



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE  
RECURSOS MINERAIS

*ALEXANDRE JOSÉ ALVES DA SILVA*

**A PRODUÇÃO DE AGREGADOS PÉTREOS NA REGIÃO  
METROPOLITANA DE SALVADOR: PANORAMA ECONÔMICO,  
PERSPECTIVAS E ALTERNATIVAS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Geociências – Área de Administração e Política de Recursos Minerais

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

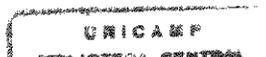
Este exemplar correspondente à  
redação final foi aprovado  
por Alexandre J. A. da S.  
e aprovado pelo orientador  
em 31/08/2000  
  
ORIENTADOR

**CAMPINAS – SÃO PAULO**

AGOSTO – 2000

UNICAMP

BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE



S1451000 X

UNIDADE	Be		
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP		
	M. 387p		
V.	Ex.		
TOMBO BC/	42638		
PROC.	16/278100		
C	<input type="checkbox"/>	D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREC.º	R\$ 11,00		
DATA	11/10/00		

FICHA CATALOGRAFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DO IG - UNICAMP - IG

CM-00145896-3

Si38p

Silva, Alexandre José Alves da

A produção de agregados pétreos na região metropolitana de Salvador: panorama econômico, perspectivas e alternativas / Alexandre José Alves da Silva.- Campinas, SP.: [s.n.], 2000.

Orientador: Luiz Augusto Milani Martins

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

1.Mineração e Meio Ambiente. 2.Agregados . 3.Políticas Públicas – Aspectos ambientais. 4.Produção Mineral. 5. Solo Urbano, Uso do. I. Martins, Luiz Augusto Milani. II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências III. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE  
RECURSOS MINERAIS

**AUTOR:** *ALEXANDRE JOSÉ ALVES DA SILVA*

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:** A PRODUÇÃO DE AGREGADOS PÉTREOS NA  
REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR: PANORAMA ECONÔMICO,  
PERSPECTIVAS E ALTERNATIVAS

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. LUIZ AUGUSTO MILANI MARTINS

Aprovada em: 31 / 8 / 2000

**EXAMINADORES:**

**PRESIDENTE:** Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

**EXAMINADORES:** Prof. Dr Job de Jesus Batista

Prof. Dr. Paulo Raimundo Almeida Brito

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

Campinas, 31 de agosto de 2000.

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

**AGRADECIMENTOS**

Os meus primeiros agradecimentos são para o geólogo Hélio Gamalho Vasconcelos e para o então Diretor da extinta Superintendência de Geologia e Recursos Minerais – SGM, geólogo Ruy Lima, que me impulsionaram à questão da mineração de agregados pétreos na Região Metropolitana de Salvador - RMS, quando eu ainda trabalhava na referida autarquia. Durante esse período relacionei-me com inúmeros colegas que, de uma forma ou de outra, enriqueceram o meu conhecimento no campo da Economia Mineral, pelo diálogo, pela troca de idéias e pelas pesquisas que se fizeram necessárias na busca de geração de informações para realização dos trabalhos técnicos desenvolvidos pela Gerência de Economia Mineral - Gerem da SGM. Em particular, aos economistas Ana Cristina Magalhães e Edson Barreto, aos técnicos Francisco Gomes e Willian Alves e às secretárias Patrícia Barreto e Sandra Valverde.

Para o desenvolvimento do conhecimento teórico referente ao tema da dissertação, foi muito valioso o período de estudos no Curso de Mestrado, ao longo do qual recebi apoio inestimável de professores, funcionários e colegas; neste particular é justo mencionar os nomes dos professores Hildebrando Hermann, Saul Suslick, Rachel Negrão Cavalcanti e Iran Machado. Devo também agradecer aos funcionários do Instituto de Geociências da Unicamp, em particular à Dora, e nossas amigas Valdirene e Helena. Aos colegas de mestrado, que se tornaram meus amigos, Ricardo, Aurélio, Miguel, Petain, José Mário, Clarete, Luis Cláudio, Lúcio e Doneivan. Mas foi sem dúvida o apoio decisivo do professor Luiz Augusto Milani Martins, orientador deste trabalho, o vetor mais importante de todo seu desenvolvimento. Foram longas horas de trabalho por semana, durante cerca de dois anos, recheados de debates, análises e revisões, durante os quais pude receber do professor Milani toda ajuda técnica e apoio pessoal. Ao professor Milani dirijo, pois, um agradecimento especial.

Às diversas organizações de governo em especial, a já citada SGM, Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Salvador – Conder, Superintendência de

Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerários – CPRM, Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM e a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM, a qual devo um agradecimento especial por possibilitar através de seus dirigentes e funcionários, pleno acesso ao seu acervo técnico-científico, bem como o apoio logístico na elaboração de textos e figuras desta dissertação; bem como às empresas privadas onde coletei dados, informações e recebi inúmeras colaborações.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudo, viabilizando assim minha estada em Campinas.

Quero também agradecer às outras pessoas que foram de fundamental importância para a realização deste trabalho, sobretudo no que se refere aos aspectos pessoais envolvidos com minha chegada a Campinas, ao colega Oseas Ponte e sua mãe Dona Maria Ponte, professor Job de Jesus Batista, sua esposa Regina e seus filhos, todos hoje grandes amigos.

E, por fim, gostaria de agradecer à minha família; à minha mãe Lúcia, que nunca me deixou enfraquecer diante dos desafios da vida, aos meus irmãos Adriana e Alvaro, à minha noiva Cleide pela compreensão e carinho nestes períodos de distância, e ao meu pai Ernesto que nunca em momento algum deixou de me dar apoio para a realização deste trabalho, e a Deus, pela minha vida e por colocar em meu caminho pessoas tão maravilhosas.

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

*“Tudo vale a pena se  
a alma não é pequena...”*

*Fernando Pessoa*

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vi
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE FOTOGRAFIAS</b> .....	viii
<b>SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS</b> .....	ix
<b>RESUMO</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>Capítulo 1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA</b> .....	04
1.1 RMS: origens e configuração político-administrativa.....	04
1.2 Aspectos fisiográficos.....	07
1.3 Aspectos sociais e econômicos.....	09
1.3.1 População.....	09
1.3.2 Indústria.....	11
1.3.3 Turismo.....	16
1.3.4 Comércio.....	17
<b>Capítulo 2. CONDICIONANTES DA PRODUÇÃO DE AGREGADOS PÉTREOS NA RMS</b> .....	20
2.1 Aspectos da Geologia.....	20
2.1.1 Cinturão Salvador-Esplanada.....	20
2.1.2 Cinturão Móvel Salvador-Curaçá.....	22
2.1.3 Bacia Sedimentar do Recôncavo.....	23
2.1.4 Formação Barreiras.....	24
2.1.5 Quaternário.....	24
2.2 Potencial mineral para a produção de brita na RMS.....	24
2.3 As pedreiras e os conflitos de uso e ocupação do solo na RMS.....	27
2.4 Tecnologia corrente do processo produtivo.....	32
<b>Capítulo 3. A QUESTÃO AMBIENTAL E A PRODUÇÃO DE AGREGADOS PÉTREOS NA RMS</b> .....	34
3.1 Principais impactos ambientais registrados na produção de agregado pétreos na RMS.....	35
3.2 A minimização dos impactos ocasionados pelas pedreiras na RMS.....	41
3.2.1 Mecanismos de controle técnico.....	42
3.2.2 Mecanismos de controle institucional.....	48
3.2.3 Mecanismos de controle social.....	49

<b>Capítulo 4. CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE AGREGADOS PÉTREOS NA RMS</b> .....	51
4.1 Importância econômica dos agregados pétreos na RMS.....	51
4.2 Empresas produtoras.....	54
4.2.1 Pedreira Valéria S/A.....	54
4.2.2 Pedreira Aratu Ltda.....	57
4.2.3 Pedreira Civil Comercial Ltda.....	59
4.2.4 Pedreira Minercon Mineração Ltda.....	61
4.2.5 Pedreira Omacil Ltda.....	64
4.2.6 Pedreira Carangi Ltda.....	66
4.3 Política para o setor de agregados na RMS.....	69
4.4 Carga tributária da indústria de agregados pétreos.....	71
4.5 As cinco forças competitivas na indústria de agregados pétreos da RMS.....	74
4.5.1 Ameaça de novos entrantes.....	76
4.5.2 Ameaça de produtos substitutos.....	79
4.5.3 Poder de negociação dos fornecedores.....	79
4.5.4 Poder de negociação dos compradores.....	80
4.5.5 Rivalidade entre os concorrentes existentes.....	81
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	82
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	87

## LISTAS DE FIGURAS

1.1	Mapa de localização da área estudada.....	06
1.2	Mapa político da Bahia.....	08
1.3	Principais unidades industriais da Região Metropolitana de Salvador – RMS.....	15
2.1	Contexto geológico regional.....	21
2.2	Localização das pedreiras em atividade na RMS.....	25
4.1	Participação percentual das pedreiras da RMS na produção baiana de agregados péticos, 1998.....	53
4.2	As cinco forças competitivas de Michael Porter.....	75

## LISTAS DE TABELAS

1.1	População e taxas de crescimento da RMS, 1980 - 1996.....	11
1.2	Distribuição do emprego por porte de estabelecimento, 1997.....	19
3.1	Matriz de qualidade ambiental das pedreiras em atividade na RMS, 1998.....	39
4.1	Produção de substâncias minerais de uso na construção civil na RMS, 1997 – 1998.....	52
4.2	Comparativo da comercialização de brita com a produção mineral baiana comercializada, PMBC - 1998.....	53
4.3	Pedreira Valéria S/A, produção entre os anos de 1994 - 1998.....	55
4.4	Custo de produção da Pedreira Valéria S/A, fevereiro 1999.....	56
4.5	Pedreiras Aratu Ltda., produção entre os anos de 1994 - 1998.....	57
4.6	Custo de produção da Pedreira Aratu Ltda., fevereiro 1999.....	59
4.7	Pedreira Civil Comercial Ltda., produção entre os anos de 1994 - 1998.....	60
4.8	Custo de produção da Pedreira Civil Comercial Ltda., fevereiro 1999.....	61
4.9	Pedreira Minercon, produção 1994 - 1998.....	63
4.10	Custo de produção da Pedreira Minercon Ltda, fevereiro 1999.....	63
4.11	Pedreira Omacil Ltda., fevereiro 1999.....	66
4.12	Custo de produção da Pedreira Omacil Ltda., fevereiro 1999.....	66
4.13	Pedreira Carangi Ltda, produção 1994 - 1998.....	66
4.14	Custo de Produção da Pedreira Carangi Ltda., fevereiro de 1999.....	68
4.15	Total geral das necessidades de brita para 2000, na RMS.....	68
4.16	Tributos incidentes sobre o setor de agregados pétreos, 1997.....	73

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

4.1	Pedreira Valéria.....	55
4.2	Pedreira Aratu.....	58
4.3	Pedreira Civil Comercial.....	60
4.4	Pedreira Minercon.....	62
4.5	Pedreira Omacil (martelo hidráulico em operação).....	64
4.6	Pedreira Carangi.....	67

## SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEPAC	Associação Nacional das Entidades Produtoras de Agregados para a Construção Civil
APA	Área de Proteção Ambiental
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
Bahiatursa	Empresa de Turismo da Bahia
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social
CAR	Companhia de Desenvolvimento e Ação Social
CBPM	Companhia Baiana de Pesquisa Mineral
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CIA	Centro Industrial de Aratu
Cofins	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
Comim	Coordenação de Mineração
Conder	Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Salvador
Copec	Complexo Petroquímico de Camaçari
Copene	Companhia Petroquímica do Nordeste
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRA	Centro de Recursos Ambientais
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CSL	Contribuição Social sobre Lucro
DNPM	Departamento Nacional da Produção Mineral
Finame	Financiamento para Máquinas e Equipamentos
Gerem	Gerência de Economia Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS	Imposto sobre Operação Relativas à Circulação de Mercadoria e sobre a Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e de Comunicação
IOF	Imposto sobre Operações Financeiras
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IR	Imposto de Renda
ISS	Imposto sobre Serviços
PIB	Produto Interno Bruto
PIS	Programa de Integração Social
PMBC	Produção Mineral Baiana Comercializada
PNAD	Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio
RCA	Relatório de Controle Ambiental
Rima	Relatório de Impacto Ambiental
Rlam	Refinaria Landulpho Alves
RMS	Região Metropolitana de Salvador
RMs	Regiões Metropolitanas
SGM	Superintendência de Geologia e Recursos Minerais
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
Sindibrita/BA	Sindicato das Pedreiras do Estado da Bahia
UFBa	Universidade Federal da Bahia

## INTRODUÇÃO

A pedra britada, agregado mineral de uso na construção civil, é um dos insumos minerais mais utilizados no Brasil e no Mundo.

Os problemas existentes na Região Metropolitana de Salvador - RMS com relação à produção deste bem mineral são, no geral, semelhantes aos verificados nas principais regiões metropolitanas do país. Na RMS, em particular, embora o contexto geológico seja favorável à produção de brita, o atendimento da demanda futura poderá tornar-se difícil, principalmente devido ao crescimento urbano desordenado.

A problemática é decorrente do fato da sociedade gerar, de um lado, uma demanda cada vez maior para esses insumos minerais e, de outro lado, essa mesma sociedade impor limitações e restrições à expansão ou até mesmo à própria existência dessa atividade da indústria mineral.

Tendo em vista que a maior parte da demanda, não só de britas como de outros insumos minerais utilizados na construção civil, é tipicamente urbana e que britas são bens de baixo valor agregado, comercializados em grande volumes, que não suportam valores elevados de frete, há necessidade de implantação de complexos mineiro-industriais em áreas próximas aos principais centros consumidores.

Decorre daí a necessidade de harmonizar a atividade extrativa mineral com outros segmentos econômicos concorrentes na utilização do solo. Pois, se por um lado, a mineração por sua própria natureza é uma atividade que interfere no meio ambiente, tanto pelos danos que causa no meio físico como, eventualmente, à biota, por outro, atende às necessidades da sociedade moderna quanto à qualidade de vida, sobretudo no que se refere aos padrões de moradia.

Urge, portanto, que se estabeleçam regras claras para a mineração em áreas urbanas e que sejam encontrados meios adequados, em termos técnicos, econômicos e legais, que assegurem estabilidade aos empreendimentos destinados à produção de brita e, conseqüentemente, à garantia de suprimento continuado deste insumo mineral.

A RMS, além de representar a região mais desenvolvida do estado da Bahia, concentrando a maior densidade populacional, é também o principal núcleo econômico-industrial, tendo experimentado nesta última década um processo acelerado de crescimento populacional e desenvolvimento econômico. Essa evolução gerou, e continuará gerando, necessidade de quantidades crescentes de agregados pétreos.

Com este trabalho de pesquisa, em nível de mestrado, o Autor procurou contribuir para a compreensão da problemática supra referida, em particular apresentando um panorama do setor produtor de agregados pétreos da RMS, dentro de uma visão multidisciplinar, enfocando os aspectos sócio-econômicos, características geológicas e questões ambientais. Ele descreve a produção de brita e sua estrutura, caracterizando as empresas produtoras, bem como as principais particularidades dessa atividade na RMS, sendo dividido conforme descrição a seguir.

No primeiro capítulo, foi feita uma caracterização dos principais aspectos sócio-econômicos da RMS, com o objetivo de orientar o leitor para a realidade em que a produção deste insumo mineral se encontra, delimitando assim a abrangência do trabalho.

O segundo capítulo analisa alguns aspectos técnicos condicionantes da produção deste insumo, tais como: potencial geológico, reservas minerais que poderiam ser explotadas, expansão urbana, usos e ocupação do solo.

No terceiro capítulo, aborda-se a questão ambiental e a mineração, na RMS, como atividade que interfere no meio ambiente, através dos principais impactos ambientais registrados nas pedreiras existentes, os mecanismos de controle técnico, institucionais e sociais que podem ser utilizados para minimização destes impactos, levando-se em consideração as principais proposições do Plano Diretor de Mineração e do Conselho Regional de Meio Ambiente – CRA do Estado da Bahia.

No último capítulo, é feita uma análise do parque produtor de brita na RMS, da importância econômica dos agregados pétreos, caracterizando-se as seis empresas hoje em atividade (com base em pesquisa direta do Autor realizada em fevereiro de 1999 e dados obtidos

junto a SGM/Gerem), a demanda futura, a carga tributária e, por fim, uma análise mercadológica através das cinco forças competitivas conceituadas por Michael Porter<sup>1</sup>.

Nas considerações finais é feita uma avaliação crítica dos resultados obtidos, sugerindo-se algumas medidas que possam subsidiar trabalhos futuros.

---

<sup>1</sup> Professor da Harvard Business School (onde leciona a disciplina Análise Competitiva e Industrial) e autor de vários trabalhos sobre análise estrutural de indústria, com destaque para; Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior (1985) e Estratégias Competitivas: Técnicas para Análise de Industrias da Concorrência (1989).

## **1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA**

### **1.1 RMS: origens e configuração político-administrativa**

Em fins dos anos 60, foi elaborada, no âmbito do antigo Conselho de Desenvolvimento do Recôncavo, a proposta de criação de uma região metropolitana centrada em Salvador. Essa proposta surgiu em decorrência da necessidade de compatibilizar-se as crescentes atividades primárias e secundárias que se cristalizaram a partir da década de 50, dentre as quais, destacam-se a extração de petróleo e gás natural do Recôncavo Baiano, a implantação da Refinaria Landulfo Alves/Mataripe – RLAM, do Centro Industrial de Aratu – CIA e do Complexo Petroquímico de Camaçari – Copec. Associam-se a estas atividades, o crescimento urbano de Salvador e cidades vizinhas, bem como o acelerado desenvolvimento de atividades terciárias que causaram um aumento da demanda em diversos setores que não estavam preparados para tal ritmo de crescimento, gerando a necessidade de planejamento urbano, através da criação da Região Metropolitana. (DNPM, 1992).

Tal anseio concretizou-se, em 1973, através da Lei Complementar N.º 14, que criou as regiões metropolitanas no País, entre estas a de Salvador, conferindo-lhes atribuições essenciais de coordenação dos serviços comuns, o que na prática abrange toda área de planejamento integrado do desenvolvimento econômico e social. Essa coordenação, no caso da RMS, está sendo exercida pelo Conselho Deliberativo da Região Metropolitana de Salvador e operacionalizada pela Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Salvador – CONDER, que tem natureza de empresa pública estadual.

Esse processo de planejamento tem sido acompanhado de uma ampla institucionalização no âmbito da administração metropolitana. A Lei Complementar N.º 14 definiu uma competência institucional bastante vaga sobre o sistema de coordenação de serviços comuns. Foi a partir da Lei Federal N.º 6.766/79 e do Decreto Estadual N.º 27.853/81, que dispõem, respectivamente, sobre parcelamento e uso do solo urbano e sobre a competência da CONDER, que se criou, pela primeira vez, um instrumento básico para uma atuação efetiva na administração metropolitana. Essa atuação apoia-se, no campo institucional, em diversos dispositivos legais setoriais, a níveis

municipal, estadual e federal, que influem diretamente sobre o sistema de uso do solo metropolitano. Citam-se aqui, ao nível municipal, os planos piloto e diretor, os planos de parcelamento de terra e zoneamento espacial; ao nível estadual, os planos de proteção de mananciais e de preservação ambiental; e, ao nível federal, os códigos Florestal, de Águas e de Mineração.

Atualmente, a RMS compõe-se de 10 municípios: Camaçari, Candeias, Dias D'Ávila, Itaparica, Lauro de Freitas, Madre de Deus, Salvador, São Francisco do Conde, Simões Filho e Vera Cruz, conforme representado na Figura 1.1.

A atual configuração político-administrativa da RMS objetiva, primordialmente (CONDER, 1997) a preservação do meio ambiente, particularmente, no que se refere aos condicionantes físico-geológicos, que são os principais responsáveis pela proteção das bacias hidrográficas que abastecem Salvador, bem como da reserva de água subterrânea de Camaçari e Dias D'Ávila, que, fornece água mineral e abastece áreas urbanas e industriais, constituindo assim importante reserva de água potável para a região. O uso e ocupação do solo, nessas bacias, é restrito e tem de ser inscrito num complexo elenco de medidas de saneamento básico.



## 1.2 Aspectos fisiográficos

A área de estudo está localizada na porção leste do Estado da Bahia, compreendida pelas seguintes coordenadas geográficas 38° 01' a 38° 47' de longitude oeste e 12° 08' a 13° 00' de latitude sul (Figura 1.2). Possui uma área total de 3.068,50 km<sup>2</sup>, o que representa 0,4% da área total do Estado da Bahia (IBGE, 1996).

A RMS tem forma aproximadamente triangular, escapando dessa “figura” apenas o municípios de Vera Cruz e Itaparica. Seu núcleo é a cidade de Salvador, capital do Estado da Bahia, onde está localizada a entrada da Baía de Todos os Santos. Assim, correm duas linhas de costas com características bem distintas: a orla oceânica e a costa oriental da baía, ambas formando um conjunto de 120 km de praias. Seus limites a norte são os municípios de São Sebastião do Passé e Mata de São João, a sul e leste o Oceano Atlântico, e a oeste os municípios de Jaguaribe, Salinas da Margarina, Saubara e Santo Amaro da Purificação.

O relevo da região é composto por baixadas litorâneas, planícies marinhas e flúvio-marinhas, tabuleiros pré-litorâneos e por tabuleiros do Recôncavo. Seus terrenos são formados por solos podzólico vermelho-amarelo, podzol hidromórfico, latossolo vermelho-amarelo, areias quartzosas marinhas e solos indiscriminados de mangues. As bacias que compõem sua rede hidrográfica são as dos rios Joanes, Jacuípe, Penha e Camaçari (MENDES & VASCONCELOS, 1994).

