



**Ministério da Educação
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Tecnologia e Geociências
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral
PPGEMinas - UFPE**

**“IMPACTOS SÓCIOAMBIENTAIS DA MINERAÇÃO DE BRITA NO MUNICÍPIO DE
JABOATÃO DOS GUARARAPES”
Estudo de Caso da Mineração USIBRITA**

por

Jacqueline Madalena de Melo Araujo

Química

**Orientador: Prof^a. Dra. Kênia Valença Correia
Bióloga**

**Co-Orientador: Prof. Dr. Júlio César de Souza
Engenheiro de Minas**

Recife, 2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MINERAL**

**“IMPACTOS SÓCIOAMBIENTAIS DA MINERAÇÃO DE BRITA NO MUNICÍPIO DE
JABOATÃO DOS GUARARAPES”
Estudo de Caso da Mineração USIBRITA**

**Submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral-
PPGEMinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de**

MESTRE EM ENGENHARIA MINERAL

Área de concentração: Gestão Ambiental

por

Jacqueline Madalena de Melo Araujo

Química

**Orientador: Prof^a. Dra. Kênia Valença Correia
Bióloga**

**Co-Orientador: Prof. Dr. Júlio César de Souza
Engenheiro de Minas**

Recife, 2011

Catálogo na fonte
Bibliotecária Rosineide Mesquita Gonçalves Luz / CRB4-1361 (BCTG)

- A663i Araujo, Jacqueline Madalena de Melo.**
Impactos socioambientais da mineração de brita no Município de Jaboatão dos Guararapes: estudo de caso da Mineração USIBRITA. / Jacqueline Madalena de Melo Araujo. - Recife: O Autor, 2011.
xiv, 78f., il., figs., gráf., tab.
- Orientadora: Prof^a. Dr^a. Kênia Valença Correia.
Co-Orientador: Prof. Dr. Júlio César de Souza.
- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós Graduação em Engenharia Mineral. 2011.
Inclui Referências Bibliográficas e anexos.
- 1. Engenharia de Minas. 2. Mineração. 3. Impactos Ambientais. 4. Construção Civil. 5. Agregado. I. Correia, Kênia Valença (orientadora). II. Souza, Júlio César (Co-Orientador). III. Título.**
- 623.26 CDD (22.ed) UFPE/BCTG-132/2011**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MINERAL

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA

DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE

JACQUELINE MADALENA DE MELO ARAÚJO

“IMPACTOS SÓCIOAMBIENTAIS DA MINERAÇÃO DE BRITA NO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES-PE: ESTUDO DE CASO DA MINERAÇÃO USIBRITA”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MINERAIS E ROCHAS INDUSTRIAIS

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência pelo

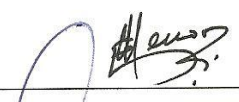
Coordenador Júlio César de Souza, considera a candidata.

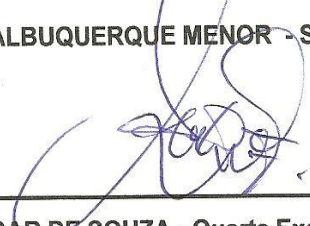
JACQUELINE MADALENA DE MELO ARAÚJO, Aprovada.

Recife, 28 de Fevereiro de 2011.


Dra. KÊNIA VALENÇA CORREIA – Orientadora (UFPE)


Dr. GILBERTO GONÇALVES RODRIGUES – Primeiro Examinador Interno (CCB/UFPE)


Dr. ELDEMAR DE ALBUQUERQUE MENOR – Segundo Examinador Interno (UFPE)


Dr. – JÚLIO CÉSAR DE SOUZA - Quarta Examinador Interno - (UFPE)

Aos meus pais José Ferreira de Melo e Judite Madalena de Melo, ao meu marido Claudio Bezerra de Araujo Filho, aos meus filhos, Claudio Bezerra de Araujo Neto e Janssen Bezerra de Araujo.

AGRADECIMENTOS

Embora uma dissertação seja, pela sua finalidade acadêmica, um trabalho individual, há contributos de natureza diversa que não podem nem devem deixar de ser realçados. Por essa razão, desejo expressar os meus sinceros agradecimentos:

À Bióloga Profa. Dra. Kênia Valença Correia, Orientadora desta dissertação, pelo ânimo que me deu numa fase menos positiva, por todo empenho, sabedoria, compreensão e, acima de tudo, exigência. Gostaria de ratificar a sua competência, participação com discussões, correções, sugestões relevantes que fizeram com que concluíssemos este trabalho.

Aos meus pais, José Ferreira de Melo e Judite Madalena de Melo pelo estímulo e apoio incondicional que sempre me deram, valorizando meus potenciais.

Ao meu marido, pelo apoio familiar que preencheu nas diversas falhas que fui tendo por força das circunstâncias, e pela paciência e compreensão reveladas ao longo destes meses.

Aos meus filhos Claudio e Janssen, pela compreensão e ternura sempre manifestadas apesar do 'débito' de atenção e pelo orgulho demonstrado aos resultados acadêmicos da 'mãe/amiga' ao longo destes meses. Espero que a seriedade e empenho que ponho no trabalho lhes possa servir de estímulo para fazerem sempre 'mais e melhor'.

Ao coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, e meu Co-Orientador Engenheiro de Minas Prof. Dr. Júlio César de Souza pela oportunidade de crescimento, aprendizado, realização profissional e pessoal e pela confiança em mim depositada.

À MSc Suely Andrade por sua ajuda, apoio e disponibilidade, então demonstradas.

A MSc. Farah Diba da Silva pela sua dedicação e colaboração com sugestões, discussões, busca de resultados e empenho no intuito de chegar à excelência.

Ao Prof. Dr. Eldemar de Albuquerque Menor e Prof. Dr. Gilberto Gonçalves Rodrigues por aceitarem participar da Banca de Defesa desta Tese, proporcionando discussões e sugestões que servirão para crescimento, aprendizado e incentivo à pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Às Secretárias do Programa de Pós-Graduação, Voleide Barros e Edna Maria por sua força, entusiasmo e otimismo contagiante, na administração das minhas agendas e meus compromissos, sendo profissionais extremamente competentes e dedicadas.

À PROPESQ pelo apoio e financiamento concedidos.

A todos os meus amigos e amigas pelo apoio nos momentos bons e menos bons e que sempre estiveram presentes, me aconselhando e incentivando com carinho e dedicação, gostaria de expressar minha profunda gratidão.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

“Toda pesquisa é um permanente início-reinício em ciclos convergentes que representam a expressão pessoal cada vez mais livre, produtiva e construtiva em prol do benefício de todos.”

Cerato SMM.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iii
AGRADECIMENTOS	iv
SUMÁRIO.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	xi
LISTA DE TABELAS.....	xii
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	7
1.1.1 <i>Objetivo Geral</i>	7
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i>	7
2. ESTADO DA ARTE.....	8
2.1 Mineração.....	8
2.2 Gestão Royalt.....	10
2.3 Desenvolvimento Sustentável na Mineração.....	12
2.4 Impactos Ambientais Causados pela Mineração.....	14
2.5 Planos de Envolvimento da Empresa com a Comunidade.....	15

2.6 Política de Segurança, do Meio Ambiente e da Preservação Ambiental.....	17
2.7 Mineração nas Grandes Cidades da RMR.....	19
2.8 Sistemas de Gestão Ambiental.....	23
2.8.1 <i>Preocupações Ambientais por Parte da Empresa de Mineração</i>	25
2.8.2 <i>Implantações dos Programas de Gestão Ambiental</i>	26
2.8.3 <i>Verificações de Ações Corretivas e Preventivas ao Meio Ambiente</i>	28
2.8.4 <i>Fechamento da Mina de Brita</i>	30
2.8.5 <i>Fechamento da Mina de Brita no Brasil</i>	32
3. METODOLOGIA.....	35
4. ESTUDO DE CASO.....	37
4.1 Caracterização da Área de Estudo.....	38
4.2 Aspectos Geoambientais: meio físico, meio biótico e socioeconômico.....	40
4.2.1 <i>Aspectos Pedológicos</i>	43
4.3 Breve Histórico do Município de Jaboatão dos Guararapes.....	48
4.4 Meio Antrópico/Sócioeconômico.....	50
4.5 Mineração de Brita em Jaboatão dos Guararapes.....	53
4.6 Diagnóstico do Empreendimento Mineiro de Brita em Jaboatão dos Guararapes.....	55
4.6.1 <i>Análise do Plano de Destinação Futura da Área Minerada</i>	56
4.6.2 <i>Aspectos Sócioambientais</i>	57
4.7 Controle Operacional.....	59

4.8 Plano de Controle dos Impactos Ambientais na Mineração de Brita.....	60
4.8.1 Controle de Poeira.....	60
4.8.2 Controle Topográfico e Paisagístico.....	60
4.8.3 Controle de Vibrações e Ruído.....	61
4.8.4 Controle de Águas de Infiltração e Precipitação.....	61
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	62
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
7. RECOMENDAÇÕES.....	67
7.1 Recomposição Topográfica.....	68
7.2 Aspectos Topográficos.....	68
7.3 Recomposição Paisagística.....	69
7.4 Elementos-chave na Recomposição Paisagística.....	69
7.5 Medidas de Conservação ou Mitigação Previstas.....	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXOS.....	78

LISTA DE FIGURAS

Figura.1 Áreas de mineração de agregados na RMR Fonte: SIGMINE/DNPM (1995).....	20
Figura.2 Impactos ambientais pela mineração. (A) Entulhos de bota-fora; (B) Alcance de água subterrânea devido a lavra.....	27
Figura.3 RMR e RD's limítrofes no estado de Pernambuco. Fonte Adaptada: Albuquerque (2008).....	39
Figura.4 Mapa Geomorfológico da RMR. FONTE: CONDEPE/FIDEM (2006).....	44
Figura.5 Mapa de Isoietas Fonte: Alheiros (1998).....	46
Figura.6 Mapa da vegetação da RMR . Fonte: CONDEPE/FIDEM (2006).....	47
Figura.7 Índices de IDH dos municípios da RMR. Fonte: IBGE (2000).....	52
Figura.8 (A) Vista panorâmica da frente da lavra de brita; (B) Detalhe de rachões e paralelos formando fragmentos de diversos tamanhos para a exploração da rocha.....	53
Figura.9 Perfil horizontal da rocha; (A) Exploração de blocos de rocha; (B) Horizonte fino de solo para a vegetação.....	54
Figura.10 Procedimentos para recomposição dos taludes finais da pedreira Fonte Plano de Aproveitamento Econômico da Usibrita. (2003).....	70

LISTA DE ABREVIATURA E SÍMBOLOS

ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	– Avaliação de Impactos Ambientais
CFEM	– Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais
CONAMA	– Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRH	– Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos
CPRM	– Companhia Pernambucana de Recursos Naturais
DNPM	– Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	– Estudo de Impactos Ambiental
EMBRAPA	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	– Equipamentos de Proteção Individual
IDH	– Índice Desenvolvimento Humano
LDB	– Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCA	– Plano de Controle Ambiental
PCE	– Programa de Controle de Efluentes
PCEA	– Programa de Controle de Emissões Atmosféricas
PCMAT	– Plano de Controle de Acidentes de trabalho
PGA	– Programa de Gestão Ambiental
PGRS	– Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PRAD	– Projeto de Recuperação de Área Degradada
PST	– Programa de Saúde do trabalho
RD's	– Regiões de Desenvolvimento
RIMA	– Relatório de Impactos Ambiental
SISNAMA	– Sistema Nacional do Meio Ambiente
VPP	– Velocidade de Pico de Partículas

LISTA DE TABELAS

Tabela.1 Ocorrência de afloramentos de granito na RMR. Fonte: DNPM – (1995).....	22
Tabela.2 Benefícios da Gestão Ambiental.....	23
Tabela.3 Número de Municípios e área total, segundo Regiões de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco. Fonte: IBGE (2002).....	38
Tabela.4 Distribuição de períodos e suas respectivas ações mitigadoras.....	67

RESUMO

A atividade de mineração comumente causa impactos ambientais. O setor da construção civil consome grandes volumes de matéria-prima retirados diretamente da Natureza em forma de agregados e brita, utilizados na produção de concretos. O Estado de Pernambuco tem a produção de britas, a partir de maciços rochosos, explotados após a retirada do capeamento. A retirada de rochas tem gerado impactos ambientais tais como poluição de águas subterrâneas, alterações na superfície dos terrenos e formação de pilhas de rejeitos na área de mineração. Desde a instalação da empresa mineradora deve ser objeto de sanção o seu planejamento quanto ao uso do recurso mineral e implementação de um programa de gestão ambiental durante as fases de lavra e fechamento da mina. Desta forma, projetos e programas de gestão ambiental da empresa devem ser executados durante toda a vida útil da mina, visto serem projetos que trarão benefícios de reparação ambiental na área em atividade e em seu entorno, proporcionando benefícios a comunidade local com a implantação de programas sociais e geração de emprego e renda para população ativa. Devido aos problemas e impactos ambientais causados por essa atividade de mineração no município de Jaboatão dos Guararapes, um dos maiores produtores de agregado de brita de uso na construção civil do Estado de Pernambuco, somados a escassez de estudos sobre esta problemática, o presente trabalho buscou, através de pesquisa bibliográfica, registros fotográficos e análise de dados quantitativos e qualitativos referentes a situação socioeconômica coletados junto a população circunvizinha da área mineradora, realizar um estudo diagnóstico da realidade socioambiental na mineração de brita da localidade denominada, no Zoneamento Territorial do Município do Jaboatão dos Guararapes, como Zona IV, e assim contribuir ao conhecimento da problemática hoje encontrada na referida Zona e auxiliar no reordenamento e melhor gerenciamento do uso e ocupação do solo do Município.

Palavras-Chave: Mineração, construção civil, impactos ambientais, agregado.

ABSTRACT

Mining activities often cause environmental impacts. The construction industry consumes large volumes of raw materials sourced directly from nature in the form of aggregates and crushed stone used in concrete production. The state of Pernambuco has the mineral production of crushed stone from the rock mass, exploited after the removal of soil capping. The removal of rocks has generated environmental impacts such as the extent of groundwater pollution and such, changes in land surface and the formation of piles of rubble in the mining industry. Therefore, it is essential, since the installation of his mining company planning concerning the use of the mineral resource and implement an environmental management program during the phases of mining and mine closure. Thus, projects and programs of environmental management company must be executed during the lifetime of the mine, since they are projects that will benefit environmental remediation activities in the area and its surroundings, providing benefits to the local community by implementing programs social and employment generation and income for the working population. Due to the problems and environmental impacts caused by mining activity in this Jaboaão dos Guararapes, a major producer of crushed stone aggregate for use in construction of the State of Pernambuco, plus the lack of studies on this issue, this study sought through literature, photographs and analysis of quantitative and qualitative data regarding the socio-economic population collected from the surrounding mining area, conduct a diagnostic study of socio-environmental reality in the mining of aggregates in the place named in the Territorial Zoning of the Municipality Jaboaão of the Guararapes, as Zone IV, and thus contribute to the knowledge of the problem today is found in that area and assist in the reorganization and better management of the use and occupation of the municipality.

Keywords: Mining, construction, environmental impacts, aggregate.

1. INTRODUÇÃO

Desde o início da sua existência o ser humano utiliza os recursos minerais. Essa utilização serve, inclusive, para caracterizar as fases de evolução da humanidade de acordo com os minerais utilizados: idade da pedra, do bronze e do ferro. Essa relação de dependência homem-minério se justifica pelo fato de os minerais fornecerem a ele os principais elementos para sua sustentação básica e para sua comodidade, utilizando-os para alimentação, saúde, moradia, educação, transporte e empregos. Com isso, a mineração, representada pelos produtos por ela gerados, está presente no cotidiano da sociedade de forma relevante e praticamente indispensável.

Atuando como base de sustentação para a maioria dos segmentos industriais, a extração mineral, hoje, desempenha papel fundamental na economia brasileira, não só como geradoras de empregos (cerca de um milhão de empregos diretos e indiretos) e impostos, como também representa fator determinante para o desenvolvimento de elevado número de cidades e microrregiões. A atividade de extração em si é responsável por apenas 3% do Produto Interno Bruto Brasileiro, porém, se considerarmos as etapas de transformação de bens minerais (fases onde o produto é beneficiado para posterior aproveitamento industrial), esse valor sobe para aproximadamente 26%.

A história do Brasil tem íntima relação com a busca e o aproveitamento dos seus recursos minerais que sempre contribuíram com importantes insumos para a economia, fazendo parte da ocupação territorial e da história nacional, Farias (2002). Com uma área territorial de 8,5 milhões de km² e com uma diversidade em terrenos geológicos, o Brasil possui uma extensiva dotação mineral e produz setenta tipos de substâncias minerais: 21 minerais metálicos, 45 não-metálicos, 4 energéticos e grande variedades de gemas, Ipt (2003).

O perfil do setor mineral brasileiro é composto por 95% de pequenas e médias minerações. E os dados obtidos nas concessões de lavra demonstram que as minas no Brasil estão distribuídas regionalmente com 4% no norte, 8% no centro-oeste, 13% no nordeste, 21% no sul e 54% no sudeste, Farias (2002).

Em todo o mundo, excluindo os combustíveis fósseis, os minerais na forma de materiais de construção são os mais utilizados, pois a produção de agregados e rochas para cantaria conhecidas como “pedras de talhe” (paralelepípedos, paralelos, folhetas, lajes, mourões e guias) são materiais cuja produção está intimamente relacionada ao desenvolvimento dos centros urbanos contribuindo para uma melhoria na qualidade de vida, atendendo às necessidades da população no que diz respeito à moradia, saneamento básico, abastecimento de água, energia elétrica, pavimentação, construções escolares e hospitalares, enfim toda uma gama de atividades abrangidas pela construção pesada e edificações, Ipt (1993).

Agregados são materiais granulares, Ipt (2003), de forma e volume diversos, podendo ser naturais, quando lavrados diretamente na forma de fragmentos (areia), ou artificiais, quando passam por processos de fragmentação (pedras e areia britada). O consumo desses materiais é medido em m³/habitantes/ano, Ipt (2003), tratando-se de um importante indicador da situação econômica e social de uma nação. Enquanto os EUA consomem anualmente por habitante cerca de 7,5 toneladas de agregados para a construção civil e a Europa Ocidental, de 5 a 8 toneladas por habitante/ano, no Brasil o consumo está pouco acima de 2 toneladas.

Valverde (2001) relata que o número de empresas que se dedicam à extração de areia, no Brasil, são aproximadamente 2000, na grande maioria, pequenas empresas familiares, gerando cerca de 45.000 empregos diretos. Destas, 60% produzem menos de 100.000 toneladas/ano; 35%, entre 100.000 toneladas/ano e 300.000 toneladas/ano; e 5%, mais do que 300.000 toneladas/ano. As empresas que produzem pedra britada são da ordem de 250, a maioria de controle familiar. Estas empresas geram cerca de 15.000 empregos diretos; 60% produzem menos de 200.000 toneladas/ano; 30%, entre 200.000 toneladas/ano e 500.000 toneladas/ano; e 10%, mais do que 500.000 toneladas/ano.

Mesmo sendo considerada no rol dos setores produtivos determinantes de grandes externalidades ambientais, causando graves impactos socioambientais, trata-se de uma atividade necessária, pois diretamente não gera muitos empregos, mas, está atrelada aos ramos da economia responsáveis pela absorção da maior massa de trabalhadores - a indústria e a construção civil - além de contribuir de

forma decisiva para o bem estar e para a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, Farias (2002). No que se refere à produção de pedra britada, abordada neste trabalho, suas principais externalidades ambientais, Farias (2002), são: poluição da água, poluição do ar, poluição sonora, poluição visual e o acúmulo de resíduos sólidos. Ademais destas externalidades, o processo de beneficiamento da pedra brita gera um resíduo sólido denominado filler, e o mesmo é depositado em montantes nos terrenos vizinhos às pedreiras, em função de serem pouco utilizados em outros processos industriais. Este procedimento acarreta externalidades sociais reconhecidas na indisposição com a vizinhança, na ocupação indevida dos terrenos e, considerando seus componentes químicos, no prejuízo à saúde da comunidade diretamente afetada.

Por outro lado, os materiais agregados são facilmente encontrados na natureza e são considerados minerais abundantes. São produtos de baixo valor unitário, porém o custo do transporte encarece o seu valor final, por isso o lugar de sua produção deve se localizar o mais próximo possível dos centros consumidores.

Por se desenvolverem próximas às cidades, as operações necessárias para a realização da mineração associadas ao trabalho humano provocam alterações positivas e negativas, gerando na maioria das vezes enormes conflitos com a vizinhança, que segundo Bacci *et al.* (2006) geram problemas ambientais que estão associados: Às diversas fases de exploração dos bens minerais, como à abertura da cava, (retirada da vegetação, escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local); Ao uso de explosivos no desmonte de rocha (ultralançamentos, ruído, sobrepressão atmosférica, vibração do terreno, poeira e gases tóxicos); Ao transporte e beneficiamento do minério (geração de poeira e ruído), afetando os bens de uso comum como água, solo e ar, além da população local, Bacci *et al.* (2006) e ao acúmulo de resíduos advindos do processo de lavagem da brita. Soma-se a estas problemáticas, o fato de algumas empresas, independentemente do porte, atuarem em situação irregular, criando impactos negativos de toda ordem e prejudicando a imagem pública da atividade. Barreto (2001) cita como outros problemas da mineração em áreas urbanas: a quase inexistência de comunicação/interação com a comunidade e com os órgãos gestores públicos

locais o preparo deficiente dos pequenos empresários; o diminuto apoio técnico financeiro para os mesmos por parte dos órgãos governamentais, além da existência de consequências negativas de cunho social, de saúde ocupacional e ambiental.

