância a ser percorrida), devido ao custo do frete. Essas distâncias, no caso de Campinas, nunca são superiores a 30 km. Por não possuir frota própria, a empresa contrata companhias transportadoras, que chega a distribuir cerca de 50% das vendas para Campinas. A outra metade é retirada na mina por companhias particulares.

TABELA 48
CUSTOS DE PRODUÇÃO (%)

	JAZIDA 1	JAZIDA 2
CUSTOS FIXOS	56,2	43,5
mão-de-obra	19,7	25,9
leasing	8,5	3,6
arrendamento (terreno)	13,6	0
energia elétrica	3,6	4,7
CUSTOS VARIÁVEIS	43,8	56,5
manutenção	15,1	17,1
locação de máquinas	14,5	23,4
explosivos	6,0	6,8

Fonte: PEDRALIX

A jazida 2 possui reservas estimadas em 2.800.000 m³, com uma vida útil equivalente a 8 anos, mantendo-se os níveis atuais de produção, correspondente a 19.000 m³/mês, durante os primeiros meses de 1990.

Os produtos são os mesmos produzidos na jazida 1, inclusive nas mesmas proporções, sendo que a capacidade instalada desta jazida é de 36.000 m³/mês. A capacidade ociosa de 17.000 m³ é devida ao fato de não haver mercado atualmente.

A jazida 1 emprega um total de 64 pessoas, sendo 25 nos setores de manutenção e administração e 40 na lavra e beneficiamento. Na jazida 2 o total de empregados é de 44, com 13 deles trabalhando na administração e manutenção e 31 na lavra e beneficiamento.

A Pedralix concentra esforços num programa de produtividade na jazida 2, visando aumento de eficiência dos processos de lavra e beneficiamento. Atenção maior tem sido dedicada a esta jazida, dado que sua vida útil deverá ser maior que a da jazida 1, apesar de suas reservas serem menores. Isso acontece porque a jazida 1 enfrenta problemas constantes com relação às restrições impostas pela legislação ambiental e com relação aos conflitos de usos e ocupações alternativos de uso do solo, principalmente a urbanização.

Outro problema apontado, porém de solução mais fácil, é a falta de mão-de-obra especializada. Não existem no mercado de trabalho, marteleiros, operadores de máquinas e técnicos com conhecimento e experiência na área de britamento (cabineiros). Esses profissionais têm sido formados na própria empresa, através

da atuação dos técnicos mais antigos.

VI.1.2. Usina Paulista de Britagem São Jerônimo Ltda.

A Pedreira São Jerônimo pertence a uma empresa que atua unicamente nesse ramo e sua jazida está localizada no município de Valinhos e emprega 70 pessoas, sendo 20 na administração, 25 na lavra e beneficiamento e 25 na manutenção.

Suas reservas estão estimadas em 5.000.000 m³, ou seja, sua vida útil é de aproximadamente 12 anos, se a produção média mensal for mantida em seus níveis atuais, de 35.000 m³.

Com esse nível de produção, existe atualmente, uma capacidade ociosa de 32.000 m³, devida, como no caso anterior, à falta de mercado.

Seus principais produtos são:

- pó de pedra: 20,6%
- pedrisco: 16,4%
- pedra 1: 50%
- pedra 2: 9,9%
- pedra 3: 2,6%
- pedra 4: 0,4%

De sua produção, apenas 30% destina-se ao consumo da cidade de Campinas, o qual obedece à seguinte distribuição:

- 30%: concreteiras
- 30%: pavimentadoras
- 20%: construtoras
- 12%: depósitos
- 8% : fábricas de pré-moldados de concreto

Há anos a empresa opera com frota própria de 12 caminhões e acresce ao seu preço (Cr\$ 1200,00 "FOB" ou na "boca da mina" em maio de 1990), para a pedra britada colocada na obra, Cr\$ 10,00/m³, por quilômetro rodado. De acordo com o gerente entrevistado, a empresa não opera com planilhas de custos, não podendo portanto, pormenorizar os custos de produção da pedreira.

Declara também que a empresa não enfrenta problemas com relação ao meio ambiente, tampouco disputa com outras atividades o uso daquele solo. Essa "tranquilidade" teria duas razões: 1) a jazida localiza-se distante da malha urbana, e 2) a empresa é proprietária de uma área de 700.000 m², dos quais 160.000 m² correspondem à área licenciada e 30.000 m² à área explorada.

Diante desse quadro, não existe nenhuma perspectiva de mudanças, a curto prazo, nos planos da empresa.

VI.1.3. Galvani Engenharia e Comércio Ltda.

Além da pedreira, faz parte da Galvani Engenharia e Comércio Ltda, uma pavimentadora.

Sua jazida, localizada no município de Paulínia, não tem suas reservas medidas, porém o encarregado de produção que respondeu ao questionário aplicado durante a pesquisa, afirmou que a vida útil da jazida é de 10 a 15 anos.

É importante esclarecer que a Galvani, das 3 empresas, foi a que menor atenção deu à pesquisa, sendo portanto a mais precária em relação às informações obtidas.

A jazida encontra-se em área arrendada e suas instalações, com capacidade instalada para produção de 35.000 m³ mensais, trabalham com apenas 50% desse potencial.

Sua produção inclui: pó de pedra, pedrisco (fino e grosso), pedras 1, 2, 3, 4 e rachão. Concentra-se porém na produção de pedra 1, cujo principal comprador é uma usina de concreto de Campinas que consome cerca de 80% de sua produção. Os demais compradores são, em ordem de importância, os depósitos de material de construção, construtoras pequenas e pessoas físicas (venda a varejo).

A empresa mantém frota própria, que é a responsável por grande parte do escoamento da produção, acrescentando Cr\$ 0,35/m³/km rodado (preço de outubro de 1989).

O problema mais grave enfrentado pela pedreira está relacionado com a urbanização crescente e desordenada do município de Paulínia, que já se aproxima bastante da área de lavra e beneficiamento. A atuação dos moradores das proximidades verifica-se via atuação da Prefeitura Municipal ou vereadores. O dano ambiental apontado com maior frequência refere-se à poeira que fica suspensa no ar e secundariamente as queixas referem-se aos ruídos e riscos devidos às explosões.

A empresa alega que, através de órgãos técnicos, elabora, com frequência, laudos que comprovam a segurança da população vizinha, além de manter constante irrigação durante todo o processo de britagem.

Esses problemas enfrentados não interferem na produção da pedreira, tampouco em suas perspectivas futuras. À época da entrevista, finalizavam-se as obras de reformas para instalação de um novo britador que duplicaria a capacidade instalada de produção. A opção em aumentar a produtividade da jazida decorre,

principalmente, da falta de novas áreas disponíveis para exploração.

VI.1.4. Oferta X consumo

A produção total declarada pela Pedralix no ano de 1989 foi de 310.272 m³ para a jazida 2 e 461.309 m³ para a jazida 1, sendo então o total produzido igual a 771.581 m³. De acordo com suas informações, 50%, ou 385.790 m³, destinou-se ao consumo da cidade de Campinas. A produção da pedreira São Jerônimo, durante o último ano foi de 420.000 m³, dos quais apenas 126.000 m³ (30% da produção) foram consumidos em Campinas. Se a produção da Galvani foi de aproximadamente 168.000 m³ em 1989 (supondo os níveis médios mensais declarados pela empresa), e se de fato 80% desta produção dirige-se a Campinas, então deve-se acrescentar outros 134.400 m³ à quantidade total consumida em Campinas.

Portanto, a produção total de pedra britada das jazidas mais próximas ao município de Campinas, no ano de 1988, foi de 1.359.581 m³ e a quantidade destinada exclusivamente ao consumo de Campinas foi de aproximadamente 646.190 m³, de acordo com os dados fornecidos pelas empresas.

Ao se comparar este valor com o volume de 535.355,2 m³, (estimado no capítulo anterior e designado por consumo identificado), chega-se a uma aproximação do que foi chamado de consumo não-identificado. A taxa de crescimento médio anual do consumo de brita, verificada durante o período de 10 anos da análise, foi de 10,8%. Supondo que esta tendência se repetirá no ano de 1989, chega-se ao um consumo estimado de 593.173,5 m³ de pedra britada.

Pode-se, então, chegar à seguinte conclusão: 1) se, no ano de 1989, da produção declarada das 3 empresas, 649.190 m³ destinaram-se exclusivamente ao consumo de Campinas e, 2) se a demanda estimada de brita no ano de 1989 foi de 593.173,5 m³, logo, a diferença - 56.016,5 m³ - ou 9,4% do consumo identificado, corresponde ao consumo não-identificado. Ou seja, esta é a parte da produção que corresponde ao consumo das fábricas de peças pré-fabricadas de concreto, obras clandestinas, perdas em construção civil, etc, enfim, itens do consumo que não foram identificados, conforme explicado no capítulo anterior.

VI.1.5. Oferta estimada X oferta oficial

Partindo das informações acerca das principais fontes de abastecimento, obtidas nas primeiras visitas realizadas, uma forma alternativa para se chegar aos dados sobre a oferta de brita para Campinas, poderiam ser as fontes oficiais de informações.

A opção foi consultar as listagens publicadas pelo SIPROM (Sistema de Informações sobre a Produção Mineral - DNPM - MME). As listagens mais recentes disponíveis referiam-se aos anos de 1986 e 1987, cujos dados encontram-se na tabela 49

TABELA 49

PRODUÇÃO DE BRITA (m³)

	1986	1987
CAMPINAS	610.828	776.044
PAULÍNIA	180.910	159.184
VALINHOS	234.673	204.791

Fonte: DNPM, Siprom, 1988 e 1987

Usando as informações anteriores sobre as parcelas da produção que se destinam ao consumo de Campinas, e sabendo-se quais os valores que correspondem ao consumo total (consumo identificado + consumo não-identificado), pode-se apurar o quão próximo da realidade estão os dados oficiais.

A Tabela 50 elaborada com os dados publicados pelo SIPROM, trazem a produção destinada a Campinas em 1986 e 1987:

TABELA 50
PRODUÇÃO DE BRITA DESTINADA A CAMPINAS
(m³)

	1986	1987
CAMPINAS	305.414	388.022
VALINHOS	144.728	127.347
PAULÍNIA	70.401	61.437
TOTAL	520.543	576.806

Fonte: DNPM, SIPROM - 1987 e 1988

Acrescentando 9,4% (correspondente ao consumo não-identificado) ao total da brita consumida em Campinas nos anos de 1986 e 1987, temos, 564.741,9 m³ e 403.350,3 m³ como o consumo total de brita para os anos de 1986 e 1987 respectivamente. Comparando-se esses números encontrados, com os números oficiais, pode-se concluir, mais uma vez, que, para o caso da pedra britada, as estatísticas oficiais aproximam-se muito da realidade.

VI.2. Areia

As visitas aos maiores consumidores de areia, com a finalidade de detectar quais seriam suas principais fontes abastecedoras, tiveram o seguinte resultado:

a) dentre as 7 concretistas, que além de apresentarem um grande consumo, possuem um certo grau de exigência relativa à qualidade, 4 delas apontaram um único fornecedor, cujos pontos de extração de areia, todos em leito de rio, localizam-se nos municípios de Moji Mirim e Moji Guaçu; as outras 3 preferiam ter vários fornecedores, que também possuíam portos de areia localizados, predominantemente nos municípios de Jaguarina, Moji Mirim, Moji Guaçu, Itapira e Aguai;

b) dentre as construtoras e pavimentadoras, 11 compram toda a areia consumida de fornecedores que também possuem seus portos, ou compram areia para revenda, de portos localizados nos mesmos municípios citados acima; 2 empresas recorrem a depósitos e apenas 1 compra de um fornecedor de Campinas;

c) dentre as fábricas de pré-moldados que foram visitadas, continuou o predomínio de areia proveniente das mesmas regiões já citadas, aparecendo uma única vez um fornecedor de Campinas;

d) o único depósito visitado optou por adquirir seu próprio porto de areia em Jacutinga, como uma forma de, se não resolver, pelo menos amenizar os problemas que encontra com o abastecimento.

Além do predomínio da areia proveniente de uma mesma região, existe ainda outra unanimidade entre as empresas

visitadas. Todas sentem e identificam um forte agravamento com relação ao abastecimento de areia, principalmente no que se refere à qualidade, escassez e preços. "Não temos escolha de compra", "sabemos que nem sempre compramos areia com a qualidade que necessitamos", "nosso grande problema é a areia", afirmações como essas foram ouvidas muitas vezes durante as visitas realizadas.

Vale ressaltar um importante aspecto peculiar a esta área de pesquisa, relativo à dificuldade de quantificação, pois trata-se de um domínio onde há muita influência da sazonalidade. Devido a isso teve-se que recorrer à ajuda de mineradores experientes com mais de 10 anos de vivência no ramo.

Diante deste quadro, optou-se pela realização de observações em estradas, como a melhor forma de medir e caracterizar a oferta de areia para o município de Campinas.

