

Avaliação da atividade de mineração de areia em Imperatriz – MA

Evaluation and characteristics of sand mining in Imperatriz - MA

Valdina Santos Aguiar¹ Pedro José Silva Pereira²

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar qualitativamente a atividade de mineração de areia por draga na dinâmica fluvial do Rio Tocantins, no limítrofe do município de Imperatriz. A pesquisa foi realizada entre 2013 e 2014, com base na abordagem e na metodologia qualitativa. Foram realizadas visitas aos locais de extração, observação, registro por meio de imagens fotográficas, aplicação de questionário, estudo bibliográfico e consultas a sites. A mineração de areia tornou-se, um dos grandes contribuintes para o desenvolvimento socioeconômico do município, por gerar serviço direto e indireto. Porém, ao mesmo tempo, expõe traço impactante de ordem antrópica, representado pela modificação paisagística ribeirinha, dos logradouros e via de acesso das jazidas aos pontos de comercialização e aplicação da areia. Nos dados colhidos durante o período da pesquisa, não foram observados políticas ou projetos que viabilizem a mineração de forma sustentável no município, nem tão pouco a revitalização para as áreas degradadas.

Palavras-chaves: Rio Tocantins. Areia. Impacto ambiental

Abstract: The objective of this work qualitatively assess the sand mining activity by dredge the river dynamics of the Tocantins River, in the neighboring municipality of Empress. The survey was conducted between 2013 and 2014, based on the approach and qualitative methodology. Were followed up at extraction sites, observation, registration through photographic images, questionnaires, literature research and consultations sites. The sand mining has become one of the major contributors to the socioeconomic development of the municipality, by generating direct and indirect service. But at the same time, exposes striking feature of anthropogenic order, represented by the riverside landscape modification, of public parks and path of the deposits to marketing outlets and application of sand. The data collected during the research period were not observed policies or projects that allow mining in a sustainable way in the city, nor the revitalization for the degraded areas.

Keywords: Rio Tocantins. Sand mining. Environmental impact

INTRODUÇÃO

A areia está entre os produtos mais consumidos no mundo, por ser usado diretamente na construção civil, elevando a extração do insumo como fator importante para o desenvolvimento social e econômico do país.

Obtém-se o agregado principalmente em rios, tratados por Vieira da Silva e Wilson-Jr. (2005) como um sistema dinâmico formado pelo ajuste de uma fase líquida representada por um escoamento básico com superfície livre, turbulento e paredes deformáveis, e uma fase sólida representada por um fluxo de partículas sólidas de várias dimensões e diferentes propriedades físico-químicas e mecânicas, denominadas de sedimentos. As fases descritas estabelecem a retroalimentação do rio, onde o despejo modifica a geometria da calha fluvial, provocando mudanças nas condições de equilíbrio natural, no funcionamento, e na morfologia, determinando profundidades, larguras e declividades do rio.

Os problemas de desequilíbrio surgem quando a interferência humana provoca interação e impacto entre a ocupação da bacia e/ou obras de engenharia, e as leis dinâmicas que regem o sistema (intervenção antrópica), percebidas por meio de inúmeras erosões nas margens, caracterizando assim a alteração na estabilização da dinâmica do rio, um impacto ambiental negativo muitas vezes irreversível (BRANDT, 1998).

A exploração de areia no Rio Tocantins, assim como em outros rios do Brasil, é uma atividade básica que contribui para a economia do País, favorecendo a melhoria e bem-estar da população. No entanto, a areia é um bem não renovável, e a contínua atividade de mineração contribui negativamente para modificações ao meio ambiente como: o comprometimento da qualidade da água causado pela poluição, diminuição das espécies aquáticas, destruição da mata ciliar, expulsão de animais silvestres, poluição dos solos devido ao uso inadequado de combustíveis e outros elementos, além da constante retirada da areia em locais pontuados causando alterações na profundidade do rio.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 28/01/2016; aprovado em 09/07/2016.