O clima predominante é quente úmido, com regime climático tropical moderado e chuvas acentuadas no outono e no inverno (abril a julho). A temperatura média da RMS nos anos de 1996 e 1997 alcançou índices de 25,2°C e 26,8°C, respectivamente. Esses índices registram valores mais elevados nos meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro. O índice pluviométrico médio mensal do ano de 1996 ficou em 190,40 mm; já no ano de 1997, esse índice cresceu bastante, atingindo 325,8 mm (CONDER, 1997).

A vegetação da RMS é caracterizada por floresta ombrófila densa, formações pioneiras com influência flúvio-marinha (mangue) arbórea, gramíneo lenhosa sem florestas de galeria,



e contato cerrado – restinga. Possui hoje cerca de 30 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, número bem acima do indicador ideal recomendado pela Organização Mundial de Saúde – OMS, que é de 20 m<sup>2</sup> de área verde por habitante. Conta atualmente com 10.720,67 ha de áreas verdes e de lazer, distribuídas de maneira irregular, incluindo as seguintes áreas de proteção ambiental: Bacia Hidrográfica do Joanes, Capivara, Abaeté (lagoa e dunas), Lagoas Guarajuba, Lagoa da CCC e Litoral Norte (MENDES & VASCONCELOS, 1994).

### **1.3 Aspectos sociais e econômicos**

Nesta parte da dissertação será feita uma caracterização da população e dos principais segmentos econômicos que compõem o Produto Interno Bruto – PIB da RMS, obedecendo a seguinte ordem de importância: indústria, turismo e comércio.

#### **1.3.1 População**

Com cerca de 2.709.000 habitantes (21,6% da população baiana) em 1996, a RMS é a 6ª região metropolitana mais populosa do país, concentra 44% do emprego formal na Bahia e, aproximadamente, 60% da renda gerada no Estado.<sup>2</sup> No período de 1991/96, sua população cresceu a uma taxa de 1,65% ao ano, reduzindo praticamente à metade o ritmo de crescimento registrado nos anos 80 (3,19% a.a.). Mesmo diante desta queda, a taxa da RMS é superior à média das RMs brasileiras (1,53% a.a.) e às das mais populosas delas (Recife, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre), à exceção de Belo Horizonte (IBGE, 1996).

Com a quase totalidade de sua população residindo em áreas urbanas, a RMS tem uma dinâmica demográfica interna muito diferenciada, sobretudo entre o núcleo (Salvador) e os municípios periféricos. Salvador, terceira capital mais populosa do País, concentra cerca de 81,6% da população dessa região, seguida muito de longe por Camaçari (5%), embora na primeira metade dos anos 90 tenha havido uma pequena desconcentração em favor da periferia.

---

<sup>2</sup> Esta informação tem como base o Índice do Produto Municipal (IPM), uma “proxy” do PIB municipal a custo de fatores ou renda, calculado pela SEI em 1994. A RMS contém 8 dos 34 municípios baianos com maior participação na renda gerada no Estado: Salvador (37%); Camaçari (10%); São Francisco do Conde (6%); Simões Filho (2%); Candeias (1,6%); Lauro de Freitas (1,1%); Dias D’Avila (1%); Madre de Deus (1%).

Este é um fenômeno nacional, batizado de “periferização”, os municípios periféricos experimentam um crescimento mais veloz que os núcleos metropolitanos (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, 1997).

No caso da RMS, esse crescimento periférico ocorreu a um ritmo quase três vezes mais rápido que o de Salvador (1,28% a.a.) no período 1991/96, acentuando-se, portanto, em relação à década passada, quando a diferença entre as taxas do núcleo e da periferia era de 1,3 vezes em favor desta. Na presente década, tal dinâmica resultou num incremento periférico de 76.297 pessoas, cerca de 36% do incremento total, ou seja, 212.563 pessoas.

Os municípios de Camaçari, Itaparica, São Francisco do Conde, Dias D’Ávila, Vera Cruz e Lauro de Freitas ganharam população através de migrações, para ostentarem taxas superiores a 2% a.a. no período 1991/1996. Madre de Deus e Simões Filho (com taxas entre 1,5% a.a. e 2% a.a.), na faixa de reposição do crescimento vegetativo, não estariam experimentando ganhos ou perdas expressivas de população. Por fim, Candeias, com taxa muito próxima a zero, vivenciaria perdas líquidas de população, ou seja, estaria mais a perder do que a ganhar migrantes (SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, op. cit.).

O caso de Salvador não se enquadraria em tais parâmetros, já que sua taxa de crescimento vegetativo se situaria bem abaixo da média baiana, como resultado de uma taxa de fecundidade também bastante inferior à do Estado. Assim, apesar de registrar um crescimento de 1,28% a.a., entre 1991 e 1996, não se perfilaria, ao lado de Candeias, como município de perda líquida de população, pois mantendo-se como área de atração de fluxo migratório (CONDER, 1996).

Na Tabela 1.1 é apresentada a evolução do efetivo populacional e das taxas de crescimento dos municípios que integram a RMS.

**Tabela 1.1 – População e taxas de crescimento na RMS, 1980-1996**

<b>Municípios</b>	<b>1980(1)</b>	<b>1991</b>	<b>1996</b>	<b>Taxa de crescimento</b>	
				<b>1980/1991</b>	<b>1991/1996</b>
Camaçari (3)	69.783	113.639	134.901	4,53	3,49
Candeias (1)	54.081	67.941	69.503	2,10	0,46
Dias D'Ávila (2)	19.395	31.260	37.916	4,43	3,94
Itaparica	10.877	15.055	17.975	3,00	3,61
Lauro de Freitas	35.309	69.270	97.219	6,32	7,01
Madre de Deus (2)	8.296	9.183	9.961	0,93	1,64
Salvador (3)	1.493.685	2.075.273	2.211.539	3,03	1,28
São Francisco do Conde	17.835	20.238	24.213	1,16	3,65
Simões Filho	43.578	72.526	78.229	4,74	1,53
Vera Cruz	13.743	22.136	27.628	4,43	4,53
<b>Total</b>	<b>1.766.852</b>	<b>2.496.521</b>	<b>2.709.084</b>	<b>3,19</b>	<b>1,65</b>

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1980 e de 1991 e Contagem de população de 1996. Cálculos: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI, autarquia vinculada à Secretária de Administração do Governo do Estado da Bahia.

(1) População dos municípios criados após 1980 e dos que perderam área para estes novos municípios foi ajustada para os limites municipais de 1991, usando-se a tabela para comparação dos setores censitários, do próprio IBGE.

(2) Município criado após o Censo Demográfico de 1980.

(3) Município que deu origem a novo município após o Censo Demográfico de 1980.

### **1.3.2 Indústria**

Os dados utilizados para elaboração deste subtópico foram retirados de dois trabalhos publicados pela Secretária de Indústria Comércio e Mineração, do Governo do Estado da Bahia, ambos publicados em 1997<sup>3</sup>.

A RMS dispõe hoje de uma infra-estrutura capaz de atender as demandas oriundas do setor industrial, podendo-se destacar: sua malha rodoviária composta de cerca de 15 mil km de rodovias asfaltadas, dois importantes portos marítimos, um aeroporto internacional, modernos serviços de telecomunicações, distribuição de energia elétrica e abastecimento de água, além de mão-de-obra capacitada, amparada por três universidades de grande porte.

O setor industrial respondeu em 1996, por cerca de 52% do PIB da RMS e por 89,88% das exportações da região, compondo uma matriz de insumo-produto complexa e diversificada, com destaque para química/petroquímica (66%), materiais elétricos e de comunicações (9%) e metalurgia (8%). O setor industrial da RMS sustentou taxas de crescimento da ordem de 7% a.a. nos anos de 70 e 80, crescendo 5% em 1994 e 3% em 1995. Em 1997 deu-se o início a um grande salto para um novo patamar de crescimento da produção na RMS, com ampliação da capacidade da RLAM, da PETROBRÁS e a duplicação das plantas do Copec.

A RMS possui 320 das 586 unidades produtoras em funcionamento, implantação ou projetos fabris do Estado, totalizando inversões da ordem de US\$ 11,8 bilhões e 210 mil empregos diretos e indiretos, significando uma participação de 85% do total da indústria baiana. Em 1996, o crescimento industrial foi da ordem de 5,6%, com expressivo desempenho da metalurgia (29,4%) e dos segmentos que a compõem – siderurgia (39%) e metais não-ferrosos (24,8%), materiais elétricos e de comunicações (17,7%) e petroquímica (4%).

Para o período 1998/2002, os investimentos industriais programados totalizam cerca de US\$ 9 bilhões, dos quais pode-se destacar os investimentos na indústria química/petroquímica, da ordem de US\$ 3,25 bilhões.

### **Indústria petrolífera**

O segmento petrolífero ainda é de vital importância para o bom funcionamento da indústria situada na RMS, fornecendo a Companhia Petroquímica do Nordeste – Copene, coração do Copec, o correspondente a 100 milhões m<sup>3</sup>/ano de gás natural e 3 milhões t/ano de nafta.

Segundo dados fornecidos pela PETROBRÁS, estão programados para a RMS, até o ano 2000, a realização de investimentos estimados em US\$ 2,6 bilhões. Esses recursos serão aplicados nas áreas de exploração de petróleo (65%), refino (30%) e fertilizantes (5%). No que tange às atividades de exploração, os campos localizados na RMS receberam apenas cerca de

---

<sup>3</sup> Bahia: Investment and Business Opportunities, e 30 Anos da Indústria Comércio e Turismo na Bahia, 1966-1996.

US\$ 40 milhões, do total dos recursos destinados pela PETROBRÁS para investimentos em exploração na Bahia.

Já os investimentos em refinarias, da ordem de US\$ 1,45 bilhão, serão integralmente aplicados na RMS, objetivando a conclusão da Fase I e a execução da Fase II da RLAM, que após ampliada passará a ocupar o terceiro lugar no *ranking* das refinarias brasileiras em termos de capacidade de processamento de petróleo, atingindo até 2000 a marca de 37.200 m<sup>3</sup>/dia. Com isso, a RLAM passa a atender 65% da demanda de derivados de petróleo oriunda do Norte/Nordeste, 57% da demanda de nafta pela Copene e viabilizará, entre outros empreendimentos na área petroquímica, a ampliação do Complexo Dow Química.

### **Indústria química/petroquímica**

Aproveitando as extensas jazidas de gás natural da RMS e as matérias-primas petrolíferas da RLAM, recentemente ampliada, o Copec oferece ao mercado cerca de 5 milhões t/ano de produtos básicos e intermediários, formando um núcleo com aproximadamente 40 empresas em operação dentre as quais destaca-se a Copene, que produz mais de 1,2 milhão t/ano de eteno e 230 mil t/ano de paraxileno.

Presentemente, o Pólo Petroquímico encontra-se em fase de ampliação de suas unidades básicas e complementares, com inversões de US\$ 6 bilhões com cronograma articulado à ampliação da refinaria de petróleo para 750 mil barris/dia, o que garante a manutenção do ritmo de crescimento da principal área industrial da Bahia para além do ano 2000, com repercussões positivas a nível de novos investimentos empresariais e de maior participação do Estado no PIB Brasileiro.

A Copene é a maior central petroquímica do hemisfério Sul e situa-se entre as dez maiores unidades do setor a nível mundial. É também uma empresa privada de capital nacional, 58% do capital social em poder da *holding* Norquisa e 15,4% com a Petroquisa, a Copene ocupa área de 1,3 milhão de metros quadrados e emprega cerca de mil funcionários, respondendo pela metade da capacidade instalada no Brasil de petroquímicos básicos.

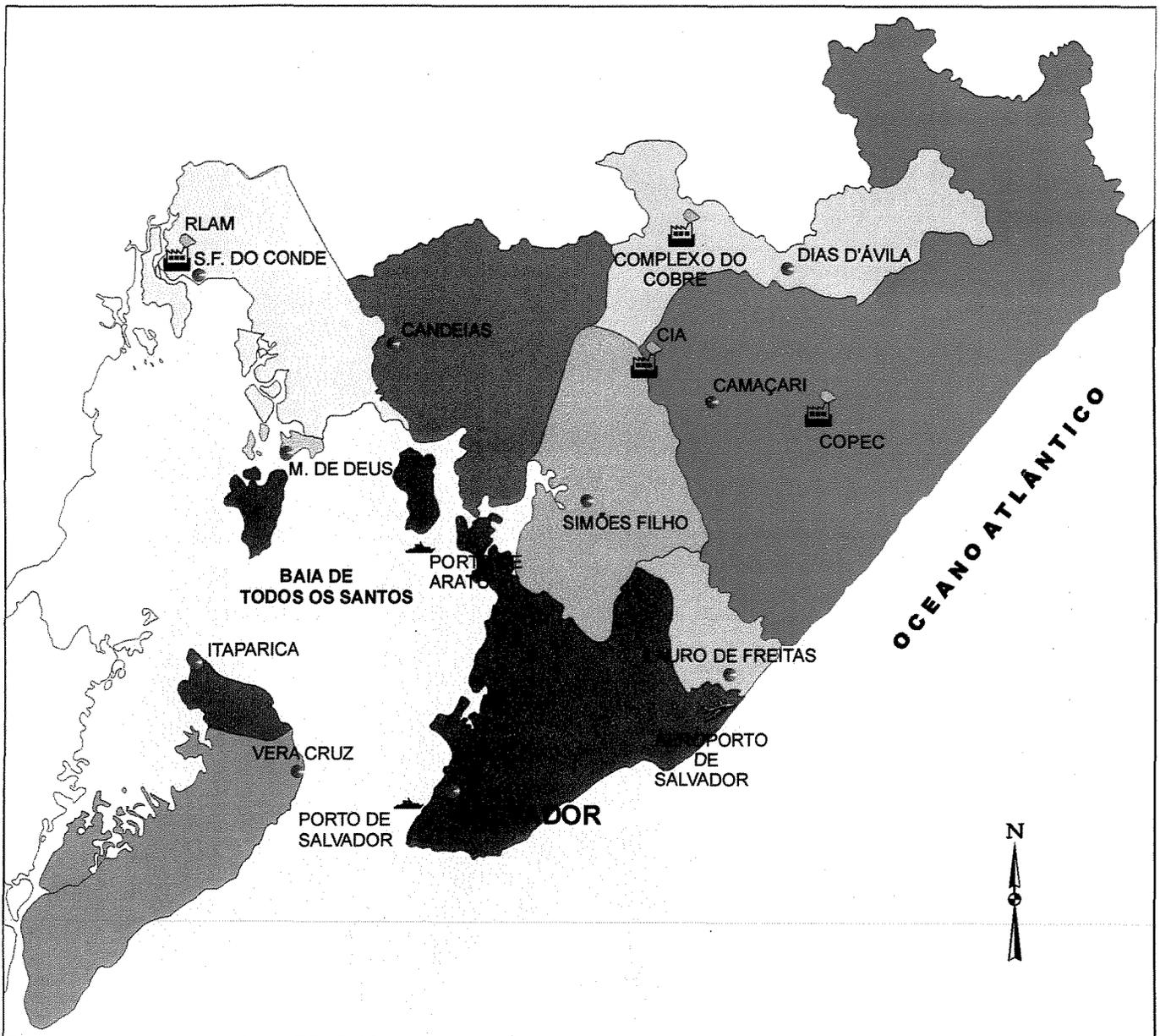
A química, em especial a química fina, tem se expandido tanto no CIA quanto na Copec, sinalizando que em breve a RMS será um importante produtor nacional de fármacos, termoplásticos para consumo final, aditivos diversos, defensivos agrícolas, corantes, catalizadores, entre outros. Na atualidade, o setor conta com uma capacidade instalada superior a 140 mil t/ano, com cerca de 25 diferentes produtos orgânicos, com forte concentração nos intermediários de síntese, somando investimentos em torno de US\$ 500 milhões.

## **Metalurgia**

A metalurgia é o segundo segmento mais importante da indústria baiana, posição que ocupa também em relação a indústria da RMS, com participação de 11% no PIB setorial e de 17% na pauta de exportações do Estado. A capacidade instalada das empresas é de 315 mil t/ano para laminados de ferro e em torno de 700 mil t/ano para cobre, alumínio, chumbo e ferroligas de manganês, cromo e silício. A Bahia produz 100% do cobre nacional, tendo sua unidade de metalurgia localizada no CIA, capacidade instalada de 170 mil t/ano do produto.

Cabe enfatizar também a força da indústria metal-mecânica, em grande parte igualmente sediada no CIA, com mercado cativo formado pelas unidades da PETROBRÁS, empresas químicas e petroquímicas instaladas na RMS. O parque metal-mecânico é de alta qualidade técnica, tendo padrão internacional na construção de plataformas de exploração e outros equipamentos petrolíferos, manutenção mecânica e peças de reposição em geral, siderúrgicos, fundidos e forjados.

Principais complexos industriais da Bahia e da RMS, podem ser observadas na Figura 1.3.



**LEGENDA**

ESCALA - 1:400.000

- Sede municipal
- ⚓ Porto
- ✈ Aeroporto
- 🏭 RLAM - Refinaria Landulfo Alves - Mataripe
- 🏭 CIA - Centro Industrial de Aratu
- 🏭 COPEC - Complexo Petroquímico de Camaçari
- 🏭 Complexo do Cobre / Caraíba Metais

**Figura 1.3 - Principais Unidades Industriais da Região Metropolitana de Salvador - RMS**

### 1.3.3 Turismo

Principal centro turístico do Nordeste e 2º do País, a Bahia tem centrado na RMS cerca de 60% do fluxo global de turistas que visitam o Estado, o que equivale a um total de 1,43 milhão de visitantes/ano do Brasil e do exterior, representando uma receita superior a US\$ 1,05 bilhão em 1997. O setor turístico responde ainda por 28% do PIB da RMS, gerando segundo dados do IBGE – PNAD (1995), um total de cerca de 394 mil empregos, o que representaria 34% do total de empregos diretos e indiretos nesta região.

O produto turístico *Bahia* tem na RMS sua mais forte expressão, podendo oferecer ao turista que visita a região, em um mesmo espaço, grandes opções de lazer. Os principais fatores de atração para os turistas são: paisagem natural, com destaque para o litoral recortado por belas praias (cerca de 120 km) e dezenas de ilhas; cultura bastante características (em culinária típica e festejos populares que revelam a forte integração de elementos de origem européia e africana); centro histórico tombado pela UNESCO como patrimônio da humanidade (com arquitetura dos séculos XVII e XVIII); excelente e variada infra-estrutura receptiva, composta por 160 unidades hoteleiras (dos quais 10 hotéis de padrão internacional) e cerca de 25 mil leitos, além de restaurantes, bares, *boites*, *shopping centers*, teatros, centros de artesanato, centro de convenções e feiras, locadoras de automóveis, agências de turismo e outros equipamentos e serviços (BAHIA, 1997).

Em termos nacionais, a RMS recebeu 8,5% do fluxo de turistas estrangeiros em 1996 e respondeu por 3,5% da receita turística do país. O incremento desses indicadores no período de 1992/1996 foi de 9,6% ao ano para o ingresso de turistas e de 11,5% anuais para receita em divisas. Em 1997, o turismo exterior participou com 25% do fluxo global para a RMS, com maior participação de alemães, argentinos, italianos, franceses, espanhóis e americanos. No turismo doméstico 54% do fluxo total de turistas que visitam a RMS, vêm do interior do Estado, 18% de São Paulo, 10% do Rio de Janeiro, 6% de Minas Gerais e 12% de outros estados (BAHIA, op. cit.).

O setor tem apresentado taxas de crescimento superiores às do PIB estadual (34,2% entre 1992/1997) e está incluído entre os setores estratégicos, tanto em valor como também em crescimento para a economia do estado. O Governo da Bahia tem intensificado os investimentos no setor, com o objetivo de elevar o fluxo total de turistas que visitam a RMS, para 1,9 milhão em 2000 e 2,8 milhões até o ano 2007 (SEI, 1997).

No período de 1993/1998, os investimentos públicos programados para o setor de turismo foram da ordem de US\$ 1,1 bilhão, sendo que 33% desse total já concluído e 67% ainda acontecendo. Os investimentos privados no período de 1998/2002, devem ser da ordem de US\$ 3,8 bilhões, sendo que US\$ 468 milhões já foram executados (BAHIATURSA, 1998).

O principal investimento no setor turístico da RMS vem sendo realizado no denominado Litoral Norte, que dista cerca de 75 km de Salvador, onde um mega-projeto da Construtora Norberto Odebrecht está em andamento, compreendendo um complexo hoteleiro, o Porto de Sauípe Ecological Park, composto de cinco hotéis de luxo. O total a ser investido no empreendimento é de cerca de US\$ 1,5 bilhão e vai gerar um total de cinco mil empregos diretos e indiretos (Gazeta Mercantil, 1998).

#### **1.3.4 Comércio**

O comércio na Bahia tem grande importância como vetor de crescimento econômico, sobretudo pelo dinamismo, capacidade de gerar empregos e por contribuir para elevar a receita bruta do Estado. Quanto ao comércio na RMS, este se mantém como o terceiro mais importante segmento da economia desta região. No entanto, além de absorver de forma mais direta e imediata os reflexos da desestruturação econômica de âmbito nacional, característica inerente ao funcionamento deste setor, o comércio local se ressentido de problemas de natureza diversa, decorrentes de carências no plano físico/urbano de cada município e da forma peculiar com que esta atividade se implanta e desenvolve (CONDER, 1997).

Neste processo, respondendo à demanda gerada pelo parque industrial implantado na RMS, o comércio, assim como todo o setor terciário, crescem sobretudo em Salvador, que passa

a sediar o maior número de estabelecimento comerciais e a realizar o maior volume de vendas do Estado, consolidando-se como importante polo comercial.