Para tanto, conforme as informações obtidas durante as visitas, decidiu-se que as estradas a serem observadas seriam: Rodovia SP-340, que liga Campinas à principal região abastecedora (Aguai, Moji-Guaçu, Moji-Mirim, Jaguariúna e Itapira), Rodovia Anhanguera, por ser um importante acesso à cidade, e outros 6 acessos menores, que apesar de menos importantes, ligam Campinas a regiões abastecedoras menos significativas.

Desejando-se dar um caráter quantitativo ao levantamento efetuado, procedeu-se, inicialmente, a execução de uma amostra teste (aproximadamente 12 horas de observação) de modo a se ter uma ordem de grandeza da vazão e, principalmente, da variação em torno desta medida, ou seja, a variância.

De posse destas estimativas iniciais estabeleceu-se um "plano amostral" de tal modo que a margem de erro das grandezas que se procurava estimar se situassem em torno de 10% (HOEL et alli, 1978).

Assim foi decidido que, para esta estrada seriam necessárias duas observações, de 4 horas cada uma, em dias e períodos alternados. As duas observações foram realizadas durante o mês de setembro de 1989, a primeira delas das 8 às 12 horas de uma segunda-feira e a segunda, na sexta-feira, da mesma semana, das 14 às 18 horas. O dia da semana e o período foram decididos sob a orientação dos mineradores anteriormente citados, por serem os dias e períodos considerados de maior e menor movimento, respectivamente, durante a semana.

Como resultado dessas observações, chegou-se a uma vazão total de areia, de 1.227 m^3 durante as 8 horas. Ainda sob a orientação do minerador, foram supostas 10 horas de trabalho por dia e 200 dias de trabalho por ano. O resultado é de uma vazão total durante o ano, aproximadamente igual a 306.760 m^3 .

A amostra teste realizada na rodovia Anhanguera levou a resultados não relevantes, a partir dos quais concluiu-se que esta não era uma estrada pela qual chegava areia a Campinas, em quantidades significativas.

Com as observações realizadas nos 6 acessos secundários a Campinas, que duraram 2 horas cada uma, chegou-se a resultados menos significativos em termos de quantidades, como já era esperado; a entrada de areia pelos 6 acessos foi de $25 \text{ m}^3/\text{hora}$. Nesse caso, sob a mesma orientação, foram supostas 8 horas de

trabalho por dia, e 250 dias de trabalho por ano. A diferença do número de horas e dias considerados é devido à forma de ocorrência da areia, que nesse caso não limita o período de trabalho por questões de sazonalidade (chuva x seca). Assim, o volume total de areia que entra em Campinas por estes 6 acessos foi de $200 \text{ m}^3/\text{dia}$, ou $50.000 \text{ m}^3/\text{ano}$.

Ainda como parte da oferta de areia a Campinas, apenas 9 areeiros, ou mineradores de areia do município de Campinas, declararam uma produção média de $8.450 \text{ m}^3/\text{mês}$. Supondo 20 dias de trabalho por mês e 250 dias de trabalho por ano, obtem-se um resultado de $105.625 \text{ m}^3/\text{ano}$. Como parte dessa produção pode estar contida no que já foi contado na entrada pelos 6 acessos menores, este total será descontado do total declarado pelos areeiros para que não se incorra em dupla contagem. Tem-se então um terceiro sub-total igual a 55.625 m^3 .

Com a soma dos 3 sub-totais, chega-se a um volume de oferta de areia para o município de Campinas igual a 412.385 m^3 . A tabela 51 resume melhor a situação:

TABELA 51

OFERTA DE AREIA PARA CAMPINAS 1989		
	m^3	% do total
SP-340	306.760	73
6 acessos	50.000	
mineradores	55.625	27
TOTAL	412.385	100

Como se observa, Campinas é uma cidade que tem 73% de sua oferta de areia proveniente de outros municípios, ou seja, o seu abastecimento é basicamente dependente de fontes externas.

VI.2.1. Caracterização da Oferta

Por meio de um questionário respondido pelo motoristas que transportavam areia, durante as observações na SP-340, foi possível uma caracterização da oferta externa. Da tabela 52 consta a procedência da areia, ou seja, as principais cidades que abastecem o consumo de Campinas. A cidade responsável pelo maior montante (40,5%) é Aguaí, seguida de Moji-Guaçu e Moji-Mirim juntas e Jaguariúna, que respondem por 26,0% e 17,5%, respectivamente.

TABELA 52

ORIGEM DA OFERTA DE AREIA PARA CAMPINAS

CIDADE	%	DISTÂNCIA (km)
AGUAÍ	40,5	130
MOJI-GUAÇU E MOJI-MIRIM	26,0	70
JAGUARIÚNA	17,5	30
ITAPIRA	12,0	100
JACUTINGA	2,0	120
CASA BRANCA	1,0	150
TAMBAÚ	1,0	180

A oferta externa de areia destina-se principalmente aos depósitos de material de construção (36,5%), concreteiras (35,0%) e construtoras e pavimentadoras (14,0%), conforme apresentado na tabela 53.

TABELA 53
PRINCIPAIS CONSUMIDORES

	%
DEPÓSITOS	36,5
CONCRETEIRAS	35,0
CONSTRUTORAS/PAVIMENTADORAS	14,0
OBRAS PARTICULARES	11,5
FÁBRICAS DE PRÉ-MOLDADOS	3,0

A tabela 54 traz a caracterização relativa ao transporte da areia. A maior parte dela é transportada pelo proprietário do porto que possui frota própria (33,6%); o segundo principal responsável pelo transporte é o "caminhoneiro", ou seja, o proprietário de frota ou de um caminhão apenas, que comercializa areia (28%); os depósitos de material de construção, que contratam caminhões, ou que possuem frota própria também transportam consideráveis volumes de areia para Campinas (21,0%). Os caminhões pertencentes à transportadoras, contratados por empresas de mineração de areia maiores ou por empresas concreteiras respondem por um volume razoável (12,0%).

TABELA 54
TRANSPORTE DA AREIA

	%
PROPRIETÁRIO DO PORTO	33,6
PROPRIETÁRIO DO CAMINHÃO	28,0
CAMINHÃO DE DEPÓSITOS	21,0
CAMINHÃO DE TRANSPORTADORA	12,0
OUTROS	5,5

O grau de concentração da produção de areia é caracterizado através da análise da tabela 55, com dados referentes aos proprietários de portos de areia que respondem pelas maiores quantidades da areia consumida em Campinas. Do consumo total, cerca de 25% é proveniente de uma única empresa cujos portos localizam-se principalmente em Moji-Mirim e Moji-Guaçu. Observa-se, assim, que 66,7% da oferta concentra-se em apenas 9 produtores. Vale acrescentar ainda que outros 10% da oferta concentram-se em mãos de 7 proprietários, que dividem porcentagens maiores que 1% e menores que 3%; os 23% restantes da oferta, encontram-se divididos entre 22 proprietários, com participações sempre menores que 1%.

TABELA 55

PROPRIETÁRIOS DOS PORTOS

PROPRIETÁRIO	%	% ACUMULADA	LOCALIZAÇÃO
GRUPO SIMOSO	25,2	25,2	Moji-Guaçu e M.Mirim
BRUNO	11,9	37,1	Aguai
J.S. TEIXEIRA	7,0	44,1	Aguai e Jacutinga
IRMÃOS MISSIO	5,4	49,5	Jaguariúna
BRAGA	4,0	53,5	Aguai
RAMPIN	3,6	57,1	Itapira
TESTA	3,6	60,7	Jaguariúna
MIN. STA LUZIA	3,0	63,7	Aguai
MIN. SÃO CAMILO	3,0	66,7	Itapira

Sobre a parcela da produção proveniente de Campinas, foi muito difícil sua caracterização, devido, principalmente, a situação de praticamente, total clandestinidade ou irregularidades em que encontram-se todos os produtores locais. Em consequência dessa situação eles preferem o anonimato e recusam-se a falar de suas atividades.

Sabe-se que existe produção, principalmente de areia "de cava", cuja utilização é bastante limitada, dadas suas características físicas.

A localização de alguns portos de areia, conforme demonstra a figura 11, foi possível, devido ao recente esforço da Prefeitura Municipal no sentido de regularização da mineração de areia na cidade.

Sabe-se também da existência de mais de 20 pontos de extração de areia fina, espalhados pela cidade, localizados próximo a córregos ou áreas de inundação após as chuvas, e próximos a favelas. Alguns desses pontos de extração também foram plotados na Figura 11. Este tipo de extração pode ser caracterizado como verdadeiros "garimpos de areia", pela forma como é executado: por população de baixíssima renda, homens, mulheres ou crianças, em geral desempregados, que podem estar extraíndo de um pedaço demarcado e considerado seu, como também podem ser contratados por terceiros para este trabalho. Seus instrumentos de trabalho são uma pá e uma carriola, e o movimento de vendas varia de 1 a 5 caminhões por dia. Não existem condições mínimas de saneamento nestes locais, devido à grande quantidade de material orgânico existente nos locais de extração. As

condições em que ficam os terrenos depois de trabalhados e abandonados são também muito precárias.

VI.2.2. Oferta x Consumo

Conforme demonstrado anteriormente, a estimativa da oferta total de areia para Campinas, em 1989, foi de 412.385 m³. Com esse número chega-se à estimativa do consumo não-identificado. Sabendo-se que o crescimento do consumo de areia, durante o período de 1979 a 1988, apresentou uma taxa média anual de 5,3%, pode-se dizer que o consumo estimado para o ano de 1989 foi de aproximadamente 373.738,2 m³. Sendo assim, o consumo não-identificado corresponde a 38.646,8 m³, ou 10,3% do consumo identificado. Essa é a parcela que corresponde ao consumo anual das fábricas de peças pré-moldadas de concreto, obras clandestinas, perdas, etc.

VI.2.3. Produção Estimada x Produção Oficial

Sobre os dados oficiais de produção de areia, não se pode afirmar, como aconteceu no caso da pedra britada, que eles correspondem à realidade.

As listagens do SIPROM apresentam dados de produção muito aquém da realidade, conforme mostra a tabela 56:

Supondo possível que toda a produção desses municípios fosse comercializada apenas no município de Campinas, mesmo assim, ela não seria suficiente para suprir as necessidades do consumo identificado da cidade, que foi de 368.519 m³ e 354.927 m³, em 1986 e 1987, respectivamente.

TABELA 56

PRODUÇÃO DE AREIA
(m³)

CIDADE	1986	1987
CAMPINAS	1 394	2
ITAPIRA	41 918	49 503
JAGUARIÚNA	8 779	10 891
MOJI-GUAÇU	69 942	84 540
MOJI-MIRIM	113 561	73 078
TOTAL	235 561	215 014

Fonte: SIPROM , DNPM - 1987 e 1988

Outra observação importante, a partir das informações constantes nas listagens do SIPROM, diz respeito à produção do município de Aguaí, que sequer aparece, quando sabe-se que trata-se um importante município produtor. Tal observação reforça sobretudo, o caráter de clandestinidade da atividade extratora de areia, uma das causas da pouca confiabilidade dos dados oficiais.

FIGURA 11

VIDE CONTRA-CAPA

VII. PROBLEMAS

VII.1. Caracterização

O crescimento das cidades acarreta uma demanda contínua e crescente pelos bens minerais areia e brita. Ao mesmo tempo, a expansão urbana, que, geralmente ocorre desordenadamente, impõe restrições à exploração dos minerais necessários à construção civil.

Outras restrições ocorrem devido às agressões ambientais provocadas pela atividade mineral, tais como:

- impactos visuais e paisagísticos causados pelas escavações, depósitos de estéril e rejeitos;
- poluição sonora advinda das detonações na fase de desmonte da rocha;
- poluição do ar devido às partículas em suspensão;
- destruição do solo;
- desmatamento;
- escavações instáveis;
- erosões;
- escorregamentos e deslizamentos;
- assoreamento;
- efeitos sobre a fauna e a flora nas áreas próximas à lavra.

As causas das agressões são diversas:

- escolha tecnológica inadequada, gerando mau uso dos depósitos;
- falta de planejamento técnico da lavra;
- fiscalização ineficiente e ausência de equipes em número e equipamentos suficientes;

- falta de mentalidade ecológica por parte do minerador, população e técnicos.

Esta situação levou o governo a uma postura mais atuante, o que na verdade, funcionou como um agravante do problema, através da ação de um número excessivo de órgãos públicos (municipais, estaduais e federais), atuando no setor mineral, sem nenhuma integração entre eles, troca de experiências ou informações, diluindo o poder administrativo e gerando, muitas vezes, superposição de atribuição dos órgãos no que se refere à legislação pertinente à mineração.

Outros agravantes do problema podem ser enumerados:

- desconhecimento e descumprimento das leis, seja pelos cidadãos, ou mesmo pelas instâncias do poder público;
- a forma como é vista a mineração de areia e brita, apenas como atividades predatórias, não sendo feita a correlação da matéria-prima com seu emprego final em obras como conjuntos habitacionais, barragens, pontes, estradas, etc;
- inexistência de leis de zoneamento que protejam as áreas exploradas ou as passíveis de serem mineradas, reconhecendo a mineração como uma forma de uso e ocupação do solo.

