

**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO DE NEGÓCIOS DE
SERGIPE – FANESE
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E EXTENSÃO-NPGE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO “LATO SENSU”
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL**

**GUSTAVO DE ALMEIDA GOIS
PAULA DE ALMEIDA GOIS**

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS PRINCIPAIS
IMPACTOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS
CAUSADOS PELA EXPLORAÇÃO DE AREIA NO
LEITO DO RIO VAZA-BARRIS, NO MUNICÍPIO DE
ITAPORANGA D’AJUDA, NO ESTADO DE SERGIPE.**

**GUSTAVO DE ALMEIDA GOIS
PAULA DE ALMEIDA GOIS**

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS PRINCIPAIS
IMPACTOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS
CAUSADOS PELA EXPLORAÇÃO DE AREIA NO
LEITO DO RIO VAZA-BARRIS, NO MUNICÍPIO DE
ITAPORANGA D'AJUDA, NO ESTADO DE SERGIPE.**

**Monografia apresentada ao Núcleo de Pós-
Graduação da FANESE, como requisito para
obtenção do título de Especialista em Gestão
Ambiental.**

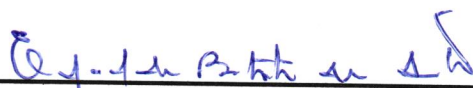
**Orientador: Prof. M.Sc. Edinaldo Batista dos
Santos**

**Aracaju-SE
2008**

**GUSTAVO DE ALMEIDA GOIS
PAULA DE ALMEIDA GOIS**

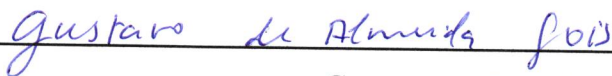
**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS PRINCIPAIS
IMPACTOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS
CAUSADOS PELA EXPLORAÇÃO DE AREIA NO
LEITO DO RIO VAZA-BARRIS, NO MUNICÍPIO DE
ITAPORANGA D'AJUDA, NO ESTADO DE SERGIPE.**

Monografia apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação e Extensão – NPGE, da
Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito
para a obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental



M.Sc. Edinaldo Batista dos Santos (Orientador)

Nome do Coordenador



Gustavo de Almeida Gois (Orientando)



Paula de Almeida Gois (Orientanda)

Aprovado (a) com média: 9,5

Aracaju, 04 de março de 2008.

**Dedico aos meus pais e irmãos, que
sempre me apoiaram e vibraram com
minhas conquistas**

**Aos meu pais, irmãs e Marcela
pela confiança depositada em
mim.**

AGRADECIMENTO

A Deus pela força para lutar pelos meus objetivos e nunca deixar desistir dos nossos sonhos.

Aos nossos pais que sempre foram os maiores incentivadores. Cada um do seu jeito, porém, presentes nos apoiando.

A nossa irmã Renata por estar sempre ao nosso lado. Você é muito especial viu!!!

Ao nosso orientador M.Sc. Edinaldo Batista dos Santos por ter nos ajudado na conclusão desse trabalho.

A pessoas maravilhosas que podemos conhecer nesse período, principalmente a Raquel que sempre nos ajudou muito.

E a todas as outras pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão desse trabalho.

São as dúvidas que nos fazem crescer, porque nos obrigam a olhar sem medo para as muitas respostas de uma mesma pergunta.

Paulo Coelho

RESUMO

A areia retirada do leito dos rios, comumente denominada de areia “grossa” ou “lavada”, é responsável por vários impactos ambientais negativos, que se tornam mais evidentes com o crescimento das cidades, acelerando os conflitos entre a necessidade de buscar matérias-primas que sirvam de insumos para a indústria da construção civil e a conservação do meio ambiente. A extração indiscriminada dessa areia é atualmente um dos mais sérios problemas ambientais observados no estado de Sergipe. O objetivo desse trabalho é identificar e analisar os principais impactos e as potenciais alterações sócio-econômica-ambientais decorrentes desta atividade de mineração no leito do rio Vaza-Barris, no município de Itaporanga D’Ajuda, no estado de Sergipe e apontar soluções alternativas de insumos que possam substituir a areia natural na indústria da construção civil. Nesse contexto, foram realizados levantamentos de impactos ambientais nas áreas de lavra e em seu entorno, sendo distinguidos vários impactos negativos e positivos. Vários problemas foram encontrados, destacando-se aqueles associados à falta de controle em determinadas atividades operacionais e a não aplicação de certas medidas mitigadoras que viriam amenizar os impactos ambientais negativos provenientes desta atividade. No decorrer do trabalho são apresentadas medidas de controle e de monitoramento ambiental, de recuperação das áreas degradadas e o uso da areia artificial como alternativa de insumo para a indústria da construção civil. Através dessa pesquisa foi observado que a extração indiscriminada de areia tem causado sérios impactos ambientais negativos, principalmente o assoreamento da calha do rio, mas, em compensação, traz também benefícios para a população e para o município, como a geração de empregos e o aumento da receita municipal. A conclusão deste trabalho é que, apesar do surgimento de uma nova alternativa (areia artificial) que contribuirá para minimizar os impactos negativos decorrentes da retirada da areia natural dos leitos e margens dos rios, a extração desse minério ainda é indispensável, porém, com o auxílio de estudos e programas de controle, monitoramento e recuperação ambiental, esta atividade pode ser realizada de maneira ambientalmente sustentável.

Palavras chave: Areia; Mineração; Impactos Ambientais.

ABSTRACT

The withdrawal of the sand bed of rivers, commonly called the sand "thick" or "washed", is responsible for many negative environmental impacts, which become more apparent with the growth of cities, accelerating the conflict between the need to seek raw materials that serve as inputs for the building industry and the conservation of the environment. The extraction indiscriminate sand that is currently one of the most serious environmental problems observed in the state of Sergipe. The aim of this work is to identify and analyze the main impacts and potential changes socio-economic-environmental stemming from the activities of mining in the watercourse Vaza-Barris, in the municipality of Itaporanga D'Ájuda, in the state of Sergipe and pointing alternatives, inputs that can replace the natural sand in the building industry. In that context, were conducted surveys of environmental impacts in the areas of extraction and its surroundings, and distinguished several positive and negative impacts. Several problems were encountered, such those associated to the lack of control in certain operational activities and non-implementation of certain measures that would mitigate to soften the negative environmental impacts from this activity. During the work are outlined measures to control and environmental monitoring, recovery of degraded areas and the use of artificial sand as an alternative for input. Through this research was observed that the indiscriminate extraction of sand has caused serious negative environmental impacts, especially the silting of the river pipeline, but in compensation, also brings benefits to the population and to the council, as the generation of jobs and increased Municipal revenue. The conclusion of this study is that, despite the emergence of a new alternative (artificial sand), which will help minimize the adverse impacts arising from the withdrawal of the natural sand of the beds and banks of rivers, the extraction of that ore is still essential, however, with the aid programmes of studies and the control, monitoring and environmental recovery, this activity can be carried out environmentally sustainable.

Key words: Sand; Mining; Environmental Impacts.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das Partículas segundo seus Diâmetros Equivalentes.....	11
Tabela 2 – Distribuição das Atribuições Governamentais em relação à Proteção Ambiental e Planejamento de Mineração.....	14
Tabela 3 - Tabela comparativa dos Impactos Ambientais, Medidas de Controle e Ações de Monitoramento do Empreendimento Estudado.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Dragagem de extração de areia.....	17
Figura 2– Extração de areia com escavadeira equipada com Clam-shell (Rio Acre/AC).....	17
Figura 3– Carregamento de caçambas com escavadeira equipada com Clam-shell (Rio Acre/AC).....	18
Figura 4– Aumento da turbidez da água do rio.....	22
Figura 5 – Depreciação da qualidade do solo.....	23
Figura 6 – Trecho próximo à foz do rio Vaza-Barris (Local da construção da ponte Mosqueiro-Caueira).....	46
Figura 7 – Imagem de satélite da foz do rio Vaza-Barris.....	47
Figura 8 – Vista da mata ciliar do rio Vaza-Barris.....	50
Figura 9– Vista da mata ciliar no local da extração.....	50
Figura 10– Dragagem no leito do rio.....	51
Figura 11– Dragagem no leito do rio.....	51
Figura 12– Local de estocagem de areia.....	52
Figura 13– Local de estocagem de areia.....	52
Figura 14– Via de acesso a área de extração.....	53
Figura 15– Equipamento para produção de areia artificial.....	55

SUMÁRIO

I.	INTRODUÇÃO.....	6
II.	JUSTIFICATIVA.....	7
III.	OBJETIVO.....	9
IV.	REFERENCIAL TEÓRICO	
	1. DEFINIÇÃO DE AREIA.....	10
	2. ATIVIDADE MINERÁRIA.....	12
	3. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES IMPACTANTES PARA ESSE TIPO DE EMPREENDIMENTO.....	25
	4. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	30
	5. MEDIDAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL.....	34
	6. RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA PELA MINERAÇÃO	38
	6.1 DESATIVAÇÃO DE ÁREA DE MINERAÇÃO (FECHAMENTO DA MINA).....	40
V.	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA A MINERAÇÃO	
	1. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL FEDERAL.....	15
	2. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL.....	16
	3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAL.....	18
	4. LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	19
	5. TRIBUTAÇÃO NA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO.....	23
VI.	ÁREA DE ESTUDO	
	1. Município de Itaporanga D'Ajuda.....	45
	2. Rio Vaza-Barris.....	47
VII.	METODOLOGIA.....	50
VIII.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
	1. AREIA ARTIFICIAL.....	43
XI.	CONCLUSÃO.....	55
X.	BIBLIOGRAFIA.....	58

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende analisar e discutir a atividade de extração de areia no leito do rio Vaza-Barris, no município de Itaporanga D'Ajuda no estado de Sergipe, apresentando definições técnicas sobre a areia como insumo da indústria da construção civil, a importância da atividade minerária no país de modo geral e sua forma de tributação, legislação ambiental pertinente à questão (federal, estadual e municipal), identificação e análise dos impactos ambientais decorrentes desse tipo de atividade, medidas de controle, monitoramento e de recuperação ambiental desses impactos e alternativas para substituição do uso da areia natural na construção civil. Apresenta também a metodologia utilizada na área de estudo para a obtenção de dados, resultados e conclusões encontrados a partir das informações obtidas.