Como fator agravante deste cenário, ressalta-se que a atividade mineradora geralmente não aborda a Educação Ambiental no ambiente em que se desenvolve. Assim, os profissionais da mineração desconhecem além da legislação trabalhista, a legislação ambiental, bem como os impactos gerados por esta atividade na fauna, flora e na própria saúde do trabalhador. É consenso da comunidade internacional que a Educação Ambiental deve estar presente em todos os espaços que educam o cidadão e a cidadã. Assim, ela pode ser abordada de forma formal nas escolas, sinalizada para todos os níveis de ensino, como proposto, especificamente no Brasil, pela LDBEN de 1996 e de forma informal em parques, reservas ecológicas, associações de bairros, sindicatos, ambientes de trabalho, meios de comunicação de massa etc.

Neste contexto, a humanidade é capaz de tornar o desenvolvimento sustentável, de garantir que ele atenda as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras e atenderem também as suas. Quando se faz referência à sustentabilidade, trata-se de uma proposta política que tem como princípio a utopia de uma sociedade baseada na justiça e no direito de vida digna, não só da espécie humana, mas de todas as formas de vida, Reigota (2000). Exercitar esse compromisso político nas mais variadas atividades do dia-a-dia significa que as opções do cotidiano são opções políticas e essas devem ser baseadas na construção de uma sociedade sustentável onde prevaleça a justiça, a dignidade, a solidariedade, a civilidade, a ética e a cidadania.

Aparentemente deslocado neste contexto, o setor mineral por trabalhar com recurso natural exaurível, cuja extração e comercialização não raro constitui atividade não sustentável, favorece o sentimento corrente de que sua atuação promove prejuízo sensível e duradouro ao meio ambiente.

Consequentemente, a mineração configura-se como uma das atividades menos aceitas dentro do novo arcabouço conceitual do desenvolvimento sustentável.

Contudo, se há que considerar que o desenvolvimento sustentável dispõe atualmente de duas correntes básicas: uma de caráter conservacionista, que exclui as atividades antrópicas que possam provocar modificações permanentes ou transitórias no meio físico, em especial aquelas intensivas em recursos não renováveis. A outra, que se aplica à mineração, diz respeito à aceitação de desenvolvimento de atividades antrópicas causadoras de impactos ao meio físico, transitórios e localizados, com benefícios socioeconômicos permanentes, mas capazes de dispor de instrumentos de proteção e de recuperação do ambiente degradado. Assim, reunindo-se a estas correntes, os responsáveis pela política mineral brasileira têm buscado construir um método de inserção que promova a consolidação da mineração no processo de desenvolvimento sustentável, com práticas capazes de gerar ou induzir benefícios compatíveis com a conservação de um meio ambiente saudável. Significativos exemplos de como a mineração vem respondendo adequadamente a esse desafio, demonstrando o que está sendo feito para recuperar o ambiente e para combater a poluição, são encontrados nos estados: Pará, Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Santa Catarina.

Segundo Sanchez (1995) do ponto de vista da empresa, ainda existe uma tendência de ver os impactos causados pela mineração unicamente sob as formas de poluição que são objeto de regulamentação pelo poder público, que estabelece padrões ambientais: poluição do ar e das águas, vibrações e ruídos. De acordo com esse autor, é necessário que o empreendedor informe-se sobre as expectativas, anseios e preocupações da comunidade, do governo, do corpo técnico, dos funcionários das empresas, isto é, das partes envolvidas e não só daquelas do acionista principal. As percepções acerca dos problemas ambientais de cada uma das partes envolvidas, normalmente, são diferentes daquela do empresário. Assim, somente através da unificação das percepções de todas as partes envolvidas na mineração, incluindo-se o empresário, alicerçadas no conhecimento amplo da atividade, suas externalidades e contribuições socioeconômicas, se poderá encontrar estratégias e soluções de gerenciamento dos impactos socioambientais que minimizem as situações de conflito atualmente deflagradas.

Dentre os problemas e impactos ambientais causados pela atividade de mineração o que mais justifica a implantação de um projeto de controle ambiental é principalmente o tempo de vida útil da mineradora estimado em 60 anos, considerando uma produção de 200.000 m³/ano, com recuperação de 80%, tem-se a seguinte vida útil estimada para a jazida considerando apenas a reserva medida das áreas de concessão de lavra: $15.000.000 / (200.000 / 0,8) = 60$ anos.

Durante o período de vida útil da mineradora, por ela ser uma atividade fortemente impactante da qualidade do ar, sua operação pode causar danos à saúde da população existente em sua área de influencia direta. Desta forma, a empresa deve conceber e implantar projetos socioambientais com vistas à mitigação dos impactos ambientais e a melhoria das condições de vida da comunidade afetada por suas atividades.

O município de Jaboatão dos Guararapes é um dos maiores produtores de agregado de brita de uso na construção civil do Estado de PE. De acordo com o documento oficial “Recomendações para Gestão Territorial do Jaboatão dos Guararapes” as áreas de mineração estão localizadas na Zona IV do Zoneamento Territorial, caracterizada por uma alta densidade populacional, necessitando, portanto ser reordenada e reavaliada. Para tal se faz necessário estudos como o presente que possam vir a corroborar as decisões dos atores políticos quando da definição do tratamento que a atividade minerária terá no Plano Diretor do município. Assim o presente estudo aportará, sem dúvida, grande contribuição para a toma de decisões dos atores políticos e gestores, responsáveis pelo Zoneamento Territorial do Jaboatão dos Guararapes.

1.1 Objetivos

1.1.1 *Objetivo Geral*

A presente dissertação tem como objetivo geral diagnosticar os impactos socioambientais da mineração de brita no município do Jaboatão dos Guararapes especificamente na Zona IV do Zoneamento Territorial.

1.1.2 *Objetivos Específicos*

- i. Levantar juntos aos órgãos competentes (CPRM, CPRH, DNPM), dados referentes à situação da mineração no Estado de Pernambuco;
- ii. Levantar dados específicos sobre a atividade de mineração de brita no município de Jaboatão dos Guararapes - RMR;
- iii. Diagnosticar a relação entre a mineração e a comunidade e suas contribuições socioeconômicas;
- iv. Verificar in loco os impactos ambientais na Zona IV do Zoneamento Territorial decorrentes da atividade de mineração de brita.

2. ESTADO DA ARTE

Neste capítulo, a pesquisa bibliográfica priorizou as informações mais recentes e disponíveis, que retratam as condições ambientais e as responsabilidades socioambientais dentro a mineração de brita no município de Jaboatão dos Guararapes.

O objetivo final do estudo socioambiental da mineração de brita é citar as condições consequentes da atividade mineira e indicar um plano de controle ambiental. Foi dada maior ênfase as publicações em que foram abordados: Dados de produção de brita do estado de Pernambuco; Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental; Índice Desenvolvimento Humano – IDH, do município de Jaboatão dos Guararapes, principalmente por enfatizar as condições socioeconômicas da comunidade.

Para desenvolvimento da fundamentação teórica referente ao tema abordado se faz necessário apresentar, alguns conceitos, definições ou terminologias que serviram de base para formulação desse trabalho, tais como: mineração, a mineração de agregados, impactos ambientais na mineração, situação socioeconômica na relação mineração x população local.

2.1 Mineração

No Brasil, a mineração faz parte da ocupação territorial e da história do País e, mais recentemente, a partir dos anos 70 do século XX, foi um dos setores da economia escolhidos como estratégicos e alavancados pelo crescimento não sustentável. Os seus efeitos adversos perduram e um amplo trabalho é necessário, com base nos conceitos e diretrizes da sustentabilidade definidos na Agenda 21 do Rio 92 e ampliados em 2002 na Conferência de Joanesburgo, para reconhecer e enfrentar os efeitos adversos da mineração. Seus impactos e a competição pelo uso e ocupação do solo têm causado sérios conflitos socioambientais, Scliar (2004).

A mineração é um dos setores básicos da economia do País, contribuindo de forma decisiva para o bem estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade equânime, desde que seja operada com responsabilidade social, estando sempre presentes os preceitos do desenvolvimento sustentável de acordo com Farias e Coelho (2002).

Configura a mineração uma das modalidades mais importantes de aproveitamento econômico dos recursos naturais, tanto do ponto de vista econômico como no que se refere aos desfechos negativos no meio físico, que por vezes são irreversíveis, conforme Povidelo e Neto (2006).

O subsolo brasileiro possui importantes depósitos minerais. Parte dessas reservas é considerada expressiva quando relacionadas mundialmente. O Brasil produz cerca de setenta substâncias, sendo vinte e uma dos grupos de minerais metálicos, quarenta e cinco dos não-metálicos e quatro dos energéticos. O perfil do setor mineral brasileiro é composto por 95% de pequenas e médias minerações. Segundo Farias (2002), os dados obtidos nas concessões de lavra demonstram que as minas no Brasil estão distribuídas regionalmente com 4% no norte, 8% no centro-oeste, 13% no nordeste, 21% no sul e 54% no sudeste. Estima-se que em 1992 existiam em torno de 16.528 pequenas empresas, com produção mineral de US\$ 1,98 bilhões, em geral atuando em regiões metropolitanas na extração de material para construção civil de acordo com Barreto (2001).

Valverde (2001) relata que o número de empresas que se dedicam à extração de areia, no Brasil, é aproximadamente 2000, na grande maioria, pequenas empresas familiares, gerando cerca de 45.000 empregos diretos. Destas, 60% produzem menos de 100.000 toneladas/ano; 35%, entre 100.000 toneladas/ano e 300.000 toneladas/ano; e 5%, mais do que 300.000 toneladas/ano. As empresas que produzem pedra britada são da ordem de 250, a maioria de controle familiar. Estas empresas geram cerca de 15.000 empregos diretos; 60% produzem menos de 200.000 toneladas/ano; 30%, entre 200.000 toneladas/ano e 500.000 toneladas/ano; e 10%, mais do que 500.000 toneladas/ano.

2.2 Gestão *Royalty*

Royalty, também chamado *royaltie* é o termo utilizado para designar a importância paga ao detentor ou proprietário ou um território, pelos direitos de exploração, uso, distribuição ou comercialização de um determinado produto ou tecnologia. Os detentores ou proprietários recebem porcentagens geralmente pré-fixadas das vendas finais ou dos lucros obtidos por aquele que extrai o recurso natural, ou fabrica e comercializa um produto ou tecnologia. O proprietário em questão pode ser uma pessoa física, uma empresa ou o próprio Estado.

No Brasil existem diversos tipos de royalties, pagos para a iniciativa privada ou ao Estado. Os royalties pagos ao Governo são respectivos à extração de minérios (carvão mineral, gás natural e petróleo), ou exploração de recursos naturais, como água no caso de construção de hidrelétricas. Exemplo disso é o *royaltie* que a Petrobrás deve pagar as cidades pela exploração do Pré-sal. Cada tipo de *royaltie* corresponde a um tipo de exploração, seja ela natural ou mineral, obedece a uma determinada legislação, diferente entre si, e cobra diferentes porcentagens do valor final do produto extraído ou utilizado, e distribui esta renda de formas diferentes entre o governo federal, os estados e os municípios. Ainda não existe uma legislação que padronize os diferentes sistemas de cobrança e distribuição dos royalties existentes no Brasil, para cada tipo de recurso sob a posse do Estado. No caso, a exploração dos demais recursos minerais envolve o pagamento de royalties segundo a Lei de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, CFEM (DNPM) - § 1º, art. 20 CF; art. 8º Lei nº 7.990/89.

No Brasil, de acordo com a Lei dos Royalties, a distribuição da compensação financeira é feita da seguinte forma: 45% aos Estados, 45% aos municípios e 10% para órgãos federais (Ministério do Meio Ambiente, Ministério de Minas e Energia e Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Conforme Fernandes et. al. (2007), é uma compensação para as comunidades locais, nos municípios brasileiros onde estes empreendimentos se localizam, que inclusive para receberem

esses parques fundos, tiveram que entrar com longo processo judicial, mais de sete anos, para verem reconhecidos o que está apenas na lei dos royalties minerais? Como no caso do cálculo da CFEM, em que se descobriu, anos depois, que além das despesas de transporte derivadas da comercialização, comprovadamente várias empresas em Minas Gerais e no Pará descontavam irregularmente outros valores, como os do transporte do minério entre as diferentes etapas internas ao processo produtivo da mina.

O cálculo dos royalties é feito sobre o faturamento líquido, deduzidas algumas despesas o tornam mais difícil de fiscalizar e de recolher, compare-se com os outros royalties do petróleo e dos recursos hídricos, os dos recursos minerais estão sujeitos a disputas, a evasão com um faturamento menor do que o realizado, a cálculos tendenciosos e a demandas judiciais, entre outros artifícios, conforme Fernandes et. al. (2007). Os fundamentos dos royalties baseiam-se em dois pontos essenciais: a compensação para a perda de um recurso não-renovável que é o produto vendido pela empresa e a permissão que é dada pelo governo a uma determinada empresa ao outorgar uma concessão, Fernandes et. al. (2007).

A Constituição de 1988 definiu a União como proprietária do petróleo, do gás natural, de todos os outros recursos minerais e dos recursos hídricos para fim de geração de energia elétrica, sendo a mesma o poder concedente, ou seja, só através de autorização as empresas têm acesso à sua exploração. Foram instituídos regimes de royalties, rendas compensatórias pela exploração de cada um destes recursos naturais e cuja arrecadação revertem para o poder municipal, estadual e federal.

O royalty dos recursos minerais, denominado Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais - CFEM foi regulamentado por legislação específica e esta determina o que é devido ao Estado, ao Município onde se localizam a lavra e a órgãos federais, *"a participação no resultado da sua exploração, fosse no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus*

respectivos territórios". É uma receita auferida pela utilização de bem público (regime de concessão) e não uma receita tributária, uma contrapartida compulsória dos agentes produtivos (as empresas ou pessoas físicas) pela exploração dos recursos minerais. No Brasil são aplicados percentuais sobre o valor do "*faturamento líquido*", ou seja, "*a receita bruta das vendas deduzida as despesas com transporte e tributos sobre a comercialização*", que variam por faixas de acordo com o bem mineral, DNPM (2007). A distribuição atual dos royalties é de 12% para a união, 23% para os estados e Distrito Federal onde for extraído o recurso e 65% para os municípios mineradores do país.

2.3 Desenvolvimento Sustentável na Mineração

A partir da década de 90, a mineração de agregados, principalmente a de brita, nas regiões metropolitanas, tem feito esforços para acompanhar as demandas atuais da legislação ambiental, incorporando ao processo produtivo o gerenciamento ambiental no planejamento do empreendimento, com a correta aplicação das técnicas de lavra e a adequação a determinados parâmetros de acordo com Sintoni (1994)

Segundo o Relatório Brundtland, desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações poderem satisfazer suas próprias necessidades. Esse relatório parte de uma análise dos problemas sócio-econômicos e ecológicos de uma sociedade em escala global, sublinhando a interligação entre economia, tecnologia, sociedade e política. Para isso, chama atenção a respeito da necessidade de uma nova postura ética, caracterizada pela responsabilidade tanto entre as gerações quanto entre os membros contemporâneos da sociedade atual, conforme Brüseke (1995).

De acordo com Agra Filho (1994) a perspectiva da sustentabilidade exigirá mudanças profundas nos processos de apropriação dos recursos ambientais bem como estratégias de implementação. Assim sendo, considera que este novo

conceito impõe inúmeros desafios às agências e organizações responsáveis pela materialização da equidade social, cabendo ao poder público o aporte de novos instrumentos e/ou aprimoramentos, de modo a promover a inserção da perspectiva no sistema do planejamento de políticas públicas.

Layrargues (1997) compreende o desenvolvimento sustentável como um simples adjetivo, e aborda que a dinâmica social não é compreendida na sua totalidade, como um sistema integrado, onde sociedades menos favorecidas pagam pelo consumo de sociedades mais abastadas. A tônica ambiental entra no conceito de desenvolvimento como a solução para as questões de degradação na escala mundial, utilizando para tal o discurso da sustentabilidade como modelo a ser adotado no desenvolvimento das cidades.

Na visão de Acsehrad (1999), a noção de sustentabilidade remete a uma lógica da prática na qual os efeitos considerados desejados são levados a acontecer. Sendo esse conceito apresentado sob a ótica de diversas matrizes discursivas, dentre elas: a da eficiência, que combate ao desperdício por meio da racionalidade econômica; a do limite quantitativo ao crescimento econômico; a da equidade baseada nos princípios da justiça e a auto-suficiência que combate à globalização e valoriza a auto-regulação.

Contudo, Krigeir et al (1998), por sua vez, denomina desenvolvimento sustentável a exploração equilibrada dos recursos naturais, nos limites da satisfação das necessidades e do bem estar da presente geração, assim como de sua conservação no interesse das gerações futuras.

O desenvolvimento sustentável, além de equidade social e equilíbrio ecológico, segundo Donaire (1999), apresenta, como terceira vertente principal, a questão do desenvolvimento econômico. Induz um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança no qual a exploração de recursos materiais, os investimentos financeiros e as rotas do desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentidos harmoniosos. Neste sentido, o desenvolvimento da tecnologia deverá ser orientado para metas de equilíbrio com a natureza e de incremento da capacidade de inovação dos países em desenvolvimento, e o progresso será entendido como fruto de maior riqueza, maior benefício social equitativo e equilíbrio ecológico.

Conforme Cavalcanti (1996) o entendimento mais comum sobre sustentabilidade está relacionado com a possibilidade de se obter continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em um dado ecossistema.

2.4 Impactos Ambientais Causados pela Mineração

Conforme Bitar (1997), a mineração provoca um conjunto de efeitos não desejados que podem ser denominados de externalidades. Algumas dessas externalidades são: alterações ambientais, conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano. Estas externalidades geram conflitos com a comunidade, que normalmente têm origem quando da implantação do empreendimento, pois o empreendedor não se informa sobre as expectativas, anseios e preocupações da comunidade que vive nas proximidades da empresa de mineração.

A lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, conhecida como “Lei de Crimes Ambientais”, apresenta as condições necessárias para que determinados danos ambientais sejam classificados como crime. A mesma lei, por consequência, estabelece penalidades, as quais podem ser de natureza indenizatória, ou de reclusão dos responsáveis.

Os impactos causados pela mineração, associados à competição pelo uso e ocupação do solo, geram conflitos sócio-ambientais pela falta de metodologias de intervenção, que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos.

E um exemplo dessa pluralidade é um entrosamento com a sociedade civil para a elaboração de uma política mineral no País, que venha a estabelecer parâmetros e critérios para o desenvolvimento sustentável da atividade mineral, garantindo a sua permanência e continuidade face a seu papel exercido na construção da sociedade, dentro de normas e condições que permitam a preservação do meio ambiente, conforme Farias e Coelho (2002).

Os problemas ambientais originados pela mineração de materiais de uso na construção civil e os conflitos com outras formas de uso e ocupação do solo vêm

conduzindo a uma diminuição crescente de jazidas disponíveis para o atendimento da demanda das principais regiões metropolitanas, conforme Machado (2001).

2.5 Planos de Envolvimento da Empresa com a Comunidade

Trata-se de sistematizar questões relacionadas com o impacto da atividade de mineração na qualidade de vida das pessoas, de se interrogar sobre a capacidade da atividade mineral em impulsionar o desenvolvimento econômico nacional e regional e principalmente o desenvolvimento social local das comunidades onde estão localizadas.

O proprietário de uma Mina tem diferentes maneiras de lidar com a Comunidade. O socioambiental, um conceito em transformação e ampliação quanto ao seu âmbito de abrangência, na sua essência, diz respeito ao empenho da empresa na construção de uma sociedade mais justa e ambientalmente sustentável. Ser socialmente responsável é ir além do mero cumprimento das obrigações sociais, fundamentalmente um ato voluntário de acordo com Fernandes (2006).

A mineração é citada como atividade agressora do meio ambiente, que não pode contribuir para o desenvolvimento sustentável e tem aproveitamento destrutivo dos recursos ambientais pela sociedade moderna das regiões onde se localiza. Os passivos econômicos, sociais e ambientais fazem parte da paisagem e história das comunidades minerais mesmo quando a lavra se encerrou a dezenas de anos. Portanto, pugna por mais sustentabilidade, a qual é entendida como a articulação de políticas que viabilizem a qualidade de vida da sociedade, hoje e no futuro. Assim, é fundamental encontrar consensos para realizar ou não a extração mineral numa determinada região, conforme Fernandes *et. al.* (2007).

Conforme Sánchez (2007) há um debate, sobre os efeitos de longo prazo da mineração (especialmente dos grandes empreendimentos) sobre a economia e a sociedade, especialmente no plano local e no âmbito regional. Questões como: se a mineração contribui para reduzir a pobreza ou se favorece a concentração de renda, se promove a capacitação de recursos humanos e melhora a qualidade de vida das regiões mineiras.

Segundo ainda Kumah (2006), a literatura mostra-nos que as nações do terceiro mundo ricas em minerais, têm além duma grande incidência de pobreza, altos níveis de corrupção, autoritarismo, guerras civis, ineficácia governamental e fraco desempenho social e ambiental. Neste contexto, as multinacionais se estabelecem nestes países com condições e incentivos providos pelos governos, de baixos impostos e royalties, desregulamentação das remessas de lucros, uso intensivo de infraestruturas sem qualquer contribuição, dissertando o autor se tal seria em benefício ou em detrimento destes países.

Correlaciona-se as mais pobres economias do mundo com as mais ricas nações em dotação de recursos minerais, que segundo Enríquez e Drummond (2007) grande parte do problema é resultado da má gestão dos abundantes recursos financeiros que a atividade mineral proporciona (renda mineral), estando associado ao desperdício, à dificuldade de gestão de economias auto-suficientes resolvendo o problema da dependência exclusiva desse país pela mineração.