As limitações à atividade mineral verificam-se principalmente através da ação de entidades ecológicas e ambientalistas, associações de moradores de bairros vizinhos às áreas exploradas, apelos à imprensa, à polícia, sob a alegação de que a atividade mineradora causa problemas às demais atividades, sejam elas industriais, agrícolas, de assentamento urbano, etc.

VII.2. Consequências

Uma das situações provocadas pelas restrições impostas à mineração, e mais sentida no caso da mineração de areia, é a queda nos volumes de produção. No Estado de São Paulo, conforme exposto no capítulo III, durante a década de 80, as quedas verificadas dizem respeito não só aos volumes produzidos, como também ao número de produtores cadastrados.

Durante o período de 1985 a 1987, com exceção da Região de Presidente Prudente, todas as demais regiões apresentaram quedas de produção, sendo a maior delas verificada na região de Campinas. É importante lembrar que se trata da produção "declarada" por produtores "cadastrados". Cidades como Campinas, não pararam de construir escolas, conjuntos habitacionais, edifícios, pavimentar ruas e estradas, tendo de alguma forma suas necessidades atendidas.

Outra consequência imposta pelas restrições foi o distanciamento cada vez maior entre os produtores de areia e brita e os pontos de demanda, acarretando o encarecimento dos produtos, em virtude do aumento da participação do frete no seu preço final.

No caso da pedra britada Campinas ainda não enfrenta o problema de distanciamento, por ter suas principais fontes de abastecimento próximas à cidade. Porém, sofre as consequências desse problema, dado que o setor produtor de pedra britada do Estado de São Paulo é fortemente organizado, cujos preços são determinados pelo Sindipedras (Sindicato das Pedreiras do Estado de São Paulo), que ao determiná-los considera todos os fatores for-

madores do preço.

O mesmo não se pode afirmar com relação aos preços da areia, pois como já foi visto anteriormente, a cidade depende de fontes externas para a maior parte de seu consumo, cujas distâncias já chegam a 190 km. Com esta situação, o peso do frete varia entre 60 e 90% do seu preço final.

A tabela 57 mostra a variação percentual dos preços da areia e brita, ao lado de outros materiais de construção, do custo de mão-de-obra e da inflação. Os dados referem-se ao Estado de São Paulo, e refletem o comportamento desigual da areia e brita, com variações de preços sempre maiores que os outros materiais, com exceção da tinta latex, e permanecendo uma única vez abaixo da inflação.

TABELA 57

VARIAÇÃO DOS CUSTOS DE ALGUNS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO (%)

MATERIAIS	1º trim. 87	2º trim. 87	3º trim. 87	4º trim. 87	1987	1º trim. 88
AREIA	106.6	63.4	11.9	70.7	545.0	39.8
BRITA	154.2	67.8	3.7	66.1	634.3	77.8
CIMENTO	53.3	98.7	8.3	57.9	420.5	70.7
AOÇO	43.2	45.8	30.2	65.8	350.6	79.9
TINTA	111.2	123.5	3.0	39.5	578.8	74.1
AZULEJO (12)	94.1	28.2	20.1	39.5	316.9	60.5
TIJOLO MACIÇO	41.0	-1.5	6.8	12.8	44.5	75.5
MÃO-DE-OBRA	20.0	56.4	15.0	29.0	176.2	54.4
INFLAÇÃO	52.3	87.9	15.8	40.6	365.9	59.4

Fonte: SINDUSCON - Sindicato das indústrias de Construção Civil (S.P.)

Sobre a evolução real dos preços de vários materiais de construção, deflacionados pelo IGP (índice Geral de Preços), os gráficos 6 a 16 (em anexo) confirmam o comportamento anômalo dos preços da areia e da brita, quando comparados com outros materiais.

No final de 1987, todos os materiais apresentaram uma acentuada elevação de seus preços, devido ao descongelamento "pós-Plano Cruzado"; porém, em 1988, quase todos os materiais apresentam uma retomada de preços a seus níveis anteriores, o que não aconteceu com a areia e a brita, cujos preços permaneceram defasados.

A Tabela 58 traz como exemplo do peso relativo do preço da areia e da brita, a planilha de custos de uma casa padrão, de 35 m², construída pela COHAB, elaborada com preços de abril de 1990.

Numa casa de construção e acabamento extremamente simples, como é o caso do padrão de construção da COHAB, a areia já é o 5º elemento mais caro, e a brita o 11º.

A elevação do custo da construção civil pode ter sérias consequências em uma cidade com as características de Campinas. Sua população urbana vem dobrando a cada 12 anos, durante as 3 últimas décadas, gerando em consequência uma crescente demanda por moradias, saneamento, serviços, sistema viário, etc. No mesmo período, quintuplicou-se o déficit habitacional da cidade, conforme mostra a tabela 59. Este é um dos mais sérios problemas enfrentados pelas administrações de Campinas, que tem como uma de suas principais causas o alto custo da construção civil.

TABELA 58

ALGUNS COMPONENTES DO CUSTO DE UMA CASA PADRÃO COHAB (35 m²)

ORDEN	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL	%
1	Servente	h	594.65	64.65	38 444.23	11.62
2	Pedreiro	h	337.56	96.64	32 621.79	9.86
3	Bloco concreto vedação	un	1 198.30	21.30	25 523.79	7.71
4	Cimento Portland	kg	3 121.66	5.80	18 105.62	5.47
5	Areia	m ³	12.74	1 200.00	15 288.00	4.62
6	Telha tipo plan	un	1 215.00	10.40	12 636.00	3.82
7	Ajudante	h	180.26	64.65	11 653.96	3.52
8	Laje pré-fabricada	m ²	32.80	350.00	11 480.00	3.47
9	Carpinteiro	h	85.86	96.64	8 297.51	2.51
10	Caibro de peroba	m	138.60	56.40	7 817.04	2.36
11	Pedra	m ³	5.73	1 147.00	6 572.31	1.99
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
20	Concreto usinado	m ³	0.92	4 798.30	4 414.44	1.33

Fonte: COHAB - Campinas, 1990

TABELA 59

DÉFICIT HABITACIONAL DE CAMPINAS

ANO	MORADIAS
1969	14 124
1980	50 000
1990	70 000

Fonte: COHAB - Campinas

Se à demanda reprimida, dada pelos déficits habitacional e de infra-estrutura, acrescentarmos o crescimento da população favelada, conforme descrito no capítulo III, torna-se fácil avaliar a gravidade das consequências geradas pelo agravamento da situação de abastecimento e preços de areia e brita.

Há que se considerar ainda a tendência de desenvolvimento econômico da cidade durante as últimas décadas (processo também descrito no capítulo III), o processo de metropolização da região, fatores que certamente levarão a necessidades cada vez maiores desses insumos básicos da construção civil.

As consequências descritas até agora são aquelas sentidas, muito mais pelos consumidores reais e potenciais de areia e brita.

importantes e decisivas transformações estão ocorrendo também na estrutura produtiva, especificamente da mineração de areia, como outra consequência desse momento peculiar, de restrições impostas à atividade mineradora.

O processo de concentração da produção é uma das principais mudanças. Seu sinal evidente, é a parcela de 25% do montante de areia consumido em Campinas, encontrar-se em mãos de um único produtor. O mais importante é a peculiaridade deste produtor. Pertence a um grupo verticalizado de construção civil, atuando também em mineração de pedra britada. Sua atuação no ramo da mineração de areia é recente, apenas 2 anos, sendo que após seu primeiro ano de atividades, já possuía 143 km de rio em regime de licenciamento ou até concessão de lavra, 123 portos de areia, sendo 6 minerações de porte médio e várias outras pequenas. A empresa tem muitos planos de crescimento neste ramo. Um deles está sendo viabilizado através da construção de 18 batelões especiais, com capacidade para transportar até 30 m³, com condições de navegabilidade em leitos de rios com níveis de água baixos. Técnicos da empresa, além de terem desenvolvido o projeto, são os responsáveis pela construção dessas embarcações que viabilizarão o acesso a locais inexplorados, e antes inacessíveis.

Acentua-se este grau de concentração da produção quando as pesquisas mostraram outros 25% da oferta de areia para Campinas partindo de mais 3 produtores somente. Em resumo, 50% da areia consumida por Campinas depende de 4 produtores apenas.

Estas transformações traduzem modificações que começam a ocorrer, inclusive no modo de produção. Para se perceber melhor

este fato, basta descrever a mineração desenvolvida pelos pequenos mineradores, que até bem pouco tempo eram os únicos responsáveis pela produção de areia na região.

O empreendimento mineiro desenvolvido pelos pequenos produtores, que ainda hoje respondem por metade do consumo de Campinas, caracterizam-se por serem atividades rudimentares e clandestinas. São desenvolvidas pela iniciativa do capital individual, constituídas pela administração familiar de forma quase pré-capitalista, sem nenhum planejamento e baixíssima produtividade. Em geral, são atividades desenvolvidas em suas pequenas propriedades, juntamente com outras atividades como lavoura e pecuária, há mais de 15 ou 20 anos, todas elas igualmente desorganizadas, sendo que o proprietário dificilmente sabe, conforme respostas às entrevistas (anexos), quanto gastava ou quanto lucrava com cada atividade.

Apenas um minerador entrevistado, este das proximidades de Campinas, diversificou sua atividade mineradora, investindo seus ganhos originários da venda de areia, inicialmente em uma cerâmica e atualmente na sua segunda cerâmica totalmente mecanizada.

Uma característica muito peculiar, não só deste último minerador, mas de todos os entrevistados, é o não investimento na própria atividade mineradora de areia, como se ela estivesse destinada a ser sempre uma atividade acanhada e aparentemente improvisada e pouco profissional.

Esses pequenos produtores apontaram nas entrevistas inúmeras dificuldades que eles enfrentam atualmente e que funcio-

nam como desestímulo à continuidade de suas atividades, levando-os muitas vezes a venderem seus negócios.

Entre as dificuldades apontadas, as mais frequentes foram:

- esgotamento de reservas;
- dificuldades institucionais impostas ao acesso a novas áreas;
- dificuldades institucionais devidas às numerosas instâncias burocráticas, o desencontro entre elas e seu péssimo serviço de atendimento ao público;
- alto custo de arrendamento das terras;
- alto custo exigido para manter a atividade em dia com as exigências legais recentes (regulamentação junto ao DNPM, EIA-RIMA, Plano de Recuperação);
- falta de recursos para pagamento de muitas multas aplicadas recentemente pelos diversos órgãos fiscalizadores;
- discriminação, por parte desses mesmos órgãos fiscalizadores, entre o pequeno minerador e o grande minerador ou o grande fazendeiro, para os quais não são aplicadas as mesmas penalidades;
- falta de incentivos ou estímulos ao pequeno minerador para a compra de novos equipamentos;
- dificuldades de navegação em rios que têm seu níveis de água constantemente baixando;
- poluição dos rios mais próximos aos centros consumidores, provocadas pelos esgotos industriais e urbanos, inviabilizando a mineração e a comercialização da areia, dada a sua péssima qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o momento de crise que hoje atravessa a atividade mineral, cujos produtos destinam-se à construção civil, várias saídas alternativas já estão sendo pesquisadas e algumas até mesmo implementadas.

O reaproveitamento de resíduos gerados pela construção civil é uma dessas alternativas que substitue, em parte, o uso de agregados

Experiências de reciclagem já foram realizadas no Canadá, Argentina, Argélia e Brasil. Conforme Pinto (1989), num primeiro momento, os dejetos são separados conforme duas tipologias: grãos caracteristicamente rígidos (concreto, argamassa forte, restos de pedras) com características de agregados, que podem resultar em blocos com alta resistência à compressão, utilizáveis como elementos de vedação; e grãos com alta presença de componentes cerâmicos, que combinam as funções de agregado e aglomerante, excelente substituto para a areia de rio usadas em argamassas.

No Brasil, algumas prefeituras utilizam os resíduos da construção como pavimentação precária, em lugar do cascalho e algumas experiências têm sido feitas usando-se o entulho como sub-base para pavimentação de ruas.

A atual administração da cidade de São Paulo tem planos para a instalação, ainda em 1990, de 5 usinas de beneficiamento de resíduos, sendo de US\$ 365 mil o custo de cada usina, incluindo obras civis de implantação. O processo trará uma economia para a Prefeitura, de 80% sobre o valor pago pela brita para pavimen-

tação e cerca de 30% sobre o valor do m³ pago pela areia de rio que é de US\$ 132 (Sousa, 1989).

Outra forma alternativa de substituição de areia vem sendo desenvolvida por algumas pedreiras. Trata-se da produção de areia artificial ou areia manufaturada, originada do processo de britamento e rebritamento das rochas e sucessivas lavagens. Um número ainda reduzido de pedreiras desenvolvem este método; um dos casos é a REAGO - Indústria e Comércio S/A, cuja produção de areia artificial já viabilizou a substituição da totalidade da areia consumida pela REAGO Industrial, uma das maiores fabricantes de peças pré-moldadas de concreto, do Estado de São Paulo.