¹Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão; mestre em Cidadania Ambiental e Participação pela Universidade Aberta, Lisboa-PT. E-mail: valdinaaguiar@gmail.com.

²Doutor em Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Professor Auxiliar da Universidade Aberta. Investigador científico integrado do Centro de Geologia da Universidade de Lisboa, Portugal. E-mail: pedro.pereira@uab.pt

Todavia, não se pode ocultar alguns aspectos positivos, a geração de empregos diretos e indiretos: caminhos que transportam a areia, contratação de funcionários para atuar na construção civil, pessoas ligadas ao comércio de materiais de construção em geral, além de profissionais liberais a exemplo de: administradores, advogados e contadores, etc.

Desfazer o artifício agressivo, do processo de mineração depende da sensibilização dos atores envolvidos na atividade, e de políticas públicas, que sejam atuantes para impor regulamentos eficazes para a extração da matéria prima. As medidas implicariam em fiscalização da restauração de áreas danificadas dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável propendendo estabelecer um ponto de equilíbrio entre crescimento econômico, equidade social e proteção ambiental. Essa concepção de desenvolvimento tem como ponto principal o ser humano, visando suprir suas necessidades e desejos de forma a harmonizar o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental (NASCI-MENTO, 2011).

A mineração é uma atividade complexa, e, portanto, envolve várias etapas, seja subterrânea ou fluvial: localização de jazidas, elaboração de mapas geológicos de superfície e subsolo, análise das condições geofísicas da região a ser pesquisada, finalidade industrial do mineral e tratamento do material pesquisado. Conhecer os elementos naturais direciona o homem para uma pesquisa pautada na sustentabilidade. Conforme delega Montibeller-Filho (2004), o homem precisa buscar conhecer as leis da natureza, para usufruir, quando necessário sem deteriorá-la e, até contribuir para melhorar certos processos naturais.

Com essa perspectiva objetivou-se, avaliar qualitativamente a atividade de mineração de areia por dragas na dinâmica fluvial do Rio Tocantins, no limítrofe do Município de Imperatriz-MA, apresentando resultados que proporcionem uma reflexão quanto à necessidade de revitalização das áreas degradadas pela ação. Nesse sentido a pesquisa é relevante por apresentar informações acerca da extração mineral no município, em particular da areia e seus impactos, e promover uma reflexão tendo em vista a melhoria da atividade, a fim de torná-la economicamente correta sem comprometer a sustentabilidade ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

A pesquisa foi desenvolvida no município de Imperatriz, localizada a 639 km de São Luís, Capital do Estado do Maranhão, conforme mostra a Figura 1. Situado à 47° 26' 35' de Longitude Oeste e 5° 31' 32' de Latitude Sul, possui densidade demográfica de 180,79 habitantes por km² (IBGE, 2010).

Foi realizada no período compreendido entre outubro de 2013 a agosto de 2014, desenvolvida através de: observação, estudo literário, jornais impresso e digital, revistas, aplicação de questionário semiestruturado, entrevista com roteiro contendo questões semiestruturadas, diálogo com empreendedores da mineração, funcionários e representantes da classe minerária (presidente da COOPERTINS) no município.

Desenvolvimento da pesquisa

No processo metodológico de investigação foi aplicado o qualitativo, por ser apropriado para melhor compreensão dos fatos a partir do ponto de vista dos sujeitos envolvidos, já que o método se justifica, por ser um conjunto de operações e sustentações técnicas e intelectuais que um pesquisador aplica a um fenômeno humano para fazer surgir às significações e entender um fenômeno social. Além disso, com o método qualitativo tem-se maior profundidade dos resultados e pode ser quantificado em graus de intensidade (RICHARDSON, 1985).

Figura 1. Mapa da localização de Imperatriz.



Fonte: Wikipédia Imperatriz; Mapa das Cidades Digitais – Maranhão; Carlos Ferreira (2014).

