



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL PROVOCADA PELA MINERAÇÃO DE AREIA - REGIÃO DO MÉDIO CURSO DO RIO PARAÍBA

Aurelúbia Crismere da Silva Rufino ¹; Maria Sallydelândia Sobral de Farias ²;

José Dantas Neto ³

RESUMO

O presente estudo se propõe a identificar e avaliar qualitativamente a degradação ambiental provocada pela mineração de areia, na região do médio curso do rio Paraíba, localizado no estado da Paraíba – PB. A metodologia utilizada para levantamento dos impactos foi do método Check List. Os resultados obtidos possibilitaram identificar diversos impactos da atividade, em sua maioria, negativos, conferindo assim, à extração de areia a característica de atividade altamente impactante do meio ambiente. Verificou-se então, que o estudo pode ser utilizado como referencial teórico para subsidiar o processo de licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento, apresentando medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias para os impactos negativos.

Palavras-chave: meio ambiente, impactos, degradação.

QUALITATIVE EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL DEGRADATION CAUSED BY THE MINING SAND - REGION OF THE MEDIUM COURSE OF PARAÍBA RIVER.

ABSTRACT

This study seeks to identify and assess qualitatively the environmental degradation caused by the mining of sand, in the average course of the river Paraíba, located in the state of Paraíba-PB. The methodology used to survey the impacts of the method was Check List. The results identify various possible impacts of the activity, in the main, negative, giving thus, the extraction of sand from the characteristic activity highly damaging the environment. It was then that the study can be used as a reference book to subsidize the process of environmental licensing of this type of enterprise, providing preventive measures, mitigation and compensation for the negative impacts.

Keywords: environment, impacts, degradation.

Trabalho recebido em 5/10/2007 e aceito para publicação em 5/11/2007.

¹ Especialista em Gestão e Análise Ambiental. Rua da Aurora, 274. Apto.403. Miramar. João Pessoa. e.mail: sally_farias@yahoo.com.br

² Pesquisadora da UFCG. Rua da Aurora, 274. Apto.402. Miramar. João Pessoa Doutora em Irrigação e Drenagem. e.mail: sally_farias@yahoo.com.br

³ Professor do DEAg / UFCG. Rua Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó .CEP: 58109-000 - Campina Grande - PB e.mail: zedantas@edu.com.br

1. INTRODUÇÃO

A contínua expansão sócio-econômica, traduzida pela urbanização acelerada decorrente do desenvolvimento dos setores industrial, agrícola e de serviços, e do crescimento populacional, entre outros, tem aumentado a demanda por recursos naturais e, em especial, por recursos minerais. A sua produção, comercialização e uso têm sido acompanhados por conflitos e impactos ambientais.

As atividades de extração mineral são de grande importância para o desenvolvimento social, mas também são responsáveis por impactos ambientais negativos muitas vezes irreversíveis (BRANDT, 1998). Estes 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 (POPP, 1992). A mineração é uma das atividades humanas que mais contribui para alteração da superfície terrestre, afetando o local de mineração e ao redor, provocando impactos sobre a água, o ar, o solo, o subsolo e a paisagem como um todo, os quais são sentidos por toda população (GRIFFITH, 1980).

Bauermeister & Macedo (1994) consideram a atividade extrativista de areia

uma grande causadora de problemas ambientais e onde se concentram as mais graves transformações da paisagem. Tem sido crescente a amplitude das modificações decorrentes da ação antrópica no meio natural, em virtude da exploração irresponsável dos recursos naturais decorrente dos modelos econômicos em vigor.

O setor produtor de areia para a construção civil é caracterizado por ter um processo de planejamento de lavra e beneficiamento simplificados. Tal fato acarreta, quase sempre, danos ambientais muitas vezes irreversíveis. O reflexo deste processo faz-se sentir, mais significativamente, quando a atividade é realizada de forma ilegal, sem o devido atendimento as normas minerais e ambientais acarretando, geralmente, a deterioração de recursos naturais. Essa é uma realidade observada em parte da região do Médio Paraíba, na altura do município de Barra de Santana, devido a exploração clandestina de areia no leito do rio. Nesse contexto a região apresenta uma acentuada problemática ambiental, proporcionada pela atividade, já que a mesma interfere direta e indiretamente sobre as características ambientais da área, como a remoção da cobertura vegetal e a alteração no escoamento de água da bacia.

O presente estudo se propõe a identificar e avaliar qualitativamente a degradação ambiental provocada pela mineração de areia, na região do médio curso do rio Paraíba, localizado no estado da Paraíba – PB. Tendo como objetivos específicos identificar e avaliar qualitativamente os principais impactos positivos e negativos dessa atividade na região, bem como, propor medidas, preventivas, mitigadoras e compensatórias para os impactos negativos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da região do Médio Paraíba

A bacia hidrográfica do Rio Paraíba, mostrada em destaque na Figura 1, com uma área de 20.071,83 Km² é uma bacia estadual. As nascentes do rio ficam na mesorregião da Borborema, microrregião do Cariri Ocidental, nas proximidades do município de Sumé, no ponto de confluência dos rios do Meio e Sucurú. A desembocadura no oceano Atlântico se dá na altura do município de Cabedelo.