O processo exige como condições básicas um bom manancial de água disponível para as sucessivas lavagens e um largo espaço para tanques de decantação de rejeitos.

A instalação de uma pedreira exclusivamente para produção de areia artificial ainda é considerada pelos empresários como um investimento inviável, dado o altíssimo custo de energia agregado a cada processo de britagem e rebritagem, necessários para se chegar à granulometria da areia, o que torna o preço do produto muito pouco ou nada competitivo, conforme o caso.

Em algumas regiões dos EUA, onde a areia natural é escassa, ela já é parcialmente substituída pela areia manufaturada.

Também nos EUA, parte do consumo de pedra britada tem sido substituído por outros materiais como cascalho, madeira, agregados leves, conchas, argila xistosa e vidro.

Uma vez que o momento atual caracteriza-se muito mais como um momento de crise iminente, do que de crise efetiva, e da-

uo que existem expressivas reservas desses bens minerais, não se verifica a difusão do uso das alternativas existentes, de forma significativa.

Entretanto, outras transformações estão ocorrendo, estas sim, de caráter aparentemente mais definitivo, também em decorrência da peculiaridade do momento vivido pela mineração de agregados.

Estas transformações dizem respeito exclusivamente à estrutura produtiva da atividade mineradora.

No caso da brita, a tendência verificada em Campinas, e que se estende para todo o Estado de São Paulo, é que a oferta se organize cada vez mais em unidades produtivas de porte médio e grande, com um número cada vez maior de empresas verticalizadas de construção civil interessando-se por esse mercado.

Neste caso, ao lado de um processo de transformação, ocorre um processo de consolidação de uma estrutura produtiva já organizada, sob exigências impostas basicamente pela forma de ocorrência do minério, que por sua vez impõe certas exigências de lavra e beneficiamento, controle de qualidade, altos investimentos iniciais, viáveis apenas para empresas de um determinado porte, e com um certo grau de organização.

Para a mineração de areia, o momento é caracterizado como de transição, com modificações ocorrendo a nível de estrutura produtiva. Estas, por sua vez, são essenciais para a continuidade da atividade.

A concentração da produção, descrita anteriormente, é uma dessas modificações; metade da produção destinada a Campinas

deixou de ser tão pulverizada quanto era anteriormente, para concentrar-se em um número pequeno de produtores, muito mais organizados e capitalizados.

O empreendimento mineiro produtor de areia começa a deixar de ter as características de atividade rudimentar, clandestina, para passar a ter características de um empreendimento capitalista, com retornos de investimento para o próprio negócio, com o cumprimento das exigências legais, etc.

O que torna o empreendimento atrativo em um momento caracterizado como crise, é justamente o seu reflexo, ou seja, a escassez e/ou a distância provocam aumentos dos preços, estes, por sua vez, ao subirem, tornam-se mais atrativos, atraindo empresas mais capitalizadas, que vislumbram boas possibilidades de ganhos com a atividade.

Outro sintoma de modificações significativas é o processo que se inicia, de organização da estrutura produtiva, por meio da criação recente de órgãos representativos, como sindicatos, associações estaduais e regionais.

Estes órgãos representativos apresentam-se, neste momento, como alternativa de viabilização dos onerosos processos de regularização, elaboração dos RIMA, planos de recuperação, etc.

É a única saída encontrada por alguns pequenos produtores, como a única forma de viabilizar a continuidade de seus negócios.

Estas transformações em andamento, começaram espontaneamente, como formas de ajustamento de uma porção da indústria extrativa mineral, a uma nova situação social, porém com as mes-

mas exigências de mercado.

Porém apenas as transformações não bastam para a consolidação de uma situação de estabilidade do abastecimento de areia e brita.

Finalmente, a garantia desta estabilidade estaria assegurada com a tomada de medidas que possibilitassem o disciplinamento da mineração e sua convivência com as demais atividades humanas.

É importante lembrar algumas premissas que devem nortear o trabalho de disciplinamento da mineração:

- caráter social do destino principal da mineração;
- comprometimento ambiental devido a atividade mineral;
- falta de informações básicas;
- atuação deficiente e desordenada de diversos órgãos públicos (federais, estaduais e municipais);
- desregulamentação da atividade econômica da mineração;
- leis de zoneamento inadequadas.

Entre as medidas a serem tomadas, existem algumas de caráter mais abrangente:

- reorganização da administração pública mineral, nas diferentes esferas de poder, visando compatibilizar os diversos órgãos que atuam no setor; para tal, é necessário rever algumas das legislações direta e indiretamente relacionadas com estes insumos minerais;
- redefinição e reorganização das competências dos órgãos que interferem sobre a mineração, como parte da nova ordem constitucional brasileira nos níveis federal, estadual e municipal, ob-

jetivando a descentralização e a estadualização e/ou a municipalização, conforme o caso exigir;

Outras medidas, menos abrangentes, possuem um caráter local ou regional:

- elaboração de um plano integrado de aproveitamento econômico dos recursos naturais dos municípios, composto por: 1) cartografia geológica, geotécnica, hidroológica, geomorfológica, pedológica, etc; 2) estudo da potencialidade mineral, hidroológica, agrícola, etc; 3) diretrizes de aproveitamento dos recursos naturais e recuperação de áreas degradadas;
- estudar e propor novas leis de zoneamento para uso e ocupação do solo adequadas à realidade sócio-econômica local;
- elaboração, difusão e implementação de normas técnicas que visem a realização de lavras racionais em toda a extensão da atividade, desde a pesquisa até a reabilitação de área minerada ou atingida pela mineração;
- criação de um órgão nas prefeituras, ou de setor específico para responsabilizar-se pela regulamentação e fiscalização da atividade, análise e acompanhamento de processos;
- assegurar: 1) orientação e divulgação da nova postura institucional e exigências legais, cujo desconhecimento poderá gerar situações de ilegalidade; 2) atuação das instâncias fiscalizadoras como intermediadores entre o poder público e o minerador, visando a compatibilização dos conflitos e anseios das partes envolvidas, a sociedade e o minerador.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Silvio Froes. Recursos Minerais do Brasil. 2ª edição, 2 vol., Rio de Janeiro, Editora Edgard Blucher/Editora da USP, Instituto Nacional de Tecnologia, 1973.
- ALVES, Francisco. Pequena Mineração Continua Desassistida. Brasil Mineral. São Paulo, Signus Editora Ltda, V(64):22-23, mar/1989.
- AMARAL, Leopoldo. Campinas Recordações. O Estado de São Paulo, Seção de Obras, São Paulo, 1927.
- BASILIO, Eduardo S. Agregados para Concreto. In: BAUER, L.A.F. Materiais de Construção. 2ª edição, Rio de Janeiro, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S/A., 1985.
- BAUER, Luis A. F. (coord.). Materiais de Construção. 2ª edição, Rio de Janeiro, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S/A., 1985.
- CANO, Wilson. Perspectivas do Desenvolvimento Econômico do Interior Paulista. In: TARTAGLIA, José Carlos & OLIVEIRA, Osvaldo Luis de. Modernização e Desenvolvimento do Interior Paulista. São Paulo, Editora UNESP, 1988.
- CAPOBLANCO, Júlio. Custo da Construção e Mão-de-Obra. In: Anais do I Congresso da Construção Paulista, Santos, Sindicato da Indústria da Construção Civil de Grandes Estruturas do Estado de São Paulo, abr/1988.
- CARNEIRO, Ricardo. Política Econômica da Nova República. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1986.
- CHIOSSI, Nivaldo José. Geologia Aplicada à Engenharia. 1ª edição, São Paulo, Grêmio Politécnico, 1975.
- CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia-Fundação Getúlio Vargas, fevereiro/1978 a 1988, vol. 32 a 42.
- CORREIO POPULAR. História de Campinas. Campinas, Álbum Comemorativo 1968 a 1970, nº 1 a 20.
- DINELLI, Helder M. Mercado Potencial para Minerais Industriais. Brasil Mineral, São Paulo, Signus Editora Ltda., VI(55):38-45, jun/1988.
- DUNN, James R. Aggregates-Sand and Gravel. In: Industrial Minerals and Rocks, 5ª edição, New York, American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, 2 vol, 1983.

GAZETA MERCANTIL, A. O Polo Dinâmico de Campinas. Dias 13 e 15/05/89.

GUIMARÃES, Alair M. Monografia Histórico-Estatístico do Município de Campinas. Campinas-SP, Prefeitura Municipal de Campinas, 1962.

MOEL, Paul G.; PORT, Sidney C. & STONE, Charles J. (Tradução de CHIYOSHI, Fernando Yassou). Introdução à Teoria da Probabilidade. Rio de Janeiro, Editora Interciência, p.196-197, 1978.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Monografia Histórica do Município de Campinas. Rio de Janeiro, Serviço Gráfico do IBGE, 1952.

----- Enciclopédia dos Municípios Brasileiro. Rio de Janeiro, volume XXVIII, 1957.

IPT-Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Avaliação Preliminar dos Problemas Causados pela Mineração no Meio Ambiente no Estado de São Paulo. O Impacto no Meio Físico e nas Relações Sócio-Econômicas. São Paulo, dez/1980, Relatório IPT nº 14684.

----- Minerais Industriais no Estado de São Paulo - Análise Petrográfica. São Paulo, 1982, vol.1. Relatório nº 17704.

----- Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo. Avaliação e Análise. São Paulo, 1988.

KIYOHARA, P.K. Estudo Comparativo por Microscopia Eletrônica de Varredura entre Agregados Leves à Base de Argila Fabricados no Brasil. Revista Cerâmica. São Paulo, 28(146):62-82, fev/1982.

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

MCCARL, Henry N. Aggregates. In: Industrial Minerals and Rocks. New York, American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, 5ª ed., 2 vol, 1983.

MINÉRIOS, EXTRAÇÃO & PROCESSAMENTO. São Paulo-Problemas Crescem com a Demanda. EMEP Editorial Ltda, 10(110), mar/80.

OKAGAWA, Elvira. Levantamento e Análise do Mercado Produtor Mineral Paulista. In: Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Geologia, Camboriú - SC, vol.3, out/1980.

PETRUCCI, Eládio G.R. Materiais de Construção. Porto Alegre, Editora Globo, 1975.

- PINTO, Tarcísio de Paula. Utilização de Resíduos de Construção e Estufo no Uso em Argamassas. Deptº de Arquitetura e Planejamento/Escola de Engenharia de São Carlos/USP, out/1989, Dissertação de Mestrado.
- PRÓ-MINÉRIO - Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais. Ante-Projeto "Diretrizes para Mineração de Areia na Região Metropolitana de São Paulo". 1984, Relatório nº 99.
- PROCHNIK, Victor. O Macro Complexo da Construção Civil. Texto para Discussão. Instituto de Economia Industrial/UFRJ, 1987.
- PUPPO, Celso Maria de Mello. Campinas, seu Berço e Juventude. Campinas - SP, Academia Campinense de Letras, 1969.
- RIBEIRO, Ivo A. Agregados: Demanda Desaquecida. In: A América Latina deve Buscar sua Integração. Brasil Mineral, São Paulo, ago/1989, VII(69):44-55.
- RODRIGUES, Monice D. Caminhos para Mudança. Brasil Mineral. São Paulo, Signus Editora Ltda, jan/1989, VI(62):44-48.
- SANCHES, Luis E. Avaliação do Impacto Ambiental na Mineração. Brasil Mineral. São Paulo, Signus Editora Ltda., nov/1987, V(48):116-121.
- SCHENCK, George M.K. e TORRIES, Thomas F. Aggregates - Crushed Tones. In: Industrial Minerals and Rocks. 5ª edição, New York, American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, 1983, 2 vol.
- SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. A Interiorização do Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo 1920-1980. Coleção Economia Paulista, 1988, vol.1, nº 1.
- SEMEGHINI, Ulisses Cidade. Campinas (1960 a 1980): Agricultura Industrialização e Urbanização. Campinas-SP, Instituto de Economia/UNICAMP, jun/1988, Dissertação de Mestrado.
- SINDIPEDRAS. A importância e a Necessidade dos Agregados para a Indústria da Construção Civil no Brasil. In: PRÓ-MINÉRIO. I Encontro Internacional sobre Mineração em Áreas Urbanas. Out/1989.
- Pedra Britada. In: Minérios, Extração & Processamento. São Paulo, EMEP Editorial Ltda., set/1988, 12(140).
- SOUZA, Marcos de. Reciclagem Valiosa. Construção São Paulo. São Paulo, Editora Fini, nº 2172, set/1989.
- VALVERDE, Fernando & KIYOTANI, Milton A. Mineração em Áreas Urbanas. Brasil Mineral, São Paulo, Signus Editora Ltda., mai/86, IV(30):31-36.

ZIMMERMAN, Gustavo. Finanças Públicas Municipais: O Caso de
Campinas. Campinas-SP. Instituto de Economia/UNICAMP, 1987,
Dissertação de Mestrado.