A aplicação do método deu-se por meio de observação aos locais de mineração, pesquisas bibliográficas em artigos científicos, livros, revistas, alguns documentários e reportagens, que segundo Manzini (2003), são elementos que servem como informações básicas e como um meio para o pesquisador se organizar para o processo de interação com o informante e nortear também o trabalho de campo. A entrevista semiestruturada e o questionário direcionado a alguns empreendedores da mineração, funcionários das mineradoras, presidente da cooperativa - COOPERTINS e moradores dos bairros circunvizinhos das jazidas, possibilitou captar expressões corporais, tonalidades de voz e ênfases nas respostas (GIL, 1999).

Para a análise dos dados recolhidos foi sobreposto o método quantitativo – uma vez que, a tudo o que pode ser mensurado em números, classificado e analisado se aplica técnicas estatísticas. De acordo com Richardson (1985), este método caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas.

Primeiro momento

Coleta de dados por observação não participante, com a qual, segundo Lakatos e Marconi (2001), o pesquisador

toma contato com a realidade estudada, mas sem agregar-se a ela: permanece de fora. Presencia o fato, mas não participa dele, não se deixa envolver pelas situações, e continua a agir como espectador. Mesmo de cunho não participativo, a observação é realizada de forma consciente, dirigida e ordenada para um fim determinado.

Segundo momento

No segundo momento foram elaborados os questionários para levantamento de dados, e informações necessárias para a elaboração do trabalho. A aplicação se deu entre alguns representantes das comunidades próximas aos locais de mineração, gerentes de produção das empresas envolvidas, operários das dragas e representantes públicos.

Terceiro momento

O terceiro momento da pesquisa foi de análise do conteúdo das entrevistas e questionários com uma visão analítica. O método constitui em um processo de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos, ajudando a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível além de uma leitura comum. A análise de conteúdo utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2004).

Quarto momento

Avaliação de Impactos Ambientais - A assimilação e definição das atividades impactantes arroladas ao empreendimento em foco foram feitas com base em consulta a referências bibliográficas específicas. Segundo Silva (1999), as atividades impactantes são as ações desenvolvidas no sentido de inserir e gerir o ato impactante. A identificação e a caracterização qualitativa dos impactos ambientais constituíram-se a partir da utilização do método do “check-list”, que para Silva (1999), consiste na listagem de consequências ambientais, quando se analisa o potencial transformador do ambiente fisicobiótico e antrópico, de causas conhecidas. É importante enfatizar que as informações registradas consistiram em considerar a fase de operação do empreendimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alteração no espaço físico movido pela extração de areia

Com base nos poucos trabalhos que descrevem a composição da paisagem do município, e entrevista com antigos moradores, podem inferir-se que o espaço físico à margem do rio Tocantins, estaria estruturado sob a forma de cobertura vegetal composta por vastos cerrados, árvores grandes e frondosas.

Todavia o cenário que se observa atualmente não detém as características da paisagem original, pois sofreu grandes intervenções. O município passou por declínio paisagístico que segundo Fregona (2002, p. 53) foi condicionado não apenas por necessidade de terra para o plantio ou

pastagem e sim por ganância das indústrias madeireiras que aqui se estabeleceram. Outros elementos contribuíram para a decadência paisagística da região, como: a construção de novas habitações, via de acessos e a implantação de grandes indústrias e empresas no município.

A extração mineral furtou grande parte da beleza produzida pela vegetação nativa do leito do rio Tocantins, em grande parte de sua extensão no trecho de Imperatriz (MA), as duas margens do rio não apresentam mais a extensa vegetação nativa, o leito vem sofrendo com a fragmentação da mata ciliar que foram retiradas para o ancoramento dos barcos, construção de caixas de secagem e estocagem do agregado, e construções para o funcionamento de escritórios, moradias e comércio varejista.