A RMS é, sem dúvida, a região que mais contribui para arrecadação do ICMS gerado pelo comércio atacadista e varejista no Estado que, em 1997, atingiu 70,74% do montante arrecadado, sendo Salvador responsável por 54,83% desse total. O comércio local cresce e se diversifica, ultrapassando os limites de cada município, cada vez mais implantam-se *shopping centers* (mesmo que pequenos *shopping* de bairro), seguindo-se a tendência dos centros urbanos mais desenvolvidos. Os estabelecimentos comerciais que realizam suas vendas na RMS são predominantemente da classe varejista (87,51%), estando voltados, portanto, a suprir basicamente a demanda local. O comércio atacadista é minoritário, restrito a cerca de 8% dos estabelecimentos, e os do tipo misto (varejista e atacadista) constituem apenas 4,6% dos estabelecimentos, os quais comercializam produtos em todos os setores da atividade (CONDER, 1997).

Quase a metade dos estabelecimentos registrados nesta região são de porte micro (48%). Se a este percentual somarmos os de pequeno porte (33%), teremos a expressiva representatividade (81%) de pequenos empresários atuando na praça comercial da RMS, o que está em conformidade com as características do comércio local, atomizado em diversos bairros dos municípios da RMS, cuja população apresenta estrutura de renda e consumo igualmente diferenciados (CONDER, op. cit.).

No entanto, é nos médios e grandes estabelecimentos, de participação quantitativamente reduzida na composição do comércio local (19%), que são realizados os maiores volumes de vendas, responsáveis pelo maior montante do faturamento gerado por esta atividade econômica na RMS.

Segundo dados colhidos na Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio – PNAD, o comércio baiano, embora tenha reduzido sua participação no âmbito do setor terciário, ao longo da última década, eleva sua contribuição no conjunto do emprego na Bahia de 8,7% para 10,1%, entre 1990 e 1997.

No que diz respeito à estrutura do emprego no comércio constatou-se, em 1997, a importância dos micro e pequenos estabelecimentos, os quais, juntos, absorvem mais de 50% da mão-de-obra empregada no comércio local. Contudo, embora com menor participação no total de estabelecimentos, as unidades de grande e médio portes são responsáveis por uma proporção equivalente na geração de emprego, dada a escala de suas vendas. Um outro aspecto que deve ser ressaltado é o expressivo percentual (18,6%) de comerciantes na RMS que usam mão-de-obra exclusivamente familiar em seus estabelecimentos (SEI, 1998).

Na Tabela 1.2 é mostrada a distribuição do emprego por porte de estabelecimento.

**Tabela 1.2 – Distribuição do emprego por porte de estabelecimento, 1997**

<b>Faixas de emprego</b>	<b>% de empregos</b>	<b>% de estabelecimentos</b>
Até 9	24,04	84,86
10 a 49	28,78	12,58
50 a 99	6,77	0,89
> 100	40,41	1,67
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: SEI (1998).

## 2. CONDICIONANTES DA PRODUÇÃO DE AGREGADOS PÉTREOS NA RMS

### 2.1 Aspectos da geologia

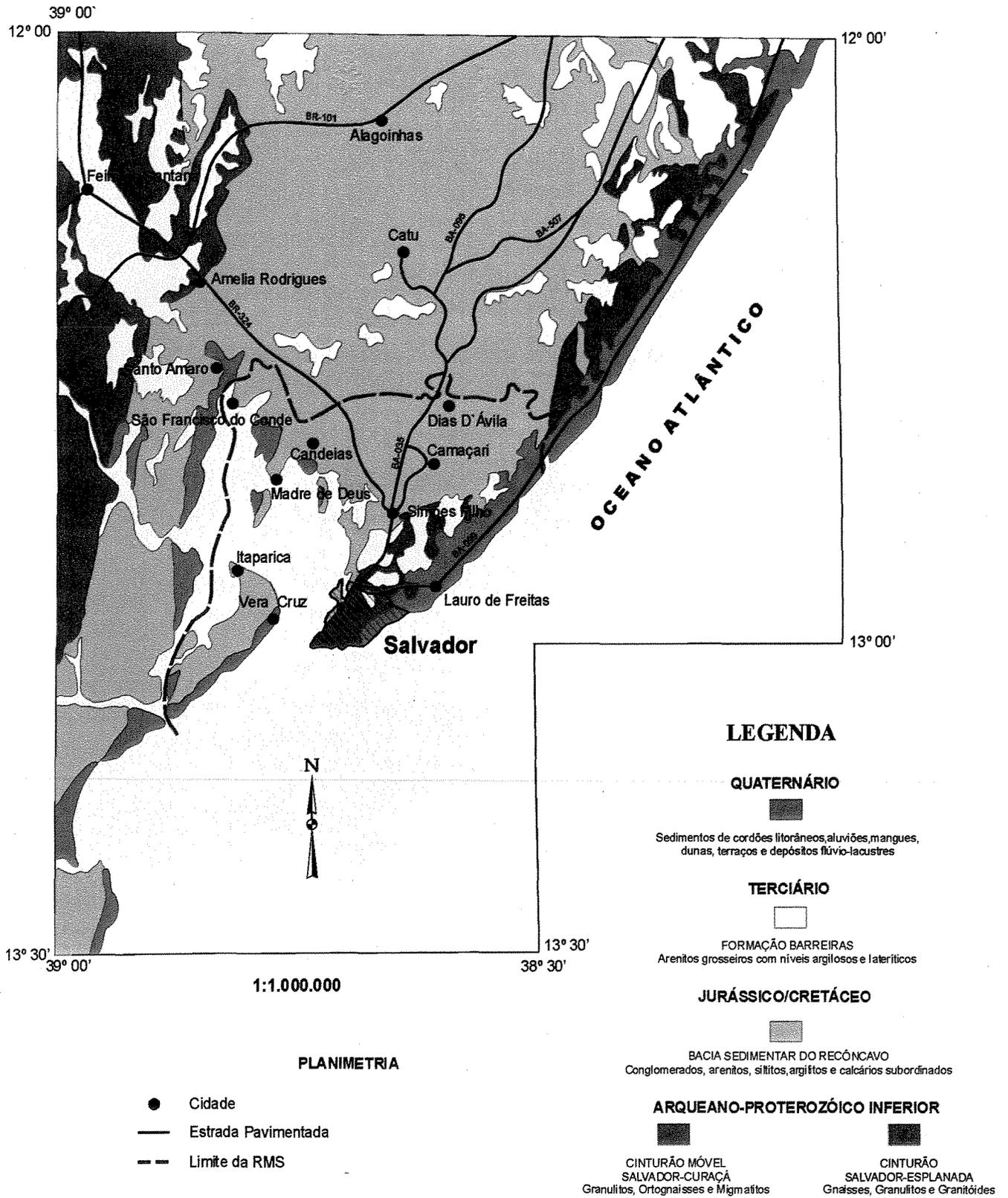
O substrato geológico da RMS é composto por: a) rochas metamórficas de alto e médio grau, do embasamento cristalino de idade Pré-Cambriana; b) sedimentos de idade Jurássico-Cretáceo da bacia sedimentar do Recôncavo; c) coberturas do Terciário; d) sedimentos recentes do Quaternário (Figura 2.1).

#### 2.1.1 Cinturão Salvador-Esplanada

As rochas metamórficas do cinturão Salvador-Esplanada ocorrem em uma faixa de largura variável que acompanha a borda do continente, com direção aproximada N40°E e compreendem terrenos granulíticos na margem costeira e terrenos gnáissicos, migmatíticos e granitóides, nas faixas mais internas. A deformação predominante no cinturão é determinada pela zona de cisalhamento Aporá-Itamira, que se expressa através de rochas com pronunciados bandamentos com mergulhos fortes para leste, sendo considerada por BARBOSA & DOMINGUEZ (1996) como uma estrutura de escala continental, de provável idade Transamazônica (2,4-2,0 bilhões de anos).

Essas rochas estão geralmente cobertas pelos sedimentos da Formação Barreiras, de idade Terciária, ou por espesso manto de alteração, restringindo-se, por isso, suas melhores exposições aos fundos dos vales. De uma maneira geral, mostram-se foliadas, dobradas e com granulação fina a média. Os gnaisses, em muitos casos estão associados a anfibolitos e, às vezes, gradam para *augen*-gnaisses. Todo o conjunto é freqüentemente cortado por diques de pegmatitos, aplitos, granitóides e diabásios.

A área de exposição dessas rochas inicia-se na zona urbana da cidade de Salvador, prolongando-se pelos municípios de Simões Filho e Lauro de Freitas, estendendo-se para norte-nordeste e estreitando-se nas proximidades do povoado de Arembepe, no extremo-leste do município de Camaçari, onde se evidencia uma largura média inferior a 2 km. A partir daí,



**Figura 2.1 - Contexto Geológico Regional**  
 Fonte: Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM

ocorrem em zonas mais extensas, com excelentes exposições, já nos domínios dos municípios de Itanagra e Entre Rios, situados fora da RMS, com largura média da ordem de 7 km, alongando-se cada vez mais para norte-nordeste, onde futuramente poderão servir como fontes alternativas de exploração para materiais de construção.

As rochas granulíticas desse cinturão são utilizadas atualmente, de forma intensiva, para a produção de brita, situando-se na RMS todas as seis pedreiras que abastecem o mercado dessa região.

### **2.1.2 Cinturão Móvel Salvador-Curaçá**

Adjacentes ao limite da RMS, com áreas de exposições mais amplas, localizam-se as rochas metamórficas do cinturão móvel Salvador-Curaçá, que ocorrem na borda ocidental da Bacia Sedimentar do Recôncavo (Figura 2.1). Trabalhos recentes – DNPM (1992) e BARBOSA & DOMINGUEZ (1996) têm confirmado a existência, neste contexto, de uma suíte de litologias granulíticas, associações de ortognaisses e migmatitos, além de corpos máfico-ultramáficos. Considerado anteriormente como uma faixa orogênica de idade arqueana, este cinturão é tido por MELO *et al.* (1995), como de idade, também, Transamazônica. Estas rochas ocorrem em uma faixa contínua, dominando toda a porção ocidental da área, estendendo-se desde as proximidades da cidade de Feira de Santana<sup>4</sup>, ao norte, e prolongando-se para sul, onde afloram nas margens do rio Paraguaçu, bordejando os sedimentos da Bacia do Recôncavo.

Algumas pedreiras para produção de brita fora do contexto da RMS, especialmente no município de Feira de Santana (Pedreiras Itapororoca S.A. e Pedreiras Rio Branco S.A.), lavram rochas desta unidade.

---

<sup>4</sup> Segunda cidade mais importante do Estado da Bahia, que dista cerca de 100 km de Salvador.

### **2.1.3 Bacia Sedimentar do Recôncavo**

Conforme BARBOSA & DOMINGUEZ (1996), as rochas sedimentares que ocupam as porções central e ocidental da RMS são partes integrantes da Bacia Sedimentar do Recôncavo que compreende sedimentos continentais, cuja pilha total atinge a espessura de até 6.000 m. Esses sedimentos do Jurássico-Cretáceo constituem predominantemente o Supergrupo Bahia, que é subdividido nos grupos Brotas, Santo Amaro, Ilhas e Massacará.

Os sistemas das falhas de Salvador e Maragogipe configuram os limites atuais das rochas da Bacia sedimentar do Recôncavo.

Os sedimentos do Grupo Brotas repousam discordantemente sobre o embasamento cristalino e são constituídos por conglomerados, folhelhos, siltitos e arenitos finos (Formação Aliança) e por arenitos finos e conglomerados (Formação Sergi).

O Grupo Santo Amaro, cujo nome provém da cidade de Santo Amaro da Purificação, é composto por folhelhos, siltitos e arenitos e secundariamente calcários (Formação Itaparica) e por folhelhos e siltitos intercalados com níveis de calcário e dolomito e espessas lentes de arenitos (Formação Candeias).

O Grupo Ilhas é constituído por espessos leitos de arenitos que se intercalam com leitos mais finos de siltitos e folhelhos (Formação Marfim) e por uma sucessão de arenitos, folhelhos, siltitos e calcários (Formação Pojuca).

O Grupo Massacará é litologicamente caracterizado por arenitos grossos intercalados com argilas silticas (Formação São Sebastião).

Finalmente, completam a coluna estratigráfica arenitos, conglomerados, siltitos, folhelhos e calcários (Formação Marizal), além de folhelhos, calcários e arenitos marinhos (Formação Preguiça-Sabiá).

#### **2.1.4 Formação Barreiras**

Esta formação, de idade Pliocênica, assenta-se discordantemente tanto sobre o embasamento como sobre as demais unidades do Supergrupo Bahia e da Formação Marizal. Litologicamente é constituída por arenitos grossos, mal selecionados, subangulares a subarredondados, de cores variadas, predominando a vermelha. Níveis de concreções lateríticas ocorrem em todo o perfil. A espessura desta formação é bastante variável, dependendo principalmente da atuação da erosão sobre sua superfície. As maiores espessuras medidas na área são da ordem de 50m, sendo que a base, em geral, ocorre a uma cota média de 60m, podendo, em alguns locais, aparecer testemunhos em cotas inferiores, conforme DNPM (1992).

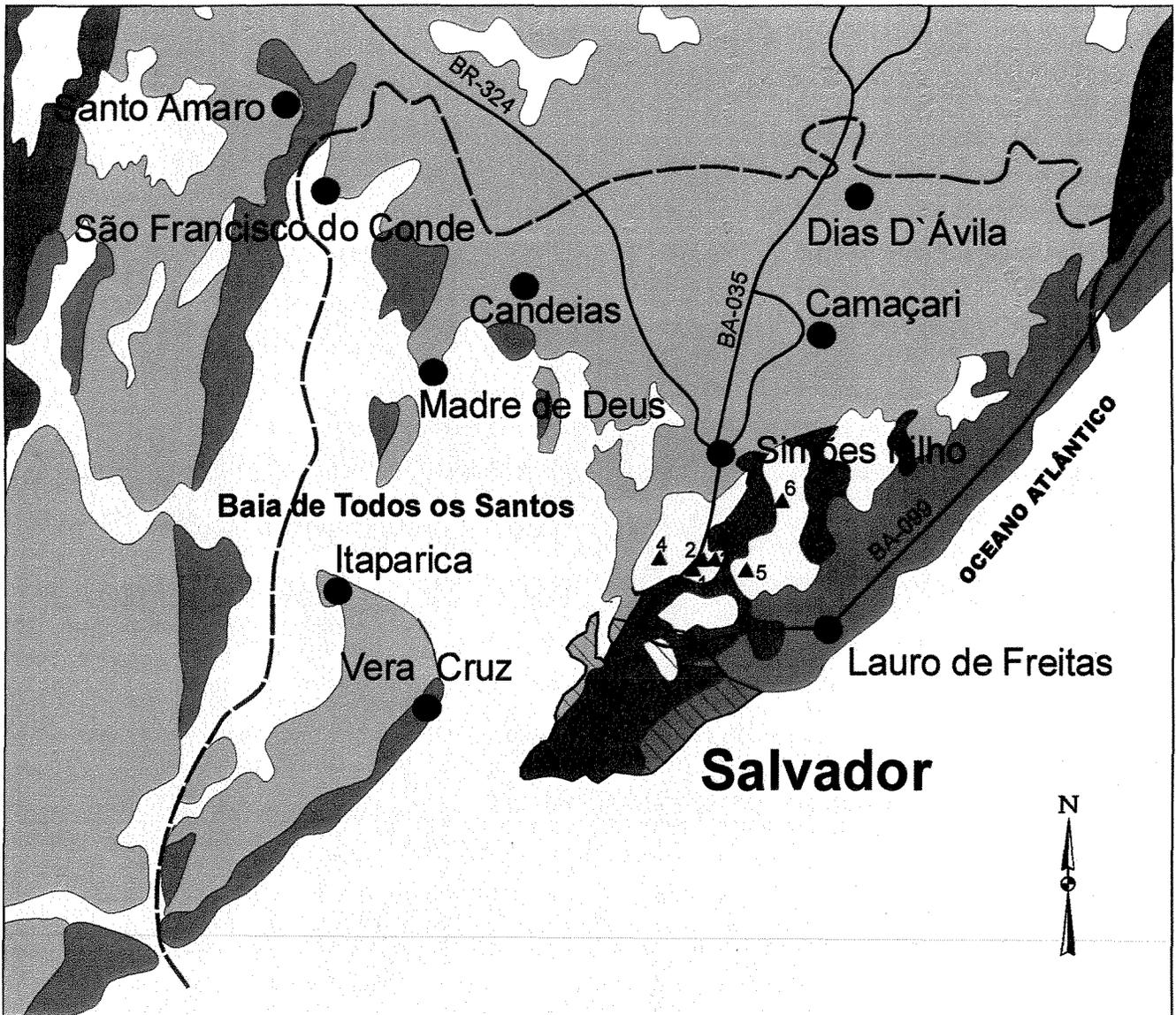
#### **2.1.5 Quaternário**

Os sedimentos do Quaternário indiferenciado são representados por aluviões, dunas, depósitos fluviolacustres, terraços arenosos, recifes de corais e de algas coralinas, terraços arenosos deixados acima do nível atual do mar pela regressão subsequente à transgressão pleistocênica, e depósitos de leques aluviais coalescentes (DNPM, *op. cit.*).

### **2.2 Potencial mineral para a produção de agregados pétreos na RMS**

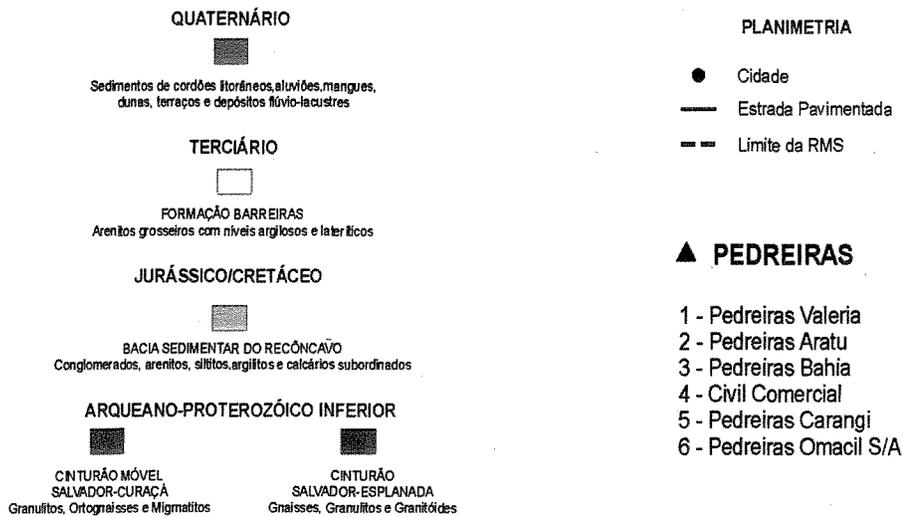
Uma das áreas potenciais para a produção de brita na RMS corresponde ao domínio do Cinturão Salvador-Esplanada, da borda oriental da Bacia Sedimentar do Recôncavo, limitada pela falha de Salvador, como foi visto no tópico anterior. Essas rochas metamórficas, predominantemente granulitos, após submetidas a britagem são atualmente a única fonte de produção de agregados pétreos para a RMS, não apenas pela boa qualidade, como também pela localização favorável em relação aos municípios que compõem esta região, sobretudo Salvador, principal centro consumidor do Estado (Figura 2.2).

A área de ocorrência dessas rochas metamórficas inicia-se na zona urbana de Salvador, prolongando-se em direção ao litoral norte, onde apresentam um estreitamento entre Lauro de Freitas e Arembepe, evidenciando uma largura inferior a 2 km, sendo localmente recobertas por



ESCALA - 1:500.000

**LEGENDA**



**Figura - 2.2 - Localização das Pedreiras em Atividade na RMS**

sedimentos do grupo Barreiras (GONÇALVES & SAMPAIO, 1991). A partir daí, ocorrem zonas mais extensas, já nos domínios de Itanagra e Entre Rios, fora dos limites da RMS. Devem ser consideradas como áreas potencialmente relevantes aquelas situadas na periferia de Salvador, nas proximidades da Rodovia BR-324 e nos vales marginais à Via Parafuso (estas duas áreas abrigam as seis pedreiras hoje em atividade na RMS).

As rochas cristalinas da borda oriental da Bacia do Recôncavo encontram-se geralmente encobertas pelos sedimentos recentes da Formação Barreiras, ou por espesso manto de alteração, daí as melhores exposições serem encontradas no fundo dos vales. A existência de capeamento (que chega a atingir até 30 metros de espessura) sobre essas rochas constitui fator negativo à economicidade de sua exploração. A necessidade de remoção desse material nas frentes de lavra acarreta custos altos na exploração das pedreiras, elevando, em decorrência, o preço final dos materiais produzidos (GONÇALVES & SAMPAIO, *op. cit.*).

No que concerne à fragmentação, as rochas granulíticas, de granulação fina, são britadas com relativa facilidade, pois a orientação dos grãos e as intercalações de faixas de minerais pouco resistentes, como mica, produzem superfície de ruptura. Já as rochas de granulações média e grossa, formadas essencialmente por quartzo e feldspato, apresentam uma maior resistência à fragmentação no processo de britagem. Contudo, de uma maneira geral, as rochas da borda oriental do Recôncavo apresentam condições de fragmentação favoráveis, em virtude da presença de fraturas no corpo da rocha (DNPM, 1992).

Com área de ocorrência bem mais extensa de que a anterior, as rochas cristalinas na borda ocidental da Bacia do Recôncavo ocorrem em uma faixa contínua que se estende desde os arredores de Feira de Santana e Amélia Rodrigues, prolongando-se em direção ao sul, onde margeiam os sedimentos das bacias do Recôncavo Sul e Camamu. As rochas do complexo granulítico da borda ocidental do Recôncavo também apresentam condições de fragmentação favoráveis, pela presença de quantidade apreciável de mica e pela granulação fina e uniforme dos seus constituintes (DNPM, *op. cit.*).