ANEXOS

EMPRESAS CONTACTADAS

Construtoras

ABM - Engenharia e Construções S/A
Sr. Luis

AVI - Engenharia e Comércio Ltda.
Sr. Jair (Responsável pelo Deptº de Compras)

Barros Pimentel Engenharia e Comércio Ltda.
Sr. Luis Henrique Rodrigues de Matos Gobbo

BHM - Empreendimentos e Construções S/A
Sr. José Walter - Fones: 329243

Bisco & Boseli Empreendimentos e Construções Ltda.
Sr. Amaury De La Volpe

Construtora Balsimi Ltda.
Engº Nelson Fernandes Serra Junior - Fone: 427911

Construtora e Pavimentadora Lix da Cunha S/A
Engº Antonio Carvalhaes Junior

Construtora Penteado de Freitas Ltda.
Herman Riveiro Zigler (Responsável pelo Deptº de Compras
Fone: 510777

CONCIL
Sr. Acilson

DPASCHOAL Ltda.
Sr. Paulo de Tarso Ceroni Barros Cruz

EQUIPAVE - Equiva Pavimentação Engª e Com. S/A
Sr. Mario

Mac Sest Constr. e Com. Ltda.
Sr. Claudiné Petágoras Burgues

MHN Const. e Com. Ltda.
Sr. José Carlos Perez (Responsável pelo Deptº de Compras)

Proenco Engª e Com. Ltda.
Sr. Miguel Elias Mafud

Visockas Fonseca Construtora Ltda.
Sr. Dirceu Soares Silveira Jr. (Encarregado de Compras)

Concreteiras

CONCREBRÁS
Sr. Ormindo

CONCRELIX S/A ENG. DE CONCRETO
Sr. Antonio Valente de Oliveira Neto

CONCREMIX S/A
Sr. Evair Silva (Programador)

CONCREPAV S/A ENG. IND. E COM.
Dr. Otávio Ruegger Neto

CONCRETEX S/A
Eng^o Paulo Eduardo Aur Lima

ENGE MIX
Eng^o José Antonio Khattar

SUPERMIX CONCRETO LTDA.
Eng^o Geraldo de Oliveira Filho

GRÁFICO 06 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DE AREIA GROSSA LAVADA
EVOLUÇÃO REAL - DEFL. IGP (FGV)

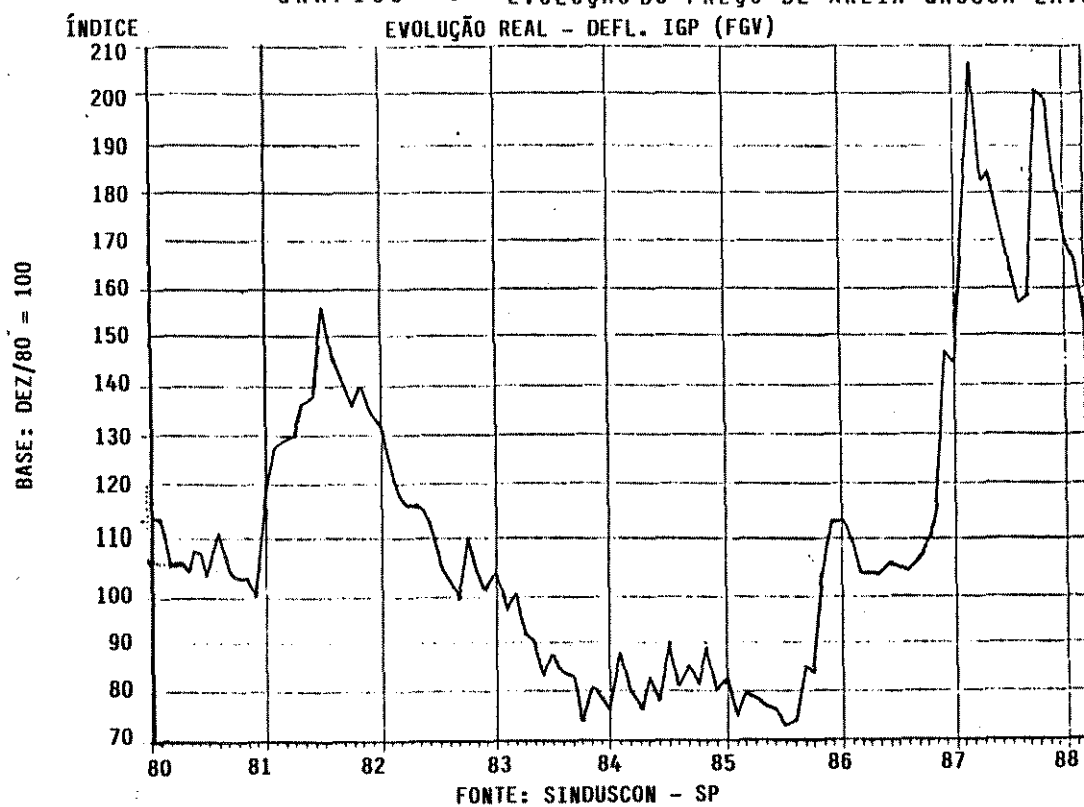


GRÁFICO 07 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DE BRITA 2
EVOLUÇÃO REAL - DEFL. IGP (FGV)

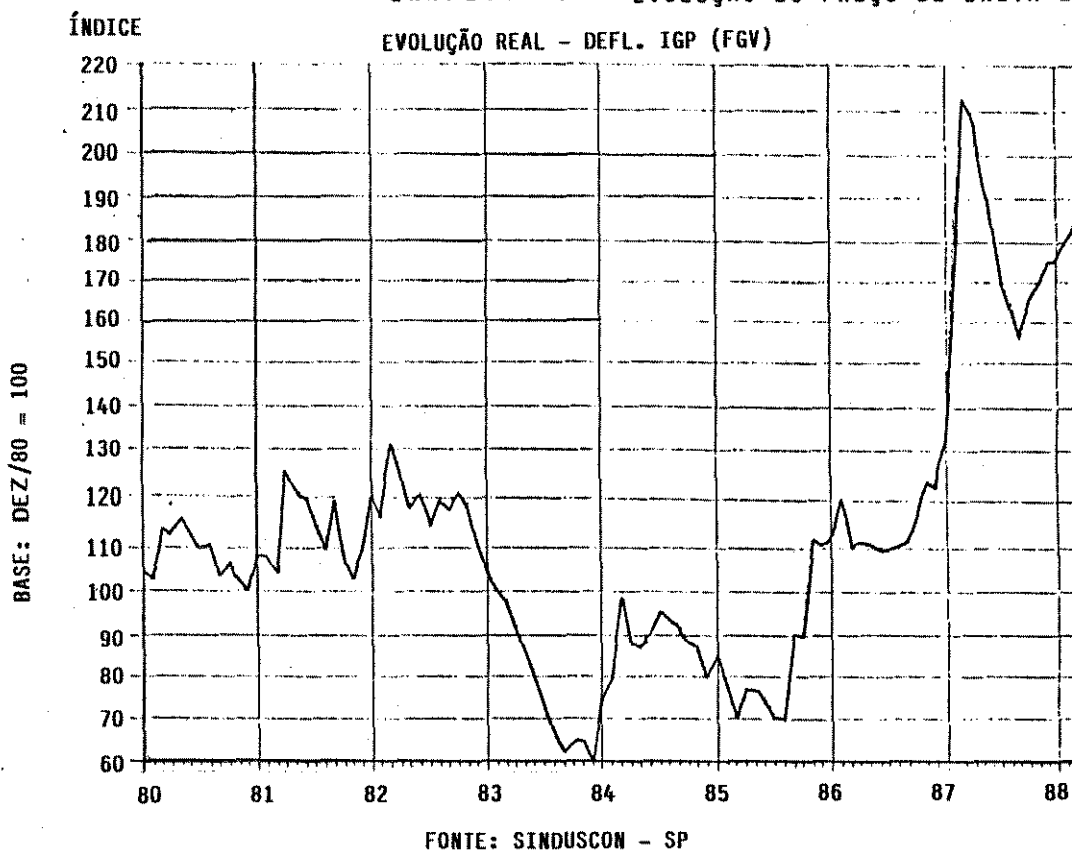


GRÁFICO 08 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DE CIMENTO CP-320

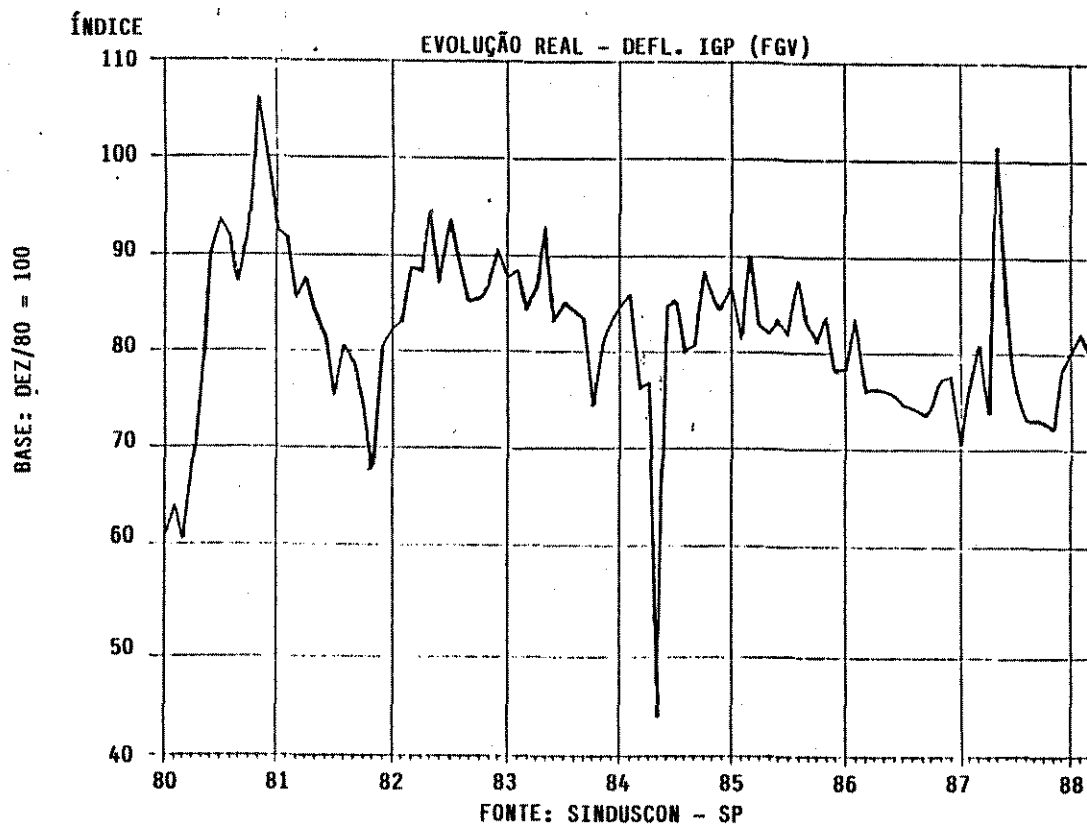
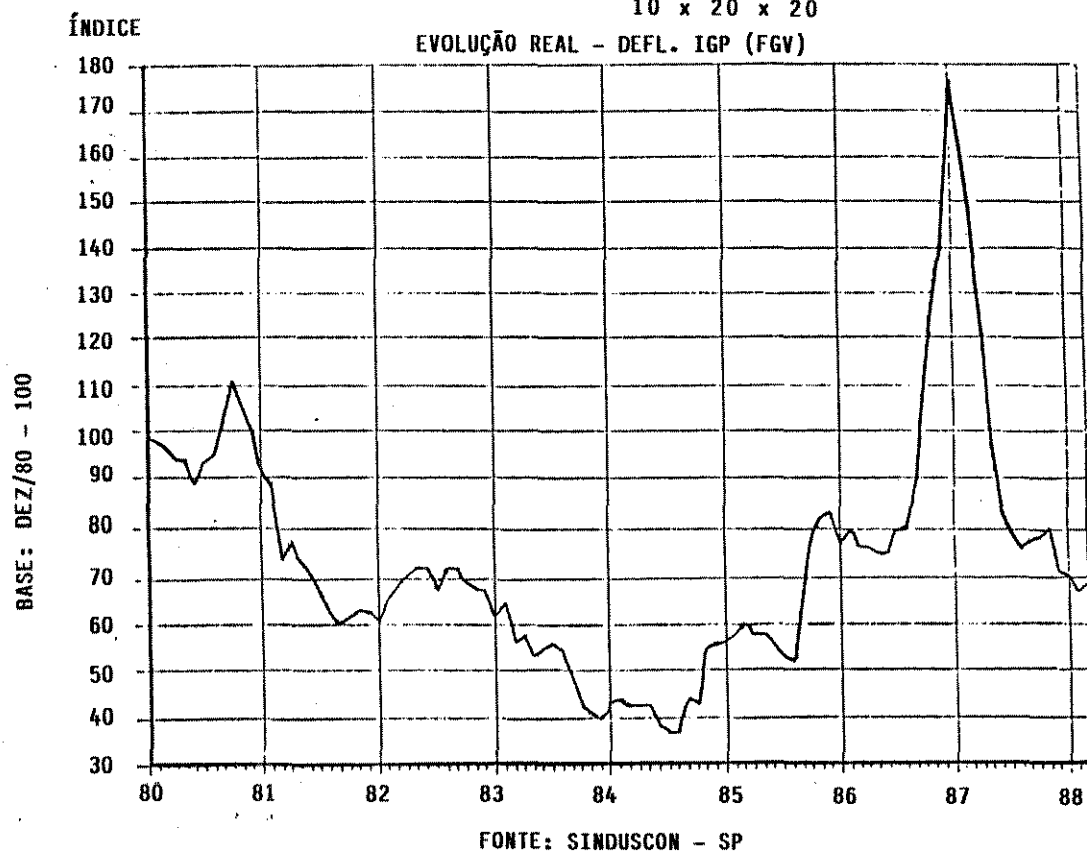
GRÁFICO 09 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DE TIJOLO CERÂMICO 8 FUROS
10 x 20 x 20