Monteiro (2005), mostra em trabalho analítico abrangendo a Amazônia brasileira, durante os últimos 50 anos, após dezenas de grandes empreendimentos já implantados, que existe apenas um laço tênue com a especificidade regional. A geração local de empregos, talvez o primeiro impacto positivo a ser referido quando se descreve conceitualmente o efeito regional de um empreendimento mineral, é muito pouco significativo, apenas 14 mil empregos foram diretamente criados com vínculo nas empresas mineradoras ou nas empreiteiras. Além do número pequeno de empregos, o autor salienta que há impossibilidade de impulsionar processos de desenvolvimento local decorrente da formação especializada de capital humano para a mineração apresentar muito pouca sinergia e aplicação noutras atividades locais e regionais. Em segundo lugar, o volume das receitas de tributos e compensações decorrentes da atividade mineral e revertidas para o local é pouco significativo em relação ao faturamento e lucro dessas empresas.

2.6 Política de Segurança, do Meio Ambiente e da Preservação Ambiental

A definição jurídica de impacto ambiental no Brasil vem expressa no art. 1º da Res. 1, de 23.1.86 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, nos seguintes termos: “considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas em que, direta ou indiretamente, afetam-se: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos naturais”.

A mitigação de impactos negativos ao meio ambiente por meta, a lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 - posteriormente regulamentada pelo Decreto 99.274/90, instituiu o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão deliberativo e consultivo do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA. A referida Lei estabelece o licenciamento ambiental como instrumento legal de controle, almejando a minimização do passivo ambiental gerado, sobretudo, pela indústria mineral.

Com a consolidação da mencionada Lei 6.398 de 31/08/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA); em 23 de janeiro de 1986 é deliberada a Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, que estabelece diretrizes quanto à Avaliação de Impactos Ambientais-AIA.

A Resolução CONAMA nº 01/86 dispõe sobre as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental – AIA como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, preceituando em seu escopo que as atividades de mineração são obrigadas ao processo de licenciamento ambiental, sendo imprescindível a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA ao órgão ambiental licenciador competente, cabendo a ele analisá-lo e aprova-lo.

Essa mesma Resolução CONAMA nº 01/86, no seu Art. 1º, considera Impacto Ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas ao meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam:

- I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II – as atividades sociais e econômicas;
- III – a biota;
- IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V – a qualidade dos recursos ambientais.

A Resolução CONAMA nº 01/86, no seu Art. 5º, elenca que o estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I – contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontado-as com a hipótese de não execução do projeto;

II – identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III – definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV – considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

É importante ressaltar que no Art. 9, no que diz respeito ao relatório de impacto ambiental refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental, e em seu parágrafo único – o RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possa entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implantação.

A Resolução CONAMA nº 009/90, estabelece o procedimento para o licenciamento de atividades de extração mineral, e a Resolução CONAMA nº 010/90 diferencia o processo para os minerais *in natura* uso na construção civil.

A Resolução CONAMA nº 009/90, prevê, também, o licenciamento ambiental da pesquisa mineral quando houver guia de Utilização, que é uma autorização expedida pelo DNPM, permitindo a extração de certa quantia mineral durante a pesquisa, visando à realização de testes pilotos, ou mesmo vendas para testes de mercado. Este procedimento é muito comum no caso de rochas ornamentais, que necessitam ser beneficiadas e terem seu mercado avaliado por testes de vendas.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97, em seu artº 1º, o licenciamento ambiental é o *procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.*

2.7 Mineração nas Grandes Cidades da RMR

Segundo Ogata (2005) é pertinente ressaltar as atividades de mineração na Região Metropolitana do Recife e seus conflitos. Na RMR a mineração é representada basicamente pela produção de minerais não-metálicos, agregados de uso na construção civil: areia, argila e pedra britada. A distribuição das áreas de mineração se dá quase que simetricamente nos litorais norte e sul, sendo no núcleo metropolitano pouco representativa, face sua maior densidade demográfica.

Para a principal vocação geológica da RMR a mesma apresenta grande diversidade e está caracterizada geologicamente por rochas do embasamento cristalino, representadas por litótipos dos complexos Gnáissico-Migmatítico, Belém do São Francisco e Vertentes, além de granitóides diversos, aflorantes ou recobertos por sedimentos meso-cenozóicos das bacias sedimentares costeiras Paraíba–Pernambuco e do Cabo (CPRM, 2003). Devido às particularidades e vocações geológicas dos municípios da RMR, como exemplo, os municípios de

Jaboatão dos Guararapes e Paulista, são dotados de vocação primordial na área industrial, enquanto os municípios de Olinda e Itamaracá apresentam acentuada vocação turística. A RMR detém intensa atividade extrativa mineral no âmbito de pedreiras, argila para cerâmica e aterro, calcário, caulim, água mineral e areia das bacias hidrográficas dos rios Capibaribe, Jaboatão e Botafogo.

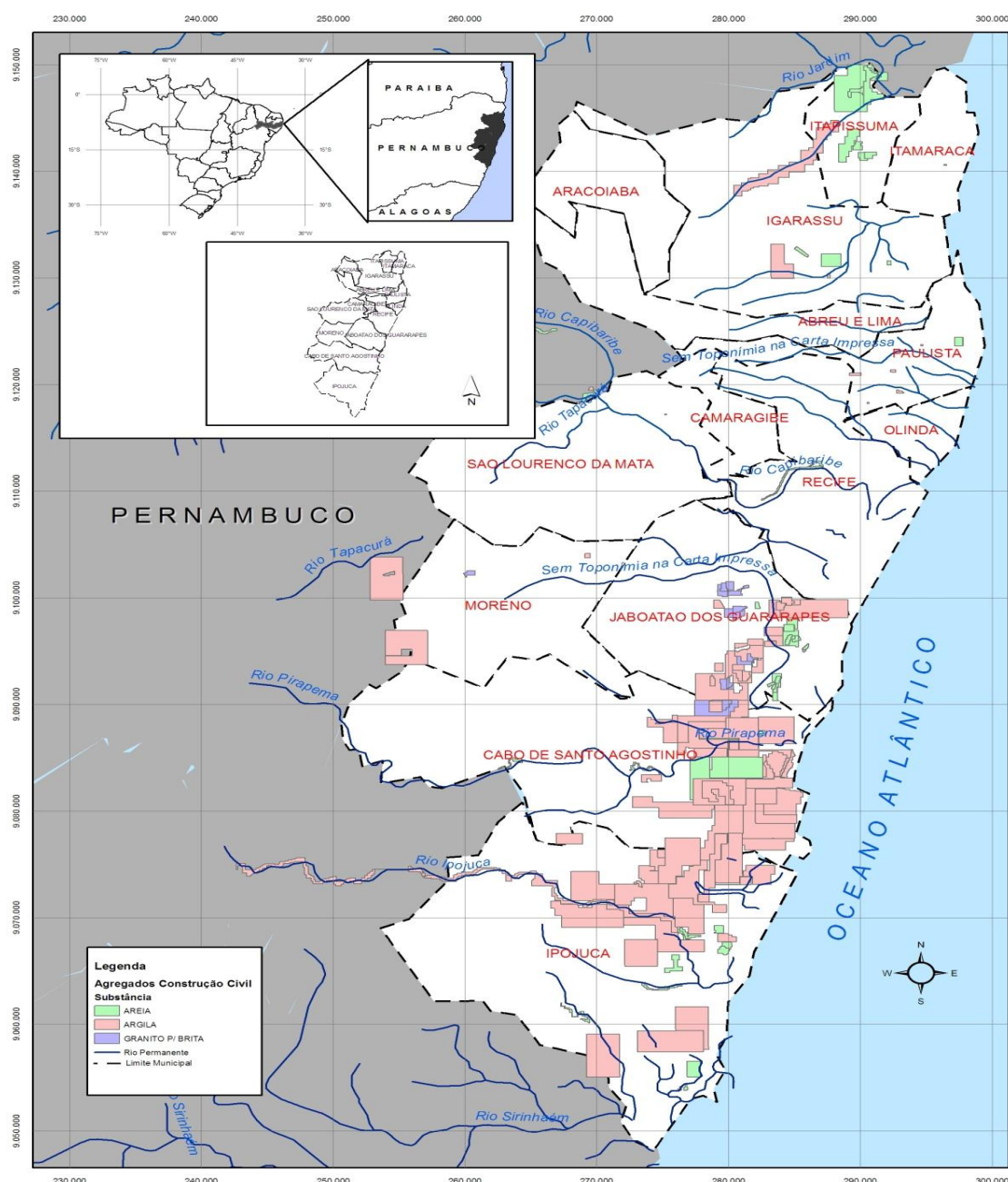


Fig.1 - Áreas de mineração de agregados na RMR.

Fonte: SIGMINE/DNPM (1995)

Verifica-se no mapa de geologia a distribuição dessas substâncias minerais através da sobreposição entre o mapa geológico e de agregados na construção civil, o potencial de cada substância e seu núcleo de formação.

As areias, por sua vez, são sedimentos clásticos inconsolidados resultantes da desagregação de rochas pré-existentes, sendo constituídas principalmente de grãos de quartzo, podendo, ainda, conter impurezas tais como: óxido de ferro, feldspato, mica, ilmenita, zircão, etc. são encontradas em leitos de rio, terraços fluviais, beiras de praia e em outras formações com predominância de arenitos e quartzitos (DNPM, 1995).

Com relação às reservas deste insumo, o município de Jaboatão dos Guararapes detém a maior reserva lavrável de areia da RMR, estimada em 529.508 toneladas (DNPM, 2006). Além deste, temos também os municípios do Cabo de Santo Agostinho, Itapissuma, Ilha de Itamaracá, Igarassu, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista e Recife, com reserva lavrável de areia.

Quanto às argilas encontradas na RMR fazem parte do pacote de sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras, que recobrem as faixas costeiras dos litorais norte e sul do estado. Esses sedimentos são datados do Tércio-Quaternário, e apresentam granulometria fina à média, espessura que vai de poucos centímetros a dezenas de metros e cores variadas. As principais ocorrências de argila na RMR cadastradas estão distribuídas nos municípios do Cabo de Santo Agostinho, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista e Recife (DNPM, 1995).

Em relação aos granitos e gnaisses da RMR, fontes da produção de pedra britada, estes fazem parte do embasamento cristalino, aflorando em alguns locais da região litorânea e ao longo da linha de falha de direção E-W que passa por Pesqueira, Caruaru e Gravatá. O marcante intemperismo físico-químico, associado à forte ação erosiva, deu origem à formação de matacões e exuberantes afloramentos rochosos (DNPM, 1995), cujas principais ocorrências na RMR se situam nos municípios do Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes e Moreno.

Verifica-se que a RMR detém uma vocação geológica de grande importância para a construção civil, Então, independentemente do porte de cada mineração, o planejamento dos trabalhos de prospecção, pesquisa mineral, lavra e beneficiamento, é essencial para o melhor resultado, tanto do aproveitamento racional dos recursos não renováveis, como do resultado financeiro para a empresa e a satisfação das demandas da sociedade, via empregos, impostos e responsabilidade social.

Tabela 1- Ocorrência de afloramentos de granito na RMR. Fonte: DNPM (1995).

Municípios	Localização
Cabo de Santo Agostinho	Ponte dos Carvalhos no Engenho Caiongo - ocorrência de granito-gnaiss pouco fraturado, de textura média a grosseira
Jaboatão dos Guararapes	Engenho Guarany, Muribeca, Santana e Comportas
Moreno	Engenho do Pinto – Textura de fina a média e os cristais apresentam-se bem desenvolvidos

No município de Jaboatão dos Guararapes estão concentradas as principais pedreiras que abastecem o segmento da construção civil de toda a RMR, e também detém as maiores reservas lavráveis deste mineral, com 19.976.926 toneladas (DNPM, 2006). Em seguida, o município de Ipojuca que apresenta reserva de 1.989.980 de toneladas, sendo o segundo maior produtor de britas na RMR.

Como a relação preço/frete da brita inviabiliza o consumo desse insumo vindo de longas distâncias, aliado ao problema de expansão urbana na RMR e exigências ambientais, constata-se a necessidade de ser dimensionado o potencial desse insumo na RMR, até mesmo com vistas ao zoneamento a ser proposto, Albuquerque (2008).

2.8 Sistema de Gestão Ambiental

Os instrumentos de gestão ambiental objetivam melhorar a qualidade ambiental e são aplicados a todas as fases dos empreendimentos e poder ser: preventivos, corretivos, de remediação e pró-ativos, dependendo da fase em que são implementados.

A gestão ambiental facilita o processo de gerenciamento, proporcionando vários benefícios às mineradoras. North apud Cagnin (2000) enumera os benefícios da gestão ambiental, como mostra a tabela 2:

Tabela 2 - Benefícios da gestão ambiental

BENEFÍCIOS ECONÔMICOS
Economia de Custos Redução do consumo de água, energia e outros insumos. Reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos, diminuição de efluentes. Redução de multas e penalidades por poluição.
Incremento de Receita Aumento da contribuição marginal de “produtos verdes”, que podem ser vendidos a preços mais altos. Aumento da participação no mercado, devido à inovação dos produtos e à menor concorrência. Linhas de novos produtos para novos mercados. Aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da poluição.
BENEFÍCIOS ESTRATÉGICOS
Melhoria da imagem institucional. Renovação da carteira de produtos. Aumento da produtividade. Alto comprometimento do pessoal. Melhoria nas relações de trabalho. Melhoria da criatividade para novos desafios. Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas. Acesso assegurado ao mercado externo. Melhor adequação aos padrões ambientais.

Fonte: Adaptado de North, K. Environmental business management. Genebra: ILO (1992). In: Cagnin (1999).

Para Meyer (2000), a gestão ambiental é apresentada da seguinte forma:

*objeto de manter o meio ambiente saudável (à medida do possível), para atender as necessidades humanas atuais, sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras.

*meio de atuar sobre as modificações causadas no meio ambiente pelo uso e/ou descarte dos bens e detritos gerados pelas atividades humanas, a partir de um plano de ação viável técnica e economicamente, com prioridades perfeitamente definidas.

*instrumentos de monitoramentos, controles, taxações, imposições, subsídios, divulgação, obras e ações mitigadoras, além de treinamento e conscientização.

*base de atuação de diagnósticos (cenários) ambientais da área de atuação, a partir de estudos e pesquisas dirigidos em busca de soluções para os problemas que forem detectados.

Para que uma empresa passe a realmente trabalhar com gestão ambiental deve, inevitavelmente, passar por uma mudança em sua cultura empresarial; por uma revisão de seus paradigmas. Neste sentido, a gestão ambiental tem se configurado como uma das mais importantes atividades relacionadas com qualquer empreendimento.

A empresa deve ser transparente, procurar ter um bom relacionamento com a comunidade e apresentar a ela como vem exercendo suas atividades, como se preocupa com o bem-estar e proteção da população, que pratica o monitoramento dos impactos ambientais e está atenta ao desconforto causado pela atividade, mas que existem inúmeros estudos sobre os impactos gerados em pedreiras e que estes mostram que, uma vez respeitados os limites legais, a chance de ocorrer danos em suas residências é muito pequena. Através dessas atitudes, os conflitos são minimizados e a comunidade passa a entender o problema e a conviver com a atividade da pedreira de forma menos problemática de acordo com Bacci et. al. (2006).

2.8.1 Preocupações Ambientais por Parte da Empresa de Mineração

Os objetivos e metas ambientais estabelecidos pela mineradora deverão ser compatíveis com a sua política ambiental. Os objetivos serão traduzidos em programas, por meio de planos de ação para o alcance de metas e a partir deles serão selecionados os indicadores de desempenho ambiental adequado para o acompanhamento da sua evolução e melhoria do desempenho ao longo do tempo.

Objetivos e metas de um sistema de gestão ambiental:

- Enquadrar a legislação – atendimento por parte da empresa dos requisitos legais em âmbito federal, estadual e municipal.
- Recuperar o solo – desenvolvimento de projetos para recuperação das condições físicas, químicas e biológicas;
- Construir depósitos de estéril (bota-fora) – ordenação dos rejeitos da lavra para utilizar na recuperação da mina;
- Repor a vegetação nativa nas encostas e margens do riacho - preparação do solo para reposição vegetal utilizando o material da sua camada superficial que foi armazenado no bota fora e obtido na fase de exploração da mina;
- Reduzir poluição sonora – restrição da área de circulação dos veículos e estabelecimento de horários de funcionamento dos maquinários, bem como o horário das detonações previstas para produção de brita;
- Reduzir a poluição atmosférica - instalação de estação para monitoramento da qualidade do ar e redução da emissão de material particulado e pavimentação das vias de acesso;
- Reduzir a poluição hídrica - instalação no empreendimento de uma estação de tratamento para efluentes e saneamento da área do entorno;
- Captar água subterrânea – construção de poços para captação de água;

- Ordenar as atividades produtivas da comunidade do entorno – construção de galpões para a coleta seletiva dos resíduos sólidos domésticos e industriais, além de eliminação das formas inadequadas de separação dos resíduos sólidos.

Os objetivos e metas serão documentados em cada nível e função da organização. Ao estabelecer e revisar esses objetivos, a mineradora considera os requisitos legais, aspectos ambientais significativos, opções tecnológicas, requisitos financeiros, operacionais e comerciais, bem como a visão das partes interessadas.

2.8.2 Implantações dos Programas de Gestão Ambiental (PGA)

A gestão ambiental a ser realizada na mineradora valorizará a execução de planos dinâmicos e revisados constantemente. Na implantação será indicado um responsável pelos programas, os recursos a serem utilizados, o tempo em que ocorrerá para o cumprimento dos prazos preestabelecidos e fixados no documento.

Para isso será estabelecido um cronograma de execução para monitoramento semestral dos programas.

As ações específicas a serem desenvolvidas pela mineradora são: Licenciamento Ambiental – ajustamento legal conforme estabelecido no Termo de Ajustamento de Conduta (TAC); gestão dos efluentes e resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos; Gestão dos resíduos da mineração; Educação ambiental para os colaboradores e a comunidade do entorno; Sensibilização do profissional de exploração sobre o impacto, mesmo que temporário, causado pela atividade de mineração; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), valorizando a revegetação.

Algumas preocupações quanto à atividade mineral de exploração de rochas estão interligadas com os impactos resultantes de tal atividade considerando restos de equipamentos, óleos dos equipamentos mecânicos de uso na mina, entulhos como restos de construções e alojamentos dos funcionários da mineração, ausência de saneamento básico de instalação dos funcionários, rejeitos da mineração, entulhos de bota-fora, figura 4 (A), falta de planejamento de lavra que pode alcançar águas subterrâneas figura 4 (B).

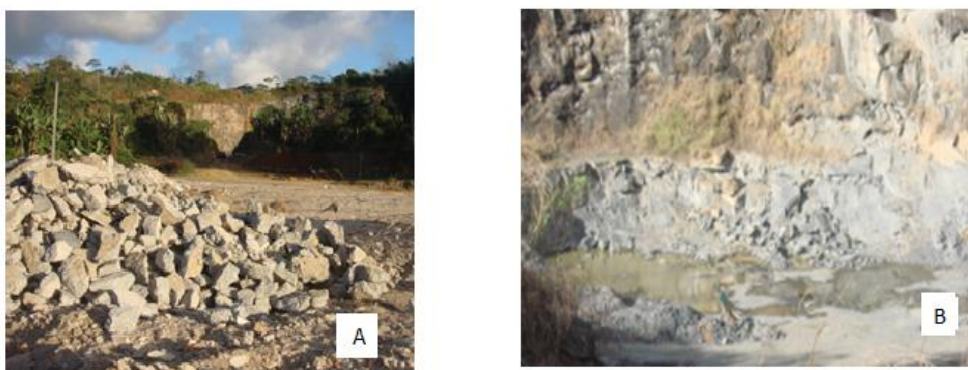


Fig.4 Impactos ambientais pela mineração. (A) Entulhos de bota-fora; (B) Acúmulo de água subterrânea devido a lavra.

Em conformidade com o licenciamento ambiental, infrações administrativas ambientais, e de outras providências, a Lei nº 12.916, de 08 de novembro de 2005 em seu capítulo II adverte da competência do CPRH, entre outras competências: controlar as atividades, os processos produtivos, as obras, os empreendimentos e a exploração de recursos ambientais, que produzam, ou possam produzir, alterações às características do meio ambiente; monitorar os recursos ambientais, as atividades e os empreendimentos potencialmente poluidores, de acordo com a legislação ambiental; analisar e emitir pareceres em projetos, estudos de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental, bem como outros estudos ambientais; administrar o uso dos recursos naturais em todo o território do Estado de Pernambuco, visando à utilização racional dos mesmos; promover a educação ambiental orientada para a conscientização da sociedade no sentido de preservar, conservar e recuperar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da comunidade; capacitar os recursos humanos para o desenvolvimento de atividades que visem à proteção do meio ambiente.

Contudo para que essas competências sejam aplicadas pela CPRH é necessário um quantitativo maior de pessoas técnicas para fiscalizar, temos como exemplo Araripina, que são muitas empresas mineradoras e poucos recursos investidos.

De acordo com os objetivos da política nacional do meio ambiente da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 no art. 4º - a Política Nacional do Meio Ambiente visa principalmente:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios;

III - ao estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;

IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;

V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;

VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;

VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos. São preocupações que se relacionam com a preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico

2.8.3 Verificações de Ações Corretivas e Preventivas ao Meio Ambiente

O impacto dos incidentes na mina será minimizado pela existência de planos de emergência com procedimentos previstos adequados, que devem contemplar: a caracterização física da mina, descrição da infra-estrutura para combate de emergências (atendimento médico, recursos externos como os hospitais),

elaboração dos planos de atendimento a emergências, atribuição de responsabilidade, fluxogramas associados a emergências e treinamento específico de pessoal em virtude de suas atribuições (primeiros socorros e equipamentos de emergência).