Porém, as informações cedidas por meio de questionário aplicado aos três distintos grupos diretamente relacionados à atividade: a comunidade ribeirinha, operadores de dragas e empreendedores, quando instigados sobre as alterações na paisagem do local percebe-se, que entre os referidos existe certa discordância quanto às mudanças em seu entorno.

Quando questionados sobre as modificações ocorridas na paisagem do local, 19% dos entrevistados não responderam; 21% afirmaram não perceber alterações; 24% paisagem intacta; 36% descreveram as profundas mudanças na paisagem desde o tempo que se instalaram no bairro. Atualmente observa-se que a mesma não detém as características da paisagem original, consequência das grandes intervenções.

A extração mineral usurpou grande parte da beleza produzida pela vegetação nativa do leito do rio Tocantins. Em grande parte de sua extensão no trecho de Imperatriz (MA), a margem do rio não apresenta mais a extensa vegetação nativa em decorrência da grande fragmentação da mata ciliar, o que causa grandes erosões nas margens, ilustrado na Figura 2.

Figura 2. Evidência do desmatamento da mata ciliar à margem do Rio Tocantins.



Fonte: O Progresso MA (2015).

A areia é um produto necessário para o desenvolvimento socioeconômico, é extraída através de lavra a céu aberto, com a utilização de draga, porém o processo de extração gere agravos ao meio ambiente. Os malefícios se devem à forma do manuseio, estocagem, equipamentos utilizados, volume necessário para a obtenção de lucro na atividade em questão e ao local das jazidas que geralmente estão

situados próximos aos centros urbanos, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3. Visão das jazidas de mineração e a zona urbana do município.



Fonte: Diário Catarinense (2013)

O transporte dos agregados causa desconforto à comunidade

Os problemas ambientais causados pela mineração são muitos (CPRM, 2012), dentre os quais podemos destacar a poluição da água, poluição do ar, poluição sonora e subsidência do terreno. Algumas das agressões são decorrentes também do transporte da areia das jazidas aos locais de comercialização e de uso, sendo essa, uma das principais reclamações da comunidade dos bairros próximos aos locais de extração (Caema, Beira Rio e Bacuri). O tráfego de caçambas provoca o desgaste do sistema viário por se tratar de um veículo de grande porte e pesado, sendo seu peso triplicado quando carregado pela matéria prima. Há ainda situações em que o transporte da areia é feita em caminhões sem cobertura, liberando o agregado nas vias. Outro problema citado pelos moradores é quanto ao transporte da areia molhada, prática realizada por alguns empresários que desejam economizar com o custo da secagem o que causa insatisfação das comunidades por presenciarem as ruas encharcadas e com possas d'água, prejudicando assim o patrimônio público como as vias de tráfego da população.

Objetivando minimizar os problemas ocasionados pela atividade da mineração, no dia 09 de abril de 2011 a Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente (SEPLUMA), estabeleceu critérios para transporte e estocagem da matéria prima no município. A partir dessa data o transporte para os centros consumidores só poderá ser feito mediante cobertura dos caminhões e fica proibida a estocagem de areia no centro da cidade. No entanto, nem todos os transportadores seguem o regulamento, provocando desperdício do material transportado.

A área no entorno do local de extração no leito do Rio Tocantins os bairros da Caema, Vila Noé, Vila Leandra, Bacuri e Beira Rio, são os principais prejudicados. As comunidades citadas são diretamente afetadas com a exploração mineral de areia, por ser rota de transporte do agregado.

Problema socioambiental

Dentre os fatores que contribuem para os problemas socioambientais do município, merece destaque a especulação imobiliária, que favorece o maior consumo da areia para a construção civil. Os bens minerais como: areia, argila, brita e cascalho, utilizados de forma direta na construção civil são considerados bens minerais de uso social, devido a sua importância para os setores de habitação e saneamento.