GRÁFICO 10 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DE VIDRO LISO 3mm COLOCADO C/MASSA

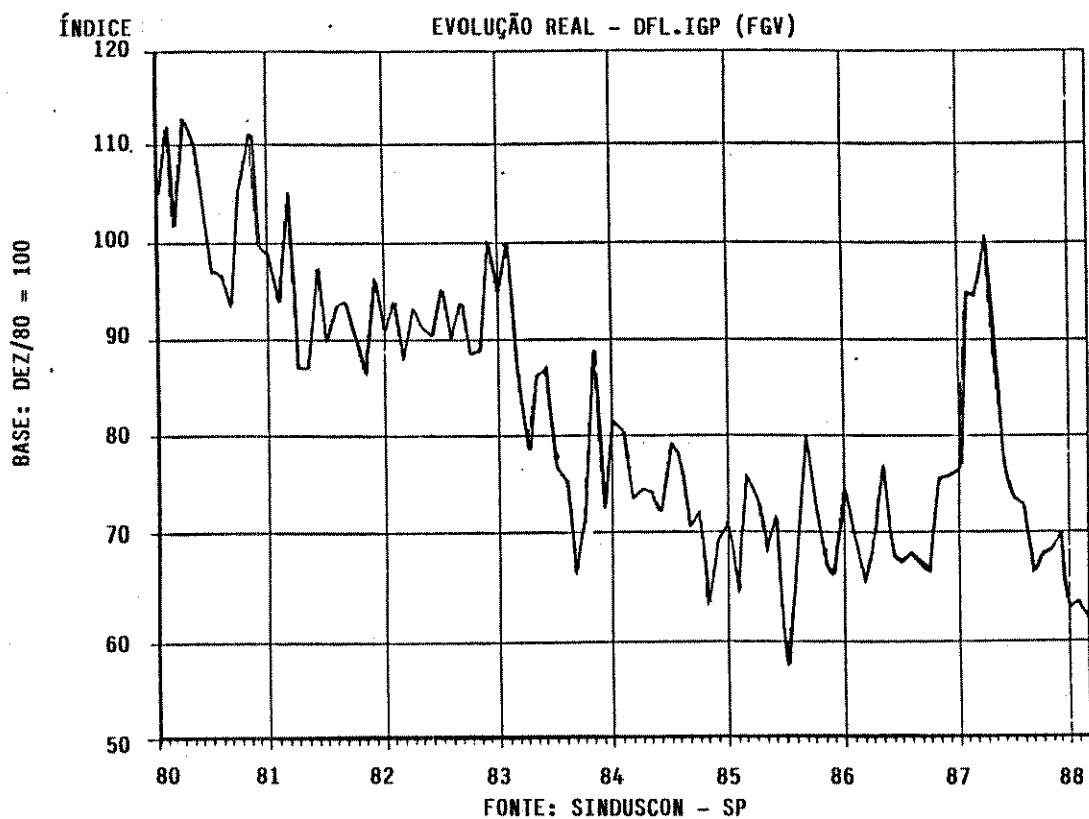


GRÁFICO 11 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DO AÇO CA - 50A

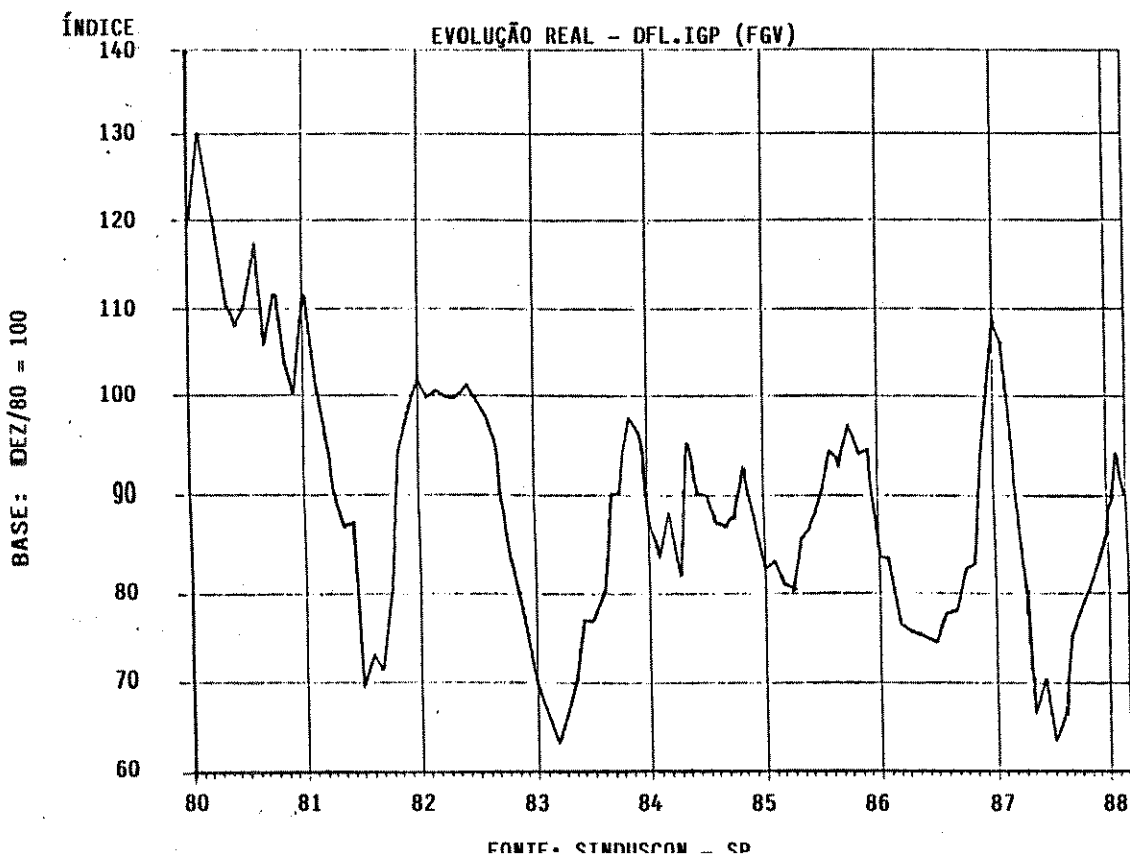


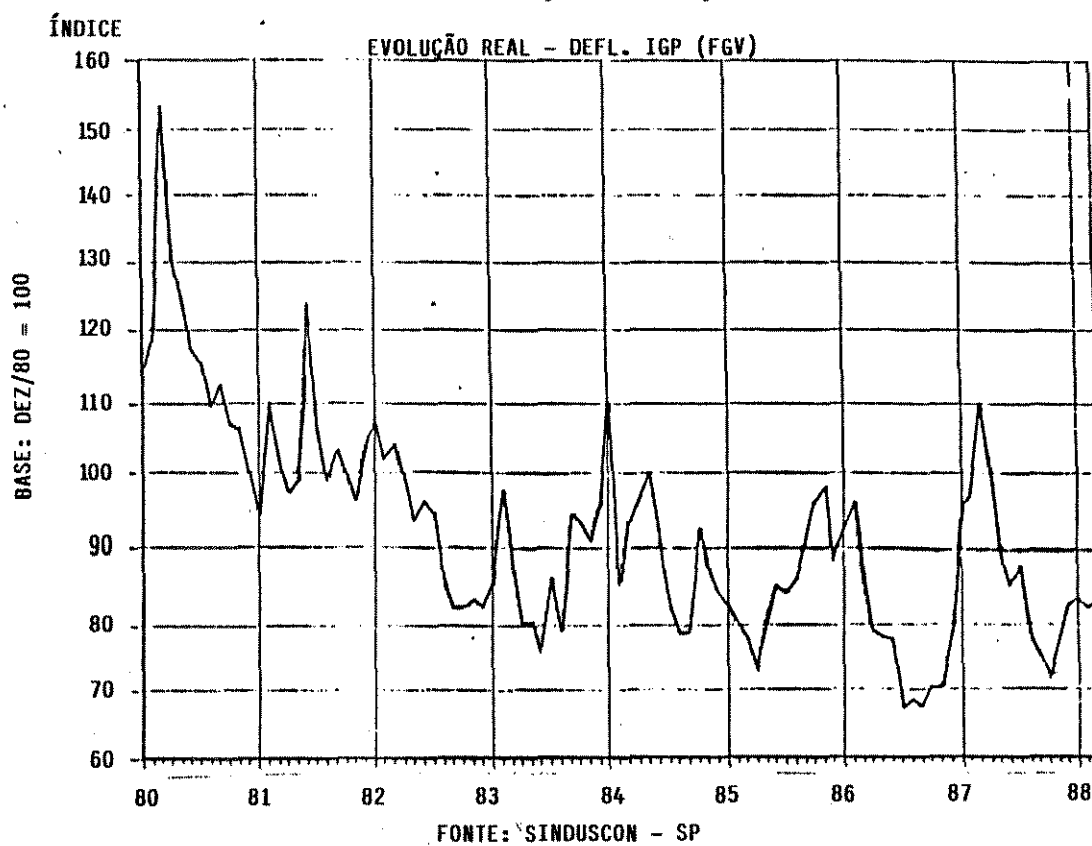
GRÁFICO 12 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DO FIO TERMOPLÁSTICO 1,5mm²

GRÁFICO 13 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DE TUBO GALVANIZADO

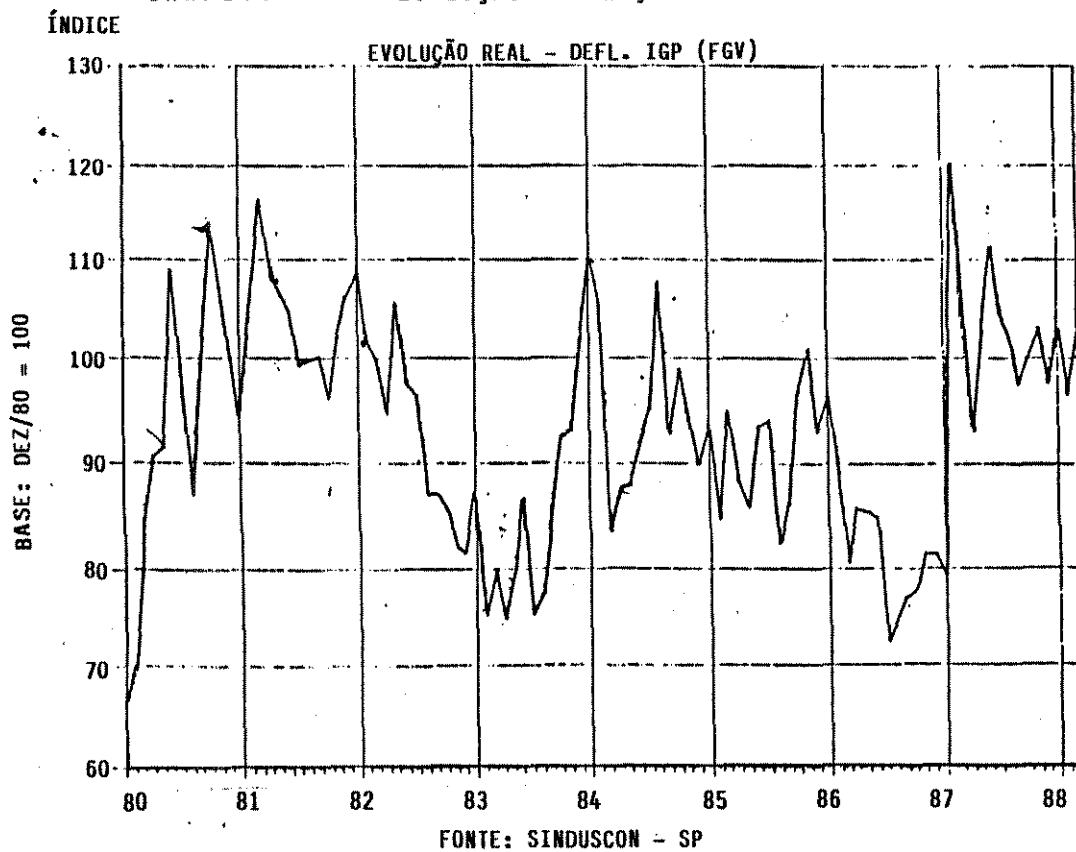


GRÁFICO 14 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DA TÁBUA DE PINHO 3 INDL. 1 x 12