O plano indicará ainda, estratégias para evitar acidentes/incidentes como à criação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e procedimentos para garantir a estabilidade dos taludes e áreas de exploração.

O empreendimento realizará auditoria periódica com o intuito de verificar o cumprimento da legislação ambiental e política ambiental, além da verificação do gerenciamento em relação às práticas ambientais. Para isso será necessário realizar procedimentos documentados para auditoria, estabelecer cronograma para execução, possuir auditores capacitados e manter registros das auditorias realizadas.

Ações corretivas e preventivas fazem parte das atribuições do plano. Para desenvolvê-las serão estabelecidos na mineradora os procedimentos para definir responsabilidades e autoridades no tratamento e investigação das não-conformidades, adotando medidas para minimizar os impactos.

Na implantação do plano, devem-se levar em consideração as atividades para identificar as não-conformidades: sistema de análise de modo e falhas, controle estatístico do processo, auditoria interna, revisão de projeto, treinamento e certificação de competência, grupos de melhorias e ação corretiva, monitoramento e medição de itens de verificação, comunicação interna e externa.

As principais medidas a serem tomadas no Fechamento da Lavra dizem respeito a recomposição topográfica e paisagística da área minerada, principalmente a suavização das bancadas formadas visando não somente a reinserção paisagística mas também a segurança de eventuais transeuntes. Para tanto está prevista a detonação das cristas das bancadas finais com suavização das inclinações e revegetação da área minerada nas escarpas formadas. No limite inferior da cava (“pit floor”) está prevista a utilização desse local com viveiro de peixes e crustáceos bem como áreas de lazer para a comunidade local (balneário).

2.8.4 Fechamento da Mina de Brita

O Plano de Fechamento da Mina deve seguir os preceitos encontrados nas NBR's 13.029/93 (Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril, em pilha, em mineração) e 13.030/93 (Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração), conforme especificado no Plano de Controle Ambiental da pedreira apresentado no Plano de Aproveitamento Econômico

A implicação econômica do fechamento da atividade mineradora será considerada nos custos de operação da mina. Os procedimentos de recuperação deverão ser desenvolvidos desde a etapa inicial de implantação das suas operações, fato não observado neste empreendimento.

Embora os impactos ambientais sejam significativos e acumulados desde o início das suas atividades, a recuperação e a readequação da área lavrada será efetivada. Para isso utilizar-se-á estratégias de remediação da mina levando em consideração o conhecimento dos processos naturais, da implementação de tecnologias e da sensibilização das autoridades, empresas e organizações civis.

Ocorrerá a integração da área lavrada ao meio ambiente e retornando-a para outras atividades econômicas. O fechamento da mina contemplará as propostas estabelecidas no Programa de Recuperação de Área Degradada (PRAD) e a sua integração a economia regional ocorrerá pelo reflorestamento com espécies da Mata Atlântica, além da instalação de um loteamento com área de lazer e reservatórios de água pra uso futuro como área de lazer e/ou criação de peixes.

O plano proposto para o fechamento da mina incluirá todas as medidas de segurança relativas a evitar-se possíveis acidentes com seres humanos e animais, aplicação dos processos de recuperação da área degradada citados anteriormente e aplicação de medidas que visem a utilização futura da área para fins paisagísticos e econômicos, conforme descrito a seguir.

As etapas básicas previstas para aplicação na fase de fechamento da mina incluem:

- Isolamento da área para tráfego de pessoas e animais em período necessário para implantação das medidas de recuperação da área degradada;
- Detonação das cristas das bancadas altas e preenchimento das praças afim de ter-se um talude com a inclinação especificada para o processo de recuperação previsto, em função do tipo de vegetação que será utilizada para recobrimento da área;
- Revegetação dos taludes das bancadas abandonadas e praças, com espécies nativas especialmente cultivadas para fins de reabilitação ambiental de forma a integrar a área com o meio circunvizinho;
- Construção de um lago artificial na cava final da pedreira e uma série de pequenos tanques, destinados a criação de peixes e implantação de área de lazer com plantio de gramíneas e arbustos nas margens do lago e construção de espaços para acampamento e churrasqueiras;
- Introdução de espécies nativas e animais silvestres para repovoamento do local após reabilitação física da área e revegetação.

Dessa forma espera-se, após conclusão dos trabalhos de fechamento da pedreira, de acordo com a legislação mineira e ambiental vigente a época, realizar-se a integração da área degradada com o ambiente natural envolvente, bem como possibilitar a futura exploração econômica do local.

Os impactos negativos do fechamento de uma mina são muitos e alguns deles podem ser imediatamente identificados e generalizados: desemprego, forte redução da atividade econômica no Município-sede e nas demais áreas de influência do empreendimento, queda substancial da arrecadação de impostos, extinção da CFEM ligada a esta mina de acordo com Fernandes *et. al.* (2007).

O fechamento de uma mina pressupõe ampla negociação entre o minerador e o Poder Público, com o envolvimento da sociedade, especialmente com a comunidade direta ou indiretamente atingida pelo empreendimento mineiro, a qual deve ser implementada com base nos fundamentos e conhecimentos técnicos científicos e nos conceitos de desenvolvimento sustentável, conforme Souza (2002).

Além das questões relacionadas ao meio interno da empresa, os passivos e impactos ambientais remanescentes e que perdurarão, a serem regulamentados, analisados e autorizados pelas autoridades ambiental e concedente, segundo Fernandes *et. al.* (2007), um outro conjunto de variáveis, relacionadas com o meio externo à empresa, a Comunidade, devem ser levadas em consideração. Tal requer um período relativamente longo de tempo, o engajamento dos atores sociais e acionamento e incremento do capital social, ou seja, do conjunto de normas, instituições e relações que dão forma às interações sociais e sustentam a ação coletiva.

De acordo com Fernandes *et. al.* (2007), Entretanto praticar o Desenvolvimento Sustentável não é meramente incluí-lo como jargão na retórica do discurso oficial, seja ele empresarial ou governamental, deveria ser sinônimo de atuar pró-ativamente no sentido de tornar efetivas novas oportunidades produtivas na comunidade onde se localiza a mina, antes do seu fechamento e abandono.

2.8.5 Fechamento da Mina de Brita no Brasil

Devido a gravidade da situação de degradação ambiental em nível mundial se faz urgente encontrar meios adequados para a recuperação do equilíbrio ambiental em áreas sujeitas a atividade mineira. No Brasil torna-se necessário uma lei específica que possa contemplar os princípios e os objetivos definidores da recuperação e do monitoramento ambiental das áreas degradadas por mineração, bem como definir de quem é a responsabilidade pela recuperação de áreas mineiras degradadas, após o fechamento das minas.

As questões Ambientais na Mineração Brasileira estão sendo tratadas pelo Decreto nº 97.632, de 10.04.1989, por não existir lei infra-constitucional específica, disciplinando a recuperação de áreas degradadas pela mineração. Para o sucesso da recuperação em áreas degradadas por mineração, deve-se estabelecer um programa no qual esteja incluso obrigatoriamente, o planejamento da atividade minerária, desde sua fase de concepção até a fase posterior ao término da lavra, o denominado fechamento da mina.

A peculiaridade da questão do fechamento de uma mina decorre do processo de mudança de uso da área, sendo fundamental, que sejam observadas as imposições legais que derivam deste fato, relativas ao fechamento da mina propriamente dita, necessidade de licenciamento da nova forma de uso, à responsabilidade do minerador pelo cumprimento da obrigação de executar o plano de recuperação de área degradada aprovado pelo órgão ambiental competente. (SOUZA, 2002). Portanto, o minerador tem a obrigação de implantar o plano de recuperação de área degradada pela atividade de mineração aprovado pelo órgão competente, que contempla o uso futuro da área de influência da mina, após o fechamento da mesma. Será necessário licenciar também a nova forma de uso do solo, apenas no caso em que a solução aprovada para a recuperação da área degradada pela mineração se enquadrar entre aquelas atividades de que se exige o licenciamento ambiental, nos termos da legislação em vigor. Com efeito, não há como licenciar o fechamento de uma mina, eis que o licenciamento ambiental é o procedimento administrativo, exigido pela legislação, para a localização, instalação, operação ou ampliação de atividades utilizadoras de recursos ambientais ou causadoras de degradação ambiental, e visa controlar as que comportem risco para o meio ambiente (SOUZA op. cit).

De acordo com a Conferência de Minas das Américas (CAMMA), realizada em Vancouver, Canadá, em outubro de 1999, os Ministérios de Minas e Energia das Américas, respeitando as jurisdições de cada País, acordaram que “as etapas de desativação e fechamento dos projetos minerais deve ser considerada desde o início

do desenvolvimento do projeto, constituindo o plano de desativação planejado, um elemento necessário para que a mineração contribua para o desenvolvimento sustentável, facilitando assim a existência de condições claras e estáveis para alcançar o bem estar econômico ambiental e social" Embora a legislação Brasileira já tenha estabelecido a sistemática acordada pelos Ministérios de Minas das Américas, como antes demonstrado, muito se tem debatido a respeito da extensão e abrangência do plano de fechamento de mina (SOUZA, op. cit.).

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do estudo proposto seguiu-se os procedimentos metodológicos de: Pesquisa Bibliográfica; Registros Fotográficos; Entrevistas informais no campo para o estudo de caso.

A pesquisa bibliográfica foi realizada junto aos Órgãos do Estado de Pernambuco como o FIDEM, CPRM, CPRH, DNPM, além da coleta de materiais disponíveis nos acervos virtuais da instituição e biblioteca da universidade.

Foram analisados e consultados os seguintes documentos: Mapa Geomorfológico (FIDEM, 2002), Mapa de Solos (EMBRAPA, 2001); Dados referente a Urbanização Rural-Urbano do Município de Jaboatão dos Guararapes e dados da situação de mineração de agregados no Estado de Pernambuco. Para auxiliar nas análises foram realizadas consultas à Legislação Ambiental Brasileira, além da Legislação Estadual e Municipal.

Para o reconhecimento e entendimento da problemática da área, foi utilizado o método de mensuração direta, observação visual. Várias etapas foram executadas na realização deste estudo, incluindo uma atividade de campo no mês de janeiro de 2010, foram feitas revisões bibliográficas pesquisadas via internet, consultas a bibliotecas, artigos científicos, monografias, dissertações e teses de trabalhos.

O trabalho de campo abrangeu “in loco” a coleta de questionamento referente à situação da empresa mineradora junto aos moradores e da situação atual da mineração quanto às condições ambientais. Foram mantidas conversas informais com os trabalhadores da mineradora e moradores da região sobre os problemas ambientais causados pela implantação da mineradora, bem como conversas informais com os órgãos da Prefeitura Municipal do Jaboatão dos Guararapes além da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH), para averiguar quais as medidas mitigadoras e de proteção que estão sendo feitas na área.

Fotografias digitais foram tiradas utilizando uma máquina fotográfica de marca Cannon modelo Cyber-shot, 10.1 mega pixels. As imagens foram analisadas para auxiliar no diagnóstico dos impactos causados pela atividade mineira, junto à população circunvizinha da mineradora.

As entrevistas tiveram o intuito de conhecer as condições socioeconômicas dos trabalhadores e moradores da área de mineração, bem como de obter informações sobre suas percepções, conhecimentos e sugestões sobre as mesmas. A abordagem inicial foi realizada com a identificação do pesquisador e a explanação dos objetivos do estudo, buscando informações sobre a situação da mineradora quanto sua responsabilidade socioambiental com a comunidade.

A análise de conteúdo foi o método empregado na avaliação dos dados, por ser uma maneira conveniente de organizá-los e extrair mensagens básicas que os dados contêm. Essa análise de conteúdo pode ser empregada tanto na abordagem quantitativa, quanto qualitativa, de forma a organizar e sistematizar os dados e posteriormente explicitar a visão social de mundo do grupo objeto da pesquisa. Para as questões abertas, foi utilizada uma técnica específica da análise de conteúdo, chamada análise temática ou categorial, que consiste em formulação de categorias, que explicitem o núcleo do sentido das respostas informadas pelos entrevistados. No presente estudo, o conteúdo de interesse, é o impacto socioambiental causado pela mineração de brita no município de Jaboatão dos Guararapes-PE.

4. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso como estratégia de pesquisa, segundo Yin (2001), é uma modalidade de pesquisa que consiste no estudo profundo de um ou poucos objetos, possibilitando seu amplo e detalhado conhecimento.

Conforme os objetivos da pesquisa, o estudo de caso, de acordo com Stake (2000), pode ser classificado como: Intrínseco ou particular, Instrumental e Coletivo. O Intrínseco busca compreender melhor um caso particular em si, em seus aspectos intrínsecos; o Instrumental, ao contrário do anterior, se refere ao estudo no qual se examina um caso para se compreender melhor outra questão, algo mais amplo, orientar estudos ou ser instrumento para pesquisas posteriores, e o Coletivo, é aquele no qual o estudo se estende a outros casos instrumentais conexos com o objetivo de ampliar a compreensão ou teorização sobre um conjunto ainda maior de casos.

Sob este foco, o presente trabalho trata-se de um estudo de caso instrumental, no qual discorreremos sobre principalmente os aspectos socioeconômicos da população circunvizinha a uma mineração de brita no Município de Jaboatão dos Guararapes, por valer ressaltar a contribuição da atividade mineira para o seu entorno, a sua compensação a comunidade devido aos impactos causados pela mineração no local.

Vale ressaltar que ao discorrer sobre estas questões, confirmando o que supunha Ventura (2007), surgiu o estímulo para o uso de experimentos e pesquisas históricas para analisar o caso e identificar seus componentes mais relevantes ou atribuir-lhes graus de importância relativa em função do mesmo.

Este estímulo foi contemplado com a realização da pesquisa bibliográfica, que teve como papel fazer comparações com outros casos semelhantes, buscar fundamentação teórica e também reforçar a argumentação sobre o caso estudado.

De acordo com Gil (1995) é possível definir quatro fases específicas ao delineamento de um estudo de caso, ou seja: A- delimitação da unidade-caso; B- coleta de dados e registro fotográfico da mineração; C- seleção, análise e interpretação dos dados; D- elaboração do conteúdo e elaboração da dissertação.

4.1 Caracterização da Área de Estudo

A Região Metropolitana do Recife–RMR foi instituída como área administrativa mediante a Lei Federal nº 14 de 08 de junho de 1973, atendendo a um objetivo do Governo Federal de implantar uma política de desenvolvimento nas áreas do entorno das capitais brasileiras, unindo os municípios ligados territorialmente por problemas comuns. A RMR é considerada a mais importante das cinco Regiões de desenvolvimento – RD's (Tabela 3) do Estado de Pernambuco (FIDEM, 1999).

Tabela 3 - Número de Municípios e área total, segundo Regiões de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco (IBGE, 2002)

Regiões de desenvolvimento (RD's)	Nº Município	Área Total	
		Absoluta (Km ²)	Relativa (%)
Pernambuco	185	98.311,62	100
Região Agreste	71	24.395,92	24,82
Zona da Mata	58	11.189,97	11,38
Região Metropolitana do Recife-RMR *	14	2.768,45	2,83
Sertão	49	48.072,80	48,9
Sertão São Francisco	7	14.652,92	14,9

A RMR está entre as nove primeiras regiões metropolitanas instituídas no Brasil. É composta pelos municípios de: Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Paulista, Abreu e Lima, Igarassu, Camaragibe, Cabo de Santo Agostinho, São Lourenço da Mata, Araçoiaba, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Moreno, Itapissuma e Recife. Sua população supera 3,6 milhões de habitantes.

Os 14 municípios integrantes da RMR estão distribuídos numa área de 2.768,45 Km², o equivalente a 2,83% do Estado de Pernambuco. A RMR encontra-se localizada na porção oriental do Nordeste, configurando uma faixa alongada no sentido norte-sul situado no litoral pernambucano, nele encontrando-se localizada, em sua porção central a cidade do Recife.

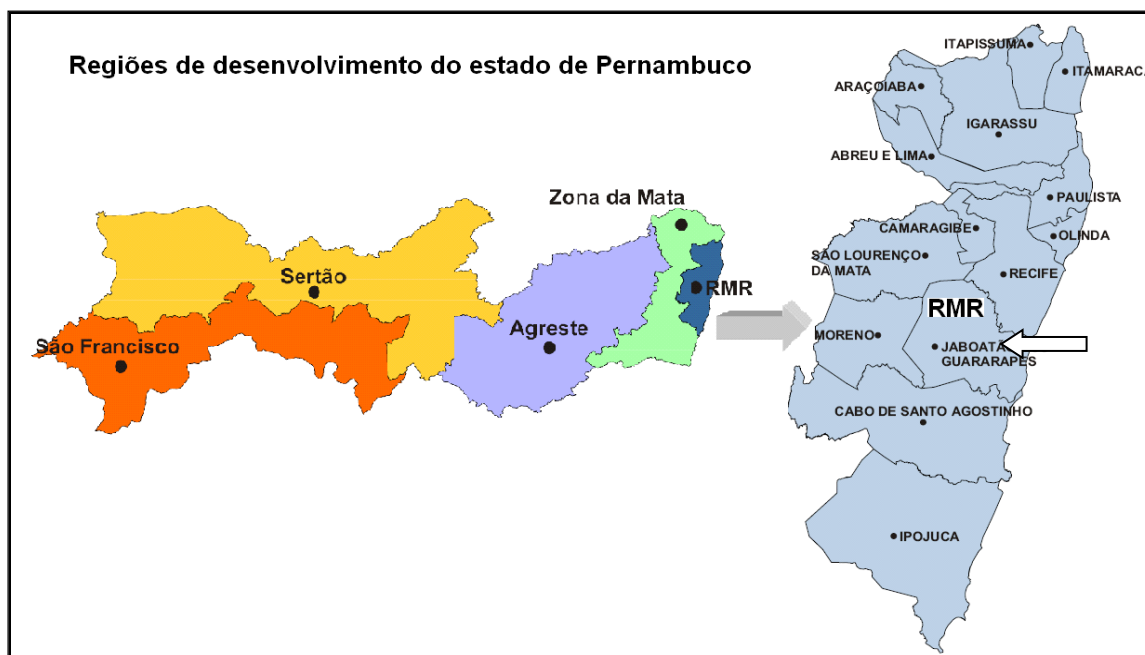


Fig.3 RMR e RD's limítrofes no estado de Pernambuco.

Fonte Adaptada: Albuquerque (2008).

Nessa região as Minerações em áreas urbanas com uma grande quantidade de extrações de minerais de uso na construção civil, se processam a céu aberto e com alta velocidade de produção, face sua facilidade operacional. Este aspecto pronuncia com grande rapidez e de forma objetiva, o lado pernicioso da atividade, pelos efeitos da ação antrópica sob a forma dos desmatamentos, desmoronamentos, erosões, impactos paisagísticos - poluição de caráter intangível, que varia de importância dependendo do espectador e de sua localização - ruídos, poluição do ar e sonora etc. Ao contrário, os seus efeitos positivos têm ação retardada e se apresentam de forma subjetiva, nem sempre percebidos pela sociedade. Esta situação desfavorável necessita de ações que visem reverter à imagem da mineração, coordenadas pelas entidades públicas e privadas envolvidas direta e/ou indiretamente com o setor (CPRM,2003).

O fenômeno da existência de áreas degradadas por minerações em zonas urbanas com a criação de cavas, segundo Aston (1996), ocorre praticamente em todas as grandes cidades do mundo, como resultado do crescimento da população e da atividade econômica, que, por sua vez, aumenta a demanda por bens minerais.

Sánchez (1995) observou que, no caso de pedreiras situadas em áreas urbanas, medidas corretivas de caráter técnico, tais como controle de vibrações, de sobrepressão de ar, de emissão de material particulado e de ruído, nem sempre são suficientes para resolver conflitos entre a empresa mineradora e a comunidade vizinha. Esses autores descreveram e analisaram o processo de negociação entre a Pedreira Itaquera, no Município de São Paulo, e a comunidade do seu entorno, que reivindicava a paralisação da mineração.

Dessa forma, as cavas resultantes de extração mineraria de agregados naturais, principalmente em áreas urbanas que, ao serem abandonada, acabam se transformando em áreas degradadas, constituem alternativa à disposição de resíduos sólidos inertes, contribuindo para a recuperação ambiental e a reintegração à paisagem. Essa solução é ambientalmente interessante, pois estas áreas, ao serem abandonada, muitas vezes acabam se constituindo em lagoas, devido à recuperação do nível freático, representando desta forma um risco à saúde da população por facilitar a proliferação de vetores que veiculam doenças hídricas e também por serem freqüentes os casos de morte por afogamento em tais locais.

4.2 Aspectos Geoambientais: meio físico, meio biótico e socioeconômico

Meio físico é “o conjunto do ambiente definido pela interação de componentes predominantemente abióticos, quais sejam, materiais terrestres (solos, rochas, água e ar) e tipos naturais de energia (gravitacional, solar, energia interna da terra e outros), incluindo suas modificações decorrentes da ação biológica e humana”.

A *Geologia (regional e local)* da RMR está caracterizada geologicamente por rochas do embasamento cristalino, representadas por litótipos dos complexos Gnáissico-Migmatítico, Belém do São Francisco e Vertentes, além de granitóides diversos, aflorantes ou recobertas por sedimentos meso-cenozóicos das bacias sedimentares costeiras Paraíba–Pernambuco e do Cabo (CPRM, 2003). O *Domínio das Rochas Cristalinas Pré-Cambrianas* é constituído por granitos, migmatitos, gnaisses e cataclasitos, rochas ricas em quartzo e feldspatos, contendo também biotitas, hornblendas e outros minerais secundários. Essas associações de rochas

fazem parte da unidade litoestratigráfica denominada Complexo Gnáissico-Migmatítico e da unidade geotectônica denominada Maciço Pernambuco-Alagoas, (BRITO NEVES, 1983).