Apresenta-se como justificativa ao trabalho, a urgente necessidade da aplicação de medidas de controle, monitoramento e de recuperação ambiental na área objeto de estudo, de forma a minimizar ao máximo os impactos negativos atuais e futuros.

Como objetivo do trabalho, tem-se a identificação e a análise dos impactos ambientais decorrentes da atividade de extração de areia no leito do rio Vaza-Barris, no município de Itaporanga D'Ajuda no estado de Sergipe e apontar soluções alternativas de insumo para a construção civil.

No referencial teórico encontram-se subsídios técnicos, científicos e legais que permitam o entendimento global da atividade minerária, para que se possa, a partir de uma visão geral, aplicar soluções para o caso específico em questão.

É ilustrado um cenário detalhado da área de estudo, retratando suas principais características e peculiaridades físicas, biológicas, econômicas e sociais da região estudada.

Apresenta-se também a forma de obtenção de informações locais, por diversos pontos de vistas (proprietários e trabalhadores do areal, moradores da região, poder público municipal etc.), para que as opiniões dos mais diversos setores da sociedade pudessem contribuir para que os resultados obtidos e a conseqüente conclusão do trabalho fossem alcançados de forma imparcial.

II. JUSTIFICATIVA

A atividade mineradora é umas das maiores modificadoras da superfície terrestre, afetando o local de mineração e o seu entorno, provocando impactos sobre a água, o ar, o solo, o subsolo e a paisagem como um todo, os quais são sentidos por toda a população. Estes impactos se tornam mais visíveis com a dinamização do processo de industrialização e o crescimento das cidades, que aceleram os conflitos entre a necessidade de buscar matérias primas e a conservação do meio ambiente (SILVA, 1988; POPP, 1992).

O artigo 225 da Constituição Federal de 1988 trata especificamente dos principais aspectos relativos ao meio ambiente. O parágrafo segundo desse artigo é claro ao estabelecer a obrigatoriedade, para aquele que explorar recursos minerais, em recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com as soluções técnicas exigidas pelo órgão público competente, na forma da lei (MORAES, 2002).

A importância da exigência do licenciamento está ligada à necessidade de um acompanhamento técnico e sua responsabilidade na execução da atividade de forma a minimizar os efeitos negativos sobre a dinâmica fluvial (o leito do rio) e garantir, ao final da atividade, a pronta recomposição da área possivelmente afetada (FARIAS, 2002).

Os problemas ambientais originados pela mineração de materiais de uso imediato na construção civil (areia, brita e argila) 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 (MACHADO, 1989).

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é exigido para o licenciamento ambiental de qualquer atividade de aproveitamento de recursos minerais, entretanto para as substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, em função das características do empreendimento, poderá ser dispensada a apresentação do EIA. Nesse caso, a empresa de mineração deverá apresentar o Relatório de Controle Ambiental

(RCA), em conformidade com as diretrizes do órgão ambiental estadual competente (FARIAS,2002).

Embora a atividade de extração de areia seja necessária para o desenvolvimento social e econômico, por gerar empregos e movimentar o mercado da construção civil, ela deve ser feita de maneira a minimizar os impactos ambientais, pois muitas vezes estes são irreversíveis. A revegetação como recuperação de áreas degradadas pela mineração é considerada parte essencial, não só pelo plantio de espécies vegetais, mas também pela seleção adequada destas, visando reconstituir e acelerar o processo de sucessão natural (SILVA, 1988).

Visando buscar uma solução para o problema ambiental e para o seu maior mercado consumidor, a indústria da construção civil e pesquisadores estão buscando viabilizar a produção de areia artificial a partir dos finos de brita, que são um subproduto das pedreiras de brita, que antes ficavam estocados em seus pátios sem aproveitamento econômico e gerando impactos ambientais devido principalmente à enorme geração de poeira (PEREIRA e ALMEIDA, 2000).

Esse trabalho sobre os principais impactos sociais, econômicos e ambientais causados pela exploração de areia no leito do rio Vaza-Barris também se propõe servir de fonte de pesquisa para futuros estudos sobre o planejamento desse tipo de extração mineral, para que os impactos negativos causados por esse tipo de atividade minerária sejam amenizados, bem como informar sobre a utilização da areia artificial como uma alternativa de substituição da areia extraída dos leitos dos rios.

III. OBJETIVO

O objetivo geral desse trabalho é identificar e analisar os principais impactos e as potenciais alterações sócio-econômicas-ambientais decorrentes da atividade de extração de areia no leito do rio Vaza-Barris, no município de Itaporanga D'Ajuda no estado de Sergipe e apontar soluções alternativas de insumos que possam substituir a areia natural na indústria da construção civil.

IV. REFERENCIAL TEÓRICO

1. DEFINIÇÃO DE AREIA

A areia é produto da desintegração mecânica através de agentes exteriores sobre rochas, que emergiram. O vento, a água, as geadas, a vegetação entre outros, provocam nas rochas erosão e desgaste ao longo do tempo, transformando-as em pedregulhos e areias - solos de partículas grossas, siltes - partículas intermediárias e por último, as argilas, que são partículas finas e formadas, normalmente, pela decomposição química (SILVA, 1988; POPP, 1992). Suas partículas apresentam granulometricamente diâmetro equivalente na faixa entre 0,06 mm e 2,0 mm e é sub-dividida em areia grossa, média e fina (vide tabela 01).

A areia é composta basicamente de dióxido de silício e quartzo, mas dependendo da composição da rocha de qual é originária, pode agregar outros minerais como: feldspato, mica, zircão, magnetita, ilmenita, monazita, cassiterita, entre outros e, em função dessa variedade, têm aplicações também variadas. (LELLES, L.C., et al., 2005).

No Brasil, os depósitos de areias utilizados como materiais de construção civil, normalmente provêm de sedimentos fluviais recentes e sub-recentes de paleocanais e terraços de rios próximos ou mesmo no interior dos grandes centros urbanos (SILVA, 1988).

A areia possui várias aplicações conforme sua composição química, excetuando-se a areia da praia, que quase não é aproveitável pela presença de sal marinho (NaCl) em sua constituição. Dentre seus diversos tipos, há a areia de construção que pode ser retirada de leitos de rios, areias monozíticas, da qual se extrai o cário, que é usado em pedras de isqueiros etc. Outras aplicações para a areia são o preparo de concreto para moldes de metais, fabricação de vidros e espelhos, de tijolos refratários e de esmeril e o uso de areias com granulometria selecionada, em maçaricos especiais e limpeza de superfícies oxidadas, fachadas de prédios feitas de pedras e ladrilhos (ARAÚJO et.al, 2005).

Tabela 1- Classificação das partículas segundo seus diâmetros equivalentes

Fração granulométrica	Diâmetro equivalente (d)
Matacão	$200 \text{ mm} < D < 1000 \text{ mm}$
Pedra de mão	$60 \text{ mm} < D < 200 \text{ mm}$
Pedregulho grosso	$20 \text{ mm} < D < 60 \text{ mm}$
Pedregulho médio	$6,0 \text{ mm} < D < 20 \text{ mm}$
Pedregulho fino	$2,0 \text{ mm} < D < 0,6 \text{ mm}$
Areia grossa	$0,6 \text{ mm} < D < 2,0 \text{ mm}$
Areia média	$0,2 \text{ mm} < D < 0,6 \text{ mm}$
Areia fina	$0,06 \text{ mm} < D < 0,2 \text{ mm}$
Silte	$0,002 \text{ mm} < D < 0,06 \text{ mm}$
Argila	$D < 0,002 \text{ mm}$

(Fonte: ABNT - NBR 6502/95)

2. ATIVIDADE MINERÁRIA

A atividade mineraria é um dos setores básicos da economia brasileira, responsável no ano de 2000 por 8,5% do Produto Interno Bruto (PIB), que perfaz 50,5 bilhões de dólares, gerando 500.000 empregos diretos e um saldo na balança comercial de US\$ 7,7 bilhões de dólares, além de ter tido um crescimento médio anual de 8,2% no período 1995/2000 (WAGNER, 2002).

Em 2006, as exportações de minérios foram de R\$ 29,17 bilhões e as importações totalizaram R\$ 11,91 bilhões, resultando em um saldo de R\$ 17,26 bilhões. Em 2007, a produção mineral deverá registrar nova ascensão e chegar a R\$ 108 bilhões, com elevação, também, no volume exportado.

Uma das características mais marcantes da produção mundial de minerais é a participação, em toneladas, que nela têm os agregados para a construção civil (areia, brita, argila, cascalho etc.): cerca de 40% do total, ou seja, 14 bilhões de toneladas por ano em todo o mundo, o que é o dobro da produção somada de todos os outros minerais, excetuados os energéticos. No Brasil, a participação dos agregados no conjunto da produção mineral é semelhante.