No entanto, a instalação e funcionamento desse tipo de empreendimento no município apresentam um perfil impactante. Causa devastação das matas ciliares, o empobrecimento do solo, o comprometimento da qualidade da água devido ao inadequado uso de combustíveis fósseis, promove alteração na profundidade do rio modificando o escoamento das águas, gera a diminuição das espécies aquáticas, e a redução da biodiversidade local pela ausência da cobertura verde.

Percepção ambiental dos empreendedores

Para os empreendedores a atividade minerária no município não é uma atividade impactante, segundo os mesmos a mineração realizada, tem seus locos de atuação distante do centro urbano, e, portanto, sem riscos de poluição ambiental. Do ponto de vista empresarial, os impactos causados pela mineração restringem-se sob as formas de poluição que são objeto de regulamentação pelo poder público, como a poluição do ar e das águas, vibrações e ruídos (SÁNCHEZ, 1994 apud FARIAS, 2002).

Os proprietários das dragas que participaram da pesquisa, quando questionados sobre quais as preocupações que tinham com o meio ambiente, todos afirmaram que não retiram a vegetação do leito do rio e que respeitam os limites para a exploração. No entanto o que se observa no local é uma estreita fileira vegetativa de aproximadamente uns 30m entre a margem do rio e as caixas de secagem e estocagem, deixando claro o descaso ambiental. Os associados à cooperativa expõem que desenvolvem ações de reflorestamento das áreas devastadas e respeitam a distância mínima do rio para a caixa de secagem de pelo menos 100 metros. É certo que vegetação no porto localizado no bairro da Caema, a maioria foi replantada, e placas foram anexadas às árvores com a finalidade de inibir o vandalismo de muitos que frequenta a localidade. Mas a quantidade e as espécies replantadas não são o suficiente, é preciso que seja revisto e intensificado o replantio para minimizar os efeitos do desmatamento realizado para a implantação do empreendimento.

A concepção de preservação por parte dos proprietários limita-se apenas no local do empreendimento, não incluindo no roteiro de cautelas a comunidade que de forma indireta também participa do processo. Segundo Sánchez (1994) citado por Farias (2002), é necessário que o empreendedor informe-se sobre as expectativas, anseios e preocupações da comunidade, do governo – nos três níveis – do corpo técnico e dos funcionários da empresa, isto é das partes envolvidas e não só daquelas do acionista principal, pois, a percepção sobre impacto ambiental é vista de forma diferente conforme seja o lado que o ator ocupa.

Característica da atividade de mineração no município

Na área de estudo a exploração mineral concentra-se exclusivamente na exploração de areia no leito do Rio Tocantins nos limites da cidade de Imperatriz (margem direita) e Bela Vista-TO (margem esquerda). É feita por meio de dragas de sucção com medidas variadas, destacado no Quadro 1.

O limite de exploração da areia compreende o bairro Bacuri, que se estende até o trecho onde se forma a praia do Cacau no período veraneio, bairro da Caema e Beira Rio,

se estendendo ao extremo do estado do Tocantins. Nesse trecho de exploração, atuam 12 empreendedores somando um total de 27 dragas, no exercício da exploração. Todos fazem parte da Cooperativa dos Barqueiros de Extração Comercial e Transporte do Rio Tocantins – COOPERATINS. Além dos cooperativados, o município conta com a atividade minerária da empresa Vale do Sol, a mesma desenvolve o exercício com três embarcações. Segundo informação e apresentação de documentação pela própria empresa, ela é a única com licença de exploração concedida pelo Departamento Nacional de Produção Mineral para atuar nos dois estados, Maranhão e Tocantins.