Bacia Pernambuco é constituída por uma seqüência litoestratigráfica denominada Grupo Pernambuco, que inclui as formações Cabo, Estiva, Algodoads e Ipojuca apresentadas a seguir:

A *Formação Cabo*, denominada bacia tipo rifte, originou-se quando da separação dos continentes Sul-Americano e Africano dando surgimento ao Oceano Atlântico Sul, durante o Cretáceo, através de um sistema de falhas de distensão ou gravidade.

A *Formação Cabo* é constituída por camadas de arenitos feldspáticos conglomeráticos (diamictitos) de cor creme a levemente esverdeada, intercaladas a camadas de argilitos vermelhos a verdes, que caracterizam depósitos de enxurradas em relevos de fortes gradientes, formando um sistema de leques aluviais controlados pelos eventos tectônicos sucessivos.

A *Formação Estiva*, da base do Neocretáceo, é composta por calcários dolomíticos argilosos e calcilutitos com forte diagênese e níveis bioturbados, associados a folhelhos, siltitos calcíferos e argilas escuras, que caracterizam um ambiente de plataforma marinha rasa, influenciada por marés, Lima Filho (1998).

Nomeada como *Formação Ipojuca* por Amaral e Menor (1979), a Suíte Vulcânica de Ipojuca, abrange desde riolitos, traquitos e basaltos até o granito intrusivo do Cabo de Santo Agostinho, além de ignimbritos e rochas piroclástica.

A *Formação Algodoads* está constituída pela unidade Água Fria que compreende conglomerados desorganizados de matriz arcoseana grosseira, com seixos de vulcânicas, arenitos conglomeráticos maciços e arcósicos médios a grosseiros.

Grupo Paraíba - Os sedimentos que preenchem esta bacia mergulham suavemente para o Leste e constituem uma seqüência litoestratigráfica denominada Grupo Paraíba, que inclui as Formações Beberibe, Gramame e Maria Farinha, apresentadas a seguir, da base para o topo:

Formação Beberibe (Cretáceo) estes sedimentos, de origem predominantemente fluvial, repousam diretamente sobre o embasamento cristalino, com espessura média de 180 metros, chegando a alcançar valores máximos de pouco mais de 250 metros em alguns trechos da área litorânea. Apresentam características litológicas distintas que permitem sua subdivisão informal em Beberibe Inferior (arenito) e Beberibe Superior (arenito calcífero). Esta formação, também conhecida como Arenito Beberibe, apresenta o maior aquífero costeiro dos Estados de Pernambuco e Paraíba, pelas suas características litológicas e petrofísicas e pela sua condição de confinamento.

Formação Gramame - A Formação Gramame (K2g), também neocretácica, é uma unidade essencialmente marinha, constituída por calcários, calcários margosos, margas e argilas, apresentando horizontes fosfáticos interdigitando-se com calcarenitos, na sua porção basal. Trata-se de uma unidade bastante fossilífera, com sua fauna marinha abundante e variada, constituída por gastrópodes, lamelibrânquios e cefalópodes, entre outros.

A *Formação Marinha Farinha* (Emf), do Paleógeno, compreende uma seqüência de calcários detríticos cinzentos fossilíferos, puros, mais ou menos recristalizados na sua porção basal, intercalados com calcários margosos, argilas e calcários dolomitizados, na sua porção superior (Menor et. al., op. cit.). Os fósseis característicos desta unidade são os gastrópodes (Nautilóides), lamelibrânquios e cefalópodes (macrofauna) e os foraminíferos (microfauna). O conteúdo fossilífero desta formação indica um ambiente de sedimentação litorâneo a marinho raso, conforme Beurlen (1967).

Vale ressaltar as coberturas mais recentes denominadas *Formação Barreiras* - Segundo a classificação adotada pela CPRM, Veiga Junior (2000), que classificou o Grupo Barreiras de idade Paleógena/Neógena. Geograficamente, esta unidade concentra sua área de afloramento em grande parte da porção norte da RMR e em parte da planície do Recife. Na porção Sul ocorre raras exposições desses sedimentos que voltam a apresentar grandes áreas de afloramento a partir do Estado de Alagoas.

Está constituída por sedimentos areno-argilosos, pouco consolidado, de coloração variada, com níveis lateritizados e caulínicos, que segundo Alheiros (1998), caracterizam três domínios faciográficos distintos: um deles aluviais, um aluvial entrelaçado e um último flúvio-lagunar, cobrindo discordantemente tanto as rochas do embasamento cristalino, como os sedimentos das bacias costeiras meso-cenozóicas.

As fácies de leques aluviais, segundo Alheiros et al (1998), está representada na área da Região Metropolitana do Recife, por camadas arenosas mas selecionadas, grosseiras a siltícas, por vezes arcoseanas, de cores variadas, intercaladas com camadas argilosas, constituindo a porção distal destes leques.

A fácies fluvial entrelaçada está caracterizada por depósitos de granulometria variada, apresentando cascalhos a areias grossas a finas, geralmente feldspáticas, de coloração creme avermelhada, com intercalações de material siltico-argiloso.

A fácies flúvio-lagunar está representada por areias quartzo-feldspáticas creme, granulação fina a média, intercaladas com argilas cinza esverdeadas e matéria orgânica, formando um arranjo rítmico bastante característico.

Quanto aos *Terraços Pleistocênicos* são formados por areias inconsolidadas médias a grossas de quartzo, medianamente selecionadas, com grãos arredondados a subarredondados passando de branca para acastanhada até alcançar a base do perfil, onde se desenvolve um horizonte de cor marrom escura, Mota (2002).

Os *Terraços Marinheiros Holocênicos* que se estendem por quase toda faixa costeira da RMR, possuem constituição semelhante a dos terraços marinhos pleistocênicos, apenas são areias mais bem selecionadas, onde predomina a granulometria fina. Restos de conchas também são freqüentes (CPRM, 2003).

4.2.1 Aspectos Pedológicos

Com base no levantamento de reconhecimento dos solos do estado de Pernambuco, foi realizada nova interpretação das informações direcionadas ao planejamento da RMR. Assim, conforme as normas adotadas pela Embrapa Solos,

as informações ora expostas se reporta ao Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco, realizado pela Embrapa, Rodrigues et al., (2001). Além das principais características dos solos, foram também avaliados os demais aspectos da vegetação, material de origem, relevo, solo, paisagem, intensidade do processo erosivo etc., de modo a identificar suas inter-relações e estabelecer os limites dos distintos ecossistemas que caracterizam a RMR.

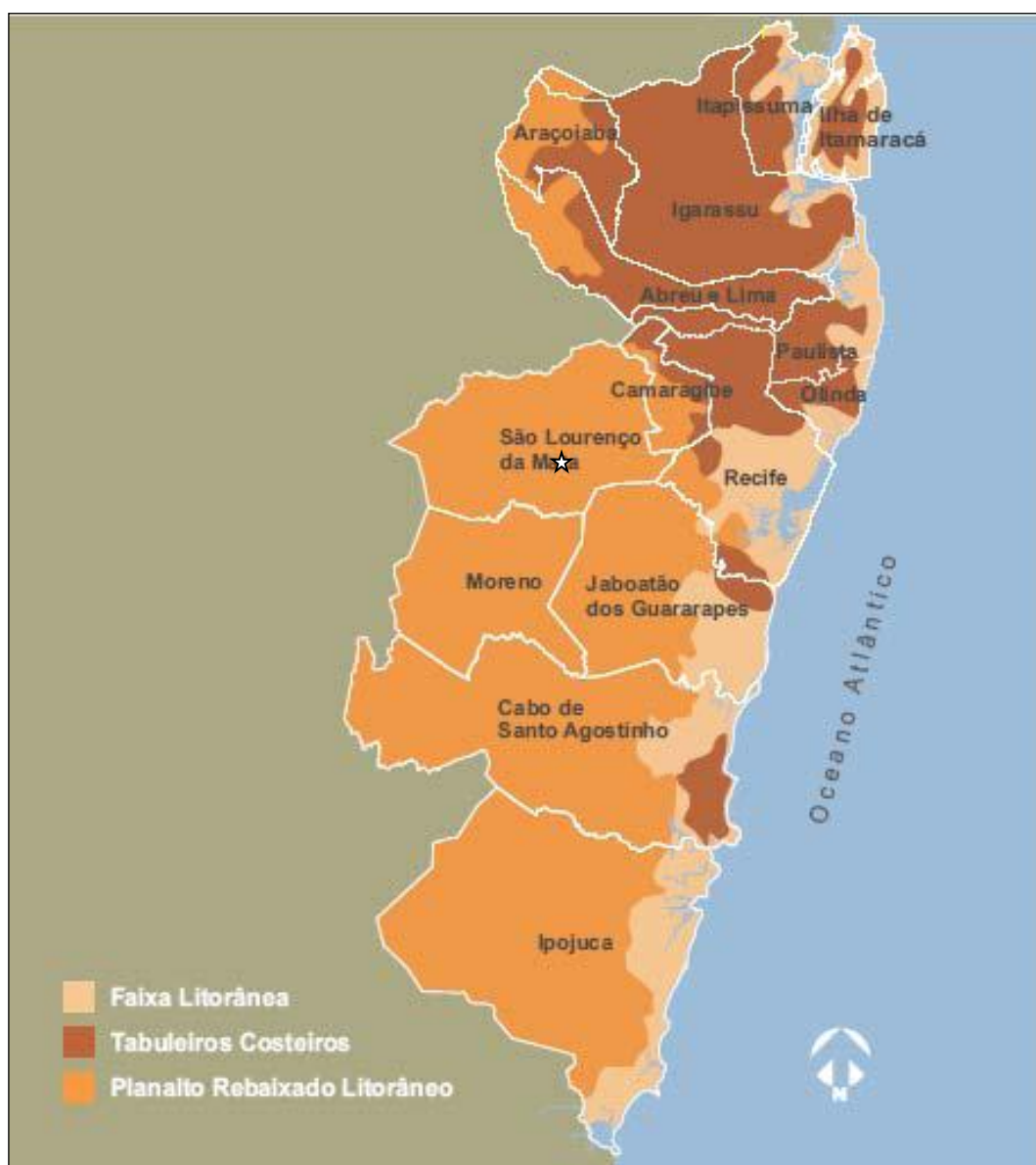


Fig.4 Mapa Geomorfológico da RMR.

FONTE: CONDEPE/FIDEM (2006)

Na geomorfologia, a RMR apresenta três unidades distintas: planície flúvio-marinha, tabuleiros e elevações do complexo cristalino. Na planície flúvio-marinha se concentra grande parte da cidade do Recife, sendo as planícies costeiras de formação Quaternária, de baixa elevação ($\leq 10\text{m}$), resultante de deposição de sedimentos marinhos e de aluviões continentais formados pelos cursos d'água. Estas planícies ocorrem em faixas estreitas, sendo ao longo da costa mais larga ao norte, estreitando-se ao sul, e em alguns pontos desaparecendo.

Quanto aos tabuleiros, são formados por sedimentos de idade terciária de espessura variada, apresentando-se como relevos planos e suavemente ondulados, com altitudes que variam de 80 a 150m.

Os relevos dos patamares cristalinos, limitados ao sul do Recife, que apresentam aspectos de outeiros e morros de topos arredondados resultantes de superfícies aplainadas pela erosão com altitudes acima de 60m, destacando-se a Serra do Urucu localizada no município do Cabo de Santo Agostinho.

Segundo Borsato e Martoni (2004), uma Bacia Hidrográfica é definida como uma área delimitada por um divisor de águas, que as separa das bacias adjacentes e que serve de captação natural de água de precipitação através de superfícies vertentes. Por meio de uma rede de drenagem, formada por curso d'água, ela faz convergir os escoamentos para a seção exutório, seu único ponto de saída.

As Bacias Hidrográficas Componentes na RMR são as seguintes: Jaguaribe, Botafogo, Igarassu, Timbó, Paratibe, Beberibe, Capibaribe, Tejipió, Jaboatão e o Pirapama (Anexo).

Quanto ao clima – devido a sua localização, na RMR incide clima quente e úmido com pluviosidade média variando entre 1.100 e 2.000mm/ano, concentrada no período abril a julho. A temperatura média é de 27°C e a amplitude térmica se situa em torno de 5°C. Os meses mais quentes são atenuados pelos alísios de sudeste. Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante na RMR é do tipo As' (clima quente e úmido com chuvas de outono-inverno) (Fig.5)

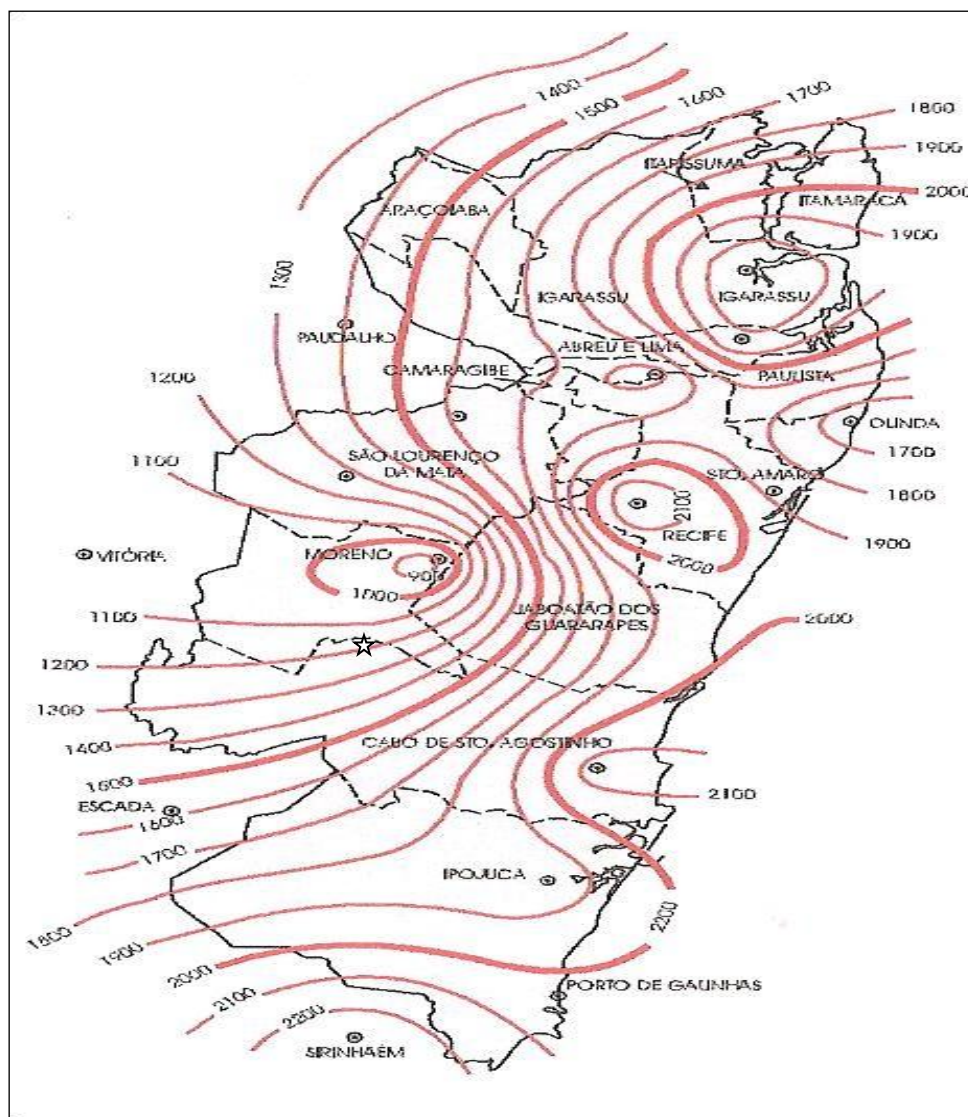


Fig.5. Mapa de Isoietas.

Fonte: Alheiros (1998)

A vegetação – sua distribuição espacial na RMR está condicionada pelos aspectos naturais de solo e relevo, bem como pelos sócio-econômicos (atividades agrícolas e ocupação urbana). Igualmente, pela inexpressiva variação climática.

Dentre os tipos da flora nativa, ainda persistem áreas remanescente do litoral ao interior através de espécies de floresta de manguezais encontradas nas regiões estuarinas. Posteriormente têm-se as restingas de cotas baixa e fora do alcance das

marés, com espécies típicas e adaptadas aos solos essencialmente arenosos de baixa fertilidade, com níveis freáticos pouco profundos. Todavia, este tipo de cobertura vegetal se encontra menos freqüente devido à substituição pelo plantio de coqueiros e pelos crescentes desmatamentos para expansão urbana, (Fig.6). Em áreas mais elevadas e encostas, se desenvolveram grandes florestas, como as remanescentes, no horto de dois irmãos (recife) e serra do cotovelo (moreno e cabo). Quanto à mata atlântica, esta se apresenta em raríssimas manchas entremeadas por imensos canaviais.

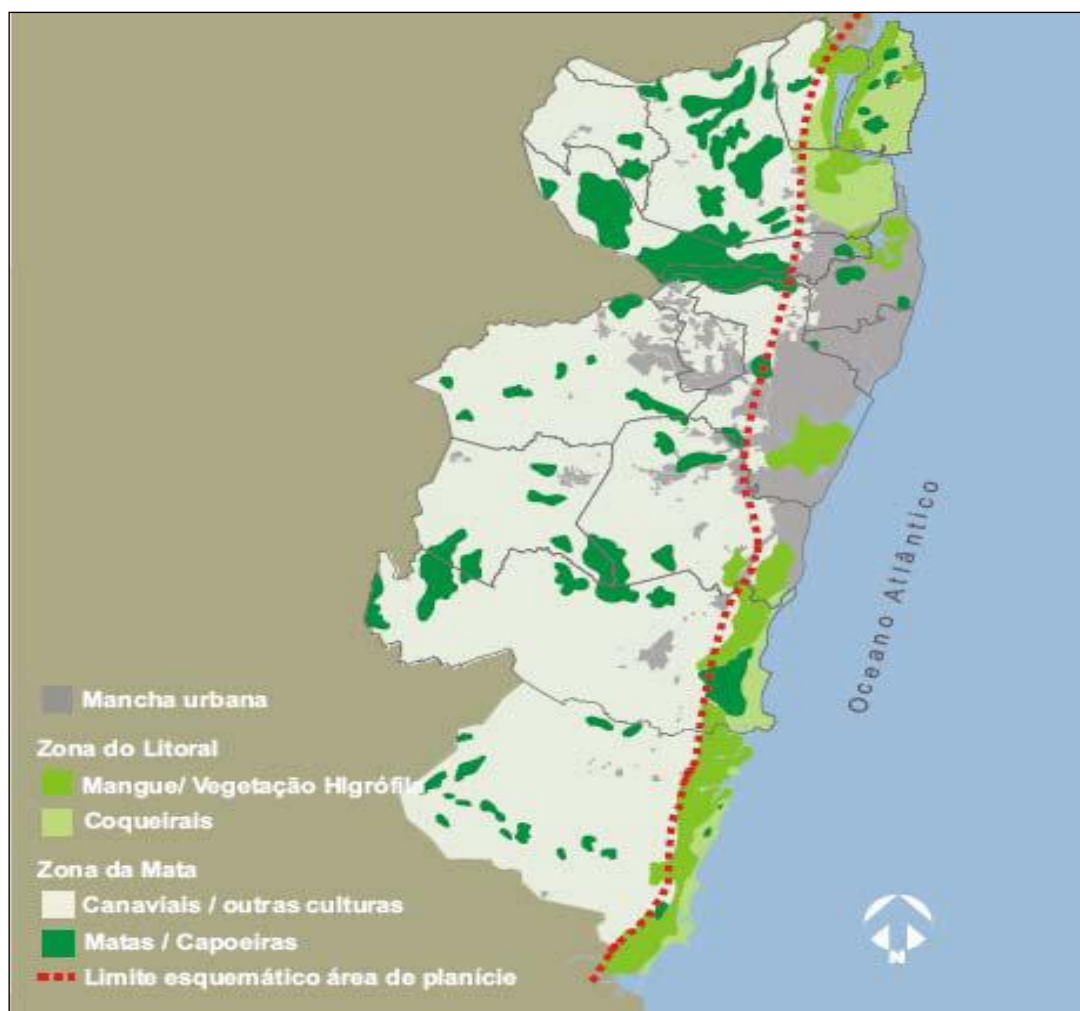


Fig.6. Mapa da vegetação da RMR .

Fonte: CONDEPE/FIDEM (2006).

A fauna – devido ao tipo de costa da RMR, que propicia a formação de vastas áreas estuarinas, o potencial animal é constituído basicamente de fauna típica de manguezais, onde se podem destacar dois grandes grupos: animais marinhos de fase adulta e animais de fase juvenil. Assim, a fauna é composta por crustáceos, moluscos, peixes e aves.

4.3 Breve Histórico do Município de Jaboatão dos Guararapes

A atividade mineral de produção de britas no município de Jaboatão dos Guararapes tem sido realizada em ambientes de litologia representada por rochas de embasamentos cristalinos, frequentemente, constituídos por granitóides, gnaisses e migmatitos, que ocorrem formando relevos proeminentes com manto de intemperismo pouco espesso. Do ponto de vista geomorfológico é representada pelos patamares cristalinos em forma de outeiros com cotas variando de 30 a 130 m em relação ao nível do mar, apresentando manto de intemperismo de espessura variável.

Os solos são predominantemente do tipo argilo-arenoso repousando sobre o embasamento cristalino. Aparecem latossolos sobre os terrenos do Grupo Barreiras e raras faixas de areias pleistocênicas no leito dos rios que formam a rede hidrográfica da região.