O subsolo brasileiro possui importantes depósitos minerais e parte dessas reservas são consideradas expressivas quando relacionadas mundialmente. O Brasil produz cerca de 70 substâncias, sendo 21 do grupo de minerais metálicos, 45 dos não metálicos e quatro dos energéticos. Em termos de participação no mercado mundial em 2000, resalta-se a posição da produção brasileira do nióbio (92%), minério de ferro (20%, segundo maior produtor mundial), tantalita (22%), manganês (19%), alumínio e amianto (11%), grafita (19%), Magnesita (9%), caulim (8%) e, ainda, rochas ornamentais, talco e vermiculita, com cerca de 5% (BARRETO, 2001).

Utilizando-se o consumo *per capita* de cimento como indicador, onde se verifica que o Brasil apresenta um baixo consumo, espera-se um aumento expressivo de demanda dos agregados para uso imediato na construção civil. O consumo de cimento no país passou de 25.000.000 toneladas em 1995, para 40.000.000 toneladas em 1998, mantendo-se relativamente estável esses consumos até 2001 (SNIC, 2001).

Com isso, a mineração de agregados da construção civil deverá se intensificar, exigindo mais cuidados para o licenciamento dessas atividades, e principalmente a fiscalização como medida de controle.

A extração de minerais utilizados na construção civil está distribuída regionalmente no país, sendo 4% no norte, 8% no centro-oeste, 13% no nordeste, 21% no sul e 54% no sudeste. Em 1992, estimou-se quem existiam 16.528 pequenas empresas, com produção mineral da ordem de 1,98 bilhões de dólares, em geral atuando em regiões metropolitanas para uso na construção civil (BARRETO, 2001).

Cerca de 2.000 empresas se dedicam à extração de areia no país, sendo, em sua grande maioria, pequenas empresas familiares, que geram cerca de 45.000 empregos diretos. Destas empresas, 60% produzem menos de 10.000t/mês, 35% entre 10.000 e 25.000t/mês e 5% mais que 25.000t/mês, ressaltando-se que o produto mineral bruto possui baixo valor econômico, sendo até 2/3 do seu preço devido ao transporte. Em concordância com isso, Valverde e Sintoni (1994) argumentaram que a mineração de areia torna-se problemática, pois se constitui na busca de matéria prima de baixa relação preço/volume, sendo seu principal fator limitante a distância do mercado consumidor. Desse modo, as mineradoras procuram áreas o mais próximo possível dos centros de consumo (centros urbanos, em sua maioria), o que potencializa situações de conflito entre a mineração e o uso urbano do espaço.

A mineração, de um modo geral, está submetida a um conjunto de regulamentações federais, estaduais e municipais, com atribuições em relação à mineração e o meio ambiente, conforme demonstra a tabela 2.

Tabela 2. Distribuição das atribuições governamentais em relação à proteção ambiental e planejamento de mineração.

Atividades de Mineração	Poder Municipal	Poder Estadual	Poder Federal
Requerimento de Concessão ou Licença	Leis de Uso e Ocupação do solo	Licença Ambiental por Legislação Federal	Deferimento ou Indeferimento
Pesquisa Mineral	Leis de uso e Ocupação do solo	Licença Ambiental por Legislação Federal	Acompanhamento e Aprovação
Lavra Mineral	Alvará de Funcionamento	Análise de EIA/RIMA e Licença Ambiental por Legislação Federal	Acompanhamento e Fiscalização Mineral
Recuperação da Área Degradada	Definição de Uso Futuro do Solo	Licença Ambiental por Legislação Federal	

Fonte: SINTONI, 1994.

3.IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES IMPACTANTES PARA ESSE TIPO DE EMPREENDIMENTO

A Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no seu artigo 1 define impacto ambiental como sendo “*qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do 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 - qualidade dos recursos ambientais ”

As atividades impactantes desse tipo de empreendimento foram divididas, de acordo com as seguintes fases: implantação, operação e desativação.

A. Fase de Implantação

- Registro da Extração de Areia: o registro da extração de areia é feito pelo regime de licenciamento. Este regime é disciplinado pela Lei Federal nº6. 567, de 24 de setembro de 1978, que dispõe sobre o aproveitamento das substâncias minerais da classe II. A licença deve ser expedida pela autoridade administrativa local, com validade após o seu registro no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e sua publicação no Diário Oficial da União. Além do regime de licenciamento, a extração também deve obter sua licença ambiental, para regularizar o empreendimento minerário. Essa atividade é muito importante na geração de renda local, pois com a regularização do empreendimento, assegura-se ao Poder Público a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).

- **Aquisição de Fatores de Produção:** Representa a atividade de compra de fatores de produção (maquinarias, tubulações etc.) necessários à extração de areia. Muitos desses fatores de produção podem ser comprados na própria região de extração, dependendo da infra-estrutura comercial local.
- **Contratação de Mão-de-Obra:** Refere-se à contratação da força de trabalho responsável pela realização de todas as atividades relacionadas à extração de areia. Dependendo da tecnologia empregada na extração, necessita-se de maior ou menor uso de força braçal.
- **Abertura da Rede Viária:** Consiste na abertura da malha viária para acesso aos cursos d'água onde se praticará a extração de areia, implicando o uso de diversas maquinarias nas diferentes etapas (retirada da vegetação, abertura do leito carroçável, compactação do solo, cascalhamento do leito da estrada etc.) São usadas máquinas pesadas, como caminhões e tratores.
- **Remoção da Vegetação:** Refere-se à retirada da vegetação existente e à compactação do solo na área destinada à instalação das estruturas de extração, beneficiamento e disposição do material extraído. Via de regra, são usadas motosserras para a derrubada das árvores, bem como tratores e caminhões para a retirada do material lenhoso da área.
- **Instalação de Estruturas para a Extração de Areia:** Consiste na instalação dos paióis, caixotes, balsas e outros tipos de estruturas, que são indispensáveis ao cumprimento das atividades de extração de areia (LELLES, L.C., et al., 2005).

B. Fase de Operação

- **Retirada do Material Mineral:** São normalmente duas as maneiras usadas para a retirada de areia nos cursos d'água. O processo mais comumente empregado utiliza dragas com bombas de sucção e recalque. Essas dragas possuem a finalidade de escavar e remover areia submersa, transportando-a, através de tubulações acopladas ou balsas de estocagem temporárias, para locais previamente selecionados. O segundo processo utiliza escavadeiras equipadas com Clam –shell, sendo comandada por cabos para içar a areia do curso d'água.



Foto: Arquivo/GRPU/AC

Figura 1 – Draga de extração de areia (Rio Acre/ AC)



Figura 2 – Extração de areia com escavadeira equipada com Clam –Shell (Rio Acre/ AC)



Figura 3 – Carregamento de caçambas com escavadeira equipadas com Clam – Shell (Rio Acre/ AC)

- Estocagem: a areia é conduzida primeiramente aos locais de estocagem temporária para que a areia retirada passe por um processo de peneiramento e/ou drenagem e somente depois será conduzida aos locais de estocagem permanente, onde ocorrerá o carregamento para o seu transporte.
- Drenagem: Após a areia ser conduzida aos locais de estocagem, ela recebe drenagem natural, quando as águas e as partículas dissolvidas vão direto para o curso d'água ou retornam, através de canaletas e/ou, canais coletores, à lagoa de decantação de finos, para posteriormente entrarem em contato com o rio.
- Peneiramento: o peneiramento é importante para melhorar a qualidade da areia, tendo em vista os diferentes usos que se pode ter desse material.
- Carregamento: Consiste no carregamento dos caminhões, que farão o transporte da areia para a fonte de consumo.
- Transporte: refere-se à entrega do produto final na fonte de consumo (LELLES, L.C., et al., 2005).

C. Fase de Desativação

- Retirada das Estruturas de Extração de Areia: Após a utilização da área, as estruturas instaladas para a extração devem ser retiradas, podendo ser reutilizadas em outro empreendimento.

- Recuperação e Reabilitação da Área: A recuperação e a reabilitação das áreas afetadas devem ser observadas desde a fase de concepção até o término da extração. São utilizadas técnicas que recuperam as características do solo (fertilidade, estrutura, textura etc.) envolvendo, quase sempre, práticas como o reflorestamento e a recomposição paisagística, no sentido de possibilitar um retorno à vocação inicial da área, ou oferecer uma nova alternativa de uso, levando sempre em consideração os anseios dos interessados no processo. (LELLES, L.C.,et al., 2005).

4. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Entende-se por impacto ambiental, qualquer consequência, adversa ou benéfica, que resulte ou que possa resultar da interação dos aspectos ambientais ou elementos de processos, operações, serviços e produtos de uma organização com o meio-ambiente, sobre os quais ela tenha capacidade de exercer controle direto ou tenha capacidade de influenciar (REIS et.al., 2005).

Na atividade mineradora em questão, pode-se

A. Impactos Positivos

- Geração de empregos diretos e indiretos;
- Dinamização do setor comercial, devido à aquisição de fatores de produção, proporcionando aquecimento da economia local;
- Contribuição para o desenvolvimento regional com a implantação da rede viária;
- Aumento da receita dos governos federal, estaduais e, principalmente, municipais, em virtude da obtenção por parte deles, da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM);
- Aumento da oferta de areia, com repercussões positivas para a sociedade em geral, mediante o seu uso para diversos fins com a conseqüente melhoria da qualidade de vida (LELLES, L.C., et al., 2005);
- Desassoreamento da calha do rio, se a extração for realizada de maneira correta.