Embora os tipos litológicos sejam favoráveis para a produção de pedra para construção e o potencial ser teoricamente inesgotável, a distância entre as áreas potenciais e os principais centros consumidores da RMS é muito grande (superior a 100 km), o que resultaria em preços significativamente mais elevados para o produto final, em função dos custos de frete.

Apenas as áreas marginais do rio Paraguaçu, a jusante da cidade de Cachoeira, com a utilização de transporte flúvio-marítimo, mostram-se favoráveis à implantação de unidades de processamento de agregados pétreos, tendo ainda como fatores positivos a existência de afloramentos em posição topográfica favorável e ausência de capeamento.

Nos últimos anos, outro fator adverso tem gerado problemas para a permanência de pedreiras ativas localizadas no arredores de Salvador. Trata-se da pressão do crescimento urbano que se projeta em direção a elas, face a uma condição geográfica extremamente peculiar que é a configuração peninsular da cidade, tendo inclusive, causado a paralisação das pedreiras Deko, São Gonçalo e Mata Escura (DNPM, 1992).

Em suma, o processo de intensificação do uso do solo urbano tem provocado grandes conflitos com áreas de exploração de pedras para construção, e vem ocupando gradativamente áreas potenciais mais próximas de Salvador, conforme veremos mais detalhadamente a seguir. Problemas como estes devem ser evitados, pois dessa maneira pode-se comprometer o fornecimento dessas matérias primas minerais.

### **2.3 As pedreiras e os conflitos de uso e ocupação do solo na RMS**

O reconhecimento de que as atividades de mineração na RMS são exercidas em espaço territorial de forte pressão demográfica e de crescente dinamismo industrial (como vimos no Capítulo 1), conduz, naturalmente, a se admitir um agravamento de conflitos entre os interesses privados e públicos, em função dos seguintes fatores: a rigidez locacional dos jazimentos assume particular singularidade para o ordenamento territorial, haja vista que, é impossível pensar em locais alternativos para uma jazida mineral definida; vasta porção do território da região metropolitana deve ter seu uso condicionado pela preservação dos mananciais de superfície

aproveitados para abastecimento doméstico e industrial, assim como pela proteção dos aquíferos subterrâneos, fato este que não vem sendo respeitado; a existência de dois pólos industriais, o CIA e o COPEC, que limitam, respectivamente, as porções centro-oeste e norte da RMS, constituindo-se em barreiras ocupacionais para exploração mineral.

Por outro lado, são também urgentes as ações voltadas para assegurar o aproveitamento racional dos recursos minerais cujas pressões de demanda indicam estrangulamento na oferta para os próximos anos, em virtude da constatação de que as fontes de oferta de insumos minerais situadas em áreas periféricas aos centros urbanos encontram-se próximas à escassez.

Dentre deste quadro de evidente complexidade e, de certa forma, bastante rígido no que tange ao potencial de uso e ocupação do solo, é que se encontra a organização espacial da RMS, conferindo-lhe uma característica bastante original, frente ao estabelecimento de ações capazes de sustentar mecanismos de intervenção necessários a harmonizar as atividades de mineração com a expansão urbana e industrial.

Com este objetivo e numa tentativa de compatibilizar diretrizes de desenvolvimento e de usos do solo metropolitano com as atividades de pesquisa, lavra e beneficiamento mineral, foi elaborado no decorrer de 1992/93 o Plano Diretor de Mineração (PDM) para a Região Metropolitana de Salvador, tendo com uma das suas principais diretrizes preservar as pedreiras hoje em atividade localizadas nas áreas urbanas da RMS e as áreas potenciais de produção de agregados pétreos, definindo, através de um zoneamento, áreas específicas para exploração destes bens minerais, tentando compatibilizar assim os imperativos de uso do solo com a importância estratégica deste material para desenvolvimento da própria região.

Essas áreas deveriam suprir as necessidades do mercado consumidor e garantir a oferta futura deste bem mineral, inseridas no contexto restrição do uso do solo, como parques, áreas de proteção ambiental, zoneamentos industriais e potencial hidrográfico, face a desordenada expansão urbana de Salvador, que já provocou a paralisação prematura de três pedreiras, citadas acima.

De acordo com o Plano Diretor de Mineração (PMD, 1992), para fins de definição de uma política de prioridades, tanto em relação à atividade mineral como à definição do uso do solo, foram estabelecidos parâmetros relativos a cada substância, permitindo, assim, seu enquadramento em categorias:

- Categoria A – atividades de extração mineral permitidas sem restrições – não existindo conflito de uso e ocupação do solo ( categoria que se aplica às áreas rurais, exceto para a exploração de rocha, que tem um zoneamento específico, que será definido mais adiante).
- Categoria B – atividades de extração mineral permitidas com restrições – visando a compatibilização de usos e de prazos de exploração (categoria que se aplica às áreas de expansão urbana e potencial turístico e de lazer).
- Categoria C – atividades de extração mineral permitidas, apenas, em casos especiais (categoria que se aplica à áreas de uso industrial e especial, bem como para minerais cujos processos de exploração são bastante complexos envolvendo certos impactos e condicionantes ambientais, requerendo, portanto, estudos específicos. É o caso do petróleo, sal-gema, e água mineral).
- Categoria D – atividades de extração mineral não permitidas (categoria que se aplica, sobretudo, às áreas urbanas, áreas de potencial para turismo e lazer, bem como, para o sistema e áreas verdes).

As atividades de extração de rochas requer um zoneamento específico, por apresentar uma série de especificidades, conforme veremos a seguir, ou seja, requer um tratamento diferenciado, para compatibilizar os imperativos de uso do solo com a importância estratégica deste material para o desenvolvimento.

As principais especificidades da produção de brita a serem consideradas no planejamento do uso e ocupação do solo, destacadas por TONSO (1992), são as seguintes:

- 1) **Finitude da jazida:** É característica de todos os bens minerais: a finitude da atividade de extração (bens naturais não renováveis), é um conceito presente mesmo para os agregados minerais, onde aparentemente as reservas são inesgotáveis, pois chega-se a um dado momento, no qual o minério não pode mais ser extraído ou não há mais condições para realizar tal operação. Surge dessa maneira a necessidade de se buscar novas áreas, cada vez mais afastadas do centro consumidor, o que elevaria o preço destes produtos a um determinado nível onde seria decretada sua escassez absoluta (escassez econômica).
  
- 2) **Abundância relativa:** Uma das principais diferenças entre os agregados pétreos e a maioria dos outros bens minerais, é sua abundância e larga ocorrência, e é justamente por isso que na maioria das vezes se verifica um menosprezo pelas atividades de planejamento e pesquisa mineral desta matéria-prima, o que pode transformar uma relativa abundância em escassez destes recursos, pois muitos destes depósitos estão sendo cobertos pela urbanização, inviabilizando-os, ou mesmo sendo explorados de maneira predatória, diminuindo os recursos economicamente aproveitáveis.
  
- 3) **Rigidez locacional:** Assim como qualquer outro bem mineral, a produção de agregados pétreos caracteriza-se pela “rigidez locacional”, ou seja, só podem ser produzidos nos locais onde ocorram de modo viável economicamente; dessa maneira, torna-se crucial a necessidade de se compatibilizar a expansão urbana com o desenvolvimento deste segmento industrial, sobretudo na RMS, onde o acelerado crescimento urbano vem se projetando em direção às áreas produtoras e/ou potenciais.
  
- 4) **Baixos índices de rejeitos e simplicidade de tratamento:** A maioria das substâncias minerais somente é utilizada pela indústria em elevado grau de pureza, para isso, os minérios devem ser submetidos a processos de concentração-enriquecimento de seus constituintes mais úteis. Esta operação se chama tratamento, que também resulta na agregação de valor ao produto, tornando-o muito mais rentável. No caso dos agregados pétreos, a utilização do material extraído pela indústria de brita é quase que total, apresentando um volume mínimo de rejeitos. A simplicidade de tratamento, como veremos mais adiante, também caracteriza singularmente este segmento.

- 5) **Baixo valor unitário / alto valor local:** O baixo valor unitário (preço/t) da brita é decorrente de todas estas características anteriores, gerando duas conseqüências: a primeira diz respeito à área ocupada pela mineração, ou seja, inviabiliza a abertura de minas subterrâneas (por terem custos mais elevados que as minas a céu aberto), pois os baixos preços unitários destes bens inviabiliza métodos de extração mais caros que poderiam dobrar ou triplicar seu preço final; a segunda conseqüência é o alto valor local, o que dificulta, pela mesma razão, o transporte destes materiais para lugares muito distantes de seu local de extração (segundo os dados obtidos em pesquisa de campo - junto às pedreiras da RMS, verificamos que estes produtos não suportam, mercadologicamente, transporte médio superior a 80 km).
- 6) **Segmento intensivo em capital:** Outra característica similar entre indústria produtora de brita e as demais indústrias minerais, é ser uma atividade industrial que apresenta uma alta relação entre capital fixo e capital humano, ou seja, os investimentos para implementação de um projeto de mineração (abertura da lavra, instalações de máquinas de tratamento, áreas de estoques, equipamentos, veículos de carga e transporte, infra-estrutura, entre outros) são muito elevados, sobretudo em relação à quantidade de pessoas que emprega diretamente no seu processo produtivo e também porque demandam um maior tempo para maturação, em geral cerca de 15 anos (enquanto a maioria dos projetos industriais têm seu *payback* em 10 anos)<sup>5</sup>. Desta maneira, não se pode interromper as atividades de uma empresa mineradora a qualquer momento, pois qualquer mudança para outra área de produção ou modificação de métodos que não tenham sido previstos no projeto de viabilidade econômica original, a curto e médio prazos, podem gerar perdas para as empresas produtoras, prejuízos ou queda da rentabilidade aos empreendedores.

Pode-se ainda destacar que inicialmente a mineração urbana está ocupando terras de baixo valor (longe do centro da cidade ou seja, em zona rural), contudo com o passar do tempo e do crescimento das cidades, essas áreas terminam sendo envolvidas, sendo valorizadas ou, no mínimo e de acordo com a velocidade do processos de urbanização, com um alto potencial de valorização imobiliária para um futuro próximo.

---

<sup>5</sup> Informação obtida em SOUZA (1994).

## 2.4 Tecnologia corrente do processo produtivo

O processo industrial de produção de brita na RMS está baseado em procedimentos e rotinas tecnológicas simples, de domínio geral, face ao seu grande emprego no Brasil e no mundo, o qual resumiremos a seguir, desde a abertura da pedreira, até a estocagem do produto final, de acordo com BAUER (1985):

- i) desmonte: feito por meio de perfurações e detonações;
- ii) fragmentação secundária: consiste na redução do tamanho dos blocos de rochas para alimentar o britador primário; essa operação pode ser realizada por meio de detonações menores (fogachos) ou por meios mecânicos, como o *drop ball* e marteletes;
- iii) transporte: o material é transportado até o britador primário por caminhões;
- iv) britadores primários e secundários e rebitadores: o material de determinada jazida produzirá britas de formas diferentes, o que dependerá também do tipo de britador utilizado e de operações repetidas;
- v) o transporte entre os britadores é realizado por esteiras;
- vi) peneiramento: a granulometria da brita é o elemento mais importante de suas propriedades, pois, para cada tipo de concreto, há de se determinar uma mistura adequada possível de diferentes tamanhos da brita; o material britado passa por uma série de peneiras, objetivando separá-lo em faixas de granulometria;
- vii) lavagem: os lavadores de brita, em geral acoplados às peneiras, são usados por ser muito comum o fato da britagem produzir excessiva quantidade de finos, o que prejudica muito sua qualidade;
- viii) estocagem: este processo deve ser muito cuidadoso para que o material não tenha suas qualidades alteradas.

Outras duas etapas fora do processo de produção podem ser agregadas às descritas acima: a comercialização, realizada na maioria das vezes antes da própria produção (compra antecipada) e a distribuição. As pedreiras da RMS só produzem de acordo com a quantidade já demandada (*just-in-time*), não mantêm estoque de brita, o que só acontece com o chamado “pó de pedra”, que surge sempre como subproduto da produção dos vários tipos de brita, pelo qual quase não há

demanda.

A última etapa é da distribuição realizada não mais pelas pedreiras, mas sim por outras empresas nem sempre do ramo de mineração, assim identificadas por VALVERDE (1997):

- **empresa transportadora:** caracteriza-se pela manutenção de uma frota constituída, quase sempre, por carretas de três eixos traseiros, com capacidade para 30 m<sup>3</sup>, ou mais, para transporte em longa distância e, eventualmente, caminhões menores para transporte em trecho urbano. As empresas transportadoras atendem a todo tipo de cliente: concreteiras, atacadistas, distribuidores e consumidores diretos;
- **empresa distribuidora:** caracteriza-se por comprar brita do atacadista revendendo-as aos consumidores finais; geralmente mantém uma frota de caminhões apropriados apenas ao tráfego urbano, assumindo total ou parcialmente o transporte em curta distância.

### **3. A QUESTÃO AMBIENTAL E A PRODUÇÃO DE AGREGADOS PÉTREOS NA RMS**

As atividades de extração e beneficiamento de substâncias minerais na RMS, apesar de potencialmente poluidoras, ainda não foram contempladas com um diagnóstico capaz de definir os níveis de degradação da qualidade ambiental. Os impactos ambientais mais flagrantes estão relacionados justamente ao setor de agregados pétreos, cuja produção tem contribuído para o surgimento de problemas ambientais com amplas repercussões. A proximidade do mercado consumidor, fator decisivo na composição dos custos desses insumos, favorece a instalação de pedreiras nos arredores de zonas urbanas e industriais.

De acordo com o PDM-92, alguns fatores têm participação essencial na geração de problemas ambientais relacionados com as pedreiras em atividade na RMS. Entre outros, pode-se citar:

- inexistência de planos de controle ambiental para áreas e sítios de mineração;
- ausência de medidas técnicas adequadas na condução dos trabalhos de lavra;
- existência de lavras predatórias;
- não-adoção de medidas preventivas, corretivas e de controle que minimizem o impacto provocado pela atividade de mineração no meio ambiente;
- deficiências na fiscalização e controle das atividades de mineração por parte dos organismos responsáveis;
- ausência de tecnologia para reaproveitamento e recuperação de estéreis e rejeitos da mineração;
- inexistência de zoneamento ambiental capaz de assegurar a necessária exploração dos recursos minerais e impedir ou minimizar os efeitos da mineração no meio ambiente.

Esses fatores, associados às características geológicas (litologia e estrutura) e fisiográficas (topografia, clima, relevo) da região têm favorecido a maior velocidade e intensidade da degradação ambiental, agravando os efeitos locais para a população.

### 3.1. Principais impactos ambientais registrados na produção de agregados pétreos na RMS

Os principais impactos causados pela produção de agregados pétreos sobre o meio ambiente registrados na RMS, segundo CRA (1999), dizem respeito aos seguintes fatores: desmatamento, remoção de solo fértil durante o decapeamento e não reaproveitamento posterior, poluição dos mananciais de superfície e subsuperfície, poluição do ar, poluição sonora e vibração, impacto visual e degradação paisagística, detalhados a seguir:

- Desmatamento

É o impacto inicial causado pelos trabalhos de desenvolvimento da lavra. Vale a pena lembrar que, quando realizado de forma não criteriosa e sem o devido planejamento ambiental, o desmatamento promove a aceleração dos processos erosivos com a formação de ravinas (erosão em sulco, causada pelo fluxo de água concentrado, porém, intermitente (CURI, 1993). Este fenômeno pode ser observado na maioria das pedreiras localizadas na RMS e interfere na diminuição da reserva dos aquíferos, visto que, o grau de infiltração de água da chuva diminui, consideravelmente, com a retirada da vegetação e provoca o assoreamento dos rios e alteração na qualidade de suas águas.

Segundo o PND - 1992, o intenso desmatamento procedido em áreas situadas nas cercanias da cidade de Salvador, ao longo da estrada CIA-Aeroporto, onde se verifica uma concentração de pedreiras próximas a mananciais e núcleos residenciais e industriais tem contribuído para sensíveis reduções na qualidade ambiental.

- Remoção de solo fértil

A camada fértil do solo varia conforme o local. É a camada onde se concentram teores mais altos de matéria orgânica e mesofauna do solo e nutrientes minerais. Em termos pedológicos são horizontes 0 (se existir) e A. Nos perfis onde A é delgado pode incluir o horizonte B, e até parte do C, se o B for delgado ou não existir. Na média é de dez a trinta centímetros essa espessura. Sua remoção depende da perícia do operador do trator de esteiras com lâmina, *scraper*

ou motoniveladora (WILLIAMS, 1990).

Na operação de decapeamento do material sobrejacente ao jazimento, necessária à implantação física do empreendimento mineiro, é retirada a camada de solo fértil sem a preocupação de proceder-se à sua imprescindível estocagem para reutilização posterior. Essa remoção tem sido prática comum na implantação e desenvolvimento de frentes de lavra na RMS, principalmente, quando da ocupação de áreas para a exploração de brita. Vale a pena salientar que, algumas pedreiras vendem este material a terceiros, demonstrando, assim o completo descaso no que tange à recomposição ambiental.

A não reutilização de solos expurgados de pedreiras pode gerar diversos problemas ambientais. Um dos maiores exemplos dessa agressão pode ser constatado no bairro do Retiro, no município de Salvador, onde o solo removido pelas pedreiras, atualmente desativadas foi depositado em uma área próxima sem os mínimos cuidados técnicos. Essa área posteriormente foi ocupada por habitações e já se registram alguns acidentes com mortes devido a escorregamentos do solo não convenientemente compactado.

- Poluição da água

As atividades de extrativismo mineral, de um modo geral, ocasionam problemas de poluição dos mananciais de superfície e subsuperfície localizados na área de influência. Essa poluição decorre, principalmente, do desmatamento, da disposição inadequada de rejeitos e estéreis, do lançamento de efluentes e da ação erosiva das águas pluviais que carregam os sedimentos para a rede de drenagem, aumentando-lhes a turbidez e ocasionando perda da qualidade da água e assoreamento dos leitos fluviais.

Segundo o DNPM (1992), algumas barragens de captação utilizadas para o abastecimento da RMS e que se localizam a jusante de sítios de mineração, também vêm sofrendo esse tipo de agressão. Pode-se citar, como exemplo, a barragem de Mata Escura, praticamente inutilizada, pela diminuição de sua capacidade de acumulação de água, devido ao contínuo assoreamento. Do mesmo modo, os reservatórios de Ipitanga I e II destinados para o abastecimento doméstico e

industrial já evidenciam graves problemas de assoreamento, em função das pedreiras situadas em seu entorno.

- Poluição do ar

Face à inexistência de monitoramento específico, não são conhecidos dados quantitativos capazes de definir os níveis de poluição do ar causados pela produção de agregados pétreos. Mesmo assim, há situações bastante evidentes de que esta atividade interfere na qualidade do ar, como por exemplo, a produção e a emissão de gases e material particulado nas várias etapas da lavra, beneficiamento e transporte de rochas. Os gases emitidos são, geralmente, óxidos de enxofre, nitrogênio, monóxidos de carbono, hidrocarbonetos e aldeídos provenientes do desmonte a fogo da rocha, do fogachamento dos blocos (refragmentação) e da queima de combustível para a movimentação dos veículos.

É importante salientar ainda que, as pedreiras não mantêm seus estoques em silos fechados, principalmente, tratando-se dos agregados miúdos, armazenados em pilhas ao ar livre. A poeira é, assim, dispersada na atmosfera pelas correntes de ar.

De acordo com o DNPM (1992), registros de pneumopatias ocupacionais e de doenças alérgicas nas populações das áreas periféricas às pedreiras comprovam que os padrões de qualidade do ar têm sido ultrapassados em decorrência dos seguintes fatores: formação e emissão de poeiras e gases nos processos de detonação e desmonte de rochas; formação de poeiras pela desagregação mecânica, pela ação de perfuração, escavação, britagem e pontos de transferências, emissão de poeiras nas estradas de acesso às frentes de lavra.

O material particulado mais agressivo é o pó de pedra, originado nas operações de lavra e beneficiamento das rochas cristalinas. De granulometria fina e constituído, essencialmente, de silicatos e sílica livre, o pó de pedra é um fator de risco para a contração de um processo especial de fibrose pulmonar, denominada silicose.

- Poluição sonora e vibração

Basicamente a única fonte de emissão de ruídos e vibrações, constantemente denunciada pela população, é derivada da indústria de agregados pétreos.

Vários fatores concorrem para essas manifestações nocivas à qualidade de vida, dentre os quais pode-se citar: a não utilização de técnicas apropriadas na condução dos trabalhos de lavra em algumas pedreiras, em função do mal dimensionamento das cargas explosivas, ocasionando o ultralancamento de blocos a grandes distâncias, ou seja, o arremesso de fragmentos rochosos extrapolando a área da cava da mina; que dessa maneira pode vir a atingir algum aglomerado urbano em função da íntima proximidade entre estas e as frentes de exploração.

- Impacto visual e degradação paisagística

O impacto visual e a degradação paisagística, causados pelas atividades de mineração de rocha, na RMS, vêm adquirindo expressões preocupantes. Trata-se, de uma alteração estético-paisagística que se caracteriza, essencialmente, pela desfiguração do ambiente natural com profundas modificações no relevo e pelo desaparecimento da cobertura vegetal.

Para se compreender melhor essa situação, procura-se sintetizar, no Quadro 4.1, os principais impactos ambientais registrados nas pedreiras da RMS, o índice de degradação provocados por estes e a população envolvida por cada empreendimento mineiro, aspectos estes considerados importantes para análise da qualidade ambiental e de vida da população que está no entorno dessas lavras.