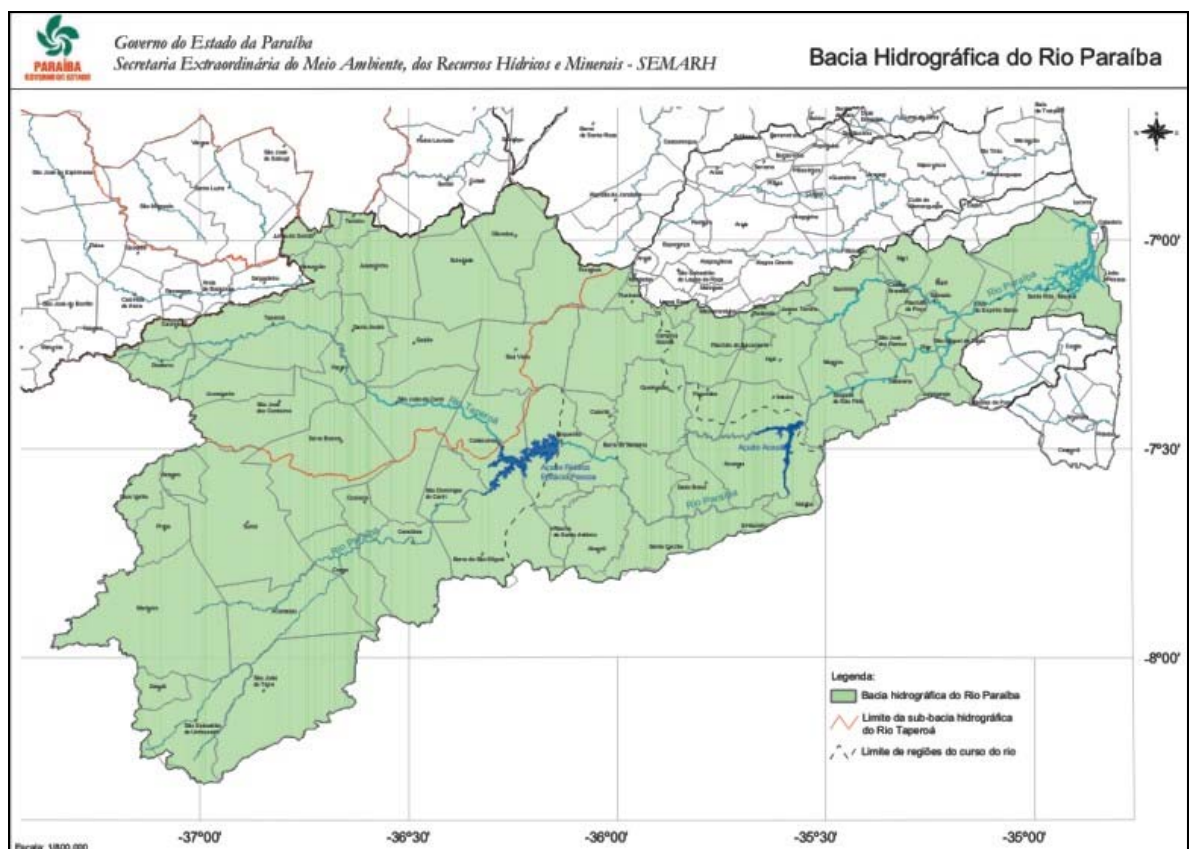


Figura 1. Bacia hidrográfica do rio Paraíba, no estado da Paraíba (Fonte: adaptada de SEMARH-PB, 2003).

2.1.1. Aspectos sócio-econômicos

O Plano Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba (PERH, 2006) apresenta um cenário tendencial, fundamentado na extrapolação de variáveis demográficas e econômicas verificado nos últimos dez ou quinze anos para as dezessete sub-bacias ou bacias desse estado. Foram feitas projeções quinquenais do crescimento demográfico até 2023, baseados em dados do IBGE e estimativas do crescimento do produto interno bruto (PIB), total e per-capita, com base no comportamento de crescimento da economia nacional e paraibana no período de 1985-2001.

O Médio Paraíba possui a sexta maior área do estado e uma população de 506.734 habitantes, correspondendo a uma densidade populacional de 135 hab. km⁻², sendo a segunda região mais povoada da Paraíba. Em termos de PIB, também ocupa o segundo lugar, com 1.551,44 milhões de reais.