B. Impactos Negativos

Um dos principais impactos negativos causados pela extração de areia são os sedimentos que ficam em suspensão. Entre os impactos causados estão o aumento da turbidez, a redução na penetração da luz, a diminuição da vegetação aquática submersa, a respiração deficiente dos peixes e invertebrados aquáticos, a redução da

fertilidade e a deterioração dos recursos pesqueiros comerciais e de lazer (ARAÚJO et. al, 2005).

Os impactos da mineração em área urbana sobre o meio antrópico reveste-se de especial importância devido ao alto grau de ocupação urbana, que são agravados, face a proximidade entre as áreas mineradas e as áreas habitadas. É o caso dos impactos visuais, resultantes dos altos volumes de rocha e solos movimentados e as dimensões da cava ou da frente de lavra. O desconforto ambiental pode ser sentido mesmo quando as emissões estiverem abaixo dos padrões ambientais estabelecidos. Os impactos causados sobre a saúde, por outro lado, dificilmente ocorrem quando esses limites são respeitados (DIAS, 2001).

A deposição de sedimentos pesados em águas superficiais de baixa velocidade pode resultar no sufocamento das comunidades bentônicas, aumento da sedimentação de cursos d'água, alterações na composição do substrato de fundo e degradação de valor estético. Efeitos crônicos adicionais podem ocorrer onde sedimentos ricos em matéria orgânica ou argila estão presentes. Esses depósitos enriquecidos de sedimentos podem apresentar um risco contínuo à vida aquática e bentônica, especialmente onde os sedimentos são perturbados e de novo suspensos (ARAÚJO et. al, 2005).

Outros aspectos são citados por LELLES, L.C., et al., 2005.

- Depreciação da qualidade do ar, devido ao lançamento de gases provenientes dos motores e de partículas sólidas, em virtude da utilização de maquinarias em diferentes operações;
- Contaminação do curso d'água causada pelos resíduos (óleos, graxas, lubrificantes) provenientes de maquinarias utilizadas nos diferentes tipos de operações;
- Alteração da calha original dos cursos d'água em virtude do uso de equipamentos de extração de areia nos leitos dos rios;

- Desregularização da vazão dos cursos d'água, devido à erradicação da cobertura vegetal e da compactação do solo;
- Danos a microbiota do solo, em virtude da maior exposição do solo às intempéries, decorrente da retirada da vegetação nessas áreas;
- Depreciação da qualidade do solo, decorrente da contaminação causada pelos resíduos (óleos, graxas, lubrificantes, etc.) provenientes das máquinas utilizadas nos diferentes tipos de trabalho;
- Estresse da fauna silvestre, ocasionado pela geração de ruídos advindos do trânsito de maquinarias e pelo aumento de presença humana no local;
- Comprometimento da vida aquática devido à diminuição da produtividade global do seu ecossistema típico, decorrente do aumento da turbidez nas coleções d'água;
- Depreciação da qualidade de vida dos trabalhadores e vizinhos situados no entorno do empreendimento, devido aos ruídos causados pelas máquinas nas diferentes operações de implantação e operação do empreendimento;
- Impacto visual, associado às instalações das estruturas, ao processo de retirada da vegetação, à estocagem da areia e à descaracterização da paisagem natural;
- Diminuição da possibilidade de usos múltiplos da água, tendo em vista o aumento da sua turbidez e a possibilidade de sua contaminação (LELLES, L.C., et al., 2005).



Foto: Arquivo/GRPU/AC

Figura 4 - Aumento da turbidez da água do rio



Figura 5 - Depreciação da qualidade do solo

5. MEDIDAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Segundo Reis (2005), as medidas de controle ambiental podem ser apresentadas em três níveis, a saber:

- Minimização: que correspondem a ações que visam reduzir ou eliminar impactos;
- Reabilitação: que correspondem a ações que visam reintegrar os ambientes à condição original;
- Compensação: que são ações no sentido de compensar impactos que não podem ser minimizados;

Já as ações de monitoramento são medidas importantes e necessárias para controlar os impactos causados pelo processo de extração mineral, que requer monitoramento constante em alguns casos, para acompanhar os impactos causados, por exemplo, a geração de efluentes, emissões atmosféricas e geração de resíduos.

O principal monitoramento é o da qualidade das águas, pois é uma medida importante na avaliação das características do produto minerado e na definição de diretrizes para o controle ambiental da atividade extrativa.

A tabela 03 apresenta de forma sintética, as medidas de mitigação e as ações de monitoramento correspondentes para os impactos ambientais causados pelas atividades do empreendimento.

Tabela 3. Tabela comparativa dos impactos ambientais, medidas de Controle e ações de monitoramento do empreendimento estudado

Tipo de Impacto	Impactos Ambientais	Medidas de Controle, Compensatórias e de Incremento	Ações de Monitoramento
Impactos Meio Biótico	Alteração da flora	-Realizar a revegetação das Áreas Exploradas -Implantar um viveiro de mudas com espécies nativas da região	-Acompanhar os processos de revegetação
	Deslocamento e alteração comportamental da fauna	-Reintrodução de espécies da fauna local	-Realizar estudos para garantir que as espécies da fauna não estão se Extinguindo da região
	Espécies inadequadas Para recuperação de APP	-Realizar um levantamento da flora local para verificar espécies mais frequentes	-Realizar levantamento florísticos nas APP's da região
	Degradação de APP (trânsito de pessoas e animais)	- Promover programas de reabilitação vegetal	-Acompanhamento da revegetação
Impactos Sócio-Econômicos	Geração de Impostos	-Incentivos Fiscais -Financiamentos para aumento de produção	-Acompanhar os programas desenvolvidos em prol das minerações
	Geração de empregos	-Utilização de mão de obra do município -Valorização e incentivo Do profissional	-Criar relatórios anuais da realização de cursos de capacitação profissional, de desempenho da produção
	Geração de Matéria prima	-Matéria prima insipensável a construção civil	-Realizar estudos para verificar a capacidade de Exploração das lavras
	Renda ao superficiário	-Propor medidas compensatórias da área	-Realizar a recuperação das áreas exploradas
	Interferência no tráfego	-Direcionar o fluxo para vias de menores fluxos	-Garantir que os veículos de transporte atendam a Resolução nº732/89, do Conselho Nacional de

Trânsito – CONTRAN

	Acidentes de trânsito	-Sinalizar as rodovias onde há fluxo de veículos decorrentes da mineração	- Garantir a sinalização das rodovias onde há o fluxo de veículos decorrentes do transporte do minério
	Ausência de delimitação da cava	-Delimitar a área da cava, sinalizando e advertindo a entrada de pessoas	-Atualização da topografia e acompanhamento por responsável técnico
	Problemas de Saúde e medicina Ocupacional	-Disponibilizar EPI's a todos os colaboradores -Submeter a todos avaliações médicas periódicas	-Obrigar os colaboradores a utilizar os EPI's disponibilizados e submeter à todos constante avaliação médica para verificar a condição da saúde
	Risco de Afogamento	-Disponibilizar coletes salva-vidas para os que trabalham Submersos	-Obrigar os colaboradores que trabalham com equipamentos de extração submersos a utilizarem os coletes salva-vidas
Impactos	Mudança da Paisagem Natural	-Promover a recomposição vegetal -Realizar prévios estudos antes de modificar a paisagem	-Realizar atualização topográfica por técnicos responsáveis -Acompanhar o processo de revegetação
	Meio Físico		
	Poluição atmosférica	-Manutenção periódica dos equipamentos	-Garantir a manutenção periódica dos equipamentos -Melhorar as vias de acesso periodicamente
	Poluição Sonora	-Direcionar o fluxo de veículos de transporte para Regiões que não afetem a comunidade local	-Obrigar os colaboradores a utilizarem EPI's disponibilizados
	Alteração do nível do lençol freático	-Realizar estudos hidrológicos para verificar as situações do nível do lençol freático	-Construir poços de monitoramento e instalar medidores de nível para acompanhar possíveis alterações no lençol freático
	Processo Erosivo	-Posicionar corretamente os equipamentos de sucção -Promover a recomposição nas áreas susceptíveis a erosão	-Acompanhar os processos de extração para observar o posicionamento corretos dos equipamentos de extração

Alteração na qualidade da água	-Implementar sistemas de tratamento de efluentes	-Realizar amostragem de análise de água de 15 a 30 dias, tendo no mínimo dois pontos de amostragem -Garantir a eficiência do sistema de tratamento de efluentes
Contaminação Lençol freático	-Gerenciar corretamente óleos e graxas	-Realizar a manutenção preventiva dos equipamentos, e gerenciar os óleos e graxas
Geração de Resíduos sólidos	-Implantar um sistema de coleta seletiva de resíduos Sólidos	-Acompanhar o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos
Alteração do sistema de drenagem natural	-Implementar sistemas de drenagem para conter o processo erosivo	-Garantir a manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem

6. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO

Um empreendimento planejado desde a sua fase de concepção, quando são avaliadas as potencialidades da jazida e estudada a sua viabilidade econômica, definindo-se medidas para extração que reduzam ao mínimo a geração de efluentes, emissões e resíduos, tem em princípio, maior probabilidade de sucesso, aliado a um significativo ganho ambiental (REIS et.al., 2005).

A recuperação de áreas degradadas por mineração pode ser considerada como um processo que compreende os procedimentos e medidas necessários à rápida estabilização do ambiente e à progressiva instalação de um uso do solo previamente definido. O objetivo primordial deve ser a estabilidade ou equilíbrio da área em relação ao meio circunvizinho, com condições ambientais e culturais, ser produtivo, gerenciável e potencialmente sustentável (BITAR e VASCONCELOS, 2003).