Hidrológicamente a área faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Jaboatão, sendo drenadas pelos riachos Colônia e Pimenta, afluentes da margem direita do referido rio. Os riachos apresentam drenagem do tipo dendrítica e regime intermitente.

Fisiograficamente a área está inserida na região de interface Litoral/Zona da Mata Sul, caracterizando-se por apresentar clima quente e úmido, do tipo As' segundo a classificação de Koppen, com temperatura média anual de 26°C e amplitude térmica de 6°C. A precipitação pluviométrica média anual varia de 1800 a 2000 mm, com chuvas mais intensas nos meses de Maio a Julho. A umidade relativa do ar situa-se em torno de 80%.

Com relação ao meio florístico, a Mata Atlântica constituía a vegetação primária predominante na área. Atualmente, apenas alguns resquícios deste tipo de floresta podem ser encontrados, representados em geral por macaibeiras, ibiribas, dendês, dentre outras, predominando culturas do tipo cana-de-açúcar e mandioca, bem como de espécies frutíferas como jaqueiras, mangueira, cajueiros, coqueiros, além de um grande número de espécies de ervas e plantas rasteiras.

Embora, alguns remanescentes de mata existentes no Litoral constituam, pela sua extensão, prováveis refúgios de fauna silvestre, os desmatamentos e a caça predatória têm acarretado a redução das espécies vegetais e animais, ameaçando, dessa forma, a diversidade florística e faunística que ainda existe na área.

A ocupação urbana atual concentra-se, principalmente, na extensa planície da zona litorânea, expandindo-se por três corredores principais. O primeiro é a BR-101, gerando a ocupação da planície, em direção ao sul. O segundo é a Rodovia da integração, que liga o distrito de Prazeres à cidade de Jaboatão (ex-sede municipal). Verifica-se que a expansão urbana cresce a partir do encontro dessa rodovia com a BR-101. O terceiro corredor de ocupação é formado pelas rodovias BR-232 e PE-07. Essas rodovias atravessam o município de Jaboatão no sentido leste-oeste.

A monocultura da cana-de-açúcar, por exemplo, condicionou grande parte da ocupação rural e, por abranger atualmente a maior parte das terras do interior, cobrindo toda porção ocidental e grande parte da porção meridional, impõe restrições a um planejamento adequado do uso do solo. O mesmo pode ser afirmado com relação a ocupação da faixa litorânea, cuja associação intrínseca à expansão urbana do Recife é relevante, Atlas (2003).

A faixa litorânea de alta densidade populacional e de uso múltiplo (residencial, comercial e empresarial de pequeno a médio porte) tem uma expansão rápida, horizontal e verticalmente, nos sentidos sul e oeste. O parcelamento do solo, definido no Zoneamento Básico do Município, nem sempre tem ocorrido como planejado, a exemplo do que se verifica no entorno da Lagoa Olho D'Água, no qual se observa ocupações que não atendem, no todo ou em parte, as normas definidas pelo zoneamento, Atlas (2003).

No sul do município, principalmente, ao longo da BR-101 e Estrada da Curcurana, encontram-se as áreas mais expressivas de manguezais, às margens do Rio Jaboatão, próximo à foz. Estima-se que o percentual da área ocupada pelos manguezais já tenha sido bem maior. Áreas atualmente urbanizadas, especialmente na porção sul, foram tomadas aos manguezais, tardiamente protegidos por lei estadual, Atlas (2003).

No sentido de resguardar o meio ambiente, foram criadas quatro áreas de preservação da Mata Atlântica, duas, na sua porção sul, designadas Mata do Sistema Gurjaú e Mata do Engenho Salgadinho e outras duas, próximas ao extremo norte, denominadas Mata do Manassu e Mata Mussaiba/Jangadinha. São também protegidos por leis seis locais definidos como sítios históricos: conjunto urbano da sede do Município de Jaboatão, Parque Nacional dos Guararapes (local de importantes batalhas para a libertação da Capitania de Pernambuco do domínio holandês no século XVII), Igreja Nossa Senhora do Loreto, Igreja de Nossa Senhora da Piedade, Povoado de Muribeca dos Guararapes e as oficinas, vilas operárias e a Estação da Rede Ferroviária, importante centro de manutenção de Pernambuco no início deste século, Atlas (2003).

4.4 Meio Antrópico / Socioeconômico

A RMR caracteriza-se por três tipos distintos de ocupação espacial: as áreas urbanizadas (principalmente ao redor de Recife); as zonas de cultivo (com predominância plena de canaviais, situadas nas porções central e sul); e, as matas (zonas residuais de Mata Atlântica e de capoeiras, situadas ao norte, sul e oeste).

O IDH mensura o nível de desenvolvimento humano, de municípios, estados e, em consequência, países, em função de indicadores de educação, longevidade e renda, variando de zero, quando nenhum desenvolvimento humano é detectado, a um, quando o desenvolvimento é considerado total: • IDH até 0, 499 é considerado baixo; • IDH entre 0, 500 e 0, 799 é considerado médio; • IDH superior a 0, 800 é alto.

Em estudo realizado sobre o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH do Recife, Bitoun (2005) constata que em todas as capitais das metrópoles brasileiras, núcleos de regiões metropolitanas e pólos de influência de grandes regiões econômicas, os valores do IDH superam o do Brasil, confirmando que o Brasil urbano e, especialmente, as grandes capitais metropolitanas concentram maiores oportunidades para o desenvolvimento que o Brasil rural.

Os valores do IDH alcançados pelas capitais metropolitanas podem ser comparados aos valores que caracterizam nações de desenvolvimento humano alto, segundo critério estabelecido pelas Nações Unidas (0,800) e nações de desenvolvimento médio (0,500 a 0,800).

O IDH da RMR é de 0,783, o mais elevado entre as demais Regiões de Desenvolvimento do Estado, sendo, inclusive, superior ao do Estado (0,705). Os municípios de Araçoiaba, com 0,637, e Ipojuca, com 0,658 apresentam os menores índices de IDH (Fig.7). Todos os municípios estão enquadrados no nível de médio desenvolvimento. Meio Sócio-econômico constitui um dos principais fatores do meio antrópico e está associado a aspectos sociais e econômicos tais como renda, uso e ocupação do solo, educação, hábitos, entre outros.

A RMR concentra 43,1 % da população de Pernambuco, com cerca de 3.658.318 habitantes (IBGE, 2007). Destes, 97% estão em área urbana e 3% na área rural. O conjunto dos quatro municípios mais populosos da região é composto por Recife, Jaboatão dos Guararapes, Olinda e Paulista, que agrupa 2.897.684 habitantes, correspondendo a 79,20% da população da RMR e a 33,23% do Estado. A cidade do Recife destaca-se com uma população estimada em 1.533.580 habitantes (IBGE, 2007).



Fig.7 Intervalos de Índices de IDH dos municípios da RMR:

Fonte: IBGE (2000).

A RMR é responsável pela formação e concentração de recursos humanos qualificados para produção de bens e serviços, sendo consolidada como o principal pólo terciário do Nordeste, FIDEM (2007).

4.5 Mineração de Brita em Jaboatão dos Guararapes-Pernambuco

A atividade analisada corresponde a uma operação compatível ao controle ambiental com o aproveitamento dos resíduos sólidos oriundos da lavra de gnaiss anfibolítico como material fragmentado (rachão) e confecção de paralelepípedos (paralelos), destinados ao consumo imediato, sem posterior beneficiamento. Essa atividade é realizada com a aplicação de técnicas artesanais, bastante rudimentares, com a utilização esporádica de explosivos nitro-aromáticos ou pólvora negra.

Essa atividade é de fundamental importância para a manutenção dos espaços destinados à lavra futura da jazida, com as atividades de aproveitamento dos resíduos sólidos da jazida como “rachão” e “paralelos” (figura 8B). Além de garantir a manutenção da pedreira, também possui aspectos relevantes no âmbito social – geração de renda e trabalho para a população local circunvizinha, experiente na produção desses materiais; e no âmbito ambiental – minimização dos impactos ambientais decorrentes da disposição dos rejeitos sólidos em aterros superficiais (“bota-fora”).



Fig.8 (A) Vista panorâmica da frente da lavra de brita; (B) Detalhe de rachões e paralelos formando fragmentos de diversos tamanhos para a exploração da rocha.

As atividades atuais na mina são de grande importância quando se refere às considerações ambientais, presentes no Plano de Aproveitamento Econômico da jazida, e atendem ao inciso XV do artigo 47 do Código de Mineração que obriga o titular da concessão de lavra a “manter a mina em bom estado, no caso de suspensão temporária dos trabalhos de lavra, de modo a permitir a retomada das operações”. A área em estudo está localizada na extremidade na Colônia Suassuna, na Região Metropolitana do Recife, distante 16 km em linha reta com rumo 45° SE – no Município do Jaboatão dos Guararapes, Estado de Pernambuco, fazendo parte da bacia hidrográfica do Rio Jaboatão. A concessão de lavra engloba uma área total de 48,32 hectares, com autorização para a lavra de gnaiss e produção de brita.

A pesquisa geológica da área revelou-se positiva, motivando a solicitação do agrupamento de 3 áreas de pesquisa da Usina de Britagem Ltda. para exploração de gnaiss anfibolítico para fins de produção de brita, com identificação de consideráveis reservas em maciços divididas em 2 blocos composto cada um de 2 áreas de lavra de biotita-gnaiss anfibolítico. O mineral bruto possui aspecto homogêneo, com foliação marcante, coloração escura, possuindo uma excelente qualidade em termos de resistência mecânica. O material explotado servirá como matéria-prima para produção de agregados para a construção civil (brita). Projeto agrícola na área minerada pode ser viabilizado, devido ao desenvolvimento natural da vegetação local sobre a rocha em exploração - figura 9 (A) (B).

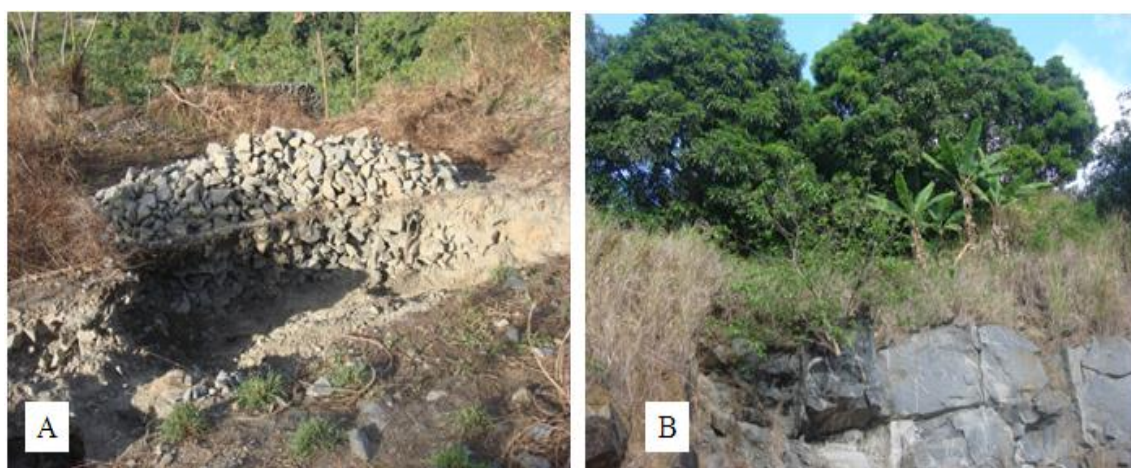


Fig.9 Perfil horizontal da rocha; (A) Exploração de blocos de rocha; (B) Horizonte fino de solo para a vegetação.

A mineração, concentrada nas regiões norte e sul do município, está representada pela lavra de materiais de construção (areia, argila, brita e pedra de talhe). Na parte norte, concentram-se a exploração de areia e argila, além da brita, apesar da produção menos expressiva. Na porção sul encontram-se a exploração de brita e, em menor quantidade, de areia, na faixa litorânea. Foram cadastradas 37 unidades produtoras, sendo 18 de pedra de talhe, 10 de brita*, 6 de argila e 3 de areia, Atlas (2003).

4.6 Diagnóstico do Empreendimento Mineiro de Brita em Jaboatão dos Guararapes

Os procedimentos e considerações observadas durante o período de mineração foram as previstas no Plano de Lavra da mina:

A pedreira efetuou um estudo de vibrações através da determinação da velocidade de pico das partículas (VPP) para os referidos alvos. Como prevenção de danos a comunidade local quanto as detonações.

Através dos resultados calculados fica evidente que não existe nenhum risco de danos às construções vizinhas a pedreira em função das cargas de espera previstas nas detonações.

O empreendimento mineiro atua com um plano de resgate e salvamento elaborado junto com a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, assim que as atividades da empresa atingirem seu mais alto grau de operação.

Quando a empresa estiver em operação haverá sempre um veículo automotor disponível para atendimento e traslado de eventuais acidentados. Para acidentes de pequena monta será instalado um pequeno ambulatório na Área de Servidão com treinamento de pessoal administrativo para execução dos primeiros socorros.

Com a contratação de uma empresa de assistência médica coletiva com opção de plano de resgate de qualquer ferido, incluindo remoção emergencial via helicóptero. Para tanto será destinada dentro da Área de Servidão, uma área plana e

isolada, de fácil acesso, para instalação de heliporto emergencial onde poderão ser socorridos e transferidos os acidentados no local da pedreira.

Quanto as avaliação das vibrações geradas nas detonações ocorridas durante os turnos de trabalho na atividade mineira, segue de acordo com o plano de fogo aprovado pelo DNPM a carga de espera individual refere-se à detonação de apenas 1 furo carregado, detonados separadamente com a aplicação de retardos individuais de 40 m/s.

Conclui-se portanto que não existe nenhum risco de danos ao meio ambiente ou construções circunvizinhas, num raio > 200 m, em função das detonações previstas.

Outra grande preocupação da empresa foi com a poluição sonora, as vibrações e os atritos são os principais agentes provocadores de impacto sonoro às populações vizinhas das minerações em áreas urbanas. No contexto das atividades minerais da RMR, novamente as pedreiras são as maiores responsáveis pela produção desse efeito. Em uma escala bastante inferior, as pedras de talhe também podem contribuir com a poluição sonora (CPRM, 2003). Nas extrações de pedra de talhe, além das detonações serem em número bem menor, elas produzem efeito reduzido devido à baixa força dos explosivos, fabricados artesanalmente no próprio local da extração.

4.6.1 *Análise do Plano de Destinação Futura da Área Minerada*

A destinação futura da área da pedreira de acordo com o planejamento do próprio Empreendimento deverá ser programada em função das características da exploração e do meio ambiente em que está inserida (meio rural).

As medidas previstas para recuperação da área degradada dizem respeito a recomposição topográfica e paisagística da área minerada, principalmente a suavização das bancadas formadas visando não somente a reinserção paisagística mas também a segurança de eventuais transeuntes. Para tanto está prevista a detonação das cristas das bancadas finais com suavização das inclinações e revegetação da área minerada nas escarpas formadas.

Dessa forma pretendem-se criar condições físicas e ambientais para realizar-se o futuro repovoamento da área com espécies vegetais nativas e também pequenos animais silvestres, criando nichos ecológicos para preservação dessas espécies.

No limite inferior da cava (“pit floor”) está prevista a realização de trabalhos de recomposição topográfica e implantação de um lago artificial, com execução de revegetação com gramíneas e pequenos arbustos nas margens de modo a ter-se uma área que poderá ser utilizada como área de lazer para a comunidade local.

Integrado a esse lago artificial está prevista a construção de uma série de pequenos tanques que deverão ser utilizados como viveiro de peixes e crustáceos, possibilitando a aferição de receitas para amortização dos investimentos realizados na recuperação ambiental, bem como gerar alternativas econômicas para a comunidade local.

Tem-se portanto o planejamento de 3 usos futuros da área:

- Área de preservação ambiental de espécies vegetais e animais silvestres;
- Área destinada ao lazer e recreação para as comunidades vizinhas; e
- Área destinada a criação de peixes e crustáceos para aferição de renda para a empresa e geração de empregos para a comunidade vizinha.

4.6.2 Aspectos Sócio Ambiental

A atividade de mineração de brita ocasiona diferentes impactos socioeconômicos e ecológicos, e exige de um município uma reestruturação do projeto de desenvolvimento em suas atividades econômicas, pois é uma atividade que provoca uma redução na população rural e urbana (devido à redução de áreas produtivas), como exemplo o município de Jaboatão dos Guararapes, deve-se trabalhar com o plano diretor de expansão urbana.

Essa atividade traz problemas Socioambientais que afetam drasticamente os municípios compreendendo basicamente a redução na população rural e urbana,

ocasionando migração para áreas agrícolas gerando um conflito social, isso ocorre devido a oferta de emprego na área de mineração que busca municípios mais qualificados, fazendo com que haja um deslocamento para outras áreas, outros perfis trabalhistas, como os agricultores, que não se adequam ou enquadram no perfil da mineração, provocando migração e conflito social.

Segundo Schenini e alguns autores o setor de mineração tem importância crescente no desenvolvimento econômico social brasileiro devido a sua participação no fornecimento de insumos básicos para o processo de expansão industrial e urbano isto é importante se considerarmos que a produção de tais insumos é fundamental para construção civil, no entanto tal afirmação contrasta com a qual demonstra através de pesquisa social que atividade mineraria retrai o desenvolvimento urbano no momento que ocupa a área destinada a assentamentos urbanos.

As atividades que podem estar nessa área podem ser agropecuárias ou extrativismo vegetal, essa são atividades que são afetadas, devido a produção de horti/fruta. Um dos fundamentos do planejamento deve ser respeitar a originalidade sócio cultural das comunidades locais, as quais nem sempre poderão se adaptar a uma nova realidade de sustentabilidade econômica, ocasionando impactos negativos, tais como: Perdas agropecuárias com redução de áreas de pastagens e produção agrícola; Perda de pontos culturais-histórico, tais como: cachoeiras, locais de lazer, além disso diárias do bioma o qual o empreendimento está inserido; Perda de caminhos e trilhas (atividades comerciais entre comunidades) que interligam as comunidades circunvizinhas acarretando um maior prolongamento de percursos, particularmente de intercambio de troca e vendas entre produtores e comunidade, que acarreta problemas de custo de deslocamento que pode levar a perda de atividade por grande parte das pessoas envolvidas; alterações nas edificações circunvizinhas ao empreendimento; rachaduras; infiltrações do lençol freático, devido ao decapeamento nas áreas mineradoras proporcionando essas alterações.

Apesar de essas atividades serem promissoras ao desenvolvimento macro econômico, elas levam a um desequilíbrio sócio econômico, ao regredir o tamanho da população local e a desapropriação de áreas produtivas anteriormente geradoras

de matéria prima e produtos para sustentar a economia local. Em resumo os efeitos diretos da atividade mineraria é uma insustentabilidade no desenvolvimento local com a descaracterização das condições de vida da população, Irreversibilidade da paisagem em seus vários aspectos, físicos cultural e econômico.

4.7 Controle Operacional

O controle operacional deverá ser realizado para a redução dos impactos ambientais significativos na atividade mineradora. Esse controle será direcionado para as operações que apresentem uma maior complexidade ou de alto potencial de risco de impactos ambientais.

As operações na mina que requerem esse controle são: a disposição de rejeitos, manuseio e armazenamento do produto minerado, tratamento de efluentes, controle da emissão de material particulado em suspensão e gerenciamento do sistema de transporte de produção e fornecedores.

Um dos focos de controle operacional será a prevenção de poluição por meio do gerenciamento dos resíduos. A sua produção significa desperdício de insumos gerados por falhas no processo operacional. Os esforços para eliminá-los constarão da utilização eficiente dos insumos e a supressão das atividades prescindíveis.

Recomenda-se para esse controle: a análise dos aspectos e impactos potencialmente significativos, identificação dos processos que originam impactos ambientais, consideração sobre os tipos de controle que podem ser necessários para prevenir ou gerenciar esses impactos, como também preparar procedimentos documentados para controle da atividade/processo.

Como a pedreira, trata-se da operação de produção de brita a partir de rocha biotita-gnáisse anfibolítico, de excelente coesão e resistência mecânica e praticamente sem cobertura superficial. Em função dessas características e também devido ao fato de que todo material explotado será transformado em produto final (brita), praticamente não há a necessidade de construção de um depósito de estéril (bota-fora) o que facilita muito a recomposição da área minerada.

A implantação de um Plano de Controle Ambiental resulta em benefícios, em termos de proteção ambiental, e desempenha importante função na gestão ambiental da atividade de uma mineração, existindo a possibilidade de melhoria significativa nos resultados ambientais e na própria incorporação dos valores ambientais no plano de desenvolvimento das atividades minerais do empreendimento.

4.8 Plano de Controle dos Impactos Ambientais na Mineração de Brita

Os Procedimentos previstos para controle dos processos agressivos ao meio ambiente na fase de lavra da pedreira em Jaboatão dos Guararapes – PE abrange:

4.8.1 *Controle de poeira*

Está prevista a aspersão de água através de caminhão pipa nas vias de trânsito principal na área da pedreira, com o objetivo de redução na geração de pós e poeiras e conseqüentemente da emissão de particulados sólidos causadores de poluição do ar.

4.8.2 *Controle topográfico e paisagístico*

Está prevista a separação do horizonte vegetal, quando existente, nas operações de descobertura de áreas para lavra, que será armazenado em pilhas separadamente para terra vegetal e manto de alteração. Esses serão utilizados futuramente como elementos para a recomposição topográfica e paisagística das áreas mineradas (taludes finais de lavra), conforme procedimento em anexo. Os procedimentos planejados englobam a suavização topográfica das escarpas finais formadas ao longo da vida útil da pedreira com construção de terraços de pequena inclinação que permitam a revegetação do local com plantas nativas e reinserção visual na paisagem original do local.