No cenário tendencial consolidado, o Médio Paraíba apresentará um crescimento urbano e econômico, registrando o melhor índice de desenvolvimento humano em educação do Estado. Campina Grande deve se manter como pólo dinâmico com um PIB crescendo acima das médias estadual e nacional.

2.1.2. Aspectos Fisiográficos

O relevo da bacia, que está situada no Planalto da Borborema, apresenta três faixas de transição entre a Depressão Sublitorânea e a região da Serra da Borborema, no município de Campina Grande com setores ondulado, forte ondulado e montanhoso.

A vegetação natural dominante na região é do tipo caatinga hiperxerófila, hipoxerófila, floresta caducifólia e subcaducifólia. Em alguns trechos a caatinga apresenta-se densa, com vegetação rasteira constituída por herbáceos espinhosos e arbustos densos. Em outros setores mais secos, a vegetação perde totalmente as folhas no verão. As espécies dominantes são: Caroá, Catingueira, Coroa de Frade, Faveleiro, Imburana, Imbuzeiro, Juazeiro, Jurema, Macambira, Marmeleiro, Mimosa, Mofumbo, Oiticica, Pinhão Bravo, Velame e Xique-xique. As áreas desmatadas e utilizadas para a agricultura são em geral ocupadas pelas culturas de palma forrageira, agave, algodão além de milho e feijão. O PERH (2006) indica que 80,9% das áreas marginais dos corpos d'água do Médio Paraíba apresentam antropismo e apenas 19,1% dessas áreas é de vegetação nativa.

O clima da região do Médio Paraíba, segundo a classificação de Köppen, é do

tipo Bsw'h' (semi-árido quente). Na parte leste o clima é do tipo Asi (semi-úmido). As variações de temperatura média mínima na bacia são de 18 a 22°C, onde os valores mínimos ocorrem nas porções mais altas do Planalto da Borborema. Já a temperatura máxima varia entre 28 e 31°C nos meses de novembro e dezembro.

Dados determinados a partir de tanque classe A, indicam que a evaporação anual na região do Médio Paraíba varia de 2.200 a 3.000 mm. Já as precipitações médias anuais variam entre 600 a 1.100 mm, com valores decrescentes de leste para oeste. A umidade relativa do ar varia de 68% a 85%, onde os valores máximos ocorrem entre os meses de junho a agosto e os mínimos de novembro a janeiro.

Quanto à insolação tem-se uma variação, nos meses de janeiro a julho, de sete a oito horas diárias; e nos meses de agosto a dezembro, de oito a nove horas diárias. Já a velocidade média do vento oscila entre 2 e 4 m/s. Com respeito aos solos, observa-se a ocorrência dos seguintes tipos: Bruno não cálcico de pouca espessura, Litólicos, Solonetz solodizado, Regossolos e Cambissolos.

2.1.3. Geologia

Do ponto de vista geológico, a litologia da bacia do Médio Paraíba apresenta uma predominância do complexo

cristalino sobre os terrenos sedimentares e ocorrências de rochas vulcânicas e plutônicas de idades diversas - graníticas e vulcânicas.

2.1.4. Caracterização do município de Barra de Santana

A maior parte das informações referentes à caracterização do município de Barra de Santana foram obtidas por meio de pesquisas e levantamentos do IBGE e de outras instituições, como o Ministério de Minas e Energia e do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

2.1.4.1. Localização e Acesso

O município de Barra de Santana está localizado na Microrregião Barra de Santana e na Mesorregião Borborema do Estado da Paraíba. Sua Área é de 369 km² representando 0,65 % do estado, 0,024 % da região e 0,0043% de todo o território Brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 350 metros distando cerca 133,2 km da capital. O acesso é feito, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR 230 ou BR 104, estando inserido nas Folhas SUDENE de Soledade, Santa Cruz do Capibaribe e Surubim.

2.1.4.2. Aspectos sócio-econômicos

O município foi criado em 1997 e apresenta uma população total de 8.311 habitantes, sendo 602 na área urbana. Seu índice de desenvolvimento humano (IDH) é de 0,575, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2000).

São registrados seis domicílios particulares permanentes com banheiro ligados à rede geral de esgoto, 146 domicílios particulares permanentes têm abastecimento ligado à rede geral de água, e 138 domicílios particulares permanentes têm lixo coletado.

Existem seis estabelecimentos de saúde prestadores de serviços ao Sistema Único de Saúde (SUS), sem leitos. O ensino fundamental tem 2.348 matrículas e o ensino médio 327. Nas articulações entre as instituições observa-se o convênio de cooperação com entidades públicas nas áreas de educação e desenvolvimento econômico, e o apoio de entidades privadas ou da comunidade nas áreas de emprego/trabalho, meio ambiente e desenvolvimento econômico.

Encontram-se informatizados o cadastro e/ou bancos de dados de saúde e educação, a contabilidade, controle de execução orçamentária, cadastro de funcionários, e folha de pagamento.