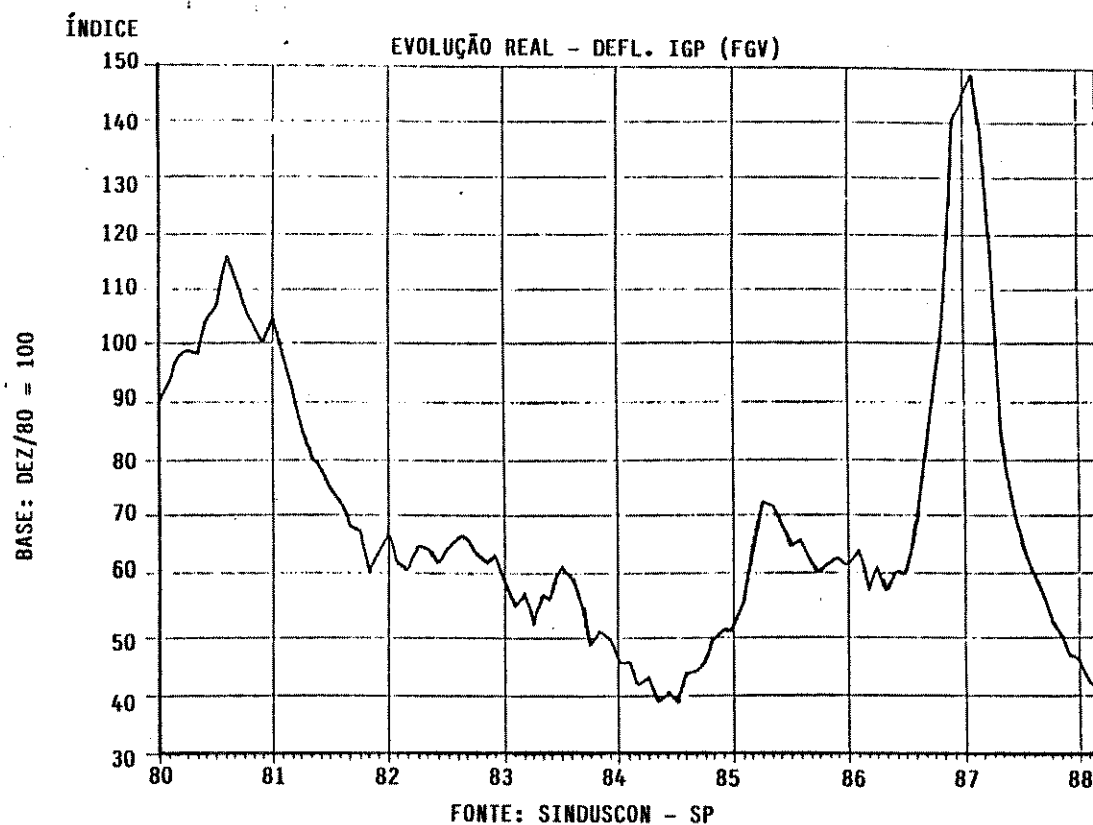


GRÁFICO 15 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DE TELHA ONDULADA DE FIBRO CIMENTO 6

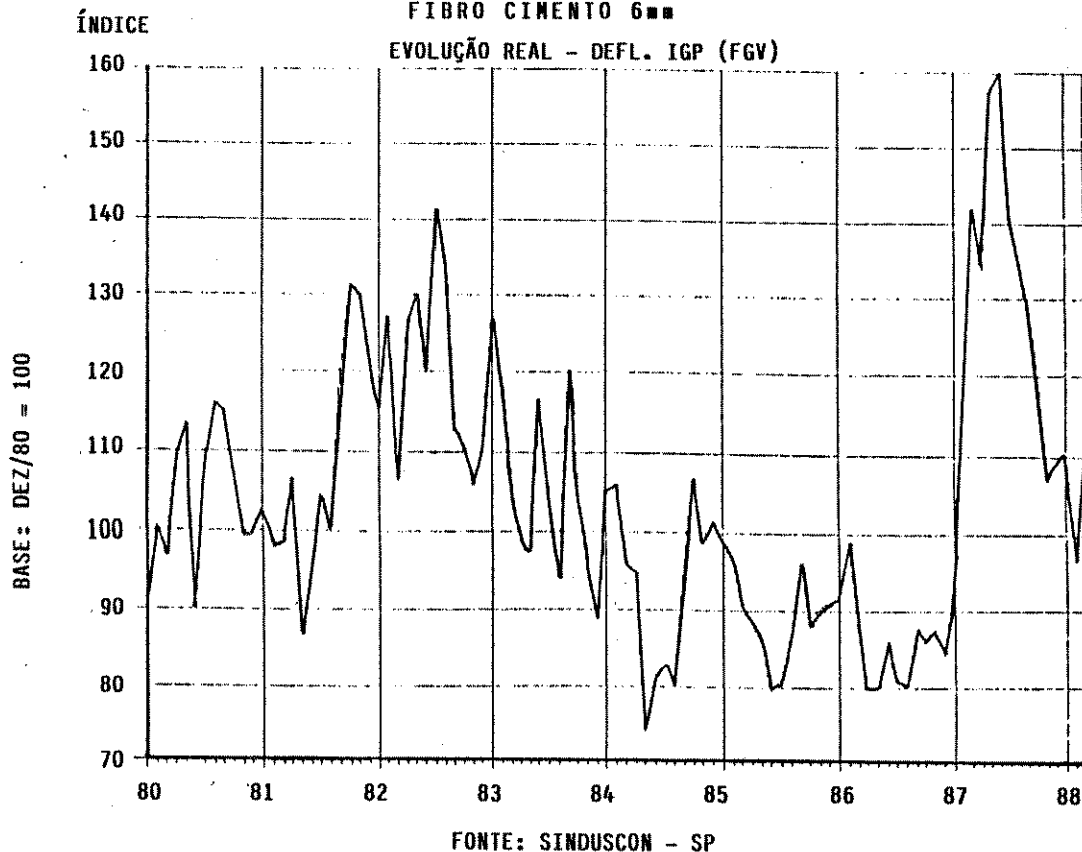
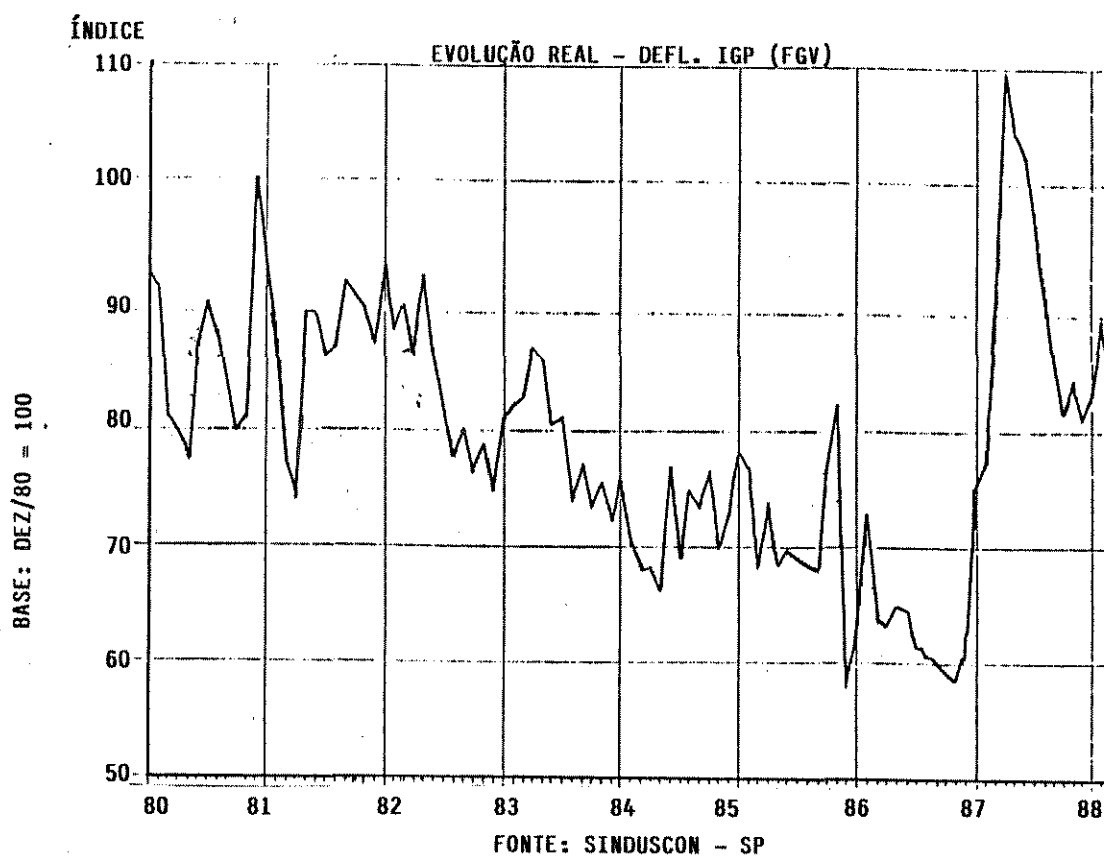


GRÁFICO 16 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DE TINTA LATEX



QUESTIONÁRIO 1

Cidade	Proprietário do Porto	Nome do Rio
--------	--------------------------	-------------

 ORIGEM

Concre- teira	Constru- ra	Depósi- to	Fábri- ca	Tercei- ros	Ou- tros
------------------	----------------	---------------	--------------	----------------	-------------

 DESTINO

 QUANTIDADE: (m³) TIPO:

Dono de porto	Carre- teiro	Transpor- tadora	Depó- sito	Outros
------------------	-----------------	---------------------	---------------	--------

 MOTORISTA

NÚMERO DE VIAGENS POR DIA:

CHAPA DO CAMINHÃO:

QUESTIONÁRIO 2

1- Informações gerais sobre a empresa

1- Nome da Empresa (razão social)

2- Endereço para correspondência (sede)

3- Nome do entrevistado e cargo que ocupa

4- Se a empresa pertencer a algum grupo, qual o grupo, qual a área de atuação, quais as empresas associadas ou coligadas, qual a composição do capital, qual o início das atividades da empresa. Se não pertencer a nenhum grupo, dê um histórico das atividades da empresa (mina).

[illegible]

6- Bens minerais explorados (produto e subproduto)

.....

.....

.....

.....

7- Regime de aproveitamento e situação das áreas tituladas

SITUAÇÃO DAS ÁREAS

NÚMERO DE TÍTULOS

a) LICENCIAMENTO

.em tramitação	....	.....
.registro	....	.....

b) REGIME DE AUTORIZAÇÃO E CONCESSÃO

.autorização de pesquisa	.....
.guia de utilização	.....
.rel. de pesq. aprovado	.....
.alvará de pesquisa	.....
.portaria de lavra	.....
.decreto de lavra	.....
.outros (edital de disponibilidade, manifesto de jazida/mina, etc)	.....

OBS.:

.....

III- Caracterização da lava

10- Explicitação do método de lavra

[illegible][illegible]

3200 3100 3000 2900 2800 2700 2600 2500 2400 2300 2200 2100 2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300 200 100 0

11- Produção atual mensal ou média mensal (dos principais produtos e dos subprodutos).

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

12- Qual a capacidade instalada de produção?

[illegible]

13- No caso da produção ser menor que a capacidade instalada, quais são as razões que levam a esta situação? Há ociosidade?

IV- Caracterização do beneficiamento

14- Que tipo de beneficiamento é empregado ? Quais são os processos empregados? Como foi adquirido o conhecimento deste processo?

FLUXOGRAMA

[illegible][illegible]

17- A empresa faz controle de qualidade? Onde e como?