Segundo Silva (1988), a extração de areia é uma grande causadora de problemas ambientais e onde se concentram as mais graves transformações da paisagem.

A degradação ambiental causada pela atividade mineradora de insumos para a construção civil é objeto de preocupação em vários países do mundo e tem gerado conflito entre a sociedade civil organizada e os mineradores de areia. A produção de bens minerais é imprescindível em qualquer parte do mundo sendo, portanto, necessária a busca de aperfeiçoamento para extração desses materiais, cuja importância econômica e social é indiscutível, de forma a se conseguir uma integração, sem ferir a paisagem e o meio ambiente (REIS et. al, 2005).

A atividade mineradora em grande escala promove o surgimento de áreas degradadas que não se integram à paisagem e em geral são incompatíveis com o desenvolvimento regional. Silva (1988), destaca que em longo prazo, se espera que a natureza se encarregue de devolver as condições ecológicas locais, mas, em curto prazo a alternativa viável deve ser a promoção da revegetação como medida para acelerar o processo de recomposição vegetal. A revegetação como recuperação de áreas degradadas pela mineração é considerada parte essencial, não só pelo plantio de espécies vegetais, mas também pela seleção adequada destas, visando reconstituir e

acelerar o processo de sucessão natural. Embora a extração de areia seja necessária, ela deve ser feita de maneira a minimizar os impactos ambientais, principalmente os da paisagem. Os impactos causados ao meio ambiente pela mineração podem ser abrandados por meio da revegetação. A vegetação protege o solo dos danos causados pela exposição ao sol e às chuvas, evitando a degradação ambiental.

Na visão de Agra (2002), as atividades de recuperação de áreas degradadas pela extração de areia envolvem dois tipos de operações: a recuperação física referente à adoção de medidas para estabilização do terreno minerado com a constituição de taludes e bermas e a recuperação biológica que se refere principalmente à implantação de vegetação nativa no entorno da área minerada e recomenda que os planos de lavra e de recuperação devam ser elaborados simultaneamente. Uma mina não se encerra quando se esgota a jazida, mas sim quando se conclui a recuperação da área minerada.

No caso da mineração, sempre haverá necessidade da apresentação do EIA, uma vez que se trata da extração de recurso natural não renovável. O impacto ambiental é uma consequência natural da atividade mineradora, razão pela qual é exigida por parte de todo aquele que explora recursos minerais – seja pesquisa, lavra ou qualquer outro regime – a recuperação/ reabilitação do meio degradado.

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) é o instrumento técnico gerencial e legal que estabelece o conjunto de métodos e técnicas aplicáveis à contenção da degradação em cada área específica, bem como a preparação para um novo uso, após o término da atividade extrativa. O plano de recuperação de áreas degradadas, além do atendimento ao aspecto legal, tem por objetivo estabelecer um conjunto de ações ordenadas no tempo e no espaço, que visem recompor as áreas, minimizando, desta forma, os impactos ambientais provocados pela mineração (BITAR e VASCONCELOS, 2003; LEÃO, 1991).

Lott, Bessa E Vilella (2004), frisam que os objetivos da recuperação de uma determinada área degradada devem atender a requisitos individuais e o plano estabelecido deve deixar claro, previamente, o nível desejado de recuperação. E, no âmbito da mineração, a recuperação de áreas degradadas é geralmente entendida como o conjunto de ações que visam tornar a área apta para algum uso produtivo, não

necessariamente idêntico ao que antecedeu a atividade de mineração (SANCHES, 2001).

Sánchez (2001), afirma que, em seus aspectos corretivos, a política brasileira escolheu uma via burocrático-administrativa altamente ineficaz e que afasta a possibilidade de participação do público. A falta de fiscalização governamental faz com que boas partes dos empreendimentos minerários não cumpram com o que rezam os planos de recuperação, pois têm apenas o intuito de acumular capital, resultando em passivos ambientais em detrimento do meio ambiente e da sociedade.

6.1 DESATIVAÇÃO DE ÁREA DE MINERAÇÃO (Fechamento da mina)

A 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 áreas degradadas aprovado pelo órgão ambiental competente (SILVA, 1988).

O fechamento de mina (internacionalmente designado como *decommissioning*, *mine closure* ou *cierre de mina*), é um tema recente no Brasil, o qual vem se materializando gradativamente no ordenamento jurídico nacional, a partir do advento da Constituição Federal de 1988. (SOUZA, 2002).

Portanto, o minerador tem a obrigação de implantar o plano de recuperação de área degradada pela atividade de mineração aprovado pelo órgão ambiental competente, que contempla o uso futuro da área de influência da mina, após o fechamento da mesma.

No Plano de Fechamento de Mina devem constar:

- a) relatório dos trabalhos efetuados;
- b) caracterização das reservas remanescentes;
- c) plano de desmobilização das instalações e equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento mineiro indicando o destino a ser dado aos mesmos;
- d) atualização de todos os levantamentos topográficos da mina;

- e) planta da mina, na qual conste as áreas lavradas recuperadas, áreas impactadas recuperadas e por recuperar, áreas de disposição do solo orgânico, estéril, minérios e rejeitos, sistemas de disposição, vias de acesso e outras obras civis;
- f) programas de acompanhamento e monitoramento relativos à: I- sistemas de disposição e de contenção; II- taludes em geral; III- comportamento do lençol freático e IV- drenagem das águas;
- g) plano de controle da poluição do solo, atmosfera e recursos hídricos, com caracterização de parâmetros controladores;
- h) plano de controle de lançamento de efluentes com caracterização de parâmetros controladores;
- i) medidas para impedir o acesso à mina de pessoas estranhas e interditar com barreiras os acessos às áreas perigosas;
- j) definição dos impactos ambientais nas áreas de influência do empreendimento levando em consideração os meios físico, biótico e antrópico;
- k) aptidão e intenção de uso futuro da área;
- l) conformação topográfica e paisagística levando em consideração aspectos sobre a estabilidade, controle de erosões e drenagens;
- m) relatório das condições de saúde ocupacional dos trabalhadores durante a vida útil do empreendimento mineiro;
- n) cronograma físico e financeiro das atividades propostas.

Segundo a NRM (Normas Reguladoras de Mineração) nº 20, o Plano de Fechamento de Mina deve estar contemplado no Plano de Aproveitamento Econômico da jazida – PAE. O Código de Mineração prevê que, após encerradas as operações de lavra, a jazida remanescente poderá ser objeto de pedido de nova autorização de pesquisa ou concessão de lavra, com base no direito de prioridade assegurado à quem requerer área considerada livre ou colocada em disponibilidade pelo DNPM, nos termos dos arts. 11, 18 e 65.

Ainda não existe em nossa legislação dispositivo para se evitar seja requerida área com vista a novo aproveitamento mineral da mina a ser fechada.

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. (SOUZA, op. cit.).

De acordo com Villas Bôas e Barreto (2000), é importante a incorporação da questão social, além da ambiental, nos processos de fechamento de minas, e mesmo o redimensionamento da questão ambiental dentro de uma nova concepção, que é a do desenvolvimento sustentável.

V. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA À MINERAÇÃO

1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL FEDERAL

A legislação brasileira voltada para a mineração e para o meio ambiente retrata as políticas públicas de diferentes períodos de nossa história. A normatização da atividade mineradora tem início ainda no período colonial, cujos principais atos foram as *Ordenações Manuelinas* (1512), as *Ordenações Filipinas* (1603), o *I Regimento das Terras Minerais do Brasil* (1603), o *II Regimento das Terras Minerais do Brasil* (1618) e o *Regimento do Superintendente, Guarda-Mores e Oficiais Deputados para as Minas de Ouro* (1702); no período imperial, destaca-se a *Constituição Política do Império do Brasil* (1824).

No período republicano da história brasileira foram produzidos os principais regulamentos da atividade mineradora, isto é, os vários Códigos de Mineração. Os primeiros Códigos de Mineração foram criados na Era Vargas (1930-1945): o primeiro foi o Decreto n.º 24.642, de 10 de julho de 1934; em seguida, o Decreto-lei n.º 1.985, de 29 de janeiro de 1940.

O atual Código de Minas (Decreto-Lei n.º 227, de 28 de fevereiro de 1967) foi aprovado no período da última ditadura militar que assolou o Estado brasileiro. Fácil perceber que os momentos de profundas mudanças na regulamentação da atividade mineradora no Brasil sempre estiveram associados a períodos de turbulência político-econômica, bem como à geopolítica internacional.

O artigo 225 da Constituição Federal de 1988 trata especificamente dos princípios relativos ao meio ambiente.

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Também determina a vigente Constituição Federal, no mesmo dispositivo acima mencionado, no seu § 2º:

“Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.”

E no seu § 3º:

“As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.”

Deve-se ressaltar que “conservação da natureza” para o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC – compreende a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural (BRASIL, 2000), portanto, também devia ser aplicada a áreas degradadas por mineração.

Segundo Tomassi (1993), nenhum empreendedor pode iniciar um novo processo sem ter a plena consciência de que a opinião pública pode, imediatamente, atribuir-lhe a responsabilidade do dano que sua empresa possa causar ao meio ambiente.

2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL

Apesar de o Estado de Sergipe não possuir legislação específica voltada para a atividade mineradora, sua Política Estadual do Meio Ambiente tem como objetivo a preservação, proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições de desenvolvimento socioeconômico e de dignidade da pessoa humana.