Está prevista a construção de um viveiro de mudas nativas da região para utilização futura na etapa de recuperação da área minerada e recomposição topográfica e paisagística dos locais de lavra, harmonizando-o com a topografia e paisagem local.

4.8.3 Controle de vibrações e ruído

Foi elaborado plano de fogo específico para a operação de lavra na pedreira com aplicação de técnicas de desmonte controlado de maciços rochosos que prevê a utilização intensiva de retardos para diminuição das cargas de espera, garantindo dessa forma a geração de pequenas velocidades de pico de partícula (VPP), e conseqüentemente de pequenas vibrações ao longo do meio de propagação, eliminando-se dessa forma os problemas de possíveis danos estruturais em edificações em áreas superiores a 300 m do local de exploração, conforme calculado no Plano de Fogo em anexo. Para diminuição dos ruídos das explosões é especificada a utilização de iniciação não elétrica com elementos tipo Excell.

4.8.4 Controle de águas de infiltração e precipitação

Está prevista e encontra-se em implantação a primeira fase do reaproveitamento das áreas mineradas através do método de lavra tipo “open pit” com a construção de bacias de acumulação de água para utilização futura como viveiro para criação de peixes e crustáceos, oferecendo assim, além da recuperação ambiental da área, uma opção econômica de rendimento para a população local.

Durante a fase de operação da pedreira essas áreas de acumulação de água serão utilizadas para a drenagem e decantação das águas de infiltração e precipitação nas áreas de exploração, minimizando dessa forma a descarga de águas assoreadas nos mananciais hídricos da região.

Está previsto um sistema de captação e drenagem das águas da área de exploração, que serão desviadas para uma bacia de acumulação construída em áreas já mineradas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A mineração de brita analisada corresponde a uma operação realizada com a aplicação de técnicas artesanais, com aproveitamento dos resíduos sólidos como material fragmentado e paralelepípedos, destinados ao consumo imediato. É uma atividade fortemente impactante e degradadora no que se refere às considerações ambientais, possuindo aspectos relevantes no âmbito social (geração de renda e trabalho) e ambiental (minimização dos impactos ambientais).

Quanto aos procedimentos observados durante a mineração, previstas no plano de lavra da mina, verificou-se, de acordo com estudo de vibrações, que não existe nenhum risco de danos ao meio ambiente ou às construções circunvizinhas a pedreira em função das detonações e que a mineradora atua com um plano de resgate e salvamento elaborado junto com a CIPA durante as atividades de mineração.

De uma forma geral os resultados mostraram que os principais problemas da atividade mineira de brita estão relacionados aos impactos à paisagem Natural (que são os mais visíveis); impactos sobre os corpos d'água, impactos sobre os solos, impactos sobre a fauna e flora, e as medidas previstas para esses impactos dizem respeito à recomposição topográfica e paisagística da área minerada, e os impactos sobre as populações locais, tanto as pessoas diretamente envolvidas na atividade da mineração, como os moradores do entorno. Esses impactos são observados em duas formas: impactos de cunho ocupacional, os que ocorrem com os trabalhadores que estão diretamente ligados a atividade mineira (processo de lavra e beneficiamento) e os impactos em relação à cidade como um todo, relacionados no aspecto visual e paisagístico, forma de uso e ocupação do solo, na geração de emprego e renda e no aumento do índice de desenvolvimento da região.

Alguns dos aspectos observados foram os impactos socioeconômicos ocasionados pela atividade de mineração, exigindo do município uma reformulação no desenvolvimento de suas atividades econômicas. Como a mineração é uma atividade que provoca uma redução na população rural e urbana (redução de áreas produtivas) trazendo problemas socioambientais que afetam os municípios, ocasiona migração para outras áreas gerando um conflito social. Isso ocorre devido aos efeitos diretos da atividade minerária e da nova realidade de sustentabilidade econômica da região, desrespeitando a originalidade sociocultural da comunidade local, como a descaracterização das condições de vida dessa população e irreversibilidade da paisagem em seus vários aspectos.

Outro problema observado foi devido a existência de outro processo produtivo (reciclagem) em operação na área de mineração, ocasionando interferência de operações, causando impactos ambientais ocasionado pelo acúmulo de entulhos e presença de lixo na área de lavra da mineração, produzindo alterações às características do meio ambiente.

Observou-se que as atividades desempenhadas pelos trabalhadores nestas pedreiras não exigem grau de escolaridade dos mesmos, dificultando a percepção dos problemas ambientais gerados por essa atividade e reduzindo a capacidade crítica nas decisões relacionadas ao seu âmbito pessoal, social, econômico, político.

O analfabetismo e a baixa escolarização compõem predominantemente o quadro social deste setor produtivo, o que contribui para o enriquecimento dos que se encontram no topo da pirâmide econômica aumentando as desigualdades sociais.

Os trabalhadores por não possuírem o conhecimento sobre os problemas ambientais nem sobre os efeitos que a mineração, processo no qual estão diretamente envolvidos, pode provocar à sua saúde e ao meio ambiente, intimidados pela falta de emprego, pela dificuldade que as pessoas de baixa renda têm de

ingressar no mercado de trabalho e por receio de serem penalizados de alguma forma, evitam relacionar os problemas de saúde com a atividade minerária.

Pela falta de fiscalização os trabalhadores ficam expostos a processos ineficientes de controle de poluição, principalmente ruídos e poeiras, afetando assim a sua segurança.

De acordo com as informações obtidas através do questionamento aos trabalhadores verificou-se que não existe nenhum Programa de Gestão, nem Planos básicos ambientais, como Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), Programa de Saúde do Trabalhador (PST), Programa de Controle de Efluentes (PCE), Programa de Controle de Emissões Atmosféricas (PCEA), Plano de Controle de Acidentes de Trabalho (PCMAT), nem dentro de um Programa de Gestão Ambiental nem compondo o PCA da mineradora.

A partir dessa análise os resultados mostraram que todos os entrevistados sentem-se direta e indiretamente afetados pelo empreendimento e que o mesmo faz parte do seu cotidiano. Assim não coube representação gráfica dos resultados obtidos, haja vista que 100% dos entrevistados foram concordantes em todas as respostas às perguntas formuladas, o que evidencia a grande importância e emergência de ações quer por parte dos atores políticos, quer dos empreendedores da mineração, para o equacionamento dos problemas hoje existentes.

6.CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos socioambientais causados pela mineradora de brita, para uma comunidade, podem ser positivos, ligados à geração de emprego, geração de renda e aumento do índice de desenvolvimento da região, quanto negativos, ligados ao meio físico, biótico e socioeconômico.

A mineradora considera como política ambiental a geração de empregos para a comunidade local, evidenciando uma falta de discernimento do processo de Gestão Ambiental de sua mineradora.

Há necessidade de uma política global de gestão ambiental que promova uma sustentabilidade e avaliação da relação mineradora x comunidade de maneira que haja uma minimização dos impactos ambientais ocasionando a melhora das condições da comunidade.

Após análise da relação comunidade x mineradora e como medidas de ações corretivas (correção do desequilíbrio provocado pela natureza ou de atividades antrópicas) e ações preventivas (intervenção na natureza e controle das atividades humanas) é necessário a elaboração de implementação de um Programa de Gestão Ambiental (PGA) no qual seja contemplada a obrigatoriedade da inserção de um Sistema de Gestão Ambiental com vistas à melhoria contínua das relações estudadas, buscando-se o desenvolvimento sustentável da atividade minerária no município de Jaboatão dos Guararapes.

Os impactos causados pela mineração geram conflitos socioambientais pela falta de metodologias de intervenção e exige uma constante evolução na condução dessa atividade para evitar situações de impasse. Em geral a mineração provoca um conjunto de efeitos não desejados, gerando conflitos com a comunidade, quando da

sua implantação. As percepções acerca dos problemas ambientais de cada uma das partes envolvidas, normalmente, são diferentes daquela do empresário. As partes envolvidas na mineração, uma vez informadas sobre a atividade, têm condições de interferir no processo de gerenciamento dos impactos socioambientais, para a busca de soluções que minimizem as situações de conflito.

O minerador brasileiro tem feito esforços para acompanhar as demandas atuais em torno da questão ambiental e a mineração. As empresas estão, em sua maioria, aplicando técnicas mais modernas e ambientalmente mais satisfatórias.

O setor mineral já assume compromissos com o novo modelo de desenvolvimento, ao incorporar no modelo de gestão a dimensão ambiental, que passa pela obrigatoriedade de que sejam implantados planos de controle ambientais que valorizem os bens naturais, as fontes de matérias-primas e as comunidades locais. A nova consciência ambiental ganha dimensão e situa o meio ambiente como um dos princípios fundamentais do homem moderno, os gastos com proteção ambiental começaram a ser vistos pelas empresas como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades.

7. RECOMENDAÇÕES

Para a recuperação da área degradada pela mineração de brita da Usibrita é sugerido um projeto de recuperação onde o processo global de recuperação da área minerada está baseado em procedimentos a curto, médio e longo prazo, de acordo com a tabela abaixo que relaciona o período aplicativo das medidas mitigadoras e os processos envolvidos na sua execução, (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição de períodos e suas respectivas ações mitigadoras.

Período Aplicativo	Processos Envolvidos
Curto prazo	- recomposição da topografia do terreno - controle da erosão do solo - revegetação do solo - correção dos níveis de fertilidade do solo - amenização do impacto na paisagem - controle na deposição de estéreis e rejeitos
Médio prazo	- surgimento do processo de sucessão vegetal - reestruturação das propriedades físicas e químicas do solo - ocorrência de reciclagem dos nutrientes - reaparecimento da fauna
Longo prazo	- auto-sustentação do processo de recuperação - inter-relacionamento dinâmico entre solo-vegetação-fauna - utilização futura da área

Fonte: Plano de Aproveitamento Econômico da Usibrita. (2003).

Os processos principais na recuperação e áreas mineradas podem ser decomposto nas seguintes etapas principais, previstas para implantação na pedreira:

7.1 Recomposição topográfica

- Preparo do relevo para receber vegetação
- Estabilização do relevo formado
- Conformação topográfica, indicando o sucesso da recuperação
- Configuração do relevo final

O relevo final criado deverá atender aos seguintes objetivos :

- Estabilidade de taludes tanto em solo como rocha
- Controle erosão
- Aspectos paisagísticos e estéticos
- Uso futuro a ser definido em conjunto com a comunidade local
- Alguma similitude com relevo anterior

7.2 Aspectos topográficos

- Nivelamento de terreno plano ou com baixas classes de declividades
- Terreno com altas classes de declividade, fazer bancadas conforme situação local e tipo de material remanescente a ser estabilizado.
- Uso futuro da área com relação as declividades remanescentes, de acordo com as indicações da figura abaixo.
- Consideração de aspectos paisagísticos e estéticos enquadrados no contexto regional
- Previsão de um sistema de drenagem atual e futuro
- Manutenção da vida selvagem existente e por ser introduzida

7.3 Recomposição paisagística

- Determinação da paisagem típica regional e local a ser usada
- Descrição da paisagem local das áreas de lavra e arquivamento na forma de fotos, mapas e pontos de monitoramento.
- Análise da paisagem antes, durante e depois.
- Consideração dos elementos da paisagem (atributos): linha, forma, textura, escala, complexidade e cor.
- Integração entre estética e atributos considerados: sistema hídrico, topografia, vegetação.

7.4 Elementos-chave na recomposição paisagística

- Atenção aos pontos sensíveis na paisagem.
- Pontos em locais onde há linhas paralelas e convergentes (as encostas de um vale) que conduzem o observador para seu término.
- Linha de intersecção de dois planos (horizonte de fundo chama a atenção).
- Locais de grande valor cênico (florestas primárias, atrações históricas, objetos culturais, tais como estátuas ou outras formas de arte).

7.5 Medidas de conservação ou mitigação previstas

- Preservar paisagens de destaque como formas, vegetação, parques ou reservas.
- Esconder certas alterações, abrigar minas ou depósitos de estéril, prédios, etc...
- Complementar a paisagem natural (imitar, acentuar e interpretar o caráter estético).
- Eliminar estruturas de apoio após exaustão da mina (prédios, máquinas...)

- Melhorar a paisagem (remanejar o relevo e introduzir novas plantas ou árvores).
- Manter a exuberância da vegetação, usando técnicas adequadas que sustentem o verde.

Abaixo estão caracterizados os procedimentos operacionais previstos para recuperação topográfica dos taludes finais da pedreira, tanto para as áreas onde serão aplicadas bancadas baixas (até 5m), como para as áreas onde serão utilizadas bancadas altas para lavra (entre 5 e 15m).

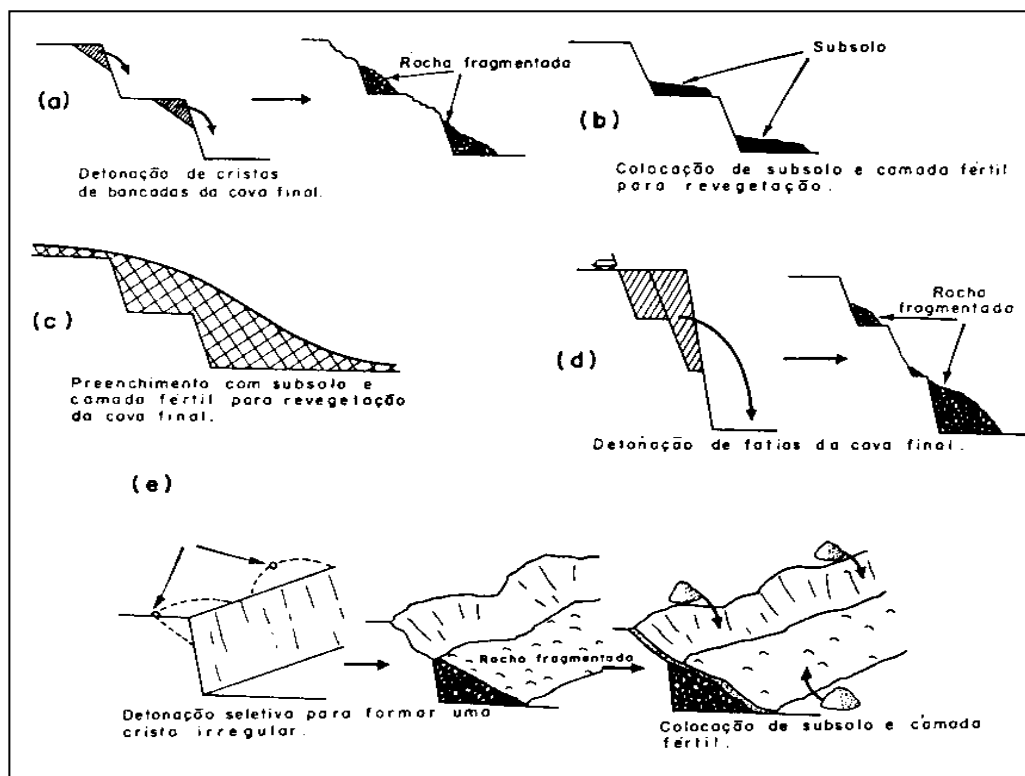


Fig.10 - Procedimentos para recomposição dos taludes finais da pedreira
 Fonte – Plano de Aproveitamento Econômico da Usibrita. (2003).

- a – b) Recuperação topográfica em áreas com bancadas baixas (até 5m)
 d – c) Recuperação topográfica em áreas com bancadas altas (entre 5 e 15m)

Após recomposição topográfica e estabilização das bancadas finais, suavizadas e harmonizadas com o relevo local, será feita a revegetação dos locais minerados com a utilização de plantas nativas da região, oriundas dos viveiros de mudas da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas de gestão ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio**. NBR ISO 14.001. Rio de Janeiro: 1996. 32 p.
- ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas**. São Paulo: 2004. 9 p.
- AGRA FILHO, S. **Planejamento e gestão da zona costeira**. in: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro. Planejamento e gestão da zona costeira. Brasília: 1994. p. 35 — 40.
- ALBUQUERQUE, P.T.F. **A aquicultura como alternativa de reabilitação ambiental para áreas de mineradas na Região Metropolitana do Recife**. 2008. 108p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE.
- ALHEIROS, M. et al. (2002). **Diagnóstico Ambiental, urbanístico e social dos morros da Região Metropolitana do Recife**. Relatório – Programa viva o morro. Recife, FIDEM.
- AMARAL, A. J. R.; MENOR, E. A. A. **A seqüência vulcano-sedimentar cretácea da Região de Suape (PE). Interpretação faciológica e considerações metalogenéticas**. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 9, 1979, Natal. SBG, 1979, 638p (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 7) p. 251 – 269.
- ASTON, R. L. **Mining voids for municipal waste**. The Mining Journal Limited. V.4, n.3, p.8-11, 1996.
- ATLAS do Meio Físico do Município do Jaboatão dos Guararapes-PE. **Programa Informações Básicas para Gestão Territorial**, 2003, p.2.
- AUTY, R. M. & WARHURST, A. **Sustainable development in mineral exporting economies**. Resources policy, Elsevier, v.19, p14-29, 1993.

- BACCI, D. C.; LANDIM, P. M. B.; ESTON, S. M. **Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana.** Rev. Esc. Minas vol.59 no.1 Ouro Preto Jan./Mar. 2006, p.4
- BARRETO, M. L. **Mineração e desenvolvimento sustentável:** desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. 215p.
- BEURLIN, K. **Estratigrafia da faixa sedimentar costeira Recife-João Pessoa.** 1967.
- BITAR, O.Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo.** Dissertação. São Paulo. 185p. 1997.
- BITOUN, J. **O Que revelam os Índices de Desenvolvimento Humano.** In: Recife, 2005.
- BORSATO, F. M.; MARTONI, A. M. **Estudo da fisiografia das bacias hidrográficas urbanas no Município de Maringá, Estado do Paraná.** Acta Scientiarum. Human and Social Sciences. V. 26, n.2, p. 273-285, 2004.
- BRITO, N.B.B. **O mapa geológico do nordeste oriental do Brasil escala 1:100.000.**1983.177p. Tese de Doutorado – Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo.
- BRUSEKE, F. J. **O problema do Desenvolvimento Sustentável.** In: CAVALCANTI, C. (Org). Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1995. Cap. 2. P. 29-40.
- CAGNIN, C. H. **A Contabilidade como Instrumento de Gestão Ambiental.** 18 março 2005...North apud Cagnin (2000). Fatores relevantes na implementação de um sistema de Gestão Ambiental. www.gestaoambiental.com.br/articles.php?id=49
- CAVALCANTI, R. N. **A mineração e o desenvolvimento sustentável: o caso da Companhia do Vale do Rio Doce.** São Paulo, 1996. 432p. Tese de Doutorado em Engenharia de Minas, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 001/86, de 23 de janeiro de 1986.

- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 237/97, de 19 de dezembro de 1997.
- CPRH. Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. **Diagnóstico Socioambiental do Litoral Sul de Pernambuco**. Recife, 2001. 211p.
- CPRM. **Sistema de Informação Geoambientais da Região Metropolitana do Recife**. 2003.
- DNPM – Departamento Nacional de Mineral. **Plano diretor de mineração para a Região Metropolitana do Recife**. 4º Distrito. Recife/PE. 1995. 177p.
- DNPM, *CFEM*, DIADM-Diretoria de Administração Geral, Brasília, acessado em 2007.
- DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- ENRIQUEZ, M. A. R. da S.; Drummond, J. A. **Capítulo 2 - Mineração e Desenvolvimento Sustentável – dimensões, critérios e propostas de instrumentos**, *In*: Fernandes, F.; Castilhos, Z.; Luz, A. B. da; Matos, G. de. *Tendências Tecnológicas - Brasil 2015 - Geociências e Tecnologia Mineral*, Parte 3 - Questões Sistêmicas, CETEM-Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro. 2007.
- FARIAS, C. E. G.; COELHO, J. M. **Mineração e Meio Ambiente no Brasil**. Relatório Preparado para o CGEE PNUD – Contrato 2002/001604, Outubro de 2002.
- FERNANDES, F. R. C. **Responsabilidade socioambiental e trabalho infantil na mineração**, *In*: Castilhos, Z. C.; Lima, M. H. R.; Castro, N. F. *Gênero e trabalho infantil na mineração*, CETEM-Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro. 2006.
- FIDEM. **Programa Governo dos Municípios. Regiões de desenvolvimento**. Recife, 1999.
- FIDEM. **Projeto de Infra-estrutura em Áreas de Baixa Renda da RMR – PROMETRÓPOLE**. Recife. 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos e pesquisa**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1995. 58p.
- IBGE. **Perfil dos Municípios Brasileiros – Gestão Pública**. 2002. IBGE. **Contagem da População**. 2007. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em Dez. 2009.