Observa-se a existência de oferta de lotes, construção de unidades e execução

programas ou ações na área de habitação, programas ou ações na área de geração de trabalho e renda e capacitação profissional. Verificam-se a descentralização administrativa com a formação de conselhos nas áreas de educação, saúde, assistência social, outros conselhos de política setoriais e o fundo municipal nas áreas de assistência social e saúde. Existem atividades sócio-culturais, como bibliotecas públicas.

2.2. Extração de areia no município de Barra de Santana

No município de Barra de Santana a extração de areia para a aplicação na indústria da construção civil é seguramente o maior fator de degradação ambiental pelo extrativismo mineral. Os efeitos danosos da extração de areia no meio ambiente acarretam conseqüências altamente devastadoras para o meio ambiente aquático e ribeirinho, que na maioria das vezes são irreversíveis.

Essa atividade é conduzida totalmente sem atendimento a critérios técnicos, pois é uma área que não dispõe da permissão de lavra, o que indica que nenhum dos estudos previamente requeridos para o licenciamento, foi realizado. Constituindo-se assim, da forma que está sendo conduzida, em uma

exploração predatória, que gera alterações no meio ambiente.

A extração de areia no leito do rio Paraíba ocorre a décadas, de forma clandestina para abastecer o mercado de construção civil da cidade de Campina Grande.

O processo utilizado, no município, para a extração da areia é geralmente manual. Consiste na retirada do material a partir de pás, por pessoas da própria comunidade. Embora algumas vezes, principalmente no verão, quando as condições são melhores, algumas máquinas particulares, geralmente retroscavadeiras, são colocadas no leito do rio com o objetivo de realizar a atividade de extração de forma mais rápida e econômica. Como consequência tem-se uma degradação ainda maior, visto que, o elevado peso das máquinas aliado ao seu alto poder de escavação, retiram grande quantidade de material do rio, deixando como resíduos uma grande quantidade de barro. Em virtude da ilegalidade dessa atividade, bem como de suas consequências degradantes a bacia, faz-se necessário à identificação de seus principais impactos.

2.3. Metodologia de diagnóstico ambiental

A metodologia empregada no desenvolvimento do estudo envolveu

pesquisas de campo e documental, apresentando, então, as seguintes etapas:

a) Seleção e caracterização do caso de estudo: O município de Barra de Santana, cuja área pertence a Bacia do Rio Paraíba foi selecionada como caso de estudo por ser área de extração clandestina de areia para emprego na indústria da construção civil. Essa areia, explorada de forma ilegal, tem como principal finalidade atender grande parte das demandas por matéria-prima da cidade de Campina Grande.

b) Levantamento da legislação disciplinadora da atividade de extração de agregados para uso na construção civil, em vigência, através de pesquisa bibliográfica.

c) Descrição e avaliação dos impactos ambientais provocados pela atividade, baseando-se no método de listagem (Check List), o qual consiste em identificar e enumerar os principais impactos, positivos e negativos, ao meio ambiente e a população do município e da Bacia em geral, provocados pela atividade. Este levantamento de dados foi realizado através de visitas de campo e de análise fotográfica da área.

d) Indicação de sugestões para a prevenção, minimização e compensação dos impactos negativos da atividade, de forma a apoiar o processo de tomada de decisão (política, ambiental e social) em situações semelhantes. Foi utilizado o

método de listagem (Check List), para levantamento dos impactos ambientais na área.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Bem (2004) a proteção ambiental torna-se cada vez mais um componente inevitável no conjunto das relações entre o econômico, e o sócio-ambiental. O meio ambiente em mineração é um conceito introduzido no contexto mineiro de modo progressivo ao longo dos últimos trinta anos como consequência do interesse generalizado pelos problemas ambientais.

A tendência atual é a da previsão, antes do início da atividade, dos efeitos da implantação de uma mina sobre o meio ambiente natural e humano, não devendo, portanto, ser a conservação ambiental obstáculo à implantação e desenvolvimento dessa atividade (BEM, 2004). Os empreendimentos minerários podem provocar impactos ambientais de intensidade e magnitudes variados desde o seu funcionamento até a fase de desativação.

Entende-se por 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 que direta ou indiretamente, afetam: 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 ambientais. Reis et al. (2005) entende impacto ambiental como 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, sobre os quais ela tenha capacidade de exercer controle direto ou tenha capacidade de influenciar.

Segundo Reis et al. (2005) os impactos ambientais podem ser divididos em impactos socioeconômicos, no meio físico e no meio biótico:

a) *Impactos Socioeconômicos*: geração de impostos, geração de empregos, geração de matéria-prima, área de extração fora da poligonal, mudança da paisagem natural.

b) *Impactos no Meio Físico*: modificação na estrutura e fertilidade do solo, poluição atmosférica, poluição sonora, alteração no nível do lençol freático, processo erosivo, alteração da qualidade da água, contaminação do lençol freático, geração de resíduos sólidos, alteração do sistema de drenagem natural.

c) *Impactos no Meio Biótico*: alteração da flora, deslocamento e alteração comportamental da fauna, espécies

inadequadas para recuperação de Áreas de Proteção Permanente (trânsito de pessoas e animais).