A Administração Estadual do Meio-Ambiente (ADEMA) tem enfrentado de forma contundente e eficaz esse tipo de exploração indiscriminada de areia no rio Vaza-Barris, através de fiscalização nos locais de extração e conseqüente aplicação de multas nos empreendimentos que não se enquadrem na legislação ambiental, entretanto, deve-se ressaltar que é necessária a reestruturação desse órgão, tanto com aumento de investimentos em sua estrutura operacional (aquisição de automóveis, lanchas, equipamentos etc), quanto no seu material humano (cursos de capacitação, concursos para provimento de vagas etc).

Destaca-se também, a atuação do Ministério Público Estadual, através da Promotoria de Meio-Ambiente, e da Polícia Militar, com seu Pelotão de Polícia Ambiental, que têm efetuado relevantes ações, muitas das vezes de forma conjunta com a ADEMA, em defesa do meio ambiente em nosso estado.

O Estado possui leis que tratam da proteção do meio ambiente, merecendo destaque as seguintes: Lei 2.683/88 disciplina a proteção dos manguezais; a Lei 3.870/97 que estabeleceu a Política Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos; a Lei 5.360 que cria o Fundo de Defesa do Meio Ambiente; a Lei 5.857/06 que define a Política Estadual do Meio Ambiente.

A Constituição Estadual no seu capítulo IV, na seção I que trata dos princípios relativos ao meio ambiente cita no seu artigo 232, parágrafo 1º e inciso IV:

“Exigir, na forma da lei para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do ambiente, estudo prévio de impacto ambiental a que se dará publicamente”

E no seu inciso VII:

“Estabelecer política tributaria visando à efetivação do principio poluidor-pagador e ao estímulo ao desenvolvimento e implantação de tecnologias de controle e recuperação ambiental mais aperfeiçoadas, vedada a concessão de

financiamentos governamentais e incentivos fiscais às atividades que desrespeitem as normas e padrões de preservação do meio ambiente”

Na seção IV que trata dos recursos minerais, no artigo 251, no inciso I, cita que:

“Registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais”

3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAL

A Seção V do Capítulo I do Plano Diretor do município de Itaporanga D’Ajuda, que trata especificamente da atividade minerária, diz:

- Art. 74: “As atividades de extração de argila e pedra, bem como de outros minerais, deverão ser requeridos ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), sendo exigida a elaboração e efetiva implementação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), em conformidade como o uso previsto para a área utilizada depois de finalizada a exploração”;
- Art. 75, Parágrafo Único, Item II: “As atividades de mineração deverão adotar sistemas de tratamento e disposição de efluentes sanitários e águas residuárias provenientes de lavagem de máquinas”;
- Art. 75, Parágrafo Único, Item IV: “É obrigatória, para evitar o assoreamento, em empreendimentos situados próximos a corpos d’água, a construção de tanque de captação de resíduos finos transportados pelas águas superficiais”;
- Art. 77: “Será interditada a mina, ou parte dela, licenciada e explorada de acordo com este Código, que venha posteriormente, em função de sua exploração, causar perigo ou danos à vida, à propriedade de terceiros ou ao ecossistema”.

4. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

No Brasil, as atividades de mineração são regidas pelo Decreto-lei nº 227 de 23 de fevereiro de 1967, alterado pela Lei nº 9.314 de 14 de novembro de 1996, denominado “Código da Mineração”, sendo regulamentado pelo Decreto nº 62.934, de 2 de julho de 1968, e por legislações posteriores. Nesse sistema, o subsolo e os bens minerais nele contidos são da União, e não do proprietário de solo (FABIANOCICZ, 1998).

A União permitirá a exploração desses bens, mediante alvará de pesquisa e portaria de concessão de lavra àquele que primeiro requerer junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Portanto, o proprietário do solo não é o proprietário da jazida mineral que porventura exista em suas terras, nem lhe é assegurada a preferência ou prioridade na sua exploração. Assim, a prioridade é de quem primeiro a requeira (PIACENTINI, 2000).

A área máxima para esse aproveitamento não poderá exceder cinquenta hectares (parágrafo único do art. 1.º e parágrafo único do art. 5.º da Lei 6.567/1978).

A autorização de pesquisa é o regime que antecede a concessão de lavra. Enquanto não for concluída a fase de pesquisa e demonstrada a viabilidade econômica do projeto o interessado não terá direito à concessão de lavra. Assim é importante distinguir a utilização dos termos *autorização* e *concessão*. A *autorização* diz respeito à fase de pesquisa, ao passo que a *concessão* concerne à fase de lavra, isto é, efetiva exploração econômica de recursos minerais.

O requerimento de pesquisa mineral pode ser formulado por pessoa física ou jurídica e deve ser protocolado no DNPM (art. 15). Se houver qualquer irregularidade na formulação do requerimento, este será indeferido de plano pelo Diretor-Geral do DNPM. Nesse caso, a parte requerente tem sessenta dias para sanar as irregularidades, prazo contado a partir da publicação da intimação no Diário Oficial da União. Caso não sejam cumpridas as exigências feitas pelo órgão competente, o requerimento é novamente indeferido de plano pelo Diretor-Geral do DNPM (art. 17).

Será, enfim, indeferido de plano o pedido de pesquisa mineral cujo objeto é uma área que não seja considerada livre. A área não será considerada livre se estiver

vinculada, de alguma forma, a requerimento anterior, renovação ou autorização de pesquisa, registro de licença, concessão de lavra, manifesto de mina ou permissão de reconhecimento geológico (art. 18).

Em qualquer caso de indeferimento de requerimento de pesquisa mineral é cabível pedido de reconsideração no prazo de sessenta dias (art. 19). O prazo é contado a partir da publicação do despacho que tenha indeferido o pedido formulado ao Diretor-Geral do DNPM no Diário Oficial da União (art. 19, § 1.º). Se for julgado improcedente o pedido de reconsideração, é possível a interposição de recurso, com efeito suspensivo, no prazo de trinta dias, contados da data da publicação da decisão (art. 19, §§ 2.º e 3.º).

A Licença Ambiental é o ato administrativo que estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou aquelas que sob qualquer forma podem causar degradação ambiental.

A lei 9.605/98 no seu artigo 60 diz:

“Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes: Pena - detenção, de um a seis meses ou multa (de R\$ 500,00 a R\$ 10.000.000,00 - Decreto 3.179/99), ou ambas as penas cumulativamente” (<http://br.geocities.com/zuritageo/areia.htm>, capturado em 25/09/2007).

Em casos de empreendimentos de mineração com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, a competência para efetuar o licenciamento ambiental é do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA), órgão federal vinculado ao Ministério do Meio Ambiente.

O poder executivo, nos três níveis, o Ministério Público Federal e Estadual também fiscalizam, emitem normas e diretrizes, sendo a maioria delas conflitantes entre si.

Em decorrência destes dispositivos constitucionais, o exercício da atividade mineradora no País está condicionado a três instrumentos específicos de controle do Poder Público, no que tange aos riscos potenciais de danos ao meio ambiente resultantes da lavra: o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o Licenciamento Ambiental (LA) e o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Em casos de exploração para uso imediato na construção civil é dispensado o EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e a empresa mineradora poderá apresentar o PRAD- Plano de Recuperação de Área Degradada e o PCA- Plano de Controle Ambiental. Estes três instrumentos de controle do Poder Público têm sua definição, normas e critérios básicos, estabelecidos pelas seguintes Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):

- Resolução do CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 – normaliza a elaboração de estudos e relatórios de impacto ambiental (EIA/RIMA) para diversas atividades, entre as quais extração mineral;
- Resolução CONAMA nº003 de 28 de junho de 1990, que dispõe sobre a poluição do ar.
- Resolução do CONAMA nº9, de 6 de dezembro de 1990 – dispõe sobre as normas específicas para a obtenção da licença ambiental para a extração de minerais, exceto as de emprego imediato na construção civil;
- Resolução do CONAMA nº 10, de 6 de dezembro de 1990 – dispõe sobre o estabelecimento de critérios específicos para a extração de substâncias minerais in natura de emprego imediato na construção civil;
- Resolução do CONAMA nº 2, de 18 de abril de 1996 – dispõe sobre a compensação de danos ambientais causados por empreendimento de relevante impacto ambiental;

- Resolução do CONAMA nº237, de 19 de dezembro de 1997 – dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental.
- Resolução CONAMA nº 302/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de área de preservação permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- Resolução CONAMA nº303 de 20 de março de 2002- Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente.
- Resolução CONAMA nº357 de 2005 – dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e estabelece as condições padrões de lançamento de efluentes.

No estado de Sergipe o órgão responsável pelo licenciamento ambiental é a ADEMA – Administração Estadual do Meio Ambiente, que emite três tipos de Licença, de acordo com a Fase do Empreendimento:

- Licença Prévia (LP) – É concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de implementação.
- Licença de Instalação (LI) - Autoriza a instalação ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.
- Licença de Operação (LO) - Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a Operação.

5. TRIBUTAÇÃO NA ATIVIDADE DA MINERAÇÃO

A mineração brasileira, como toda e qualquer atividade industrial no País, está sujeita a impostos, taxas, encargos e assemelhados, em âmbito federal, estadual e municipal.

As empresas mineradoras, em decorrência da exploração de recursos minerais, para fins de aproveitamento econômico, têm como obrigação a compensação financeira da CFEM – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais–, estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1º, que é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios. Compete ao DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral – baixar normas e exercer fiscalização sobre a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM.

Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma:

- 12% para a União (DNPM e IBAMA)
- 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral
- 65% para o município produtor.

As respectivas receitas, segundo o DNPM, devem ser aplicadas em projetos, que direta ou indiretamente revertam em prol da comunidade local, na forma de melhoria da infra-estrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação.