Quadro 1. Tamanho e capacidade de transporte das dragas

Tamanho	Comprimento	Largura	Fundo	Metragem (m ³)
Pequena	13 m	2,80m	1,20m	10 m ³
Média	15 m	3,30m	1,25m	13 m ³
Grande	17 m	4,20m	1,35m	15 m ³
Grande	18 m	4,50m	1,45m	16 m ³

Fontes: Dados da pesquisa

Quanto à metragem da matéria prima extraído diariamente, segue conforme o tamanho das embarcações e o ritmo de trabalho, que segundo relato dos próprios mineradores é de 8 horas diárias trabalhadas. A atividade de mineração acompanha a mesma dinâmica do mercado de trabalho, ou seja, inicia-se na segunda-feira e encerra suas atividades no sábado.

Cada embarcação realiza em média entre 8 a 10 carregamentos diários nas oito horas de trabalho. Por meio das informações colhidas, foi construído um demonstrativo da quantidade específica da areia extraída por tamanho/draga, descritos no Quadro 2.

Após a extração, a areia é depositada nas caixas de secagem e estocagem temporária, até o momento do trans-

porte para os locais de comercialização (depósitos e comércios da construção) ou de uso direto (construções, fábricas asfáltica e de argamassa). Como o transporte é feito logo após a secagem do material explorado, diminui o risco do arraste da areia para a margem do rio por atividades naturais (eólicas e aluviais), o que causaria prejuízos à mineradora.

Conforme a granulometria, a areia minerada na cidade é de dois tipos: areia fina com diâmetro entre (0,06mm e 0,2mm), tem coloração creme amarelada, e por ser areia lavada, é usada diretamente para levante e reboco em construções; a areia média possui diâmetro entre (0,2mm e 0,6mm), aplicada na produção de argamassas e asfalto.

Quadro 2. Quantidade de matéria prima extraída por semana de atividade considerando o mínimo de oito carregamentos diários

Comprimento da Draga	Número de dragas em exercício	Metragem (m ³) por carregamento	Quantidade de barcadas/dia	Metragem (m ³) Diária	Metragem (m ³) por semana de mineração
13 m	7	10	8	560	3360
15 m	7	13	8	728	4368
17 m	9	15	8	1080	6480
18 m	7	16	8	896	5376

Fontes: Dados da pesquisa

Analisando a extração de areia, quanto ao número de 30 dragas em atividade, horas e dias trabalhados (sete dias semanais), o total de material extraído por semana de atividade é igual a 19.584 m³, o que equivale a 78.336 m³ ao mês. Essa quantidade extraída é bem significativa, apresentando um caráter ostensivo, podendo comprometer o uso futuro das águas por provocar crescente espaço para as cavas. O procedimento minerário do setor requer atenção quanto ao ordenamento, planejamento e aprimoramento tecnológico da atividade de mineração (BITAR, 2000). No entanto a comercialização de areia ocupa lugar de ênfase entre as atividades econômicas do município.

Impactos ambientais decorrentes da mineração de areia

Para a definição e identificação dos impactos ambientais foram consultadas bibliografias específicas e efetuadas visitas nas mineradoras de extração de areia. Com a finalidade de especificar analiticamente os impactos ambientais provenientes da mineração no Rio Tocantins, utilizamos o check-list descritivo recomendado por Silva (1994).

Quanto aos impactos ambientais, Lelles *et al.* (2005) destaca 36 impactos negativos quando aborda a avaliação nos períodos de implantação, operação e desativação da atividade de extração de areia. Para Silva (1999), as atividades impactantes, são resultantes da implantação e da condução do empreendimento. Como a investigação aconteceu na fase de operação da mineração, foram identificados 10 impactos negativos relacionados com a fase de extração apresentados a seguir:

1. **Alteração da paisagem natural** – devido à ação de retirada da vegetação para operação dos equipamentos, estocagem da areia, transporte da matéria prima e tráfego de veículos diversos.

2. **Depreciação da qualidade do solo** – pela contaminação causada pelos resíduos (óleos, graxas, lubrificantes, carcaças de pneus, etc.) derivados dos equipamentos, máquinas pesadas e caminhões utilizados no processo de extração; diminuição da aeração causada pela compactação provocada pelo tráfego de caminhões e máquinas pesada além dos resíduos (matéria orgânica) produzidos por moradores e comércios que se instalaram próximos às jazidas.