A atividade de mineração de areia em leitos de rios apresenta vários impactos ao meio ambiente. Lelles et al (2005) divide as atividades impactantes desse empreendimento, didaticamente, de acordo com as seguintes fases: implantação, operação e desativação.

A fase de implantação do empreendimento compreende várias etapas:

- a) Registro da extração de areia: realizado através do regime de licenciamento.
- b) Aquisição de fatores de produção: representa a atividade de compra de fatores de produção (maquinarias, tubulações, ferramentas manuais etc.).
- c) Contratação de mão-de-obra: refere-se a 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.
- d) Abertura da rede viária: consiste na abertura da malha viária para o 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.

e) 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.

f) Instalação de estruturas para a extração de areia: consistem na instalação dos paíóis, caixotes, balsas e outros tipos de estruturas, que são indispensáveis ao cumprimento das atividades de extração de areia.

A fase de operação compreende as seguintes etapas:

- a) 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, movidas a óleo diesel e, ou, energia elétrica, que se instalam sobre barcaças ou plataformas flutuantes (os popularmente conhecidos "portos de areia"). Essas dragas podem ser fixas (Beaver) ou autocarregáveis móveis e possuem a finalidade de escavar e remover areia submersa, transportando-a, através de tubulações acopladas ou balsas de

estocagem temporárias, para locais previamente selecionados, respectivamente. O segundo processo utiliza retroescavadeira equipada com Clam-shell, que é constituída de duas partes móveis (“mandíbula”), sendo comandada por cabos ou com Drag-line, para içar a areia do curso d’água. A atividade pode ser feita também manualmente, com ajuda de animais.

b) Estocagem: a areia é conduzida aos locais de estocagem, temporários ou não, e denominados caixotes, paióis e, ou, silos. Os locais de estocagem são temporários quando a areia retirada ainda passará por um processo de peneiramento ou drenagem e somente depois será conduzida aos locais de estocagem permanente, onde ocorrerá o carregamento para o seu transporte. São usadas também estruturas de beneficiamento que possuem peneiras e silos de estocagem temporária, onde já é feita a separação do mineral, por granulometria, e a drenagem inicial.

c) Drenagem: após a areia ser conduzida aos locais de estocagem, ela recebe drenagem natural, quando as águas e as partículas finas 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.

d) Peneiramento: essa etapa pode ocorrer antes da estocagem da areia ou após a sua drenagem, o que vai depender das técnicas empregadas na extração. O peneiramento é importante para melhorar a qualidade da areia, tendo em vista os diferentes usos que se pode ter desse material, segundo a sua granulometria.

e) Carregamento: consiste no carregamento dos caminhões, que farão o transporte da areia para a fonte de consumo. São comumente usadas carregadeiras de pneus e retroescavadeiras para essa atividade. Se o local de estocagem for elevado, esse carregamento se dá por esteiras.

f) Transporte: refere-se à entrega do produto final na fonte de consumo; o meio rodoviário é o mais empregado, sendo utilizados normalmente caminhões com caçambas de um ou dois eixos traseiros.

A fase de desativação compreende as seguintes etapas:

a) Retirada das estruturas de extração de areia: após a utilização da área, as estruturas instaladas para a extração de areia devem ser retiradas, podendo ser reutilizadas em outro empreendimento. São utilizados tratores e caminhões, tendo em vista o peso e as dimensões dessas estruturas.

b) Recuperação e reabilitação da área: por constituírem um processo longo, dinâmico

e extremamente complexo, 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.

O caso de estudo aqui descrito apresenta algumas características que o difere de um empreendimento tradicional de mineração de areia em leito de rio já que não envolve a maioria das etapas de um empreendimento, desta natureza, conforme aqui apresentado.

A área de estudo não apresenta o registro de extração de areia concedido através do regime de licenciamento obrigatório a qualquer atividade de mineração, o que confere ao empreendimento o status de ilegalidade.

Dado o caráter bastante manual da atividade, com pequeno uso de maquinarias, constatando-se apenas o emprego acentuado de caminhões caçamba para a condução do material até o centro de consumo, exigindo-se, assim, uma acentuada mão-de-obra, o que não se

caracteriza como contratação, mas sim a utilização do trabalho humano sem atendimento aos direitos trabalhistas.

As etapas de abertura da malha viária e retirada da vegetação são imprescindíveis para a atividade, pois se faz necessário, independente do método de extração utilizado, a limpeza da área de lavra, bem como a abertura das vias de acesso que permitam o escoamento do material. A etapa de instalação de estruturas para a retirada do material é bastante simples, pois ela ocorre geralmente através de pás manuais e só raras vezes emprega-se retroescadeiras.