Além da CFEM, incidem ainda sobre a atividade de mineração, encargos associados às legislações comuns, a todos e quaisquer empreendimentos de outros setores e segmentos econômicos no âmbito federal, estadual ou municipal. São disposições legais que se referem, entre outros, ao ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, IRPJ – Imposto de Renda de Pessoa Jurídica, PIS, Cofins, FGTS, INSS, ISS, Contribuição Social sobre Lucro Líquido, alvarás de funcionamento e legislações sobre usos e ocupações do solo. Cabe ressaltar que, dos impostos citados anteriormente, somente a CFEM é exclusivamente aplicado à mineração.

Atualmente emprega-se também o termo Passivo Ambiental, que representa, em primeiro momento, o valor monetário necessário para reparar os danos ambientais. No

entanto, é utilizado freqüentemente sem sentido monetário, para conotar o acúmulo de danos infligidos ao meio natural por uma determinada atividade ou pelo conjunto das ações humanas, danos esses que muitas vezes não podem ser avaliados economicamente. Representa, num sentido figurado, uma “dívida” para com as gerações futuras (SÁNCHEZ, 2001).

VI. ÁREA DE ESTUDO

1. MUNICÍPIO DE ITAPORANGA D'AJUDA

O município de Itaporanga D'Ajuda localiza-se na região leste do estado de Sergipe, distante 29 km da capital, tendo como principais atividades econômicas a agricultura, a pecuária e a indústria. Possui uma área de 757km² e sua população é estimada em aproximadamente 27 mil habitantes. O acesso a partir de Aracaju é feito pelas rodovias pavimentadas BR-235 e BR-101, num percurso total de 29 km (SEPLANTEC, 2002; IBGE, 2007).

A economia do município tem como base a agricultura (laranja, maracujá, coco e mandioca), pecuária (bovinos, suínos e eqüinos), avicultura (galináceos), a indústria (calçados, gêneros alimentícios) e mineração, com lavra e produção de areia, metarenito e calcário (SEPLANTEC, 2002).

O município dispõe de infra-estrutura bastante razoável, contando com 2 agências bancárias, uma agência postal, estações repetidoras de TV, transportes rodoviários interurbanos, biblioteca e energia elétrica (SEPLANTEC, 2002).

O município tem um clima do tipo megatérmico úmido e sub-úmido com moderada deficiência no verão, temperatura média no ano de 25,2°C, precipitação pluviométrica anual de 1.463,3mm e período chuvoso de março a agosto. Os solos presentes são dos tipos Podzólicos Vermelho Amarelo, Indiscriminados de Mangue, Podzol, Gray pouco úmido, Aluviais Distróficos, Eutróficos e Latosol Vermelho Amarelo. A vegetação engloba tipos como Cerrado, Caatinga, Capoeira, vestígio de Mata e Higrófila (SEPLANTEC, 2002).

O município está inserido em três bacias hidrográficas, a do rio Vaza-Barris, a do rio Sergipe e a do rio Piauí. Constituem a drenagem principal, além do rio Vaza-Barris, o rio Fundo (SEPLANTEC, 2002).

Às margens da BR-101 e do rio Vaza Barris, o município tem nesse rio uma fonte para a pesca e para a irrigação de lavouras e pastos situados próximos ao seu leito.

A extração de areia é realizada em diversos pontos ao longo de seu leito e margens, podendo-se citar os povoados Ipanema, Campos, Tapera, entre outros.

A pior situação encontra-se no povoado Tapera, onde dezenas de caminhões cruzam o povoado diariamente para buscar areia retirada do leito do rio. Os carros trafegam pela área habitada também causando estragos na pavimentação das vias e provocando poluição sonora e atmosférica. Três dragas são utilizadas para sugar a areia do leito e das margens do rio que não tem mais a proteção da mata ciliar em suas margens. Neste local foi construído um muro de contenção, para que os veículos possam trafegar de uma margem á outra do rio.

2. RIO VAZA-BARRIS

O rio Vaza-barris nasce no estado da Bahia, no município de Euclides da Cunha, próximo à antiga sede de Canudos, percorrendo 410 km até a sua foz. No Estado da Bahia abrange uma área de aproximadamente 14.503 Km², passando pelo município de Jeremoabo (BA), para, em seguida, adentrar no Estado de Sergipe, atravessando 152 km em solo sergipano no sentido oeste-leste até desaguar no Oceano Atlântico, entre os municípios de Aracaju e Itaporanga d'Ajuda.

Seu estuário possui cerca de 20 km de extensão, é alimentado por afluentes, destacando-se, pela margem direita, o rio Tejupeba e os riachos Água Boa e Paruí e, pela margem esquerda, o rio Santa Maria.

Os municípios integrantes da bacia do rio Vaza-barris em Sergipe são: Aracaju, Itabaiana, Areia Branca, Campo Brito, Carira, Frei Paulo, Itaporanga d'Ajuda, Lagarto, Macambira, Pedra Mole, Pinhão, São Cristóvão, Simão Dias e São Domingos.

Na Bacia do Rio Vaza-barris, em função das condições adversas climáticas devido aos baixos índices pluviométricos, à irregularidade das chuvas e à elevada deficiência hídrica, as atividades agrícolas ficam condicionadas aos períodos chuvosos com culturas tradicionais como feijão, milho e mandioca. No alto curso do rio onde predomina a caprinocultura e a bovinocultura a degradação da caatinga arbórea e arbustivo-arbórea foi muito intensa.

De acordo com a estratificação de salinidade, este estuário de vale inundado em planície costeira é do tipo parcialmente misturado no período de estiagem (primavera-verão), decorrente da pequena descarga de água doce e condição de mesomaré. No período chuvoso (outono-inverno) o tipo de circulação predominante é o estratificado com maior influência na descarga fluvial (TAKAHASHI e TRINDADE NETO, 1994).

Na foz do rio Vaza-barris, a ilha da Paz e a ilha do Paraíso estão protegidas pela Lei Estadual n.º 2.795 (30/03/1990) e constituem uma APA. No baixo curso do Vaza Barris, há ainda outra Área de Proteção Ambiental, a do Morro do Urubu. No município de Itabaiana, a área de maior relevância ecológica é a lagoa da Cajaíba. Quanto aos aspectos históricos e culturais cabe destacar, na região do semi-árido, as localidades

próximas ao município de Canudos, cenário da saga de Antônio Conselheiro e seus seguidores.



Figura 6 - Trecho próximo à foz do rio Vaza-barris
(Local da construção da ponte Mosqueiro-Caueira)

As atividades industriais, existentes na bacia do rio Vaza-barris, estão representadas por indústrias de beneficiamento de algodão, renovadoras de pneus, indústrias de artefatos de gesso, indústrias cerâmicas, pedreiras, metalúrgicas, indústrias de artefatos de metal, indústrias alimentícias, indústrias de móveis e artefatos de madeira, agroindústrias, indústrias de artefatos de cimento, indústrias têxteis, indústrias de alimentos, indústrias de bebidas, indústrias de calçados, indústrias de mármore e granitos e indústrias de beneficiamento de couro.

No baixo curso do Vaza-Barris, perto da foz há, ainda grandes áreas de extração mineral de calcário e de areia lavada, utilizada na construção civil. Nas margens dos cursos d'água quase não há proteção contra a erosão e o assoreamento.



Figura 7- Imagem de satélite da foz do rio Vaza-barra.

VII. METODOLOGIA

O estudo sobre a extração indiscriminada de areia no leito do rio Vaza-Barris foi realizado no município de Itaporanga D'Ajuda, no estado de Sergipe.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas referentes à mineração de areia em condições semelhantes à encontrada na área de estudo, bem como sobre diferentes métodos de lavra, seus principais impactos ambientais e medidas de controle ambiental, questões sócio-econômicas, tributação da atividade mineradora, legislações federais, estaduais e municipais e sobre alternativas ao uso da areia natural como insumo na indústria da construção civil. Também foram levantados dados físicos, biológicos e sócio-econômicos da região.

Foram realizadas visitas à prefeitura municipal e aos principais locais de extração, onde foram realizadas entrevistas com o secretário de obras do município, com o proprietário do areal São Carlos, com funcionários deste areal e com moradores da região, para a coleta de informações e de diferentes opiniões acerca dessa atividade extrativista.

Procedeu-se ainda o registro fotográfico de todas as situações observadas em campo e de seus diversos tipos de impactos, bem como a pesquisa de fotografias que ilustrassem outros métodos de extração, e seus respectivos impactos ambientais, em diferentes regiões do país.

A partir desses levantamentos e pesquisas, os dados foram reunidos e analisados para a formulação dos resultados e discussão.

VIII. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades de extração de areia ao longo do rio Vaza-Barris são tradicionais, sendo realizada há vários anos.

Inicialmente, as áreas de extração foram ilegalmente utilizadas, contudo, o aumento da fiscalização pelos órgãos ambientais fez com que pelo menos um dos proprietários desses areais (areal São Carlos) regularizasse o direito de lavra de sua jazida junto aos órgãos competentes.

Atualmente, o trabalho de extração nesse areal é realizado com as devidas licenças minerais e ambientais, emitidas respectivamente pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) e ADEMA (Administração Estadual de Meio Ambiente).

Através de visitas ao local foram observados vários impactos ambientais negativos, podendo-se destacar a degradação da mata ciliar, o assoreamento do rio e a armazenagem da areia em local indevido (causando a degradação da qualidade do solo).