3. **Modificações na estrutura do solo** – em função da compactação ocasionada pelo uso de máquinas pesadas e caminhões, e da impermeabilização promovida para o tráfego de veículos com a diminuição da infiltração de água no solo.

4. **Processos erosivos no solo** - resultante da eliminação da cobertura vegetal e da compressão do solo.

5. **Redução do habitat silvestre** - provocada pela supressão vegetal nativa na instalação do empreendimento.

6. **Contaminação do curso d' água** - causada pelo lançamento de resíduos (óleos, graxas, lubrificantes, carcaças de equipamentos e dejetos humanos) no leito do rio provenientes de caminhões, draga e carregadeiras utilizadas nas atividades de carregamento dos caminhões com a areia e instalações de escritórios e moradias próximas ao empreendimento.

7. **Turgidez no curso d' água** – ocasionada pelo acréscimo da centralização de fragmentos em cessação, devido ao atrito do material mineral com o corpo líquido, no processo de extração de areia, tendo como consequência o aumento no custo do tratamento de água de abastecimento da cidade, o escurecimento da água em alguns pontos do rio, e a obstrução das guelras dos peixes com resíduos.

8. **Risco de Acidentes para banhistas** - advindos da formação de buracos (porões) no leito do rio pela ação das dragas.

9. **Depreciação do patrimônio público** – pela formação de orifícios no asfalto e perturbações nas estruturas de pontes ocorridas principalmente pela circulação de caminhões carregados e máquinas pesadas.

10. **Poluição atmosférica** – em função do funcionamento dos equipamentos de extração, carregamento e transporte que emite partículas gasosas e sólidas provenientes da queima de combustíveis.

Embora a atividade de extração de areia seja responsável por impacto ambiental negativo, alguns até mesmo irreversíveis, tem se destacado com grande importância para o desenvolvimento social. Para a execução e realização dos trabalhos de lavra são ofertadas possibilidades de trabalhos, que são indispensáveis para a continuidade da atividade de extração do minério. Nesse sentido não podemos refutar os aspectos positivos decorrentes do empreendimento como a geração de empregos diretos que são os imediatamente criados pela atividade em si, e os indiretos gerados pela cadeia produtiva que surge e envolve esta mesma atividade. Dos empregos diretos e indiretos (Quadro 3), surgem os empregos induzidos, que nascem dos reflexos da renda paga aos trabalhadores diretos e indiretos, que consomem e pagam por bens e serviços em outras es-

feras de produção os quais favorecem o crescimento da economia no município e amplia os espaços e promove o desenvolvimento sociocultural da comunidade partícipe da atividade mineradora. Outros aspectos positivos da mineração decorrem pelo aumento da oferta de areia para o mercado da construção e a geração de impostos municipal.

Quadro 3. Ofertas de emprego na atividade de mineração

Direta	Indireta
Operadores de dragas	Contador
Motoristas (caminhões/caçamba)	Advogado
Operadores de máquina	Engenheiro civil
Mecânico	Mestre de obras
Secretária	Comerciante
Vendedor	Eletricista

Fontes: Dados da pesquisa

CONCLUSÕES

A partir dos dados levantados foi avaliada qualitativamente a atividade de mineração de areia, realizada por dragas, no município de Imperatriz - MA, o que resultou na percepção de que a atividade apresenta situações antagônicas, por apresentar elementos de desequilíbrio ambiental e ao mesmo tempo, favorece o desenvolvimento socioeconômico do município e regiões circunvizinhas por gerar emprego direto e indireto.