[illegible][illegible]

1/2016 11/2016 12/2016 1/2017 2/2017 3/2017 4/2017 5/2017 6/2017 7/2017 8/2017 9/2017 10/2017 11/2017 12/2017 1/2018 2/2018 3/2018 4/2018 5/2018 6/2018 7/2018 8/2018 9/2018 10/2018 11/2018 12/2018 1/2019 2/2019 3/2019 4/2019 5/2019 6/2019 7/2019 8/2019 9/2019 10/2019 11/2019 12/2019 1/2020 2/2020 3/2020 4/2020 5/2020 6/2020 7/2020 8/2020 9/2020 10/2020 11/2020 12/2020 1/2021 2/2021 3/2021 4/2021 5/2021 6/2021 7/2021 8/2021 9/2021 10/2021 11/2021 12/2021 1/2022 2/2022 3/2022 4/2022 5/2022 6/2022 7/2022 8/2022 9/2022 10/2022 11/2022 12/2022 1/2023 2/2023 3/2023 4/2023 5/2023 6/2023 7/2023 8/2023 9/2023 10/2023 11/2023 12/2023 1/2024 2/2024 3/2024 4/2024 5/2024 6/2024 7/2024 8/2024 9/2024 10/2024 11/2024 12/2024 1/2025 2/2025 3/2025 4/2025 5/2025 6/2025 7/2025 8/2025 9/2025 10/2025 11/2025 12/2025 1/2026 2/2026 3/2026 4/2026 5/2026 6/2026 7/2026 8/2026 9/2026 10/2026 11/2026 12/2026 1/2027 2/2027 3/2027 4/2027 5/2027 6/2027 7/2027 8/2027 9/2027 10/2027 11/2027 12/2027 1/2028 2/2028 3/2028 4/2028 5/2028 6/2028 7/2028 8/2028 9/2028 10/2028 11/2028 12/2028 1/2029 2/2029 3/2029 4/2029 5/2029 6/2029 7/2029 8/2029 9/2029 10/2029 11/2029 12/2029 1/2030 2/2030 3/2030 4/2030 5/2030 6/2030 7/2030 8/2030 9/2030 10/2030 11/2030 12/2030 1/2031 2/2031 3/2031 4/2031 5/2031 6/2031 7/2031 8/2031 9/2031 10/2031 11/2031 12/2031 1/2032 2/2032 3/2032 4/2032 5/2032 6/2032 7/2032 8/2032 9/2032 10/2032 11/2032 12/2032 1/2033 2/2033 3/2033 4/2033 5/2033 6/2033 7/2033 8/2033 9/2033 10/2033 11/2033 12/2033 1/2034 2/2034 3/2034 4/2034 5/2034 6/2034 7/2034 8/2034 9/2034 10/2034 11/2034 12/2034 1/2035 2/2035 3/2035 4/2035 5/2035 6/2035 7/2035 8/2035 9/2035 10/2035 11/2035 12/2035 1/2036 2/2036 3/2036 4/2036 5/2036 6/2036 7/2036 8/2036 9/2036 10/2036 11/2036 12/2036 1/2037 2/2037 3/2037 4/2037 5/2037 6/2037 7/2037 8/2037 9/2037 10/2037 11/2037 12/2037 1/2038 2/2038 3/2038 4/2038 5/2038 6/2038 7/2038 8/2038 9/2038 10/2038 11/2038 12/2038 1/2039 2/2039 3/2039 4/2039 5/2039 6/2039 7/2039 8/2039 9/2039 10/2039 11/2039 12/2039 1/2040 2/2040 3/2040 4/2040 5/2040 6/2040 7/2040 8/2040 9/2040 10/2040 11/2040 12/2040 1/2041 2/2041 3/2041 4/2041 5/2041 6/2041 7/2041 8/2041 9/2041 10/2041 11/2041 12/2041 1/2042 2/2042 3/2042 4/2042 5/2042 6/2042 7/2042 8/2042 9/2042 10/2042 11/2042 12/2042 1/2043 2/2043 3/2043 4/2043 5/2043 6/2043 7/2043 8/2043 9/2043 10/2043 11/2043 12/2043 1/2044 2/2044 3/2044 4/2044 5/2044 6/2044 7/2044 8/2044 9/2044 10/2044 11/2044 12/2044 1/2045 2/2045 3/2045 4/2045 5/2045 6/2045 7/2045 8/2045 9/2045 10/2045 11/2045 12/2045 1/2046 2/2046 3/2046 4/2046 5/2046 6/2046 7/2046 8/2046 9/2046 10/2046 11/2046 12/2046 1/2047 2/2047 3/2047 4/2047 5/2047 6/2047 7/2047 8/2047 9/2047 10/2047 11/2047 12/2047 1/2048 2/2048 3/2048 4/2048 5/2048 6/2048 7/2048 8/2048 9/2048 10/2048 11/2048 12/2048 1/2049 2/2049 3/2049 4/2049 5/2049 6/2049 7/2049 8/2049 9/2049 10/2049 11/2049 12/2049 1/2050 2/2050 3/2050 4/2050 5/2050 6/2050 7/2050 8/2050 9/2050 10/2050 11/2050 12/2050 1/2051 2/2051 3/2051 4/2051 5/2051 6/2051 7/2051 8/2051 9/2051 10/2051 11/2051 12/2051 1/2052 2/2052 3/2052 4/2052 5/2052 6/2052 7/2052 8/2052 9/2052 10/2052 11/2052 12/2052 1/2053 2/2053 3/2053 4/2053 5/2053 6/2053 7/2053 8/2053 9/2053 10/2053 11/2053 12/2053 1/2054 2/2054 3/2054 4/2054 5/2054 6/2054 7/2054 8/2054 9/2054 10/2054 11/2054 12/2054 1/2055 2/2055 3/2055 4/2055 5/2055 6/2055 7/2055 8/2055 9/2055 10/2055 11/2055 12/2055 1/2056 2/2056 3/2056 4/2056 5/2056 6/2056 7/2056 8/2056 9/2056 10/2056 11/2056 12/2056 1/2057 2/2057 3/2057 4/2057 5/2057 6/2057 7/2057 8/2057 9/2057 10/2057 11/2057 12/2057 1/2058 2/2058 3/2058 4/2058 5/2058 6/2058 7/2058 8/2058 9/2058 10/2058 11/2058 12/2058 1/2059 2/2059 3/2059 4/2059 5/2059 6/2059 7/2059 8/2059 9/2059 10/2059 11/2059 12/2059 1/2060 2/2060 3/2060 4/2060 5/2060 6/2060 7/2060 8/2060 9/2060 10/2060 11/2060 12/2060 1/2061 2/2061 3/2061 4/2061 5/2061 6/2061 7/2061 8/2061 9/2061 10/2061 11/2061 12/2061 1/2062 2/2062 3/2062 4/2062 5/2062 6/2062 7/2062 8/2062 9/2062 10/2062 11/2062 12/2062 1/2063 2/2063 3/2063 4/2063 5/2063 6/2063 7/2063 8/2063 9/2063 10/206

[illegible][illegible]

18- Qual foi a produção dos anos anteriores?

[illegible][illegible]

1574 [1581] 12000 12900 13000 13100 13200 13300 13400 13500 13600 13700 13800 13900 14000 14100 14200 14300 14400 14500 14600 14700 14800 14900 15000 15100 15200 15300 15400 15500 15600 15700 15800 15900 16000 16100 16200 16300 16400 16500 16600 16700 16800 16900 17000 17100 17200 17300 17400 17500 17600 17700 17800 17900 18000 18100 18200 18300 18400 18500 18600 18700 18800 18900 19000 19100 19200 19300 19400 19500 19600 19700 19800 19900 20000 20100 20200 20300 20400 20500 20600 20700 20800 20900 21000 21100 21200 21300 21400 21500 21600 21700 21800 21900 22000 22100 22200 22300 22400 22500 22600 22700 22800 22900 23000 23100 23200 23300 23400 23500 23600 23700 23800 23900 24000 24100 24200 24300 24400 24500 24600 24700 24800 24900 25000 25100 25200 25300 25400 25500 25600 25700 25800 25900 26000 26100 26200 26300 26400 26500 26600 26700 26800 26900 27000 27100 27200 27300 27400 27500 27600 27700 27800 27900 28000 28100 28200 28300 28400 28500 28600 28700 28800 28900 29000 29100 29200 29300 29400 29500 29600 29700 29800 29900 30000 30100 30200 30300 30400 30500 30600 30700 30800 30900 31000 31100 31200 31300 31400 31500 31600 31700 31800 31900 32000 32100 32200 32300 32400 32500 32600 32700 32800 32900 33000 33100 33200 33300 33400 33500 33600 33700 33800 33900 34000 34100 34200 34300 34400 34500 34600 34700 34800 34900 35000 35100 35200 35300 35400 35500 35600 35700 35800 35900 36000 36100 36200 36300 36400 36500 36600 36700 36800 36900 37000 37100 37200 37300 37400 37500 37600 37700 37800 37900 38000 38100 38200 38300 38400 38500 38600 38700 38800 38900 39000 39100 39200 39300 39400 39500 39600 39700 39800 39900 40000 40100 40200 40300 40400 40500 40600 40700 40800 40900 41000 41100 41200 41300 41400 41500 41600 41700 41800 41900 42000 42100 42200 42300 42400 42500 42600 42700 42800 42900 43000 43100 43200 43300 43400 43500 43600 43700 43800 43900 44000 44100 44200 44300 44400 44500 44600 44700 44800 44900 45000 45100 45200 45300 45400 45500 45600 45700 45800 45900 46000 46100 46200 46300 46400 46500 46600 46700 46800 46900 47000 47100 47200 47300 47400 47500 47600 47700 47800 47900 48000 48100 48200 48300 48400 48500 48600 48700 48800 48900 49000 49100 49200 49300 49400 49500 49600 49700 49800 49900 50000 50100 50200 50300 50400 50500 50600 50700 50800 50900 51000 51100 51200 51300 51400 51500 51600 51700 51800 51900 52000 52100 52200 52300 52400 52500 52600 52700 52800 52900 53000 53100 53200 53300 53400 53500 53600 53700 53800 53900 54000 54100 54200 54300 54400 54500 54600 54700 54800 54900 55000 55100 55200 55300 55400 55500 55600 55700 55800 55900 56000 56100 56200 56300 56400 56500 56600 56700 56800 56900 57000 57100 57200 57300 57400 57500 57600 57700 57800 57900 58000 58100 58200 58300 58400 58500 58600 58700 58800 58900 59000 59100 59200 59300 59400 59500 59600 59700 59800 59900 60000 60100 60200 60300 60400 60500 60600 60700 60800 60900 61000 61100 61200 61300 61400 61500 61600 61700 61800 61900 62000 62100 62200 62300 62400 62500 62600 62700 62800 62900 63000 63100 63200 63300 63400 63500 63600 63700 63800 63900 64000 64100 64200 64300 64400 64500 64600 64700 64800 64900 65000 65100 65200 65300 65400 65500 65600 65700 65800 65900 66000 66100 66200 66300 66400 66500 66600 66700 66800 66900 67000 67100 67200 67300 67400 67500 67600 67700 67800 67900 68000 68100 68200 68300 68400 68500 68600 68700 68800 68900 69000 69100 69200 69300 69400 69500 69600 69700 69800 69900 70000 70100 70200 70300 70400 70500 70600 70700 70800 70900 71000 71100 71200 71300 71400 71500 71600 71700 71800 71900 72000 72100 72200 72300 72400 72500 72600 72700 72800 72900 73000 73100 73200 73300 73400 73500 73600 73700 73800 73900 74000 74100 74200 74300 74400 74500 74600 74700 74800 74900 75000 75100 75200 75300 75400 75500 75600 75700 75800 75900 76000 76100 76200 76300 76400 76500 76600 76700 76800 76900 77000 77100 77200 77300 77400 77500 77600 77700 77800 77900 78000 78100 78200 78300 78400 78500 78600 78700 78800 78900 79000 79100 79200 79300 79400 79500 79600 79700 79800 79900 80000 80100 80200 80300 80400 80500 80600 80700 808

[illegible][illegible]

19- A empresa mantém estoques médios? Quais são eles? Tem problemas para mantê-los? Quais?

[illegible][illegible][illegible][illegible]

22- Composição dos custos (em porcentagem)

[illegible]

23- Quais são as tendências com relação ao preço do produto?

[illegible]

24- A empresa tem problemas relacionados com o transporte do produto? Como é feito? Tem frete próprio? Quais as maiores e menores distâncias percorridas?

[illegible]

[illegible]

27- A empresa tem alguma política de vendas especial? Como ocorre a venda do minério? Existem intermediários?

28- Quais os principais concorrentes da empresa e por que?

29- A empresa adota algumas estratégias para enfrentar a concorrência? Das citadas assinale com números as mais importantes em ordem crescente.

- . preço
- . qualidade do produto
- . distribuição do produto (transporte)
- . utilização de equipamentos modernos
- . produtividade
- . marketing
- . outros

OBS:

30- Quais as perspectivas para o(s) bem(s) mineral(s) explorado(s)?

31- Quais são os planos futuros da empresa?

32- Quais foram os últimos investimentos realizados pela empresa?

33- Quais são as principais barreiras à entrada de novos empresários no setor?

34- Você teria alguma outra informação sobre as especificidades do mercado com relação ao(s) bem(s) explorado(s) por sua empresa?

35- A empresa enfrenta algum problema relacionado com o meio ambiente? Quais as possíveis soluções? Existem planos para a recuperação das áreas lavradas? (loteamentos, reflorestamento, áreas de lazer, etc) Existem conflitos com áreas urbanas, áreas agrícolas, barragens, linhões da CESP, etc?

VI- Mão-de-obra

36- Qual o número de empregados por setor?

Total	.....
Administração	.....
Lavra e beneficiamento	.....
manutenção	.....

37- Qual o grau de especialização dos empregados?

VII- Equipamentos

38- Quais os equipamentos utilizados na lavra e no beneficiamento? (tipo, quantidade e média de idade)

39- Como se dá a manutenção dos equipamentos?

40- Os equipamentos foram comprados com recursos próprios ou com financiamento? Quais linhas de financiamento?

41- A maior distância do centro consumidor tende a elevar o preço do produto. Como o voce vê esta questão, considerando o minério que sua empresa explora?