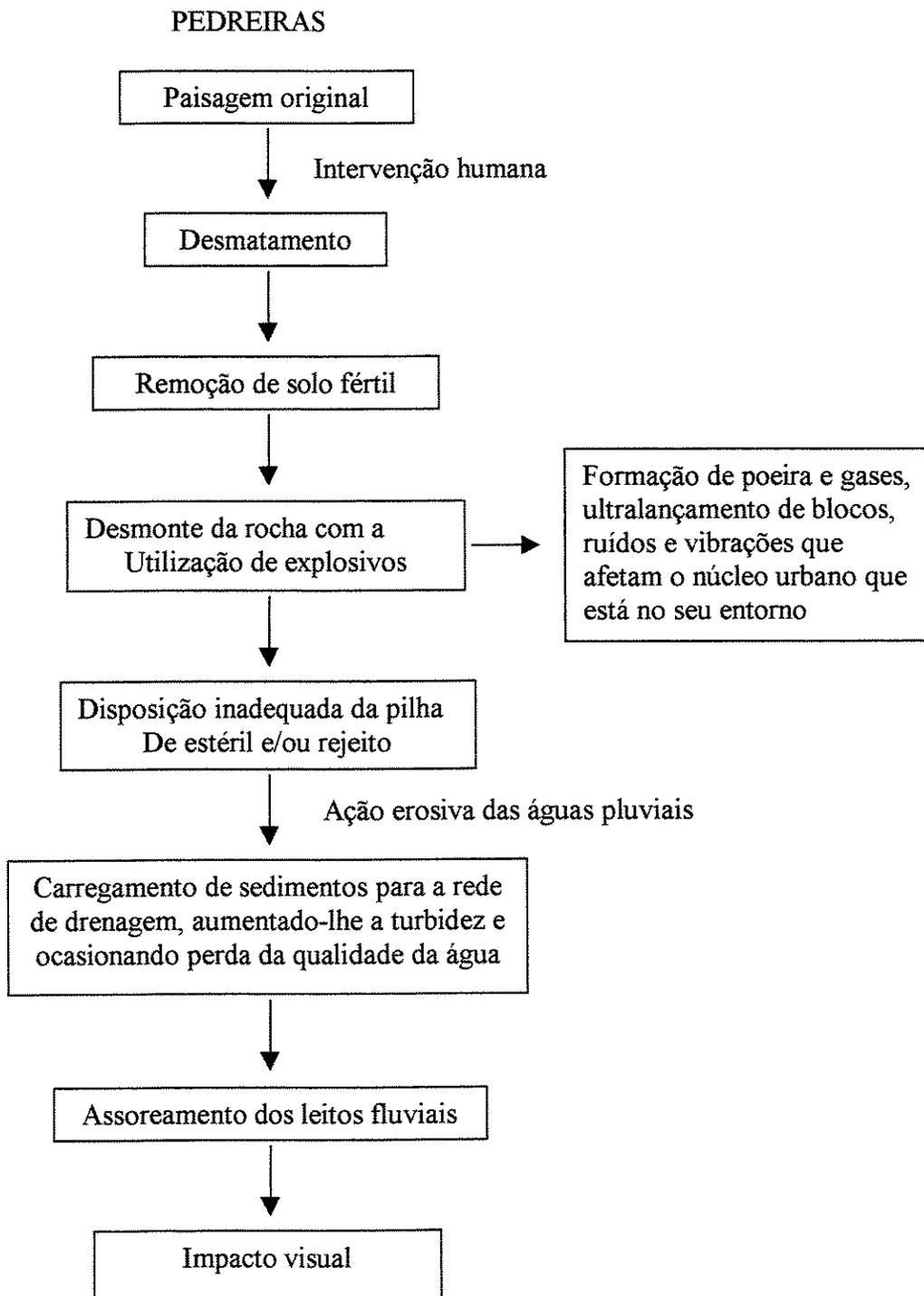
**Tabela 3.1 - Matriz de qualidade ambiental das pedreiras em atividade na RMS, 1998**

PEDREIRAS	ESPECIFICAÇÕES		
	Principais impactos ambientais registrados	Ocupações no entorno do empreendimento	Índice de degradação
ARATU	Desmatamento, remoção de solo, erosão, assoreamento de cursos d'água. Ultralançamento de blocos, poluição sonora, vibração e impacto visual.	Chácaras, conjuntos habitacionais	Alto
VALÉRIA	Desmatamento, remoção de solo, erosão, vibração, poeiras e impacto visual.	Invasões da Palestina e Henrique Dias	Médio
CIVIL	Desmatamento, degradação do solo, assoreamento dos cursos d'água, ruídos, poeiras e impacto visual.	Conjuntos habitacionais	Alto
LIMOEIRO	Desmatamento, ruídos, poeiras e impacto visual.	Distrito de Santo Antônio do Rio das Pedras	Médio
CARANGI	Desmatamento, erosão do solo, ultralançamento de fragmentos, ruídos, poeira e impacto visual.	Chácaras	Médio
OMACIL	Desmatamento, assoreamento de cursos d'água, ruídos, impacto visual e poluição da água.	Propriedades rurais	Médio

Organização: do Autor com base em informações levantadas no DNPM - 1998.

O Figura 3.2, procura sintetizar os impactos ambientais e sociais provocados pela mineração de rocha, descritos anteriormente, buscando desta forma, uma melhor compreensão, dentro de uma visão integrada do meio ambiente.

**Figura 3.2 - Impactos ambientais e sociais provocados pelas pedreiras na RMS - 1998**



Organização: do Autor, com base em CHIOSSI, 1982.

Diante do exposto, torna-se necessário que mecanismos de controle sejam colocados em prática, como veremos a seguir, visando minimizar os efeitos deletérios gerados pela operação destas lavras sobre o meio ambiente.

### **3.2 A minimização dos impactos ocasionados pelas pedreiras na RMS**

A degradação de uma área ocorre quando a vegetação nativa e a fauna são destruídas, removidas ou expulsas; a camada fértil do solo é perdida, removida ou enterrada; a qualidade e regime de vazão do sistema hídrico é alterado. A degradação ocorre quando se verifica a perda de adaptação, por parte do sistema ambiental, quando às características físicas, químicas e biológicas, além de ser inviabilizado o desenvolvimento sócio-econômico da área (ALMEIDA, 1997).

De acordo com WILLIAMS *et al.* (1990), "...recuperação ambiental significa o retorno do sítio degradado a uma forma e utilização de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo. Implica que uma condição estável será obtida em conformidade com os valores ambientais, estéticos e sociais da circunvizinhança. Significa, também, que o sítio degradado terá condições mínimas de estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, desenvolvendo um novo solo e uma nova paisagem". Ainda, de acordo com esse autor, a recuperação ambiental de uma área alterada pela mineração envolve diversos aspectos que são considerados importantes para obtenção do resultado final. O controle da qualidade dos mananciais superficiais e subterrâneos deve permitir, no mínimo, a manutenção dos padrões de qualidade que atendam ao seu uso anterior. As emissões atmosféricas devem ser controladas de modo a manter a qualidade do ar. O tratamento previsto do solo da área deve considerar os seus aspectos físicos e bióticos.

Verifica-se, por sua vez, que a rigidez locacional da indústria extrativa mineral está a exigir a promoção de medidas capazes de conciliar o seu desenvolvimento com a expansão urbana e industrial, sobretudo, numa área de grande adensamento habitacional e industrial como a RMS, conforme descrito Capítulo 1.

Ao lado da adoção de medidas preventivas e de controle ambiental, eficazes para a minimização dos impactos sobre o meio ambiente, é de fundamental importância o estabelecimento de estratégias locais que contemplem áreas especiais, prioritariamente, destinadas a atividades minerais, com o objetivo de se criar condições necessárias para um eficiente planejamento no manejo dos recursos minerais, em relação aos seus efeitos no meio ambiente e, acima de tudo, buscar-se uma convivência harmônica entre a mineração e outros interesses privados e sociais. Por outro lado, mecanismos eficazes e eficientes de fiscalização e controle devem ser acionados, de modo a evitar a prática da lavra predatória, que tantas "cicatrices" tem deixado na paisagem natural.

Para uma melhor compreensão dividem-se os mecanismos de controle em três grupos: aqueles de caráter técnico que devem ser implantados no processo de lavra e beneficiamento das rochas, na RMS; aqueles que devem ser exercidos pelos órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização ambiental e, por fim, os mecanismos de controle exercidos pela população envolvida por estas lavras.

### **3.2.1 Mecanismos de controle técnico**

Para a realização dos trabalhos de prevenção contra a degradação do meio físico, bem como, a minimização dos impactos ambientais causados pela mineração, torna-se necessário o conhecimento adequado de como a mineração atua nas suas diferentes etapas (pesquisa geológica, lavra e beneficiamento), das normas de poluição ou degradação associadas a cada uma dessas etapas e do comprometimento ambiental decorrente das atividades de lavra.

É importante lembrar que, o Plano de Aproveitamento Econômico, previsto pelo Código de Mineração, exige comprometimento com a produção durante toda a vida útil da jazida, constando deste plano a recuperação da área minerada, buscando dar uma melhor destinação à área após o término da atividade produtiva, conforme estabelece a Constituição Federal.

Detalham-se a seguir, os principais mecanismos de controle técnico, que podem ser utilizados no processo de minimização dos impactos ambientais nas pedreiras da RMS, segundo

o Centro de Recursos Ambientais – CRA (1996).

- Recuperação de áreas degradadas pela mineração

Um plano de recuperação, além de considerar as características geológicas e topográficas das jazidas, deve ser compatível com o tipo de ocupação destinada ao local pelo zoneamento metropolitano. Os conflitos, cada vez mais freqüentes, entre a mineração e outras formas de ocupação do solo devem-se à incompatibilidade entre esta atividade econômica e áreas destinadas a outros usos, notadamente, habitacional, lazer e preservação ambiental. Não há dúvidas de que a falta de planejamento do uso e ocupação do solo proporciona a geração de áreas de conflito, com o envolvimento das atividades de mineração pela malha urbana em expansão, agravando, sensivelmente, os problemas ambientais.

A recuperação de áreas degradadas pela mineração deve compreender um conjunto de medidas que objetivem a recomposição da paisagem que foi desfigurada pela atividade mineral. Deve obedecer a um plano, previamente estabelecido, capaz de criar as condições para o uso racional da área e sua posterior reutilização. Específico para cada local, o plano de recuperação contemplará fatores diversos como: clima, topografia, litologia, estabilidade de terreno, controle das águas pluviais, condições pedológicas, flora e fauna.

A escolha da técnica, mais adequada, deve ser definida a partir das características do depósito e do minério e contemplar outros recursos existentes na região, tais como: mão-de-obra, água, formas alternativas de energia disponíveis, transporte, etc. Devem ser considerados e respeitados, ainda, os valores culturais e o acervo de conhecimento da sociedade local.

Esse plano, se bem realizado, assegura a ampliação da vida útil da jazida, a apropriação de ganhos de produtividade e a redução dos impactos ambientais e incômodos causados às populações circunvizinhas.

A natureza essencialmente física dos poluentes gerados pela exploração dos jazimentos minerais na RMS, requer a adoção de medidas simples de prevenção e controle ambiental, com

custos econômicos relativamente baixos. As principais medidas estão relacionadas a seguir:

- Uso racional da área de concessão

As atividades de mineração devem partir de um planejamento racional, de modo a evitar desmatamentos e decapeamentos excessivos ou desnecessários, fato este observado nas pedreiras em exploração na RMS. Com exceção da área a ser lavrada, as demais operações para obtenção do produto final devem ser locadas adequadamente, em observância aos parâmetros ambientais. Assim sendo, deve-se proceder à delimitação de sítios onde a atividade mineira possa ser instalada e se desenvolver sem riscos ou, pelo menos, com menores riscos de serem envolvidos pela expansão da malha urbana ou pela proximidade de outras atividades econômicas, numa tentativa de harmonizar a atividade produtiva com o meio ambiente.

Verifica-se, através de informações levantadas em campo, que este tipo de procedimento não é utilizado pelas pedreiras da RMS.

- Estocagem de solos

Durante a operação de decapeamento, a camada orgânica do solo deve ser retirada de forma isolada e estocada em local apropriado. Esta camada deve ser protegida contra a erosão, de tal sorte que possa ser reaproveitada posteriormente, quando da recuperação da área. Esse cuidado não é prática comum nas pedreiras em exploração na RMS

- Disposição controlada de estéreis e rejeitos

É necessário que os cuidados com os estéreis e rejeitos do material escavado e removido durante as operações de lavra comecem pela escolha do local de deposição, prevenindo, assim, os possíveis problemas de poluição e assegurando facilidades para o seu controle.

A deposição da pilha de estéril e rejeito deve seguir critérios e normas técnicas, abrangendo a compactação do material em camadas e ângulos de repouso adequados dos taludes,

não comprometimento da drenagem e vegetação, medidas de controle de finos, evitando o seu lançamento nos mananciais e na atmosfera, através de barragens de retenção de rejeitos e aspersão nas pilhas de estéreis. Os efluentes líquidos, caso existam, devem ser convenientemente barrados e, sempre que possível, realizado o reaproveitamento da água, operando-se em circuito fechado.

- Controle de detonações

Já comentado anteriormente, o uso de explosivos por parte da indústria extrativa de rochas (pedras para construção), é agente causador de ruídos, vibrações e de ultralanchamentos de fragmentos, além de contribuir para emissão no ar de poeiras fugitivas.

Os efeitos das detonações podem ser controlados através da elaboração de planos de fogo que levem em consideração condições meteorológicas (direção dos ventos), redução da carga por espera e utilização de dispositivos de retardo, além do estudo da melhor hora de detonação e aviso prévio às populações. Outra medida eficaz para atenuar os efeitos das detonações, é manter-se nas áreas no entorno da mineração a proibição de realizar-se edificações ou atividades econômicas incompatíveis. Sobre estes aspectos, cabe salientar que, unidades produtoras de maior porte têm adquirido terrenos marginais às suas áreas de exploração, visando criar um "cinturão de proteção" às suas pedreiras.

- Controle de poeiras

A emissão da poeira fugitiva, não se revela muito significativa no âmbito da RMS, sobretudo, pelas características dos jazimentos e pela distância que a maior parte da frente de lavra guarda das construções urbanas. Contudo, o seu controle, ainda que muito complexo, deve ser sistematicamente realizado, evitando-se o agravamento do problema e diminuindo a insalubridade do meio ambiente.

Além das emissões fugitivas originadas das perfurações e detonações, outras etapas do processo produtivo, tais como tráfego intensivo nas áreas de lavra e as plantas de britagem são

fontes de emissão de poeira. Como alternativas de controle, pode-se citar, dentre outros, aspersão de água na estradas e ramais, introdução de água no circuito de britagem e instalação de filtros e coletores de pó. Outra medida simples e eficiente é a cobertura, por lona ou material similar, dos caminhões basculhantes utilizados no transporte do material. De igual modo, nas vias de movimentação de veículos é, também, aplicada água para controle da emissão de poeiras fugitivas.

A influência da atividade poluidora, no que diz respeito à alteração da qualidade do ar na áreas vizinhas, pode ser atenuada, através da adoção de um raio de afastamento adequado. Convém ressaltar que, em determinados países, como Alemanha e Israel, exige-se uma distância mínima de quinhentos metros das áreas residenciais. Entretanto, no Brasil, pode-se tomar como exemplo, o estado do Rio de Janeiro, que admite distâncias de até 350 m (DNPM, 1992). Face à localização e concentração peculiares das pedreiras, situadas no entorno da cidade de Salvador, devem ser encontrados padrões ambientais específicos para a definição do raio de afastamento das pedreiras de outras atividades.

- Revegetação

É a prática principal para se obter a formação de um novo solo, controlar a erosão, evitar a poluição das águas e se for escolhida a manutenção da vida selvagem como uso futuro do solo, promover o retorno dessa vida (WILLIAMS *et al.*, 1990).

Numa pedreira, a revegetação pode ser feita com serrapilheira ou espécies herbáceas e arbustivas, preferencialmente nativas. No caso das espécies arbustivas pode ser aplicada a semeadura direta. Segundo WILLIAMS *et al.* (1990), o termo serrapilhadeira designa a camada solta na superfície de solos, florestas, constituída de folhas caídas, ramos, caules, cascas, frutos, sementes, insetos e microrganismos, correspondendo ao horizonte 0 do solo.

Pode-se citar, como exemplo, desse processo, a revegetação realizada em pilha de estéril, na Pedreira Limoeiro, no município de Simões Filho, com o objetivo de evitar a erosão do solo e, conseqüentemente, assoreamento dos cursos d'água existente nesta área.

- Controle de ravinas

Convém lembrar que, ravina designa a erosão em sulco ocasionada pelo fluxo de água concentrado, porém, intermitente (CURI, 1993). Quando o processo erosivo age com maior intensidade, esses sulcos podem atingir grandes dimensões, chegando, muitas vezes a atingir o nível freático. A este processo dá-se o nome de voçorocas, e a sua recuperação é bem mais problemática. Não foram encontradas na área de estudo voçorocas, apenas ravinas. Ravinas em solos *in situ* começaram com a retirada da cobertura vegetal de uma área com relevo sub-horizontal ou íngreme.

Os ravinamentos podem avançar até dentro da rocha decomposta *in situ*. Grandes ravinas, comumente têm ramificações menores que vão ao encontro do eixo central. São comuns em áreas de lavra e depósitos antigos, não recuperados ou abandonados, em áreas onde a lavra está em andamento ou em depósitos antigos, não recuperados ou abandonados, em áreas onde a lavra está em andamento ou em depósitos sendo construídos, mas ainda, não estabilizados ou revegetados.

A melhor medida de combate é a preventiva: logo que apareçam sinais, não deixar que o ravinamento se forme. As ravinas podem ser eliminadas por preenchimento com subsolo ou estéril/rejeito; estabilizadas pela construção de bancadas dentro da ravina, perpendiculares ao eixo central; estabilizadas por métodos mais simples, mas sem modificar sua topografia. Nos três casos, é indispensável a revegetação.

Deve-se salientar que, além do planejamento e da aplicação de métodos de lavra adequados, é também de crucial importância, a racionalização do manejo da área influenciada pelos trabalhos de exploração, para que haja um maior facilidade na identificação do processo de recuperação mais adaptável às condições locais. Desta maneira, torna-se indispensável a integração da atividade mineral no planejamento metropolitano, pois como já dito anteriormente, a ausência de planejamento nas atividades de mineração reflete transformações significativas no meio ambiente, tanto na área minerada como nos terrenos circunvizinhos, comprometendo o seu aproveitamento para outros uso, seja durante o desenvolvimento das atividades minerais ou após o seu encerramento.

Os efeitos adversos sobre o meio ambiente apresentam um impacto cumulativo e, desta forma, se a implementação das ações preventivas e corretivas é preterida, além da sociedade ter de suportar o ônus da agressão ambiental, arcará num futuro bastante próximo, com os custos, consideravelmente mais elevados para a recuperação e reutilização dessas áreas.

A escolha da destinação final da área também é muito importante. Deve-se ter em mente que, recuperação não se resume, apenas, em reflorestamento e restauração biológica da área. A conservação do solo é imprescindível para evitar os efeitos da erosão e conseqüente assoreamento dos cursos d'água. As obras de drenagem e a escolha do relevo final do terreno devem seguir as práticas de conservação do solo dentro dos conceitos da agricultura, da engenharia civil e da dinâmica dos processos geológicos.

A reabilitação não deve se restringir pura e simplesmente à área de lavra, mas abranger toda a região que foi modificada pelo processo de mineração, a exemplo das estradas para transporte do minério, áreas de depósitos de estéril e rejeitos, barragens para retenção de finos e/ou efluentes.

### **3.2.2 Mecanismos de controle institucional**

Por exigência da legislação, o empreendimento deverá requerer o licenciamento ambiental para a realização dos trabalhos de exploração mineral. Como as características destes estudos são muito peculiares ao tipo de atividade e à região afetada, deve-se fazer um contato inicial com o órgão ambiental licenciador para que sejam definidas as diretrizes básicas dos estudos.

Até meados da década de setenta, o trabalho de licenciamento e fiscalização das atividades minerais era da incumbência do DNPM. Após esse período, o papel de órgão fiscalizador foi dele retirado e transferido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – IBAMA. Com a promulgação da Constituição Federal de 1998, que levou o ambiente à categoria de bem de uso comum do povo, o IBAMA atribuiu a um órgão em cada estado (no caso da Bahia, o CRA) a responsabilidade pelo controle das relações entre as atividades minerais e o meio ambiente. Este processo ocasionou profundos transtornos na estrutura

operacional, visto que, esse órgão, muitas vezes não estava em condições de assumir tais funções. Como consequência, o que se verifica na atual conjuntura, é sua incapacidade de desenvolver a função de fiscalizador dessas atividades minerais impactantes.

A prova mais contundente dessa situação diz respeito à falta de um programa de monitoramento ambiental efetivo que possa estabelecer os níveis de degradação gerados pelas pedreiras na RMS, dificultando assim, o seu real controle. Dessa maneira, a fiscalização fica restrita a situações de emergências, nas quais, geralmente, existem denúncias de terceiros.

Dentro deste contexto, o que se observa, quando muito, são ações isoladas, não sistemáticas e preventivas, na tentativa de obrigar algumas pedreiras (p.ex: Carangi, Limoeiro e Aratu) a realizarem o cumprimento das normas técnicas de recuperação ambiental, através de autuações realizadas durante visitas técnicas de campo.

Outro fator que deve ser salientado diz respeito ao processo de liberação do licenciamento destes empreendimentos. Observa-se que as guias de petição para autorização do licenciamento são muito incompletas (faltam informações) com relação à localização, às características físicas do empreendimento, tornando-as confusas e de difícil controle.

Por outro lado, o DNPM - BA, através da Política de Minas, continua realizando a fiscalização dessas atividades minerais, buscando controlar os efeitos impactantes dessas lavras sobre o meio ambiente, apesar de apresentar-se bastante carente de recursos materiais para avaliar a magnitude e extensão desses impactos, mesmo quando detectados, sem contar com o fato de não possuir jurisdição sobre o setor mineral no que tange ao controle ambiental.