A estocagem da areia ocorre geralmente já nos locais de consumo, seja em depósitos de materiais de construção ou nas próprias obras. Mas o material ainda é estocado por particulares que trabalham na exploração da lavra, em qualquer terreno, para que no período de chuvas, quando o rio enfrenta as cheias, eles possam dispor de material para atender as demandas. Esse material não passa por nenhuma forma de beneficiamento (drenagem ou peneiramento), e quando necessário são vendidos e transportados direto para as construções ou para os estabelecimentos que o comercializa.

O processo de desativação ocorre ao passo que a área não demanda mais material de qualidade e quantidade

suficientemente boa para seu emprego. As áreas são simplesmente abandonadas e nenhum processo de recuperação ou reabilitação da área é posto em prática, já que nem ao menos nenhum estudo neste sentido é proposto.

3.1. Descrição e avaliação dos impactos ambientais da atividade pelo método de listagem (Check List)

Uma vez que o método “Check List” é indicado para avaliações preliminares, tendo como vantagem o emprego imediato e geral para análises de impactos, e como o estudo se propõe a identificar os possíveis impactos ambientais da atividade, o emprego desse método, para fins desta pesquisa, torna-se apropriado.

Foi possível identificar vários impactos ambientais positivos e negativos na região para a atividade de extração de areia, os quais são descritos a seguir:

3.1.1. Impactos positivos

a) Geração de emprego: apesar de ser uma atividade que apresenta irregularidade legal, várias pessoas são beneficiadas. Só na área para extração da areia, cerca de dez famílias têm como única fonte de renda, encher, manualmente, os caminhões de areia. Acrescente-se que cerca de quinze motoristas de caminhões particulares trabalham diariamente na área

transportando e comercializando o produto no município de Campina Grande e circunvizinhos. Destaque-se que existe um número considerável de empresas do ramo da construção civil que exploram e transportam o próprio produto a ser comercializado em seus estabelecimentos.

b) Geração de matéria-prima: Há um bom suprimento da oferta de areia atendendo grande parte das demandas de areia do município de Campina Grande. Este impacto tem repercussões positivas para a sociedade em geral, visto que a cidade é a segunda maior do Estado da Paraíba e estar em pleno desenvolvimento na área da construção civil. Além disso, a atividade, na região, é favorecida pela considerável reserva mineral.

c) Diminuição da proliferação de vetores de doenças (insetos) decorrente do favorecimento do aumento da vazão do rio, em época de cheia, devido à remoção do material sólido no seu leito.

d) Atendimento às necessidades de transporte das comunidades vizinhas as jazidas: o município de Barra de Santana não conta com sistema de transporte público. Sendo assim, os moradores que não dispõem de veículo particular utilizam-se dos caminhões caçambas para se locomoverem até os centros urbanos.

e) Diminuição do assoreamento de reservatório situado à jusante da jazida, em

virtude da remoção dos sedimentos e de grande parte do material, da calha do rio, que seria transportado, durante as chuvas para o reservatório.

3.1.2. Impactos negativos

Os seguintes impactos negativos foram verificados na área de estudo:

- a) Retirada da vegetação das margens do rio, o que causa erosão e assoreamento do rio.
- b) Modificação da paisagem natural, provocada pela retirada da vegetação.
- c) Alteração no uso e ocupação do solo: O que gera até conflitos com outras formas de uso e ocupação do solo.
- d) Diminuição da infiltração da água no solo, devido a compactação ocasionada pelo uso de maquinarias pesadas como retroescavadeiras e os próprios caminhões que vão até o leito do rio para serem carregados.
- e) Presença de cavas abandonadas pela extração de areia.
- f) Abertura de estradas, a retirada de vegetação e a compactação dos solos pelo tráfego intenso de caminhões e maquinarias ocasionam danos a microbacia do solo.
- g) Tráfego de veículos de transportes, responsáveis pela poluição sonora e visual.

h) Transporte de sólidos e materiais em suspensão pela água, em virtude do surgimento de fenômenos erosivos, decorrentes da exposição do solo às intempéries, alterando, assim, as condições e características das águas superficiais.

i) Alteração do lençol freático, visto que a camada de areia funciona como um filtro físico e biológico para as águas subterrâneas e, portanto, sua retirada representa a diminuição destas importantes funções no ecossistema local. Além disso, a retirada de grandes volumes de areia provoca a diminuição da pressão sobre os lençóis de água subterrânea, produzindo, ainda, uma alteração na dinâmica e no suprimento de carga de fundo.

j) Alteração do sistema de drenagem natural, constata-se uma alteração da calha original dos cursos d'água, devido a mudanças geomorfológicas quando da retirada de bancos de areia no leito do rio.

k) Impactos sobre a fauna e a flora, já que a extração da areia causa destruição do "habitat" dos organismos, promovendo o deslocamento e alteração no comportamento dos animais, bem como a extinção de várias espécies de plantas.

l) Depreciação da qualidade do solo, decorrente da diminuição da sua fertilidade, plasticidade e aeração, por causa da compactação pelo uso de maquinarias pesadas, e da remoção da matéria orgânica nas áreas onde o solo foi exposto.

m) Indução a uma instabilidade do solo nos ambientes ribeirinhos, tendo em vista a concentração de operações nestes locais para a extração de areia.

n) Não geração de receitas para os governos estaduais e municipais, dado a irregularidade legal da atividade na área. O município perde, então, a compensação financeira pela exploração de recursos minerais.