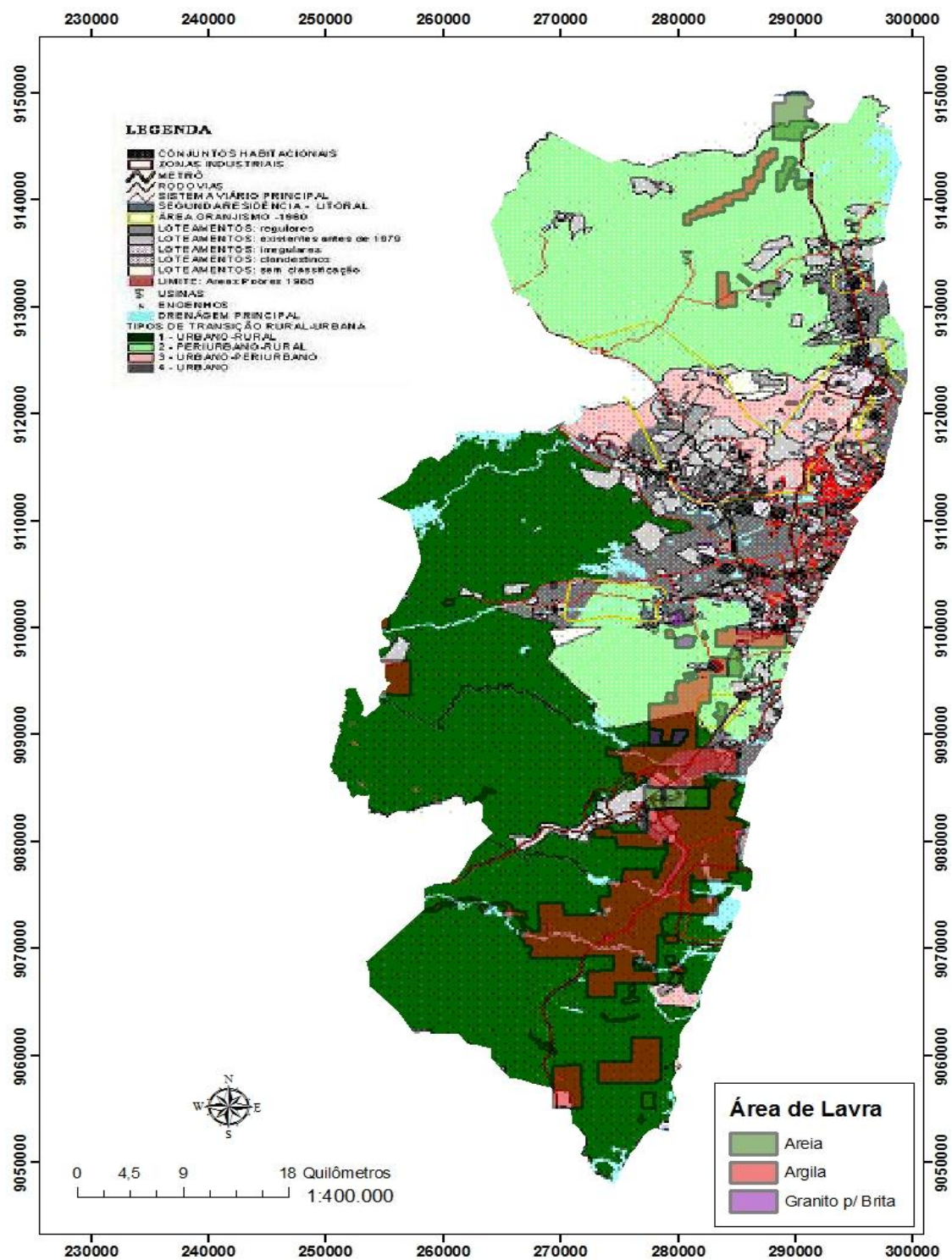
- IBRAM **INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO**. Mineração e Meio Ambiente. Comissão Técnica de Meio Ambiente. Grupo de Redação, Brasília. 126p. 1992.
- IPT. Curso de Geologia de Engenharia aplicada a problemas ambientais**. São Paulo. V3. 291 p. 1993.
- KRIEGER, M. da G. et al. (org.). **Dicionário de Direito Ambiental: terminologia das leis do meio ambiente**. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Brasília: Procuradoria Geral da República, 1998.
- LAYRARGUES, P.P. **Do Ecodesenvolvimento ao Desenvolvimento Sustentável: evolução de um conceito? Proposta**, Rio de Janeiro, V. 25, n.71, p. 5-10, 1997.
- LEI Nº6. 938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Texto atualizado em 30.3.2001. Última alteração: Lei nº 10.165, de 27.12.2000.
- LEI Nº 12.916, DE 08 DE NOVEMBRO DE 2005. Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações administrativas ambientais, e dá outras providências.
- LIMA FILHO, M. F. **Análise Estratigráfica e Estrutural da Bacia Pernambuco**. 1998. 180p. Tese de Doutorado – Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo.
- MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental brasileiro**. 9 ed. São Paulo: Malheiros, 2001. p.305-306.
- MEYER, M. M. **Gestão ambiental no setor mineral: um estudo de caso**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- MONTEIRO, M. de A. **Mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional**, *Novos Cadernos NAEA*, v. 8, n. 1, p. 141-187, junho, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, UFPa-Universidade Federal do Pará, Belém. 2005.
- MOTA, A. C. de S. **Mineração nos municípios do Recife e Jaboatão dos Guararapes**. 2002. 70p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE.

- NBR ISO 14010. **Diretrizes para auditoria ambiental - princípios gerais**. ABNT. Rio de Janeiro. 1996. 5p.
- NBR ISO 9000:2000 — **Sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário**, Rio de Janeiro, 2000. Subseção 3.9.1.
- OGATA, M. G. Visões Governamentais In: Brasil. **Para pensar um política nacional de Ordenamento Territorial**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005.
- POVIDELO, L. A.; NETO, R. M. **Passivos Ambientais em Cidades pequenas: uma proposta de recuperação para cava de argila abandonada em Tambaú (SP)**. Estudos Geográficos, Rio Claro, 4 (2):53-67.2006.
- REIGOTA, M. Educação Ambiental: Compromisso Político e Competência Técnica. In: Júnior, A.P.; Pelicioni, M.C. **Educação Ambiental? Desenvolvimento de Cursos e Projetos**. São Paulo – SP,2000. p. 33-35.
- RODRIGUES, F. B. et al. ZAPE – **Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco**. Governo do Estado de Pernambuco. Recife: Embrapa Solos – Unidade de Execução e Pesquisa e Desenvolvimento – UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária), 2001. CD-ROM. – (Embrapa Solos. Documentos; n. 35) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. CD-ROM. 2001.
- RUIZ, M. S. **O Conflito entre urbanização e mineração de argilas no município de Campinas, estudo de caso**: Bairro Santa Lúcia. 1989. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP.
- SANCHEZ, R. & SILVA, T. **Zoneamento Ambiental: uma estratégia de ordenamento da paisagem**. Caderno de Geociências. V14. 51-58 p, 1995.
- SANCHÉZ, L. E. Capítulo 6 - **Mineração e meio ambiente**, In: Fernandes, F.; Castilhos, Z.; Luz, A. B. da; Matos, G. Tendências Tecnológicas - Brasil 2015 - Geociências e Tecnologia Mineral, Parte 2 - Tecnologia Mineral, CETEM - Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro. 2007.
- SCLIAR, C. *Agenda 21 e o Setor Mineral*, Cadernos de Debate: **Agenda 21 e a Sustentabilidade**, MMA-Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004.

- SINTONI, A. **A mineração no cenário do município de São Paulo: mercado e novas tecnologias**. In: I Encontro de Mineração no Município de São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria das Administrações Regionais da Prefeitura do Municipal de São Paulo, 1994. p. 31-42.
- SOUZA, Júlio. C. **Plano de Aproveitamento Economico da Usina de Britagem Ltda** – Jabotão dos Guararapes – PE, Outubro 2003.
- SOUZA, M. G. **Fechamento de Mina: Aspectos Legais. 2002.**
- STAKE, R. E. Case studies. In: DENZIN, L.; LINCOLN, Y. (Ed.). **Handbook of qualitative research**. 2ª ed. Thousand Oaks: Sage, 2000. 1065 p.
- TOSTES, A.; NEVES, E. **Meio ambiente: a Lei em suas mãos**. Petrópolis: Editora Vozes. 1998. 87p.
- VALVERDE, F. M. **Agregados para a construção civil**. Balanço Mineral Brasileiro. DNPM. 2001.
- Van ACKER, F.T. **Os Estudos de Impacto Ambiental: da Resolução 1/86 a Resolução 237/97 do CONAMA**. In: Avaliação de Impacto Ambiental. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, p. 25-29. 1998.
- VEIGA JÚNIOR, J. P. (CD ROM). **Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil. São Luís NE/SE. Folha SA 23-X e SA 23-Z. Estados do Maranhão e Piauí. Escala 1:500.000. Geologia. CPRM. Brasília: 2000. Disponível em 1 CD.**
- VENTURA, M. M. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa**. 2007. Rev. SOCERJ. 20 (5): 383-386.
- VIANA, José Ricardo Alvarez. **Responsabilidade civil por Danos ao Meio Ambiente – à Luz do novo Código Civil**. 1ª Ed. 3ª. Curitiba, Juruá, 2006.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 212p.

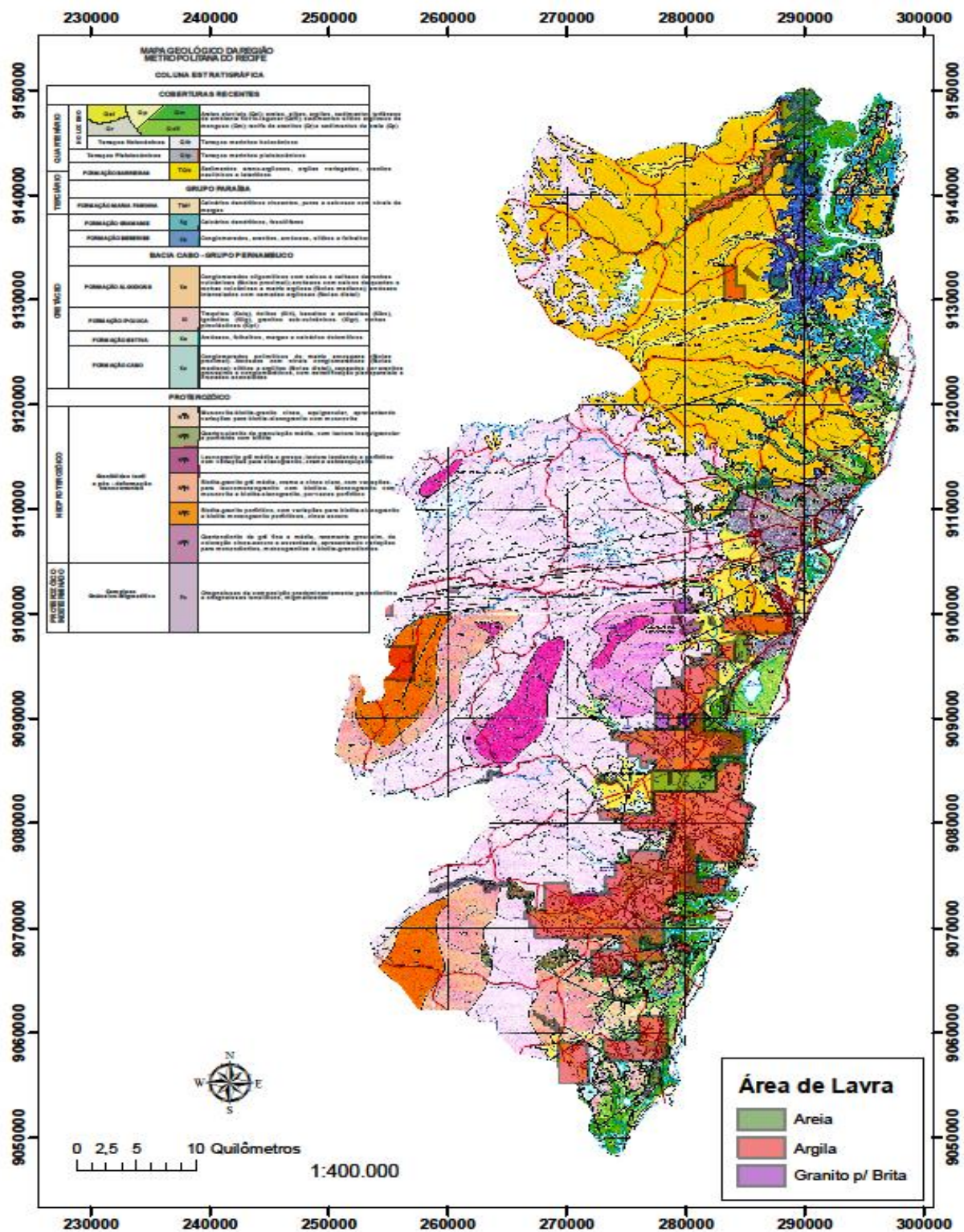
ANEXOS

- 1.** Sobreposição do mapa de urbanização Rural-Urbana e agregados.
- 2.** Sobreposição dos mapas de geologia e agregados.
- 3.** Mapa das Bacias Hidrográficas da RMR.
- 4.** Questionário



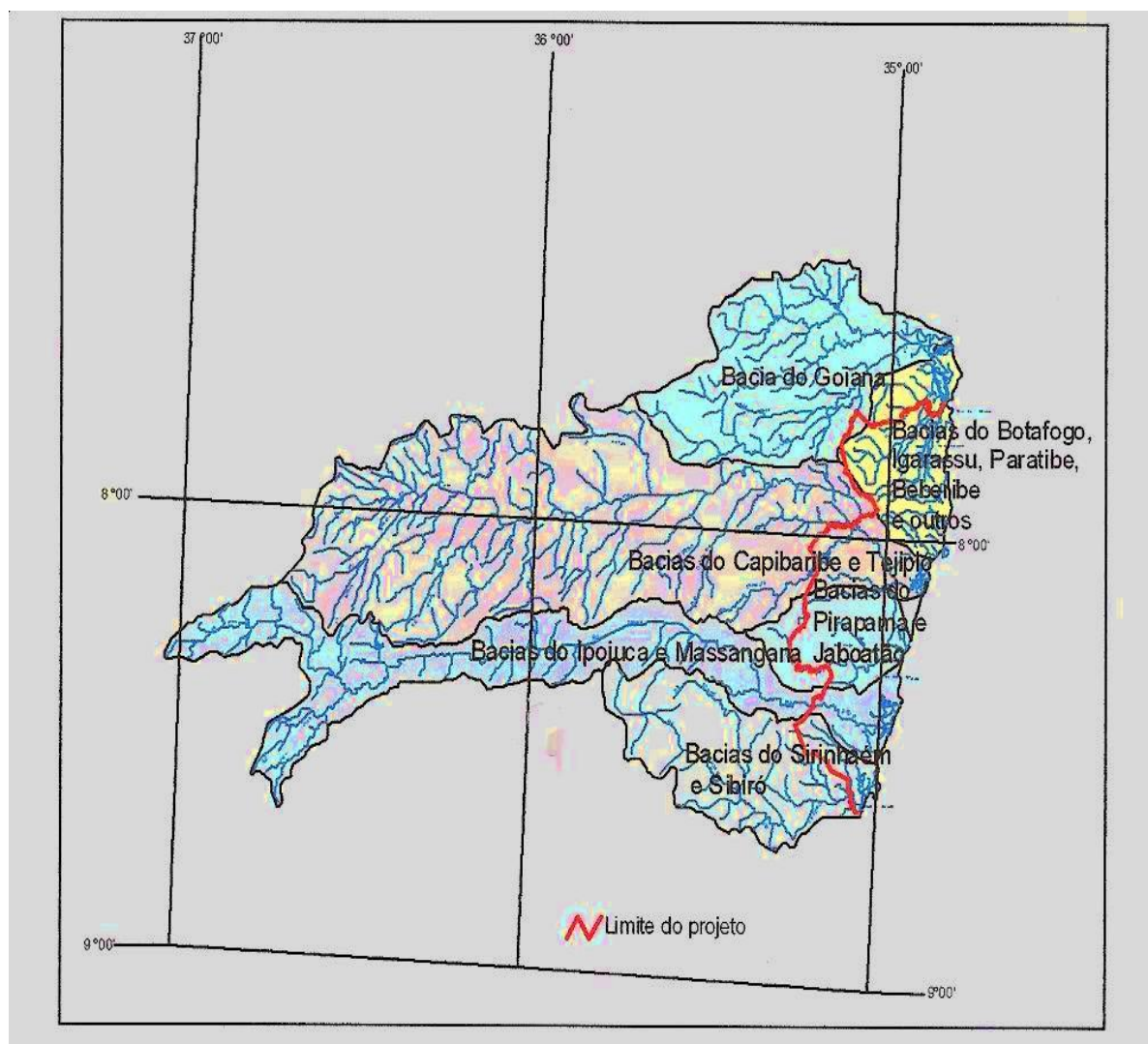
Sobreposição do mapa de urbanização Rural-Urbana e agregados.

Fonte: DNPM (1995).



sobreposição dos mapas de geologia e agregados.

Fonte: DNPM (1995)



Mapa das Bacias Hidrográficas da RMR.

Fonte: CPRM (2003).

Questionário realizado com os trabalhadores e moradores da área minerária durante a visita de campo.

1- Quantidade de moradores em torno da mineração?

Na mineração existem dois povoados com cerca de 30 pessoas cada. A faixa etária dessa população varia entre, adultos (que exercem atividades na mineração), adultos (que exercem atividade de agricultura) no entorno da mineração e crianças.

2- Quais as condições reais de higiene e segurança do trabalhador, estabelecendo relações entre o meio ambiente do trabalho e os possíveis danos à saúde do trabalhador.

Observou-se que o empreendimento se encontra deficitário quanto as vias de circulação e acesso das minas, que devem ser sinalizadas de modo adequado, para a segurança dos trabalhadores, pois constatou-se pessoas e animais desautorizados adentrando nas áreas de operação da empresa, como também a não utilização por parte de trabalhadores de equipamentos de proteção individual (EPI), que tem seu uso regulado pela legislação trabalhista (NR6).

Outro flagrante de descuido foi observado no manuseio e uso de explosivos e acessórios quando foi constatado a exposição ao relento de cordel detonante sem que estivesse sendo utilizado de imediato para operações de desmonte, e a ausência de profissional capacitado para o seu manuseio e aplicação infringindo também norma de legislação trabalhista (NR19).

3- Qual a preocupação da empresa em relação à responsabilidade social (implementação de escolas, posto médico, clube recreativo, etc) e condições de vida da comunidade?

Embora a empresa mineradora ofereça a comunidade escola, posto de saúde, ela não oferece programas contributivos que proporcione aos trabalhadores treinamento, qualificação, informações, instruções e reciclagem

necessárias para preservação da sua segurança e saúde, levando-se em consideração o grau de risco e natureza das operações.

4- Existe um programa de educação ambiental dos funcionários e população circunvizinha ao empreendimento.

Em diálogo com os trabalhadores constatou-se que não há algum programa de educação ambiental para funcionários, nem para suas famílias, nem para a população no entorno do empreendimento para formação de consciência ambiental.

5- Quantidade de empregos gerados pela atividade mineradora?

Cerca de 40 empregos diretos e indiretos foram gerados para os moradores dos dois povoados.

6- Quais os impactos ambientais causados pela atividade de mineração de brita no entorno da pedreira?

Na mineradora os impactos ambientais identificados provem desde a instalação da infra-estrutura, como os processos da supressão da vegetação para construção do canteiro de obras, abertura de poços para captação de água subterrânea, abertura de vias de acesso e a construção do bota-fora.

Outras atividades lesivas inerentes a exploração da mina, que causam impactos são: escavação do solo que desestabiliza a encosta altera a topografia e eliminam a cobertura vegetal, o corte das rochas que provoca o assoreamento do curso d'água, os depósitos de rejeitos da lavra obstruindo o curso d'água ou desestabilizando a encosta, a supressão da vegetação que desestabiliza encostas e descaracteriza a paisagem, como também a poluição sonora, atmosférica e hídrica.

Os impactos ambientais provocado pela comunidade do entorno, são: a ocupação da encosta com moradias, lançamento de efluentes no riacho, disposição de resíduos sólidos em áreas impróprias (rejeitos de material de construção) evidenciando o aterramento de áreas próximas às margens do

riacho. A fonte de resíduo rejeito de material de construção identificada não está autorizada e, portanto em desacordo com dispositivos da legislação ambiental.

7- Há soluções alternativas viáveis, tanto economicamente quanto ambientalmente onde é realizada a atividade e para o uso dos recursos minerais pela empresa?

Espera-se, após conclusão dos trabalhos de fechamento da pedreira, de acordo com a legislação mineira e ambiental vigente a época, realizar-se a integração da área degradada com o ambiente natural envolvente, bem como possibilitar a futura exploração econômica do local.

Tem-se portanto o planejamento de 3 usos futuros da área:

1. Área de preservação ambiental de espécies vegetais e animais silvestres;
2. Área destinada ao lazer e recreação para as comunidades vizinhas; e
3. Área destinada a criação de peixes e crustáceos para aferição de renda para a empresa e geração de empregos para a comunidade vizinha.

8- Quais os aspectos ambientais e os aspectos das vias de acesso do entorno do empreendimento?

Foi observado no entorno da mineração grande quantidade de pó nas vias de transporte de material e nas frentes de trabalho.

Verificou-se a existência de pilhas de materiais provenientes de decapeamento, de remoção de manto de intemperismo, e fragmentos de rochas, por ocasião do desmonte, para além dos limites da pedreira.

Houve queixas de vibrações e ruídos excessivos.

Observou-se o acúmulo de águas pluviais ou provenientes do lençol freático nas cavas da pedreira, inclusive em uma das cavas fez-se um canal para escoamento da água acumulada.

Ao realizar um caminharmento ao longo das margens do riacho e com auxílio de um GPS, constatou-se a mata ciliar comprometida no que tange aos parâmetros ambientais, visto que a mesma foi dizimada de suas espécies nativas e preenchida por espécies exóticas.

11- Quais os procedimentos previstos verificados para o controle dos impactos ambientais?

Presença de caminhões-pipa para aspersão de água nas vias de acesso, em especial aquelas onde houver transporte de material da mineração.

Não se observou a preocupação por parte da empresa em formar pilhas com o material oriundo da operação de decapeamento, quando da lavra do mineral e construção de vias de acesso para posterior utilização na recuperação da área degradada.

Observar o fluxo de drenagem para acúmulo de água em pequenas represas ou barragens para futura utilização na área da mineração, em carros pipas e limpeza em geral.