### **3.2.3 Mecanismos de controle social**

Como mecanismo de controle social pode-se considerar os processos de denúncia efetuados pela população que está no entorno das lavra (pedreiras), junto aos órgãos oficiais. Neste sentido verifica-se, que o número de denúncias registrados nos diversos órgãos oficiais (DNPM, CRA e Ministério Público) é bastante pequeno, não condizendo com a realidade dos

fatos observados em campo.

Esse fato pode ocorrer por diversos motivos, dentre outros, pode-se citar: a falta de esclarecimento da população no que tange aos seus direitos de cidadão; a falta de educação ambiental, por parte da população envolvida, diminuindo o interesse nas questões de cunho de conservação e preservação ambiental; a profunda morosidade na resolução dos inquéritos e processos enviados, pelos diversos segmentos sociais envolvidos, aos órgãos oficiais responsáveis, que, só para se ter uma ligeira idéia, levam em torno de dois a três anos para avaliar o processo de denúncia, desestimulando, assim, a grande maioria da população em continuar denunciando tais situações impactantes.

Convém ainda ressaltar que, diante do exposto, pode-se concluir que a solução dos impasses ambientais, decorrentes da exploração mineral, reside, principalmente, nas diretrizes de uso e ocupação do solo.

## **4. CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE AGREGADOS PÉTREOS NA RMS**

Neste capítulo pretende-se fazer uma caracterização geral da indústria em estudo e, a seguir, a apresentação, análise e interpretação dos resultados obtidos durante as visitas realizadas às empresas produtoras, dos dados e informações levantados junto a SGM e ao DNPM, bem como da bibliografia consultada. O objetivo deste exercício é caracterizar o mercador produtor de agregados pétreos da RMS, no contexto da teoria das cinco forças competitivas identificadas pelo economista americano Michael Porter<sup>6</sup>.

### **4.1. Importância econômica dos agregados pétreos na RMS**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pela NB 7225 de fevereiro de 1992, define 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 igual ou superior a 0,075 mm. No mercado, este último recebe a designação de brita ou pedra britada, cuja função é dar mais volume e resistência a concretos e argamassas.

As britas produzidas na RMS são comercializadas em diversas granulometrias (3/8”, 5/8”, 1”, 2”, 3”, brita corrida, granulada, solo brita, areia de brita e pó de pedra). Um pequeno volume é desmontado e comercializado como pedra bruta, pedra marombada, matacão e blocos, utilizados na construção civil para execução de muros de arrimo e fundações.

O consumo de substâncias minerais de uso na construção civil é importante indicador do nível de atividade econômica de uma região. Segundo dados do DNPM, em termos nacionais o valor da produção do setor de agregados atingiu um montante de US\$ 1,86 bilhão, em 1996, representando 13% do Valor da Produção Mineral – VPM, ou 20%, se forem excluídos petróleo e gás.

A produção comercializada de agregados utilizados na construção civil na RMS representou cerca de US\$ 43 milhões em 1998, contra cerca de US\$ 34,8 milhões em 1997

---

<sup>6</sup> Michael Porter, *Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência* (1989).

gerando uma receita de aproximadamente US\$ 7,3 milhões em 1998 e US\$ 6 milhões de ICMS para os cofres do Estado. A Tabela 4.1 ilustra a situação do setor no biênio 1997-1998.

**Tabela 4.1** – Produção de substâncias minerais de uso na construção civil na RMS, 1997 - 1998

ANOS AGREGADO	1997		1998	
	PRODUÇÃO COMERCIALIZADA	VALOR (em 1.000 US\$)	PRODUÇÃO COMERCIALIZADA	VALOR (em 1.000 US\$)
Brita (m <sup>3</sup> )	1.231.700	23.814	1.348.257	25.763
Argila (t) <sup>7</sup>	327.558	10.020	437.817	16.184
Areia e Arenoso (m <sup>3</sup> )	301.468	964	507.430	1.025
Total	-	34.798	-	42.972

Fonte: DNPM – 7º DS e SGM/GEREM.

A mais recente consolidação de dados efetuada pela SGM, Gerência de Economia Mineral – Gerem, mostra que o valor de toda a produção mineral comercializada na Bahia alcançou US\$ 355,62 milhões em 1998, sem a inclusão dos minerais energéticos. Desse total os agregados pétreos representaram 7,24%, equivalendo a US\$ 25,76 milhões, obtidos com a comercialização de 1,34 milhão de m<sup>3</sup>, com uma acréscimo de 7,57% em relação a 1997.

Conforme pode ser observado na Tabela 4.2, a produção de agregados pétreos ocupa, presentemente, um lugar de destaque na pauta mineral da Bahia. Verifica-se, por exemplo, que na série histórica 89/98 o valor desta produção oscilou entre um mínimo de 5,44% e um teto de 9,58%, confirmando ser esta uma das atividades minerais de destaque no estado.

<sup>7</sup> Comercializada sob a forma de blocos e tijolos.

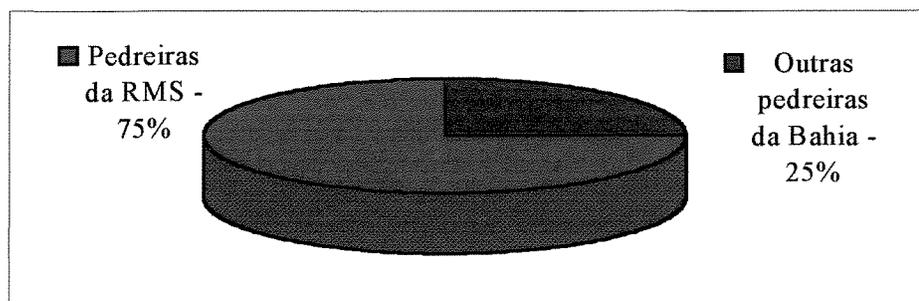
**Tabela 4.2** – Comparativo da comercialização de brita com a produção mineral baiana comercializada, PMBC 1989 - 1998

Ano	Valor (US\$ 1.000,00)		Participação %	Quantidade m <sup>3</sup>
	Brita	PMBC		
	(a)	(b)	(a/b)	
1989	23.412	260.579	8,98	1.431.221
1990	28.113	293.317	9,58	1.414.497
1991	17.648	290.946	6,06	1.356.658
1992	18.095	278.246	6,50	997.212
1993	14.866	273.202	5,44	814.767
1994	17.639	299.153	5,89	922.685
1995	19.369	387.162	5,00	1.115.760
1996	21.612	356.619	6,06	1.137.700
1997	23.814	341.065	6,98	1.231.579
1998	25.763	355.627	7,24	1.348.257

Fonte: SGM/Gerem, pesquisa do Autor, 1998.

A distribuição percentual da produção de agregados pétreos na Bahia em 1998 mostra que as seis empresas instaladas na RMS foram responsáveis por cerca de 75% desse total (Figura 4.1).

**Figura 4.1** – Participação percentual das pedreiras da RMS na produção baiana de agregados pétreos, 1998.



Fonte: SGM/GEREM.

A produção média, comercializada em 1998 foi de aproximadamente 1,1 milhão de m<sup>3</sup>, sendo a Pedreira Valéria S/A responsável por 33,64% da produção comercializada, seguida da Pedreira Aratu Ltda. (21,75%), Civil Comercial Ltda. (13,52%) Pedreiras Omacil Ltda. (12,67%) Minercon Mineração Ltda. (9,98%) e Pedreiras Carangi Ltda. (8,44%). É importante lembrar também, que as seis pedreiras da RMS são as maiores pedreiras do Estado da Bahia no tocante a produção comercializada.

Apresenta-se a seguir em ordem decrescente de produção comercializada, um perfil de cada uma dessas empresas e de suas estruturas de produção. Esses dados foram levantados através de pesquisa direta do próprio autor e/ou pesquisa direta da SGM/Gerem.

## **4.2. Empresas Produtoras**

### **4.2.1. Pedreira Valéria S/A**

A Pedreiras Valéria S/A, pertence ao Grupo Odebrecht, que atua também em várias outros empreendimentos minerais como produção de mármore, granito, cascalho e calcário para corretivo de solo.

A jazida da Pedreiras Valéria S/A (Foto 4.1 e Figura 2.2) está localizada na Via Parafuso (km 2,1), no município de Salvador. As reservas estimadas da jazida são de aproximadamente 14 milhões m<sup>3</sup>, ou seja, sua vida útil seria de cerca de 50 anos, supondo uma produção anual média igual à atual. Empregava, em dezembro de 1999, cerca de 107 funcionários entre mão-de-obra direta e indireta.

A produção acumulada no período de 1994 - 98 foi de 1,486 milhão m<sup>3</sup> de brita, (Tabela 4.3). Esta empresa é a maior produtora de brita da RMS e também da Bahia, tendo investido em 28 anos de operação, cerca de US\$ 12,8 milhões.



**Foto 4.1 - Pedreira Valéria**

**Tabela 4.3 – Pedreira Valeria S/A, produção entre os anos de 1994 – 1998**

Anos	Produção em m <sup>3</sup>
1994	231.409
1995	323.213
1996	303.937
1997	287.781
1998	340.165

Fonte: SGM/Gerem, pesquisa do Autor, 1998.

Sua produção de pedra britada, em 1998, distribuiu-se assim: pó de pedra (4%), brita 3/8 (10%), brita 5/8 (9%), brita 1 (45%), brita 2 (7%), brita 3 (15%) e outros (10%).

A empresa está produzindo no limite de sua capacidade de produção, de 350 mil m<sup>3</sup>/ano, em função sobretudo das diversas obras de infra-estrutura que a prefeitura da cidade de Salvador e o governo do Estado vêm empreendendo nos últimos anos. Do total produzido pela empresa 80% destina-se à cidade de Salvador e os outros 20% aos demais municípios da RMS. Seus principais consumidores são a Prefeitura Municipal de Salvador através da SUMAC – Superintendência de Manutenção e Construção da Cidade de Salvador, Prefeitura Municipal de Lauro de Freitas e empresas de construção civil. A distribuição da produção vendida pela Pedreira Valeria S/A é a que se segue:

- 40% - Construtora Odebrecht;
- 15% - outras construtoras/pavimentadoras;
- 25% - SUMAC e Prefeitura Municipal de Lauro de Freitas;
- 15% - concreteiras;
- 5% - depósitos de material de construção.

A Tabela 4.4 traz a estrutura de custos operacionais da empresa para sua jazida. Seu preço na “boca da mina” (R\$ 25,00/m<sup>3</sup> de brita 1 em fevereiro de 1999), sofre um acréscimo, de 5% a 6,5% em função da distância da entrega. Essas distâncias, no caso da RMS, nunca são superiores a 80 km. Entretanto esse preço médio pode variar em função do tamanho do pedido ou da empresa compradora.

**Tabela 4.4 – Custo de produção da Pedreira Valeria S/A, fevereiro 1999**

	(%)
<b>CUSTOS FIXOS</b>	<b>45</b>
Administração	24
Leasing	11
Energia elétrica	10
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>	<b>55</b>
Manutenção	20
Locação de máquinas	21
Explosivos	8

Fonte: Pesquisa do Autor.

#### 4.2.2. Pedreiras Aratu Ltda.

A Pedreiras Aratu Ltda. (Foto 4.2 e Figura 2.2) existe há 29 anos, tendo investido neste período cerca de US\$ 9,5 milhões, pretendendo investir cerca de R\$ 700 mil até 2002, apostando na tendência de melhora do mercado consumidor, provocado em grande parte pelas obras que a prefeitura de Salvador e o Governo do Estado da Bahia vêm realizando na cidade do Salvador. Esta empresa é a segunda maior produtora de brita da RMS, posição que ocupa também com relação ao Estado da Bahia.

A jazida da Pedreiras Aratu Ltda. está localizada na Rodovia da Base Naval de Aratu (km 2,5), com sede no município de Salvador. As reservas estimadas da jazida são de aproximadamente 11 milhões m<sup>3</sup>, ou seja, sua vida útil seria de cerca de 50 anos, supondo uma produção anual média igual à dos últimos quatro anos (190 mil m<sup>3</sup>/ano). Em dezembro de 1999 empregava cerca de 94 funcionários entre mão-de-obra direta e indireta.

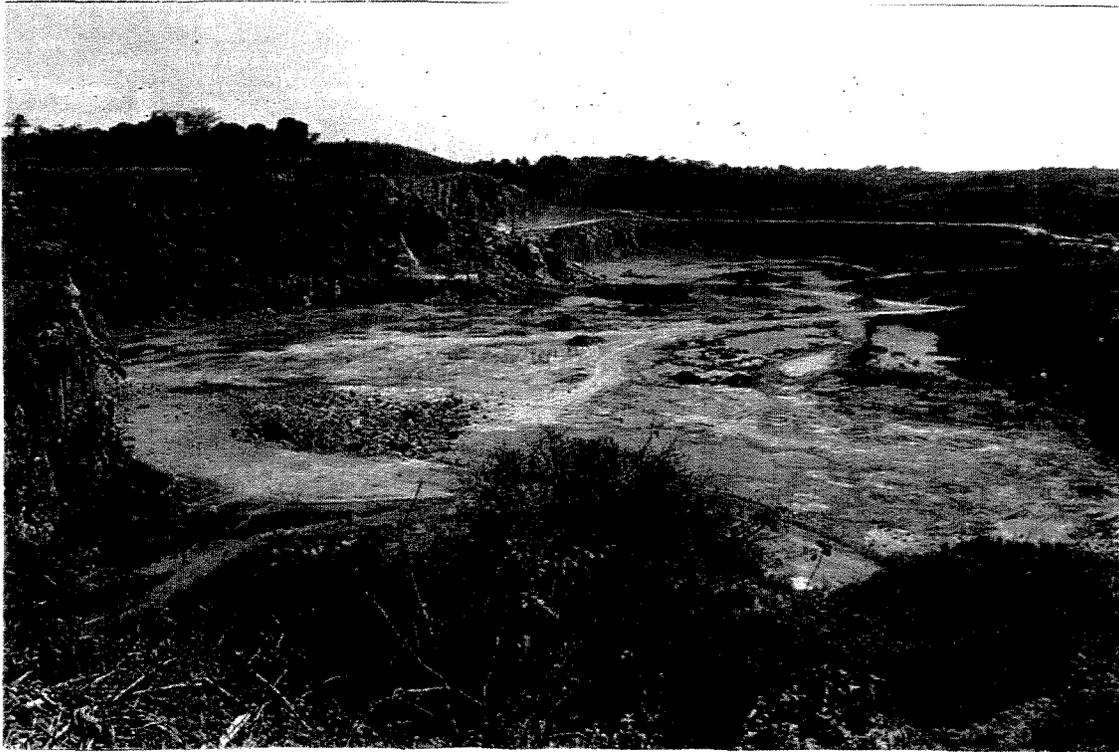
A empresa possui equipamentos instalados com capacidade de produção igual a 230 mil m<sup>3</sup>/ano, operando assim, pelo menos nos últimos três anos, com uma certa folga, conforme mostra a tabela 4.5.

**Tabela 4.5 - Pedreiras Aratu Ltda., produção entre os anos de 1994 - 1998**

Ano	Produção em m <sup>3</sup>
1994	154.343
1995	182.181
1996	190.792
1997	204.714
1998	219.934

Fonte: SGM/Gerem, Pesquisa do Autor.

Sua produção de pedra britada em 1998 distribuiu-se assim: pó de pedra (8%), brita 3/8 (12%), brita 5/8 (13%), brita 1 (39%), brita 2 (10%), brita 3 (11%) e outros (7%).



**Foto 4.2 - Pedreira Aratu.**

Do total produzido, 64% destinaram-se à cidade de Salvador, 15% ao município de Camaçari, 9% ao município de Dias D'Ávila e os outros 12% aos demais municípios da RMS. A distribuição da produção da Pedreiras Aratu Ltda. é a que se segue:

- 50% - construtoras
- 30% - concreteiras;
- 10% - pequenos consumidores;
- 5% - usina de asfalto;
- 5% - depósitos de material de construção.

A Tabela 4.6 traz a estrutura de custos operacionais da empresa para sua jazida. Seu preço na boca da mina era de R\$ 26,00/m<sup>3</sup> de brita 1 em fevereiro de 1999.

**Tabela 4.6** - Custo de produção da Pedreiras Aratu Ltda. (%), fevereiro 1999

<b>CUSTOS FIXOS</b>	<b>48</b>
Administração	22
<i>Leasing</i>	10
Energia elétrica	16
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>	<b>52</b>
Manutenção	20
Locação de máquinas	24
Explosivos	8

Fonte: Pesquisa do Autor.

#### **4.2.3. Pedreira Civil Comercial Ltda.**

A Pedreira Civil Comercial Ltda. (Foto 4.3 e Figura 2.2) é a terceira empresa com produção regular de brita, tendo investido nos seus 20 anos de operação, cerca de US\$ 4,8 milhões, pretendendo investir cerca de R\$ 300 mil nos próximos dois anos. Esta empresa é a terceira maior produtora de brita da RMS, posição que ocupa também com relação ao Estado da Bahia.

A jazida da Civil Comercial Ltda. está localizada na Rodovia da Base Naval de Aratu (km 1,5), em Salvador. As reservas estimadas da jazida são de aproximadamente 4,5 milhões m<sup>3</sup>, ou seja, sua vida útil seria de cerca de 40 anos, supondo uma produção anual média igual à atual. Em dezembro de 1999 a empresa empregava 94 funcionários entre mão-de-obra direta e indireta.

A empresa possui equipamentos instalados com capacidade de produção igual a 144 mil m<sup>3</sup>/ ano, e sua atual produção está próximo da sua capacidade instalada, conforme mostra a Tabela 4.7.



**Foto 4.3** - Pedreira Civil Comercial

**Tabela 4.7** – Pedreira Civil Comercial Ltda., produção entre os anos de 1994 - 1998

Ano	Produção em m <sup>3</sup>
1994	87.234
1995	115860
1996	116.871
1997	114.180
1998	136.713

Fonte: SGM/Gerem e Pesquisa do Autor.

Sua produção de pedra britada, em 1998 foi de cerca de 137 mil m<sup>3</sup>, distribuindo-se conforme segue: pó de pedra (6%), brita 3/8 (12%), brita 5/8 (10%), brita 1 (41%), brita 2 (16%), brita 3 (8%) e outros (7%).

Do total produzido em 1998, 44% destinaram-se a cidade de Salvador, 18% ao município de Camaçari, 12% ao município de Candeias e os outros 26% aos demais municípios da RMS. A

distribuição da produção vendida pela Civil Comercial Ltda. é a que se segue:

- 45% - construtoras
- 30% - concreteiras;
- 10% - pequenos consumidores;
- 8% - usina de asfalto;
- 7% - depósitos de material de construção.

A Tabela 4.8 traz a estrutura de custos operacionais da empresa para sua jazida. Seu preço era de R\$ 24,00/m<sup>3</sup> de brita 1 em fevereiro de 1999. A seguir, apresentamos a tabela de custo da empresa.

**Tabela 4.8** - Custo de produção da Civil Comercial Ltda, fevereiro 1999.

	(%)
<b>CUSTOS FIXOS</b>	<b>47</b>
Administração	18
Leasing	15
Energia elétrica	14
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>	<b>53</b>
Manutenção	24
Locação de máquinas	23
Explosivos	6

Fonte: Pesquisa do Autor.

#### 4.2.4. Pedreira Minercon Mineração Ltda.

A quarta maior empresa produtora de brita na RMS é a Minercon Mineração Ltda., antiga Pedreira Limoeiro Ltda., adquirida pela Construtora OAS S/A no final de 1997, mudando assim de nome e de Razão Social.

A empresa, após ser adquirida pela Construtora OAS S/A, ganhou um novo impulso, aumentando sua produção e realizando novos investimentos. Sua produção média anual no período de 94/98 foi de cerca de 77 mil m<sup>3</sup> (Tabela 4.9). Essa empresa investiu nos seus 24 anos de operação cerca de US\$ 4,5 milhões, e até 2002 pretende investir cerca de US\$ 800 mil em equipamentos, melhorias operacionais e pesquisa geológica para expandir sua produção.

A jazida da Pedreira Minercon Mineração Ltda. (Foto 4.4 e Figura 2.2) está localizada na Rodovia BR - 324, km 15. A Figura 3.2 mostra a localização aproximada desta jazida. As reservas estimadas da jazida são de aproximadamente 346 mil m<sup>3</sup>, ou seja, sua vida útil seria de cerca de 20 anos, supondo uma produção anual média igual à atual. Empregava em fevereiro de 1999, 101 funcionários entre mão-de-obra direta e indireta.

A Pedreira Minercon possui equipamentos instalados com capacidade de produção igual a 240 mil m<sup>3</sup>/ano, e vem trabalhando ao longo desses últimos quatro anos com capacidade ociosa, (conforme a tabela 4.9), o que segundo sua nova administração foi reflexo de uma administração deficiente dos antigos proprietários.



**Foto 4.4 - Pedreira Minercon.**

**Tabela 4.9** – Pedreira Minercon, produção 1994 – 1998

Ano	Produção em m <sup>3</sup>
1994	56.029
1995	71.676
1996	81.996
1997	74.981
1998	100.917

Fonte: SGM/Gerem e Pesquisa do autor.

Sua produção de pedra britada distribui-se conforme segue: pó de pedra (19%), brita 3/8 (8%), brita 5/8 (10%), brita 1 (34%), brita 2 (4%), brita 3 (13%) e outros (12%).

Do total produzido pela empresa em 1998, 77% destinavam-se a cidade de Salvador e 23% ao município de Camaçari,. A distribuição da produção vendida pela Minercon Mineração Ltda. é a que se segue:

- 80% - Construtora OAS;
- 10% - outras construtoras;
- 10% - pequenos consumidores.