3.2. Sugestões para prevenção, minimização e compensação dos impactos negativos da atividade.

A conscientização das interações entre atividades antrópicas e o meio ambiente permite que sejam consideradas novas estratégias dirigidas à proteção de rios, valorizando as condições naturais dos cursos d' água e do meio ambiente como um todo.

Deve-se ressaltar que a extração de areia nem sempre é reconhecida como uma mineração típica, o que se reflete, na maioria das vezes, em legislação mineral restritiva, ou seja, de escopo menos

abrangente, trazendo assim, algumas vezes problemas para o setor. Diante disso, propõem-se a revisão nas legislações minerais e ambientais nos Estados, procurando assim, viabilizar a atividade de extração de areia e harmonizá-la com o meio ambiente.

A mineração ilegal de areia no leito do rio Paraíba, visando atender a demanda da construção civil, vem degradando as condições ambientais originais deste ecossistema, visto que esta é uma atividade antrópica bastante impactante. Tendo em vista que esta degradação tem se expressado através de diversos impactos, faz-se necessário, à adoção de medidas preventivas e/ou mitigadoras dos efeitos destes sobre o meio ambiente.

Para que a atividade possa continuar operando dentro de sua função supridora de insumo básico para a indústria da construção civil do município de Campina Grande e cidades circunvizinhas, faz-se necessário, promover, imediatamente a regulamentação da área de lavra atualmente explorada. Para tanto, deve ser efetuada, inicialmente, por órgãos relacionados à atividade de mineração, uma avaliação da potencialidade do território municipal de Barra de Santana com relação ao recurso mineral areia, de interesse estratégico para a prefeitura e a coletividade. Além de prestar orientações

ao Poder Público Municipal quanto ao controle da atividade licenciada e a arrecadação de tributos, taxas e emolumentos decorrentes.

A legalização desta área, seja por particulares (como areeiros, caçambeiros ou comerciantes do ramo da construção civil) ou pelo poder público (como a própria prefeitura de Barra de Santana) deve ser realizado o mais rápido possível, uma vez que, a construção civil da cidade de Campina Grande é absolutamente dependente do recurso mineral explorado nessa região.

Talvez esta situação de ilegalidade que se arrasta por algumas décadas, seja devido à falta de iniciativa e fiscalização dos próprios órgãos ambientais, já que é sabido por todos que conhecem a legislação ambiental que toda a areia consumida no município de Campina Grande e em seus arredores tem origem clandestina, ou seja, nenhuma jazida de areia que demanda material para estas cidades é regularizada.

Esta problemática deve ser melhor conhecida, dimensionada e enfrentada pois envolve não apenas a questão ambiental, mas também a econômica e conseqüentemente a social, visto que, as poucas vezes que a fiscalização do IBAMA resolveu proibir o transporte da areia, oriunda de Barra de Santana, o

comércio e o ramo da construção civil de Campina Grande sentiu as conseqüências, ainda que mínimas, pois, além da fiscalização ocorrer em um curto período de tempo esta, ainda, não conseguia inibir totalmente a retirada ilegal de areia.

Cabem, pois, mais que nunca, a vigilância e o empenho dos órgãos ambientais para prover às populações e a sociedade em geral com o máximo possível de informações de modo que possam, com seu conhecimento e participação, tornar aplicável o que está na lei, contribuindo efetivamente para o gerenciamento da bacia hidrográfica.

Um outro aspecto importante a ser considerado é o extenso período de tempo em que esta atividade vem sendo conduzida ilegalmente, requerendo assim a realização de um diagnóstico da situação atual da área explorada e através de uma avaliação técnica identificar o nível de degradação em que já se encontra.

Dessa forma, baseando-se na legislação específica e na necessidade de recuperação, ou não, da área, devem-se indicar metodologias que atendam da melhor forma possível os objetivos dos atores envolvidos no processo. Vale ressaltar, no entanto, que não faz parte do escopo deste estudo, propor medidas de recuperação da área, tendo em vista que uma série de análises desta deveria ser feita

com vistas a apoiar o processo de seleção de alternativas de recuperação.