Os principais impactos positivos encontrados foram a geração de empregos e renda para os moradores do local, a geração de matéria prima para a indústria da construção civil do estado de Sergipe e o aumento da arrecadação municipal, através dos impostos pagos à prefeitura.

Foi constatado que a mata ciliar neste trecho do rio Vaza-Barris encontra-se bastante degradada (fotos 8 e 9).



Figura 8 – Vista da mata ciliar do rio Vaza-Barris (areal São Carlos)



Figura 9- Vista da mata ciliar no local da extração (areal São Carlos)

A extração é realizada através de uma draga de sucção instalada em plataforma flutuante, denominada balsa (fotos 10 e 11) que se encontra no leito do rio, e a areia retirada é temporariamente armazenada na margem do rio, em área denominada de portos de areia ou leitos de secagem (fotos 12 e 13), para em seguida ser transportada através de caminhões.



Figura 10- Draga no leito do rio (areal São Carlos)



Figura 11- Draga no leito do rio (areal São Carlos)



Figura 12- Local de estocagem de areia (areal São Carlos)



Figura 13- Local de estocagem de areia (areal São Carlos)

Outro importante impacto ambiental negativo nesse tipo de extração é a construção das vias de acesso, que nesse caso é uma estrada de terra que dá acesso a esse areal (foto 14), gerando tanto a degradação da vegetação, quanto poluição sonora, atmosférica e também o risco de acidentes de trânsito.



Figura 14- Via de acesso à área de extração (areal São Carlos)

1. AREIA ARTIFICIAL

A indústria brasileira de agregados (areia e brita) tem apresentado nos últimos anos um incremento na produção de 200 milhões de toneladas/ano, que já ultrapassa o minério de ferro. Além disso, a exploração de agregados é atualmente umas das atividades extrativas mais importantes do setor mineral brasileiro, pelo volume produzido de 155 milhões de m³/ano de areia e 107 milhões de m³ de brita, segundo o Anuário Mineral Brasileiro (2001), pelos empregos gerados e pelo enorme efeito multiplicador que produz na economia.

A exploração de areia natural proveniente do leito dos rios tem grande potencial de degradação ambiental e tem sido uma prática cada vez mais coibida pelos órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização do Meio Ambiente e pelo IBAMA, sendo necessário buscar novos locais, cada vez mais distantes dos centros consumidores para a exploração de areia natural, o que aumenta o preço final do produto em cerca de 70%. Como se trata de um agregado, seu preço por volume é baixo, e consequentemente o preço final da areia natural é bastante influenciado pelo frete (PEREIRA e ALMEIDA, 2000).

Uma alternativa ao uso da areia natural na construção civil é a sua substituição pela areia artificial, obtida através do processamento, em britadores especiais, do chamado “pó de brita” ou “pó de pedra”, material geralmente tratado como rejeito pelas pedreiras. Diversos estudos estão sendo realizados por vários centros de pesquisas do país, com resultados animadores em relação à granulometria e à trabalhabilidade da areia artificial, comparativamente à areia natural. Além disso, para a indústria de construção civil a areia artificial possui maior uniformidade nas suas características tecnológicas, oferecendo por isso um aproveitamento mais adequado em concretos e argamassas do que a areia natural.

Há duas justificativas para a produção de areia artificial: uma ambiental e a outra econômica. A primeira visa à redução dos impactos ambientais ocasionados pelo processo convencional de extração de areia, principalmente das áreas mineradas no leito dos rios, além de diminuir o estoque de pó de brita nas pedreiras, que geralmente

ocasiona uma grande poluição atmosférica (poeira). Uma das grandes vantagens econômicas da areia artificial é que a sua produção pode ser realizada nos canteiros das pedreiras localizadas próximas aos grandes centros urbanos, diminuindo o custo do frete e reduzindo o custo final da matéria-prima para o seu maior mercado consumidor, a indústria da construção civil.



Figura 15 - Equipamento para produção de areia artificial

IX. CONCLUSÃO

De uma forma geral, o empreendimento segue a maior parte das medidas de controle ambiental, contudo alguns problemas ainda existem, principalmente relacionados à falta de controle na estocagem da areia e a preservação da mata ciliar.

Ficou evidente que, fazendo-se um balanço entre os benefícios e prejuízos decorrentes dessa atividade, o conjunto dos impactos negativos tem predominância sobre os positivos, o que nos leva a reiterar a importância da aplicação de estudos e programas de controle, monitoramento e recuperação ambiental, para que os prejuízos ambientais sejam minimizados e a atividade minerária em questão possa ser desenvolvida de forma sustentável.

Outra forma de minimizar os impactos negativos e dar sustentabilidade a atividade é a substituição da areia natural pela areia artificial como insumo para a construção civil, tendo em vista as inúmeras vantagens advindas desta prática conforme descritos no item anterior (item 1, Cap.VIII).

Ao mesmo tempo é preciso também uma ação de controle mais efetivo por parte dos órgãos ambientais (federal, estadual e municipal), que envolva não só maior rigor no licenciamento como também, o acompanhamento e o monitoramento dos empreendimentos licenciados.

X. BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT , **NBR 6502/95.**

AGRA, C.A. **Revegetação nos empreendimentos minerários do Vale do Paraíba Paulista.** Revista Areia & Brita, São Paulo, n.19, p.17-27, jul-set.2002.

ALEXANDRE, F.R.P. e SALVADOR, L.M.A.**Obtenção de Areia Artificial da Pedreira Vigné,** 2000.

ANUÁRIO Mineral Brasileiro (2001). DNPM/MM, Brasília.

BARRETO, M. L. **Mineração e desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. 215p.

BITAR, O.Y. e VASCONCELOS, M.M.T. **Recuperação de Áreas Degradadas.** In: Mineração & Município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais/Coord. TANNON, L.C.; SINTONIA – São Paulo: IPT, 2003. p.111-155.

DIAS, E. G.C.S. **Avaliação de impacto ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento.** 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) Universidade de São Paulo.

FABIANOVICZ, R. **Conflitos entre a extração de areia e a expansão urbana na região da grande Curitiba (PR).** Dissertação (Mestrado) apresentada ao Instituto de Geociências – Área de Administração e Política de Recursos Minerais. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 1998.

FARIAS, C.E.G. **Mineração e Meio Ambiente no Brasil.** Relatório preparado para o CCGE. Outubro de 2002.

LEÃO, S.F. **Os órgãos de Meio Ambiente e o Controle Ambiental na Mineração.** Seminário Brasil – Canadá de Mineração e Meio Ambiente. Anais. DNPM – Coordenadoria de Economia e Tecnologia Mineral. Brasília, 1991.

LELLES, L.C.,et al. **Perfil Ambiental Qualitativo da Extração de Areia em Cursos D'Água..** Ver. Árvore, Viçosa, v.29,n.3,p.439-444, 2005.

LOTT, C.P.M.; BESSA, G.D.; VILELA, O. **Reabilitação de Áreas e Fechamento de Minas**. Brasil Mineral – Edição Especial Mineração e Meio Ambiente – nº228. 2004.

MACHADO, I.F. **Recursos minerais, política e sociedade**. São Paulo. Edgard Brucher, 1989.

MORAES, L.C.S. **Curso de Direito Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2002.

PIACENTINI, M.R.B. **Mineração de Areia e legislação Ambiental** – O caso dos municípios de Jacareí, São José dos Campos e Caçapava (SP). 125p. Dissertação (Mestrado) apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas na Universidade de São Paulo, 2001.

POPP, J.H. **Mineração e proteção ambiental: o único caminho possível**. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 1., 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/FUPEF, 1992. p.467-470.

REIS, F.A., et. al. **Diagnóstico Ambiental em Minerações de Areia e Argila no Rio Jaguari Mirim**. Eng. Ambient – Espírito Santo do Pinhal, v.2, n.1, p.115-134, jan/dez, 2005)

SÁNCHEZ, L.E. **Desengenharia: O Passivo Ambiental na Desativação de Empreendimento Industriais** – São Paulo: ed. Da Universidade de São Paulo, 2001.

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.

SNIC - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CIMENTO. **Relatório Anual – 2001**. 66p.

SILVA, H.V. **Propostas para avaliar o impacto ambiental em mineração: primeira tentativa**. **Ambiente**, São Paulo: CETESB, v.2, n.2, p.88-90, 1988.

SEPLANTEC. **Diagnóstico do município de Itaporanga D'Ájuda**. . Aracaju. Maio, 2002.

SOUZA, M. G. 12.07.2002. **Fechamento de Mina: Aspectos Legais**.
<http://www.brasilminingsite.com.br/artigos/artigo.php?cod=31&typ=1>

TAKAHASHI, Lucilene T.; TRINDADE NETO, Ismael Q. **Estudo Ambiental do Meio Físico do Estuário do rio Vaza Barris (SE)**. PETROBRÁS, ADEMA, 1994.

TOMASSI, L.R. **Estudo de Impacto Ambiental**. São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática, 1993.

VALVERDE, F.M.; SINTONI, A. **Perfil da mineração de matérias-primas para construção civil no Estado de São Paulo**. In: WORKSHOP RECURSOS MINERAIS NÃO-METÁLICOS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO, 1., 1994, São Paulo. Boletim de Resumos... São Paulo: Sociedade Brasileira de geologia – Núcleo São Paulo, 1994, p.31-34.

VILLAS BÔAS, R. C. & BARRETO, M. L. 2000 **Cierre de minas: experiencia en Iberoamerica**. Rio de Janeiro: Cyted/IMAAC.

WAGNER, A. et. alli. **A eleição presidencial e a mineração**. Gazeta Mercantil. 20 de setembro de 2002. p. A3.