A Tabela 5.10 traz a estrutura de custos operacionais da empresa para sua jazida. Seu preço “FOB” (R\$ 25,00 o m<sup>3</sup> da brita 1 em fevereiro de 1999. A seguir apresentamos a tabela de custo da empresa.

**Tabela 4.10** - Custo de produção da Pedreira Minercon Ltda., fevereiro 1999

	(%),
<b>CUSTOS FIXOS</b>	50
Administração	23
Leasing	16
Energia elétrica	11
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>	50
Manutenção	20
Locação de máquinas	24
Explosivos	6

Fonte: Pesquisa do Autor.

#### 4.2.5. Pedreira Omacil Ltda.

A Pedreira Omacil Ltda. é a quinta maior produtora de brita da RMS, posição que ocupa também com relação ao Estado da Bahia. Nos seus 15 anos, investiu cerca de US\$ 2,5 milhões e não pretende realizar novos investimentos no ano de 2000.

A jazida da Pedreira Omacil Ltda. (Foto 4.5 e Figura 2.2) está localizada na Via Parafuso (km 1,8), no município de Lauro de Freitas. As reservas estimadas da jazida são de aproximadamente 4,1 milhões m<sup>3</sup>, ou seja, sua vida útil seria de cerca de 50 anos, supondo uma produção anual média igual à atual. Atualmente a empresa emprega 62 funcionários entre mão-de-obra direta e indireta.



Foto 4.5 - Pedreira Omacil (martelo hidráulico em operação)

A empresa possui equipamentos instalados com capacidade de produção igual a 156 mil m<sup>3</sup>/mês, porém atualmente trabalha com capacidade ociosa, conforme mostra a Tabela 4.11.

**Tabela 4.11 - Pedreira Omacil, produção 1994 – 1998**

Ano	Produção em m <sup>3</sup>
1994	106.729
1995	118.449
1996	100.543
1997	132.520
1998	128.118

Fonte: SGM/Gerem e Pesquisa do Autor.

Sua produção de pedra britada, é: pó de pedra (10%), brita 3/8 (16%), brita 5/8 (14%), brita 1 (26%), brita 2 (13%), brita 3 (10%), e outros (11%).

Do total produzido pela empresa 60% destinaram-se à cidade de Salvador, 20% ao município de Camaçari e 20% ao município de Lauro de Freitas. A distribuição da produção vendida pela Pedreira Omacil Ltda. é a que se segue:

- 20% - construtoras
- 20% - concreteiras;
- 20% - pequenos consumidores;
- 15% - usina de asfalto;
- 25% - depósitos de material de construção.

A Tabela 4.12 traz a estrutura de custos operacionais da empresa para sua jazida. Seu preço na mina era R\$ 25,00/ m<sup>3</sup> de brita 1 em fevereiro de 1999. A seguir apresentamos a tabela de custo da empresa.



**Foto 4.6 - Pedreira Carangi.**

Do total produzido pela empresa em 1998, 20% destinaram-se a cidade de Salvador, 20% ao município de Camaçari e 20% ao município de Dias D'Ávila e os outros 40% aos demais municípios da RMS. A distribuição da produção vendida pela Pedreira Carangi Ltda. é a que se segue:

- 20% - construtoras
- 25% - concreteiras;
- 20% - pequenos consumidores;
- 15% - usina de asfalto;
- 20% - depósitos de material de construção

A Tabela 4.14 traz a estrutura de custos operacionais da empresa para sua jazida. Seu preço é de R\$ 27,00/m<sup>3</sup> de brita 1, em fevereiro de 1999. A seguir apresentamos a tabela de custo da empresa.

**Tabela 4.14 - Custo de produção (%) da Pedreira Carangi, fevereiro 1999**

<b>CUSTOS FIXOS</b>	55
administração	20
leasing	15
energia elétrica	20
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>	45
manutenção	15
locação de máquinas	15
explosivos	15

Fonte: Pesquisa direta do Autor.

No que diz respeito à demanda, segundo informações obtidas junto a CONDER, no ano 2000 devem ser consumidos cerca de 1,5 milhão m<sup>3</sup> de brita na RMS, com base em projeções de demandas por construções para os setores privado e público, conforme Tabela a 4.15.

**Tabela 4.15 - Total geral das necessidades de brita para 2000 na RMS**

Setores	Brita	
	m <sup>3</sup>	% do Total
Privado	568.115	37,87
Público	931.885	62,13
Total	1.500.000	100,00

Fonte: Conder, 1999.

Desta forma, com uma população estimada em cerca de 2.900.000 habitantes para o ano 2000, a RMS apresentaria um consumo de 0,53 m<sup>3</sup> de brita por habitante. Tratando-se assim, de um número baixo em relação à média internacional, a qual, segundo MOREIRA (1990), situa-se em torno de 2 m<sup>3</sup> per capita em núcleos metropolitanos supridos com obras de infra-estrutura satisfatórias.

### 4.3 Política para o setor de agregados na RMS

Os agregados pétreos, como produtos de baixo valor unitário e alto custo de transporte, (que representa 2/3 do seu custo final), é de crucial importância que a produção desses insumos minerais seja realizada nas proximidades do centro consumidor. Pois, alterada essa relação de proximidade entre produção e mercado consumidor, poderão ocorrer aumentos de preços que serão repassados para o preço final dos produtos, prejudicando programas governamentais de alto cunho social como habitação, transporte, saneamento básico e outras, onde esses bens minerais são de fundamental importância.

O que se nota é que esse quadro apresenta algo de paradoxal: de um lado, a sociedade gerando uma demanda cada vez maior por insumos minerais e, de outro, a mesma sociedade restringindo ou até impedindo o desenvolvimento dessa atividade industrial.

Tal situação de impasse permite ainda indagar se o quadro apresenta características de uma potencial crise de abastecimento. A resposta, decorrente do paradoxo existente pode ser sim, e não. Não, pois na RMS existem reservas suficientes para atender à demanda a níveis adequados; sim, porque, a persistir a situação atual, torna-se cada vez mais restrita a possibilidade de expansão das lavras existentes e/ou obtenção de novas licenças, gerando problemas de oferta aos preços atuais em futuro próximo.

A solução do mercado, no curto prazo, como visto acima é transportar esses insumos de regiões produtoras bem mais distantes dos centros consumidores, o que resulta em preços mais elevados para os insumos e produtos finais – os serviços de infra-estrutura básica demandados pela sociedade como um todo. Esse painel desenhado para a RMS não é muito diferente daquele observado nas regiões metropolitanas das grandes capitais do país.

Embora de vital importância para a economia da RMS, o setor de agregados ainda carece de acompanhamento institucional técnico, ambiental e fiscal para que possa exibir a plenitude de seu potencial e compatibilizar-se com o desenvolvimento sustentável desejado pela comunidade que dele se beneficia.

O segmento de agregados necessita de uma política pública de mais fácil implementação. O que se tem percebido ao longo dos anos, é a falta de operacionalidade dessas políticas. Temos, como exemplo, que a maior parte das propostas constantes do Plano Plurianual para o Desenvolvimento da Mineração Brasileira (DNPM – 1994) e do Plano Diretor de Mineração para a RMS (1992), não foram implementadas, bem como as exigências da Constituição Federal, no que se refere ao planejamento do uso e ocupação do solo, ou seja, que diz respeito à elaboração dos planos diretores para os municípios brasileiros, em especial, o zoneamento das atividades, levando em conta os recursos minerais e sua rigidez locacional.

O cumprimento deste dispositivo constitucional é vital para a preservação do uso do solo de atividades concorrentes com a mineração, com o objetivo de garantir para a sociedade a disponibilidade de recursos para a atual e futuras gerações. É de crucial importância também, pôr fim à desarticulação entre os diversos órgãos e aos conflitos de competência entre as diversas esferas do poder. Principalmente quando se fala em mineração em áreas urbanas, onde as legislações municipais de uso do solo ignoram a mineração, faz-se necessário uma política consistente e contínua de planejamento para a proteção dos recursos minerais disponíveis, como para o próprio funcionamento da atividade e segurança dos empresários quanto ao retorno dos investimentos.

De acordo com SOUZA (1998), não basta somente adequar os levantamentos geológicos dos recursos minerais à escalas condizentes com o planejamento, se medidas de caráter administrativo e legal não se seguirem. Conhecer a localização e a quantidade destes recursos, de nada servirá se as formas de acesso a eles não forem acordadas entre as esferas municipais, estaduais e federais. Deve ser buscado um consenso e interesse entre todos os níveis administrativos para que a utilização racional desses recursos seja possível. É necessário também, não só a simplificação das legislações do setor de mineração, e ambiental, como também pôr fim à desarticulação dos órgãos e dos conflitos de competência entre as diversas esferas de poder.

É indispensável, também, uma política de financiamento de longo prazo, que contemple o capital de giro, os investimentos em ativos e projetos de qualidade e produtividade. O pequeno e médio minerador têm enorme dificuldade de acesso ao crédito, em especial quanto às linhas disponibilizadas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, como as

do – FINAME (Financiamento para Máquinas e Equipamentos), as quais são operadas tanto por bancos privados como estatais, principalmente pela limitação do “*del credere*” em 3%, na média, fazendo com que essas instituições prefiram optar por outras modalidades que lhes permitem uma maior remuneração em prazos mais curtos.

Quanto à legislação mineral, deve ser simplificada para as necessidades da pequena e média empresa do setor mineral, devendo garantir o fortalecimento do órgão de fomento e controle (DNPM). Considerando que a proteção mais adequada ao meio ambiente é aquela que concilia as exigências da preservação da natureza com as do desenvolvimento econômico dentro de uma concepção de desenvolvimento sustentável, torna-se necessário a adoção de medidas claras, com definição das regras: definição de competências dos órgãos nas diversas esferas de poder, simplificando e unindo o processo de licenciamento ambiental no setor mineral; capacitação dos órgãos ambientais para abordagens no setor mineral; e programas e educação ambiental para os recursos humanos envolvidos na atividade mineral (SIROTHEAU, 1996).

Na verdade, o que se tem notado ao longo dos últimos 30 anos é que a maioria das políticas de mineração do Governo Federal, não contemplava os minerais industriais. Tinham apenas como objetivos principais: (i) suprir as necessidades internas (imediatas) de matérias-primas minerais; (ii) exportar os minerais que apresentam competitividade internacional. Tal preocupação era justificada pela necessidade de manter positiva a balança comercial, aumentando as exportações e reduzindo as importações.

#### **4.4. Carga tributária da indústria de agregados pétreos**

Segundo MELO (1990), a elevada carga tributária incidente sobre a atividade mineral no Brasil, onde existem 53 impostos e contribuições impositivas, é considerada como um dos principais motivos que inibem os investimento no setor mineral.

Não escapando à problemática supracitada, é de fundamental importância para o desenvolvimento da indústria de brita na RMS (que se constituem em operações de médio e pequeno portes), a revisão da questão tributária, com a simplificação e redução da quantidade de

impostos e adequação dos prazos de recolhimento.

As empresas de mineração são obrigadas ao pagamento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CEFEM (Lei N.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989), que incide sobre duas hipóteses de fato gerador: sobre o faturamento líquido (resultante da dedução do preço de venda dos tributos incidentes no transporte, seguro e comercialização) ou sobre o *valor* de consumo, transformação ou utilização do próprio agregado pela empresa produtora (calculado pelo somatório dos custos agregados ao bem mineral até o momento de transformação, utilização ou consumo), aplicando-se, em ambos os casos, a alíquota de 2% (SIROTHEAU, 1996).

A princípio, a incidência da mesma alíquota sobre os dois fatos geradores, a saber, faturamento bruto e valor de consumo, pode dar a errônea impressão de haver maior carga tributária para os produtores de areia, argila e brita, vendidos “*in natura*” ou semi-industrializados e menor para os produtores que industrializam seus produtos ou consomem as substâncias minerais que produzem. Entretanto, deve-se esclarecer que o preço de venda do bem mineral “*in natura*” já é referência para cálculo do faturamento líquido, ao passo que no valor de consumo, a alíquota é aplicada apenas sobre os custos dos insumos absorvidos na elaboração dos produtos industrializados, a exemplo da indústria de pisos cerâmicos, azulejos e similares. Portanto, a suposta diferença no recolhimento do CEFEM não configura uma distorção tributária.

O setor de agregados ainda é submetido a outros encargos que, via de regra, também incidem sobre o restante do setor mineral. Assim, identificamos os encargos incidentes sobre o *faturamento* e sobre o *lucro* das empresas. Para a primeira categoria, enumeramos o Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI (incidente sobre o valor adicionado gerado na transformação e no processamento industrial), ICMS<sup>8</sup> (gerado pela circulação de mercadorias; com alíquota típica de 17%), Programa de Integração Social – PIS (equivalente a 0,65% do faturamento), Contribuição Financeira da Seguridade Social – COFINS (incidente na base de 2% sobre o faturamento), e CEFEM (2% sobre o faturamento); para a segunda categoria, aplica-se a

---

<sup>8</sup> Após a Constituição de 1988 o Imposto Único sobre Minerais – IUM, foi substituído pelo ICMS, que é de competência estadual. Para MELO (1990) esta substituição acarretou um aumento da carga tributária, pois se passou a pagar um imposto sobre a produção (que pode não ser comercializada) e não sobre os resultados da empresa.

Contribuição Social sobre o Lucro – CSL (contribuição social sobre o lucro) e Imposto de Renda – IR (Imposto de Renda de Pessoa Jurídica; alíquota de 25%). Delineia-se, assim, a Tabela 4.16, que mostra o custo tributário do setor de agregados.

A preocupação com a questão tributária no setor mineral foi objetivo de atenção especial durante a elaboração do Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral (DNPM, 1994). O documento faz um alerta sobre as questões tributárias para a indústria mineral, podendo-se destacar algumas recomendações que seriam importantes para o segmento produtor de brita na RMS:

- a) Retorno da exaustão incentivada, sendo que o imposto de renda que deixou de ser pago, registrado como reserva de capital, deve destinar-se à capitalização das empresas. As condições para gozo do incentivo seriam dadas por lei ordinária.
- b) Recriar a depreciação acelerada incentivada dos equipamentos utilizados na atividade mineral, já que esses se desgastam rapidamente.
- c) Dar incentivos tributários à pesquisa e à preservação do meio ambiente.
- d) Conceder isenções de IPI, de Imposto de Importação para máquinas e equipamentos importados, sem similares no Brasil.
- e) Simplificar os procedimentos fiscais nas transações internas.

**Tabela 4.16 – Tributos incidentes sobre o setor de agregados péticos, 1997**

<b>Encargos sobre o faturamento</b>	<b>Alíquota (%)</b>	<b>Base de cálculo</b>
IPI	Variável	Faturamento bruto
ICMS	17	Faturamento bruto
PIS	0,65	Faturamento bruto
COFINS	2	Faturamento bruto
CFEM	2	Faturamento líquido
<b>Encargos sobre o lucro</b>	<b>Alíquota (%)</b>	<b>Base de cálculo</b>
CSL	7	Lucro bruto
IR	25	Lucro bruto

Fonte: Revista Brasil Mineral. N.º 147, pág. 43-47.

#### 4.5 As cinco forças competitivas na indústria de agregados pétreos da RMS

Ao se analisar a estrutura de um determinado segmento industrial, é necessário considerar uma série de fatores que direta ou indiretamente afetam a empresa em seu ambiente<sup>9</sup>. O modelo apresentado por Michael Porter caracteriza, de maneira simples e eficiente, esses fatores, criando dessa maneira um método para análises estruturais de indústrias, que será aplicado nesta parte do trabalho para a apreciação da indústria produtora de agregado pétreos na RMS.

Segundo Porter (1989), a intensidade de concorrência em uma indústria<sup>10</sup> não é uma simples questão de coincidência ou de má sorte, ao contrário, a concorrência tem raízes em sua estrutura e vai além do comportamento dos atuais concorrentes. O grau de concorrência em uma indústria depende fundamentalmente de cinco fatores, denominados pelo autor de forças básicas, conforme pode ser visualizado na Figura 4.1.

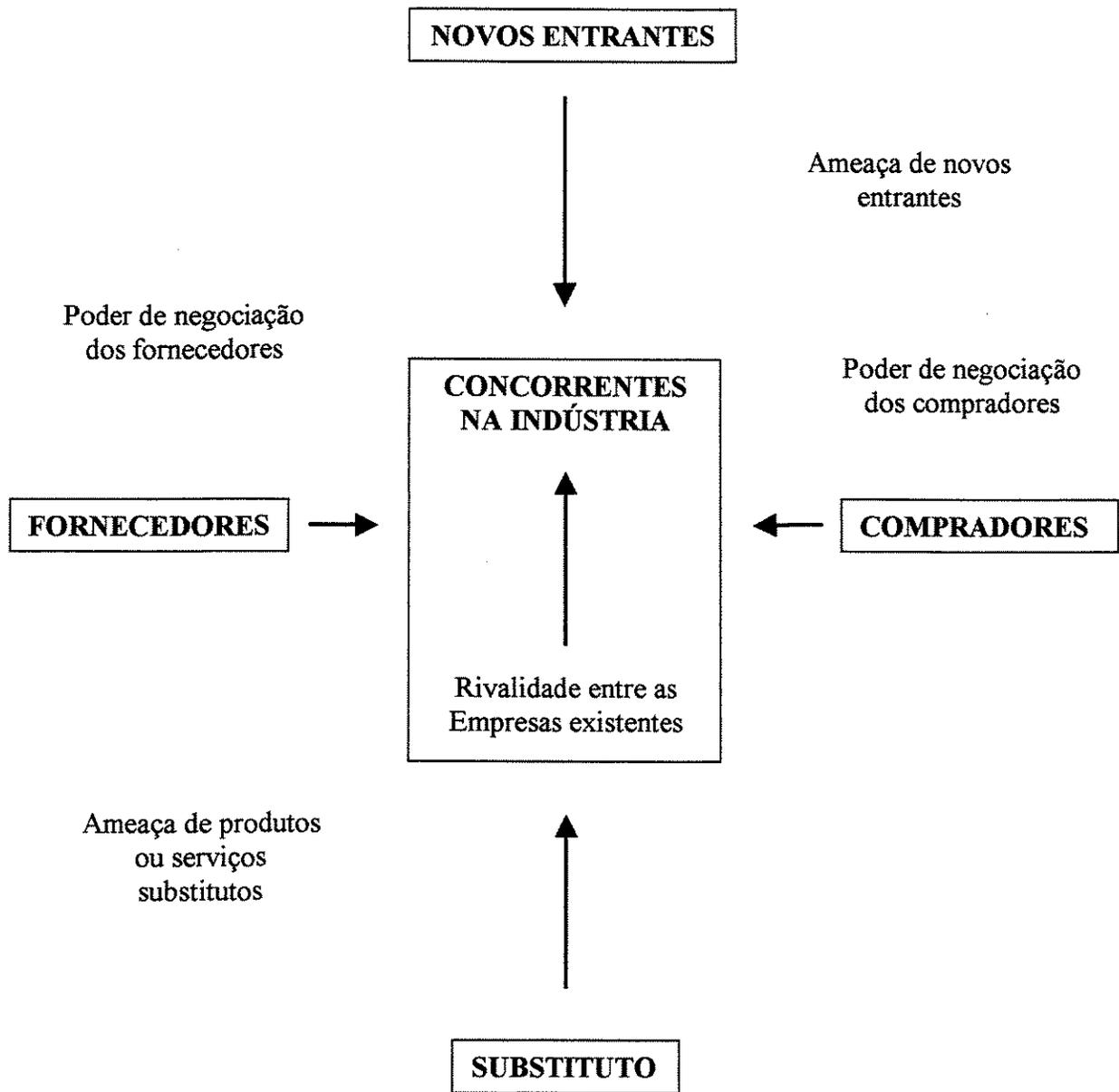
O conjunto das cinco forças competitivas: ameaça de novos entrantes; ameaça de produtos substitutos; poder de negociação dos compradores; poder de negociação dos fornecedores; rivalidade entre as empresas existentes, refletem não só uma concorrência entre as empresas já estabelecidas na indústria, mas mostra também como os compradores, os fornecedores, os produtos substitutos e os novos entrantes são todos “concorrentes” para as empresas na indústria. Concorrência neste sentido mais amplo, seria qualquer agente econômico que de alguma forma reduzisse a rentabilidade de uma empresa, podendo ser definida como rivalidade ampliada.

A intensidade dessas cinco forças sofre alterações de indústria para indústria e determinará o potencial de lucro final da indústria, pois cada um deles afeta em diferentes graus de intensidade os preços, os custos e os investimentos do conjunto de empresas de determinado segmento industrial. Através da análise dessas forças competitivas poderão ser identificados os pontos fortes de cada empresa em relação à estrutura da indústria em que atua.

---

<sup>9</sup> Ambiente, neste sentido, refere-se ao conjunto das condições, forças e influências que atuam sobre as empresas.

<sup>10</sup> Indústria neste caso, tal como definido por Porter (1989) compreende um grupo de empresas que produzem produtos substitutos bastante próximos entre si.



**Figura 4.2** – As cinco forças competitivas de Michael Porter

Fonte: M. PORTER, Estratégias Competitivas: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência (1989).

Veremos a seguir, com maiores detalhes, como cada uma das cinco forças competitivas de Porter atua dentro da indústria produtora de agregados pétreos na RMS.

#### **4.5.1 Ameaça de novos entrantes**

As barreiras que impedem a entrada de um novo concorrente, no caso da indústria de brita da RMS, são as seguintes:

- a necessidade de capital em investimento fixo;
- economia de escala;
- o custo de mudança, ou seja, o custo de sair de um segmento para o outro;
- a questão ambiental;
- políticas públicas;
- a necessidade de conhecimento técnico, para rentabilidade da atividade;
- a indisponibilidade de recursos minerais.

A seguir, cada uma dessas barreiras e a força como elas influenciam na entrada de novas empresas no mercado, será analisada.