De acordo a pesquisa, os problemas de desequilíbrio surgem quando a interferência humana provoca interação e impacto entre a ocupação da bacia e/ou obras de engenharia. Nessa perspectiva a pesquisa indica vários fatores negativos como: a retirada da vegetação para secagem e depósito do material extraído, degradação das áreas à margem do rio e ocupação com moradias, poluição do rio através de material orgânico e inorgânica e sonora através do intenso tráfego de caminhões que também danificam o solo além de alguns circularem sem cobertura. Percebe-se que existe de certa forma omissão dos órgãos responsáveis pela integridade do meio ambiente, e comodismo da comunidade frente aos danos provocados pela atividade.

Os problemas provenientes da dinâmica que envolve a extração de areia exigem eficácia da atuação dos órgãos responsáveis pela área ambiental, já que a atividade se destaca como necessária por abastecer o mercado da construção civil e favorecer o desenvolvimento socioeconômico do município, ampliando os espaços socioculturais com a geração de empregos e as possibilidades para aquisição de bens.

O efeito ambiental e socioeconômico do aproveitamento deste tipo de empreendimento depende, principalmente, da forma na qual a atividade será planejada e desenvolvida. No entanto na prática da extração mineral, não se percebe o comprometimento dos meios de produção com o ambiente dando a entender que talvez seja pela ausência de conhecimento quanto aos agravos ao meio ambiente.

Ao considerar a divergência dos aspectos negativos e positivos, se faz necessário pensar em alternativas que favoreçam o desenvolvimento socioeconômico sem prejudicar o meio ambiente. Para esse fim é necessária uma análise dos elementos que constituem o espaço como os indiví-

duos, empresas, instituições, meio ecológico e infraestrutura do referido município, além de uma ponderação quanto ao cenário local e suas modificações, ocasionadas pelo crescimento urbano, e a função do município dentro de um contexto político-econômico maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal, ed. 70, LDA, 2004.
- BITAR, O. Y.; IYOMASA, W. S.; CABRAL JR, M. Geotecnologia: tendências e desafios. **São Paulo Perspec.**, v.14, n.3, p.78-90, 2000, ISSN 0102-8839.
- BRANDT, W. Avaliação de cenários em planos de fechamento de minas. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV/DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 131-134. Brasília, DF.
- CRPM. **Perspectivas do Meio Ambiente do Brasil: Uso do Subsolo**. MME - Ministério de Minas e Energia, 2012. Disponível em: <www.cprm.gov.br>. Acesso em: 01 nov. 2013.
- FARIAS, C. E. G. Mineração e meio ambiente no Brasil. **Relatório do CGEE/PNUD**, 2002.
- FREGONA, L. **18 anos de Imperatriz: o que vi, li e ouvi**. Imperatriz: Ética, 1998.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- IBGE. **Censo populacional 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php.populacao>. Acesso em: 03 de fev. 2014.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório publicações e trabalhos científicos**. 6. ed. – São Paulo: Atlas, 2001.
- LELLES, L. C.; SILVA, E.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V. Perfil Ambiental Qualitativo da Extração de Areia em Cursos D'Água. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.439-444, 2005.
- MANZINI, E. J. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada. In: MARQUEZINE, M. C.; ALMEIDA, M.A.; OMOTE, S. (Orgs.) **Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial**. Londrina: eduel, 2003. p.11-22
- MONTIBELLER-FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável: Meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**, 2ª ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004. 306p.
- NASCIMENTO, L.V. **Energia eólica do Ceará: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável**. Monografia (Curso de Ciências Econômicas), Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade. Fortaleza, 2011. 46f.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1985.
- SILVA, E. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil**. Viçosa: UFV, 1994. 309f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- SILVA, E. **Técnicas de avaliação de impactos ambientais**. Viçosa, MG: CPT, p.64. (Vídeo-curso, 1999).
- VIEIRA, DA SILVA RC; WILSON-JR, G. **Hidráulica Fluvial**, Volume I, 255 p. COPPE/UFRJ, RJ. 2005.