Complementarmente às ações corretivas tradicionalmente implementadas, tem-se dado ênfase às ações preventivas. No caso em estudo, medidas como o gerenciamento integrado da bacia, através da efetiva e crescente participação dos vários setores envolvidos no processo decisório (como empresas, poder público e areeiros) é bastante positivo.

Propõe-se que os areeiros criem uma cooperativa ou outra forma de associativismo o que lhe conferirão um maior poder de reivindicação e representatividade perante o poder público. Uma vez que, melhor organizados, possam regularizar a área da jazida e explorá-la mais eficientemente, o que promoverá uma melhoria em suas condições de trabalho e na gestão da produção mineral.

Vale ressaltar que a exploração legal da área deve ser realizada pelas próprias pessoas que agora o fazem de forma clandestina, ou seja, pelos próprios moradores da região que se beneficiam da atividade e pelos caçambeiros que transportam o material, pois em caso contrário, eles continuarão explorando ilegalmente a jazida. Além disso, a exploração da areia realizada pelos atuais beneficiados contribuirá, mais eficazmente,

para a melhoria de sua qualidade de vida, para a construção do desenvolvimento local sustentável, além de reduzir a informalidade da atividade na região.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de fiscalização e controle dos órgãos governamentais na extração mineral gera grande parcela dos passivos ambientais, sociais, trabalhistas e tributários do setor. Todavia, a aplicação de normas cada vez mais severas aliada ao desenvolvimento científica e tecnológico têm contribuído para a redução dos impactos causados ao meio ambiente pela mineração. Por outro lado, enquanto não houver uma integração de ações da administração pública, da iniciativa privada e da comunidade, os princípios ambientais contidos na Legislação Federal, Estadual e Municipal não serão efetivados.

No presente estudo, verificou-se a completa ausência de gestão da atividade no município por parte de todas as esferas do Poder Público (Federal, Estadual e Municipal), o que se reflete em alterações ambientais de intensidade e magnitude bastante variadas. Observa-se também, por parte do setor industrial da construção civil, que consomem esta areia de origem clandestina, uma completa ausência de compromisso legal e social, tanto sob o

ponto de vista tributário, trabalhista quanto de legislação mineral e ambiental.

Percebe-se também, que apesar de o método de lavra empregado na jazida de Barra de Santana ser o menos danoso ao meio ambiente, ainda contribui bastante para alterações da paisagem, erosão, alteração sobre a fauna e a flora, alteração do lençol freático etc. O que indica que qualquer interferência no meio ambiente, principalmente aquelas que não dispõem do licenciamento ambiental nem tampouco de estudos técnicos, que o justifique, gera significativos impactos.

Apesar dos efeitos da implantação desta mina sobre a bacia não terem sido avaliados, não se deve, portanto, criar obstáculo ao desenvolvimento dessa atividade. Mas sim, procurar o mais rápido possível legalizá-la de forma a atender todas as normas ambientais e minerais, contribuindo assim, de forma eficiente, para a geração de renda e de novas frentes de trabalho.

REFERÊNCIAS

- BAUERMEISTER, K. H.; MACEDO, A. B. Quadro da recuperação de áreas mineradas na região leste de São Paulo. In: SIMPÓSIO SUL AMERICANO, 1; SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., 1994, Foz do Iguaçu. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994.
- BEM, J. A. de. O Direito, a Mineração e Meio Ambiente no Mercosul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO – COBRAC, 2004, Florianópolis.. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004.
- BRANDT, W. Avaliação de cenários em planos de fechamento de minas. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas/UFV/Departamento de Solos, 1998.
- GRIFFITH, J. J. **Recuperação conservacionista da superfície de áreas mineradas**: uma revisão de literatura. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais/UFV, 1980. 106p. (UFV. Boletim técnico, 79).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.
- BRASIL. LEI n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a Política de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- PNUD **Atlas do desenvolvimento humano**. Disponível em: <<http://www.undp.org.br/HDR/HD R2000/rdh2000/default.asp>>. Acesso em abril de 2006.
- POPP, J. H. Mineração e proteção ambiental: o único caminho possível. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/FUPEF, 1992, p. 467-470.

LELLES C. L. et al. Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em curso d'água. **Revista Àrvore**. Sociedade de Investigações Florestais. v. 29, n. 003. Viçosa. Brasil. 2005.

REIS, F. A. G. V.; FRANCO, A. C. M.; PERES, C. R.; BRONZEL, D.; RAFAELA, E.; PONTES, F. F. F.; GUIZARD, J.; RAFALDINI, M. E.; GIORDANO, L. C. Diagnóstico Ambiental em minerações de areia e argila no rio Jaguari Mirim, município de São João da Boa Vista (SP). **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 2, n. 1, p. 115 – 134. Disponível:
<<http://www.unipinhal.edu.br/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=34>>. Acesso em: 2005

SEMARH. Secretário de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Paraíba. Relatório, 2003.