#### **Necessidade de capital em investimento fixo**

O capital necessário para adquirir as instalações, máquinas e equipamentos é uma difícil barreira à entrada, protegendo as empresas já existentes no setor. Neste ramo de atividade, as máquinas e equipamentos constituem barreira de entrada por ser o capital empregado bastante alto, dificultando assim a entrada de novos concorrentes na indústria em questão, pois nem todos os empreendedores imobilizam capital fixo tão alto.

#### **Economia de escala**

A economia de escala principalmente na fabricação do produto, constitui-se numa barreira de entrada no setor, pois como produto de baixo valor agregado e negociados em grandes volumes, para se ter ganhos em termos de rentabilidade, é necessário que sejam produzidos grandes volumes do material

## **Custo de mudança**

Mudar de ramo de negócio implica altos custos tais como: treinamento de pessoal em nova habilitação profissional, aquisição de novos equipamentos, entre outros, o que se denomina “curva de aprendizagem”, dificultando assim a um empreendedor sair de um determinado setor para ingressar nesta atividade empresarial.

## **Questão ambiental**

As exigências feitas pelos organismos governamentais e não-governamentais para a preservação do meio ambiente, reflorestamento e os ônus decorrentes, sobretudo em áreas urbanas ou no seu entorno, representam uma das maiores barreiras para entrada de novas empresas neste segmento econômico.

## **Políticas públicas**

As políticas municipal, estadual e federal, que mudam o panorama da economia, influenciam sobremaneira a constituição de um negócio, sobretudo neste segmento onde as obras e os programas de habitação implementados pelos três níveis da administração direta têm fundamental importância, além do estabelecimento por parte do governo de normas e determinados tipos de controle para o setor, que constituem barreiras de entrada.

## **Necessidade de conhecimento técnico**

Os conhecimentos técnicos no setor fazem parte da curva de aprendizagem supracitada ou de experiência, pois mesmo com a tecnologia utilizada sendo de conhecimento geral (como visto no Capítulo 02), maior experiência implica menores custos na exploração da brita. Através do efeito aprendizagem e experiência é possível ao longo do tempo aprimorar os equipamentos utilizados, assim como melhorar as técnicas e o controle das operações. Neste sentido, a experiência acumulada reduz, sobretudo, os custos na produção e no gerenciamento da mão-de-obra, constituindo assim

uma forte barreira a entrada para novas empresas, que por não terem este conhecimento poderão sofrer prejuízos iniciais.

### **Indisponibilidade de recursos minerais**

A indisponibilidade de áreas rochosas viáveis para a produção de agregados pétreos na RMS, é sem dúvida a principal barreira de entrada para novas empresas.

Conforme mencionado no Capítulo 2, o substrato geológico da RMS é constituído, essencialmente, por rochas metamórficas, em geral granulitos, do embasamento cristalino pertencentes ao Cinturão Salvador – Esplanada, que representam a única fonte de brita atualmente produzidas na área estudada, e por sedimentos da Bacia Sedimentar do Recôncavo.

Sabendo-se que a pilha sedimentar da Bacia Sedimentar do Recôncavo não possui nenhum litotipo com características físicas que possibilitem sua utilização na produção de brita, restam tão somente os granulitos do Cinturão Salvador – Esplanada, que são bastante limitados, pois grande parte da sua área de ocorrência se encontra totalmente esterilizada pela ocupação urbana conforme foi mostrado na Figura 2.2, indicada pela parte hachuriada do mapa.

Por outro lado, quanto aos direitos minerários que gravam os granulitos do Cinturão Salvador - Esplanada (principal tipo litológico utilizado para a produção de agregados na RMS), na área que abrange os municípios de Salvador, Lauro de Freitas, Camaçari e Simões Filho, o DNPM registra a existência de 37 títulos sendo que, deste total, 23 pertencem às atuais empresas produtoras, 9 pertencem a pequenas construtoras que produzem para consumo próprio e 5 são áreas pequenas tituladas em nome de pessoas físicas, que os utilizam para a produção de paralepípedos. Assim, são remotas as possibilidades de novas empresas virem a produzir agregados de granulito em escala comercial, a curto prazo, para abastecer o mercado da RMS.

Sabe-se por outro lado que algumas pedreiras já instalados na Região de Feira de Santana têm seus produtos oriundos de litotipos granulíticos do Cinturão Móvel Salvador – Curaçá e, contudo, o custo do frete desse material para um eventual abastecimento do mercado da RMS,

pode ser um fator limitativo ou até mesmo impeditivo para este material se tornar competitivo na RMS.

Quanto a questão ambiental, não existem barreiras que impeçam a entrada de novas empresas neste segmento produtivo, desde que, sejam obedecidas as normas e regulamentações estabelecidas na legislação mineral pertinente ao aproveitamento de jazidas minerais.

Por fim, é importante ressaltar que a questão da diferenciação da produção não faz parte das barreiras à entrada no setor. A forma de conseguir maiores parcelas de mercado ou maior número de clientes é a oferta de preços mais baixos do que os da concorrência.

#### **4.5.2 Ameaça de produtos substitutos**

A possibilidade de outros produtos virem a substituir a pedra britada na RMS é bastante limitada, sendo sobretudo as custos de frete e as especificações tecnológicas os principais fatores limitantes. Dentre as alternativas de matérias que podem substituir a brita como agregado podemos destacar três:

- 1) agregados leves do tipo argila expandida, para uso em estruturas especiais e enchimento de vãos;
- 2) cascalho quartzoso proveniente de algumas formações sedimentares conglomeráticas da Bacia do Recôncavo (ex. Formação Marizal);
- 3) areia grossa, respeitando os limites técnicos na composição do concreto.

#### **4.5.3 Poder de negociação dos fornecedores**

Os fornecedores de insumos para as empresas produtoras de brita não exercem grande poder de negociação, pois os principais insumos utilizados pelas pedreiras (óleo combustível e peças para os equipamentos, além da energia elétrica) estão facilmente disponíveis no mercado, em resumo: os fornecedores não são concentrados; os produtos não são diferenciados e são armazenáveis.

#### **4.5.4 Poder de negociação dos compradores**

Os compradores de brita da RMS são muitos e pouco concentrados. As empresas deste segmento quase nunca fazem vendas para pessoas físicas. No geral, os compradores da indústria de agregados pétreos são os seguintes: concreteiras; empresas de construção civil; governo, através de alguma empreiteira e casas de material de construção. Os compradores têm certo poder de barganha pelo fato desse produto (brita) não ser diferenciado. Neste sentido pode-se quase sempre optar por outra empresa fornecedora de brita entre as seis existentes na RMS, procurando sempre alternativas menores de preços (forçando os preços para baixo) ou buscando maiores prazos de pagamento.

No que diz respeito às concreteiras e às empresas de construção civil, apesar de poderem se integrar, produzindo a própria brita que consomem, dificilmente constituem uma ameaça de integração para trás, pois não detêm reservas minerais. Dessa maneira, apenas na circunstância de alguma pedreira ceder os direitos das suas áreas, pode ocorrer a integração.

Compradores como concreteiras e empresas de construção civil podem, em determinados momentos, adquirir grandes volumes de produção da empresa, aumentando seu poder de barganhar preços. Esta barganha por menores preços ocorre também quando o volume de compras representa uma fração significativa dos custos dos compradores. Quanto menor o lucro dos compradores, maiores são as tentativas de buscarem a redução dos custos na compra.

Por ser grande o número de compradores dessa indústria, no geral a informação sobre o mercado é compartilhada por todos. Fica claro que os compradores têm um poder de barganha grande dentro dessa indústria, ou seja, negociando sempre menores preços, maiores prazos de pagamento e outras vantagens, sendo que existe também uma certa rivalidade pelos mesmos clientes.

Como o poder dos fornecedores é fraco, os produtos substitutos não constituem uma ameaça e existem muitas barreiras de entrada na indústria, o potencial de lucro básico fica determinado em última análise pelos preços (negociados), os custos (calculados) e os investimentos realizados pelos compradores. Quando falamos de comprador, referimo-nos tanto ao comprador industrial, que

compra matéria-prima, contrata mão-de-obra, quanto ao comprador final, atacadistas e varejistas, que realizam a compra “formiguinha”.

#### **4.5.5 Rivalidade entre os concorrentes existentes**

A rivalidade existente na indústria de brita pode ser caracterizada pelo uso de táticas como concorrência de preços, prazos e formas de pagamento. Vale ressaltar que a grande concorrência na indústria é por menores preços na tentativa de conseguir um maior número de clientes e, uma vez que o produto desta indústria não é diferenciado, fornecer algum tipo de serviço diferenciado ao cliente ou melhores prazos de pagamento para os seus compradores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação, procurou-se: 1) caracterizar o parque produtor de brita na RMS em seus ambientes físico (natural), sócio-econômico e empresarial; 2) analisar o parque produtor e sua relação com o mercado consumidor.

Em relação à primeira parte do trabalho, foi comprovada a necessidade do estabelecimento de um conjunto de diretrizes e proposições para melhor orientar e definir planos e programas para a produção de brita na RMS, capazes de harmonizar essa atividade mineral com a expansão urbana e industrial e a preservação do meio ambiente no contexto metropolitano.

Aqui proporemos algumas sugestões endereçadas aos órgãos federais, estaduais e municipais com atuação na área de recursos minerais e ambientais bem como no planejamento dessa região metropolitana. É necessário dizer que a falta de integração desses órgãos tem sido um fator negativo em todas as tentativas de planejamento da atividade de mineração na RMS, em particular a do Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Salvador, pronto desde 1992. Assim, é de crucial importância a conjugação de esforços para dar unidade de ação aos organismos setoriais, pois a prevalência do isolacionismo administrativo e operacional só tem conduzido a omissões graves ou a intervenções de controles nem sempre adequadas.

### **1. Criação de uma comissão executiva envolvendo as três esferas de poder (Federal, Estadual e Municipal)**

A multiplicidade de sistemas decisórios envolvidos nas questões pertinentes à mineração recomenda a criação de um mecanismo coordenador dessa atividade, com atribuições de implementar e fazer cumprir as medidas preconizadas pelo Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Salvador (1992).

Nesse sentido, torna-se prioritária a institucionalização de uma Comissão Executiva, da qual serão emanadas as diretrizes e ações visando compatibilizar o desenvolvimento da mineração na RMS com as demais atividades. Dentre as principais competências desta Comissão

Executiva, podem-se destacar:

- Implantar, coordenar e avaliar a execução do Plano Diretor de Mineração para a RMS.
- Emitir pareceres sobre os pedidos e renovações de autorizações de pesquisa, concessão de lavra e registros de licenças, funcionando como órgão de consulta prévia para a anuência de processos de direitos minerários, em função do planejamento metropolitano.
- Integrar-se ao CRA na avaliação do impacto ambiental das atividades de mineração na RMS.
- Fixar os parâmetros e os condicionamentos normativos para a localização de atividades minerais com relação ao uso e ocupação do solo metropolitano.

Esta Comissão seria constituída por representantes das três esferas de poder envolvendo, em princípio, os seguintes organismos:

- Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM (Ministério de Minas e Energia);
- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (Ministério de Minas e Energia);
- Escola de Geologia e Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia - UFBA (Ministério da Educação, Cultura e Esportes).
- Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador - Conder (Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia);
- Centro de Recursos Ambientais - CRA (Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia);
- Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional - CAR (Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado da Bahia);
- Coordenação de Mineração - COMIM (Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia);
- Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM (Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia);

- Diversas Secretarias e órgãos das prefeituras municipais que compõem a RMS.

## **2. Zoneamento mineral**

É de crucial importância ordenar racionalmente as atividades de mineração, assegurando uma organização espacial planejada e contínua para essa atividade e, para isto, propõe-se a adoção dos critérios estabelecidos no Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Salvador (1992), onde é apresentado um mapa de zoneamento apontando os limites previstos para exploração mineral. Este mapa é a base para orientação e normatização da atividade mineral na RMS e permitirá a delimitação de áreas necessárias para o desempenho dessa atividade, em consonância com os usos do solo para fins industrial e urbano, usos especiais (pólos e distritos industriais) e proteção ambiental.

## **3. Implantação de um Sistema de Informações Minerais**

A implementação de um Sistema de Informações Minerais pertinentes às atividades de mineração na RMS (implantação de um Sistema de Informação Georeferenciadas – SIG), pode constituir importante instrumento auxiliar na formulação de ações de planejamento. Nesse sentido, torna-se necessário o acompanhamento sistemático de estatísticas referentes às reservas, produção, oferta, demanda, preços, evolução de direitos minerários, etc.

## **4. Avaliação do potencial mineral**

Visando ampliar o conhecimento do potencial mineral na RMS, evidencia-se a necessidade de se desenvolver um conjunto de projetos específicos que objetivem a avaliação das ocorrências minerais, sobretudo aquelas de uso imediato na construção civil.

## **5. Elaboração de um diagnóstico ambiental**

Realizar estudos visando um diagnóstico ambiental das áreas ocupadas por atividades de mineração, sobretudo daquelas que apresentam maior potencial de produção, a curto e médio

prazos, com a finalidade de conhecer os níveis de degradação ambiental e criar mecanismos que exijam e incentivem a adoção de medidas preventivas e corretivas de controle ambiental e de recuperação das áreas mineradas.

## **6. Assistência técnica aos municípios**

É de fundamental importância que a atuação municipal no tocante à legislação mineral (licenciamento, renovação de licenças, etc.) se processe com a eficiência e não comprometa o esforço que se pretende com a implementação efetiva de políticas de planejamento. Daí a necessidade de permanente assistência técnica às municipalidades metropolitanas, sobretudo naqueles municípios que não têm ainda estrutura técnica e administrativa adequada para fazer um melhor planejamento da atividade mineral, inserida nos planos diretores municipais.

## **7. Promoção de estudos setoriais e conjunturais**

As sugestões feitas aqui neste trabalho e as políticas de planejamento adotadas na RMS devem ser constantemente revisadas. Trabalhos neste sentido devem ser desenvolvidos, buscando sempre maiores conhecimentos e informações úteis para a tomada de decisões, uma vez que a disponibilidade atual de informação não esgota o assunto e também pelo constante avanço da tecnologia.

A segunda parte do trabalho, com o objetivo de verificar as cinco forças competitivas do setor baseado na obra de Michael Porter, levou aos seguintes resultados parciais:

**Fornecedores:** Com relação aos fornecedores, o estudo revelou que estes são diversificados e portanto não concentrados; o produto brita é homogêneo (pouco diferenciado) e armazenável; e as empresas apresentam pouca integração para frente. Permitindo concluir que o poder de negociação dos fornecedores, em razão destas características é considerado fraco.

**Produtos substitutos:** areia e argila expandida são os únicos produtos que podem vir a substituir a brita em alguns casos, apresentando melhor preço-desempenho em função da

dificuldade (falta de competitividade de preços) de se obter brita em outras fontes produtoras. Contudo, esses produtos substitutos não representam uma ameaça para a indústria em questão.

**Novos entrantes:** existem muitas barreiras que impedem a entrada de um novo participante na indústria, sendo a principal barreira a dificuldade de localização de novas jazidas a distâncias economicamente competitivas.

**Rivalidade existente:** a maior rivalidade está nos menores preços e neste sentido, a estratégia genérica do segmento em questão é de negociar, na tentativa de conseguir um maior número de clientes.

**Compradores:** Existe um grupo grande de compradores que mesmo não concentrados exercem certo poder de barganha na indústria analisada por fazerem em geral grandes compras e também pela não diferenciação do produto em questão.

## BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Silvio F. Recursos Minerais do Brasil. 2ª ed., vol. 2, Rio de Janeiro, Editora Edgar Blüecher/Editora da USP, Instituto Nacional de Tecnologia, 1973, 315 p.
- ALBUQUERQUE, G. & FERREIRA, G.. Custo tributário no setor mineral. Brasil Mineral, São Paulo, 1997, n.º 147, p. 35-40.
- ALMEIDA, Maria M. Impactos ambientais em áreas urbanas: o exemplo das lavras de rochas e áreas na Região Metropolitana de Salvador – RMS. Salvador, 1998. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 131p.
- A TARDE, Degradação das Dunas do Abaeté. Dia 05/07/1996.
- BAHIA, SECRETARIA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO. 30 anos da indústria comércio e turismo na Bahia, 1966-1996 Salvador, 1997, 98 p.
- \_\_\_\_\_. Bahia – investement and business oportunities. Salvador, 1997, 138 p.
- \_\_\_\_\_, SECRETARIA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO. Bahia – cadastro do produtor mineral. Salvador, 1997, 93 p.
- BAHIATURSA. Relatório de Atividades. Salvador, 1998.
- BAUER, A. M. A guide to site development and rehabilitation of pits and quarries. Toronto: Ontario Dept. Mines, 1970, p. 33-47.
- BRANDO, P. M. Guia de redação para área de Geociências. Porto Alegre, Sagra: DC-Luzzatto/CPRM, 1993, 115 p.

CARVALHO, O. Mineração, meio ambiente e conflitos sociais em regiões metropolitanas. Análise e Dados, Salvador, v. 6, n.º 2, p. 87–100, 1996.

CAVALCANTI, Rachel N. Caracterização do consumo de agregados minerais em Campinas. Campinas, 1990. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Unicamp, 177p.

CHIOSSI, Nivaldo J. Ocupação do solo e impacto ambiental. Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, v. 13, n.5, p. 44-51. out./nov.,1982.

CONDER. Perfil de Salvador. Centro de Planejamento Municipal, Salvador, 1996, 98 p.

\_\_\_\_\_. Painel de informações – RMS. Salvador, 1997, 37 p. il., tab.

\_\_\_\_\_. Perfil do comércio na Região Metropolitana de Salvador, Federação do Comércio do Estado da Bahia, Salvador, 1997, 70 p.

CRA. Relatório Bienal Atividades. Salvador, 1996

CURI, N. (Coord.). Vocabulário de ciências do solo. Campinas: SBCS, 1993, 90 p.

DNPM. Geologia do Brasil – texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica. Brasília, 1984, 501 p.

\_\_\_\_\_. Seminário internacional sobre mineração em áreas urbanas. Secretária da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo/Pró-Minério, São Paulo, 1989, 174 p.

\_\_\_\_\_. Plano Diretor de mineração para a Região Metropolitana de Salvador. SGM/Conder, Salvador, 1992, 93 p., mapas anexos.

- \_\_\_\_\_. Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral. Brasília, 1994, 146 p.
- \_\_\_\_\_. – 7º DS/BA. Relatório de Atividades. Seção de Economia Mineral, Salvador, 1997.
- \_\_\_\_\_. – 7º DS/BA. Diagnóstico das substâncias minerais lavradas por regime de licenciamento. Salvador, 1997.
- FERREIRA D. & SILVA A. Economic incentive mechanisms to environmental protection in the mining industry: a analysis of the deposit-refund system (environmental bonds). Campinas. Internal report, 1998.
- GAZETA MERCANTIL, Bahia Ganha Novo Pólo Turístico. Dia 13/05/1998.
- GONÇALVES, M. M. & SAMPAIO H. A. Mineração na região metropolitana de Salvador. In: SEMINÁRIO BRASIL-CANADÁ DE MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE, Brasília, 1991. Anais...Brasília, 1991, p. 130-164.
- IBGE. Indicadores Sociais Mínimos, <http://www.ibge.org.br>, 1996.
- LEFOND, S. J. (ed.). Industrial mineral and rocks. New York, American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, New York, 5ª ed., 2 vol., 1983.
- MACHADO, Iran. F. Recursos minerais, política e sociedade. São Paulo, 1989, Edgar Blücher, 410 p.
- MELO, C. C. Tributação e política cambial são desafios aos mineradores. Minérios – Extração e Processamento, São Paulo, 1990, v. 14 n.º 160, p: 21 – 23.
- MELO, R. C. (Org.). Pintadas, folha Sc.24-y-D: Estado da Bahia – Texto Explicativo. DNPM. (Programa Levantamento Geológico Básicos do Brasil, convênio DNPM-CPRM), Brasília, 1995, p. 15-55

MENDES, A. C. F. & VACONCELOS, H. G. Panorama das rochas ornamentais na Bahia. Salvador, 1994, 97 p.

MOREIRA, M. D. Aplicação dos minerais e rochas industriais. Salvador, 1993, p. 111.

PORTER, M. E. Como as forças da concorrência determinam a estratégia. Biblioteca Harvad, 1979.

\_\_\_\_\_. Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro, Campus, 1985, Campus, 325 p.

\_\_\_\_\_. Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 2 ed. Rio de Janeiro, 1989, Campus, 362 p.

SANDRONI, P. Dicionário de economia. São Paulo, Editora Best Seller, 331p, 1989.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO. Bahia crescimento populacional, 1980-1996. Salvador, Governo do Estado da Bahia, 244p. (Séries Estudos e Pesquisas, nº39), 1997.

SEI. Relatório de Atividades. Salvador, 1997.

\_\_\_\_\_. Relatório Anual. Salvador, 1998.

SIROTHEAU, G. J. C. Aspectos da legislação mineral e paramineral que afetam a atividade de mineração. Campinas, 1996. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, 84 p.

SOUZA, Á. P. Avaliação econômica de projetos de mineração: análise de sensibilidade e análise de risco. Belo Horizonte, IETEC, 230p, 1995.

SOUZA, S. P. Política para o setor de agregados na RMS. Areia & Brita, Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil, n.º 4: 14-15, 1998.

THE OPEN UNIVERSITY. Constructional and other bulk material. serie S238 science: a second level course. Milton Keynes: The Open University Press, 1986, 72 p.

TONSO, S., As pedreiras no espaço urbano: perspectivas construtivas. Campinas, 1994. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Unicamp, 144 p.

VALVERDE, F. M. Coord. Bases para o planejamento da mineração de areia na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, DNPM, 1997. 133 p.

WILLIAMS, D. D.; BUGIN, A. REIS, J. L. B. Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação. Brasília: IBAMA/MINTER, 1990, p. 27-42.

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE