

## **DIAGNÓSTICO DO IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELA EXTRAÇÃO DE AREIA NA CABECEIRA DO RIO MARÉS**

Maria Jailma dos Santos Duarte<sup>1</sup>; André Luiz da Silva<sup>2</sup>; Marco Antônio Almeida Llarena<sup>3</sup>;  
Ítalo Rosa de Lima<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – m.jailma07@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – andre.silva@ifpb.edu.br

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – llarenaifpb@gmail.com

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – italolima613@gmail.com

**Resumo:** A mineração é uma das atividades humanas que mais contribui para a alteração da superfície terrestre, afetando a área lavrada e os seus arredores, causando impactos negativos sobre a água, o solo, o subsolo, e a paisagem como um todo. Este trabalho buscou avaliar impactos ocasionados pela extração de areia para fins de construção civil na cabeceira do Rio Marés. O rio Marés nasce no município de Santa Rita - PB, tem 13 km até a confluência com o rio Sanhauá e 8,47 km de extensão até a seção da barragem. No método, foram utilizadas ferramentas de geotecnologia, foram confeccionados mapas para avaliar a evolução da expansão do areeiro na nascente do Rio Marés, analisando imagens dos anos de 2005, 2007, 2009 e 2015. Através da interpretação dos mapas obtidos, podem-se elencar os seguintes impactos ambientais negativos, alterações dos cursos d'água, aumento do teor do material sedimentado em suspensão promovendo assoreamento, desmatamento e descaracterização do relevo, formação das cavas, destruição de áreas de preservação permanente e alteração dos processos geológicos (erosão, voçorocas, hidrogeologia). Portanto fica evidente que nenhum plano de ação para a recuperação da área afetada foi executado até o momento, far-se-á necessário a continuidade dos estudos para uma avaliação do impacto ambiental ocasionado na cabeceira do Rio Marés através da extração de areia, Marés tem um papel fundamental na segurança hídrica da Paraíba, abastecendo através de sua Barragem grande parte de João Pessoa e região metropolitana, sendo necessária toda atenção e cuidado desde suas nascentes até sua foz.

**Palavras-chave:** Extração de Areia, Rio Marés, Segurança Hídrica

### **Introdução**

Relacionado a recursos minerais, o Brasil é um dos países mais ricos em matérias primas do planeta e, neste contexto, os minerais possuem uma posição de extrema importância para economia. Segundo Farias (2002, p. 3), a própria história do Brasil, tem íntima ligação com a busca e aproveitamento dos recursos minerais, que sempre contribuiu com importantes insumos da economia nacional, fazendo parte da ocupação territorial e da história nacional.

Porém, Silva (1988) afirma que a atividade minerária é uma das maiores modificadoras da superfície terrestre, afetando o local de mineração e seu 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. A atividade extrativista de areia uma grande causadora de problemas ambientais e

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

onde se concentram as mais graves transformações da paisagem responsáveis por impactos ambientais muitas vezes irreversíveis.

A área investigada neste trabalho foi a cabeceira da bacia hidrográfica do rio Marés à jusante da barragem de Marés, o rio Marés nasce no município de Santa Rita - PB, tem 13 km até a confluência com o rio Sanhauá e 8,47 km de extensão até a seção da barragem, o rio Marés tem uma característica limítrofe intermunicipal e funciona como divisor territorial natural entre partes das áreas dos municípios de Santa Rita - PB, Bayeux - PB e João Pessoa - PB. Seu leito é orientado no sentido SE - NE até o rio Sanhauá, onde deságua na margem direita

A mineração de areia ocorre em locais onde houve a deposição de material sedimentar erodido ao longo das eras geológicas. Os depósitos encontrados no baixo planalto costeiro localizado nas nascentes do Rio Marés, contêm um recurso mineral com valor econômico que pode e está sendo utilizado como matéria prima na construção civil. Normalmente esses locais estão próximos à fundo de vales e aos rios, coincidindo muitas vezes com as matas ciliares, consideradas áreas de preservação permanente (APP).

Neste sentido, e reconhecendo que este tipo de empreendimento, ora denominado extração de areia, apresenta grande potencial modificador e impactante, justifica-se o aprofundamento do entendimento, em base científica, dos reais impactos resultantes desta atividade na cabeceira do Rio Marés.

Portanto a presente pesquisa teve como objetivo contribuir para o diagnóstico do impacto ambiental causado pela extração de areia na cabeceira do Rio Marés, possibilitando uma reflexão da extração de areia em função da expansão da construção civil e da segurança hídrica de uma barragem destinada ao abastecimento de água para consumo humano de uma parte do Município de João Pessoa e Região Metropolitana.

### **Metodologia**

No método foram utilizadas técnicas de Geoprocessamento, visita *in loco* e referencial teórico para diagnóstico da situação atual.

Foram confeccionados mapas a partir do software livre QGIS versão 2.18. Conforme mencionado a área investigada neste relatório foi a bacia hidrográfica do rio Marés à montante da barragem de Marés, ocupando uma área de 20,9 km<sup>2</sup>,

os estudos foram concentrados na região das nascentes do Rio Marés, conforme ilustrado na Figura 1.

**Figura 1:** Visão de Satélite da área investigada



Fonte: Google Earth-Mapas

Foram realizadas visitas ao areeiro em questão afim de avaliar localmente os danos causados pela extração exploratória de areia, conforme mosaico ilustrado na Figura 2.

**Figura 2** – Mosaico de imagens obtidas nas visitas a lavra de extração de areia



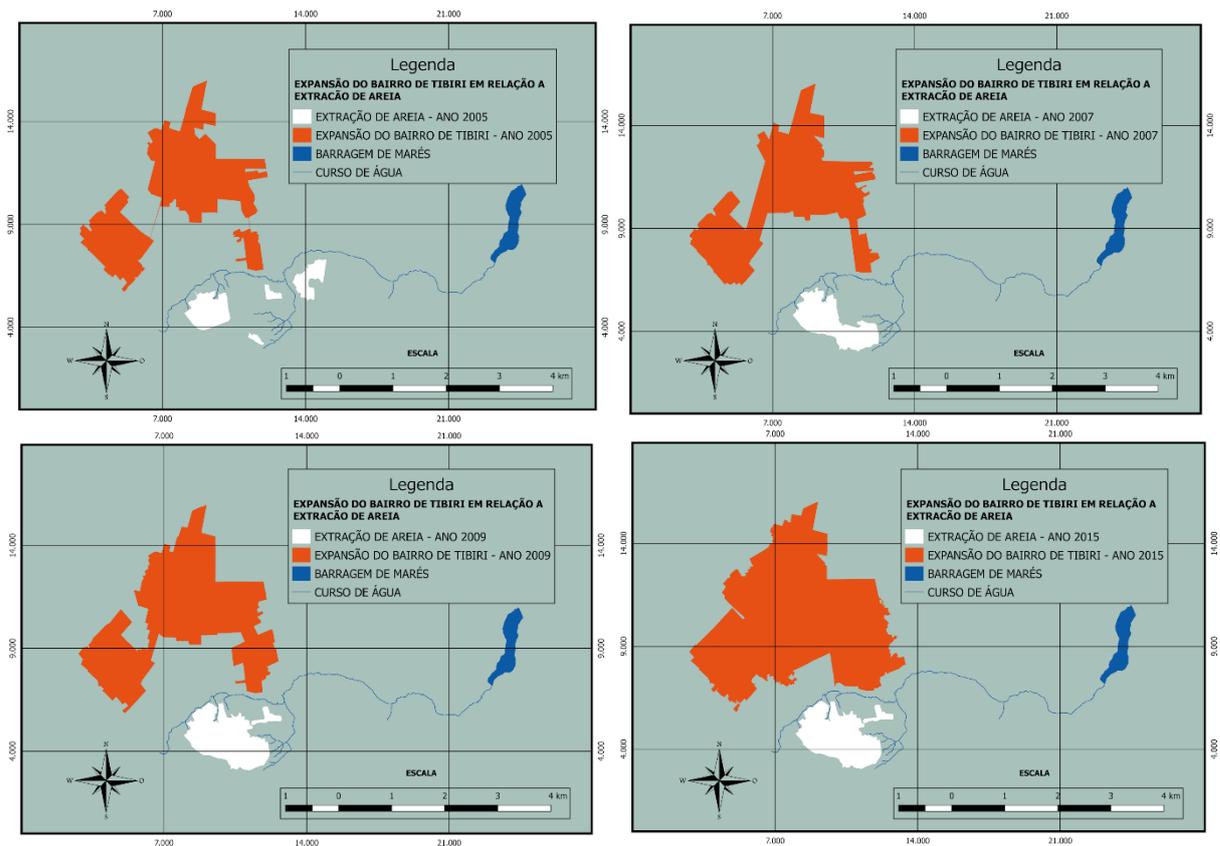
Fonte – Próprio Autor

Diante do exposto, afim de verificar o tamanho do impacto da extração predatória de areia nas nascentes do Rio Marés durante os anos de lavra, foram confeccionados mapas temáticos utilizando ferramentas SIG (Sistema de Informação Geográfica) para se avaliar a evolução da expansão do areeiro na nascente da Bacia Hidrográfica nos anos de 2005, 2007, 2009 e 2015, a expansão foi quantificada em termos de área em hectares devido a sua grande extensão.

## Resultados e Discussão

A evolução da ocupação urbana em relação a extração de areia na cabeceira do Rio de Marés pode ser visualizada na figura 3, correspondendo aos mapas dos anos de 2005, 2007, 2009 e 2015.

**Figura 3** – Mosaico da sequência de mapas relativos a expansão do areal



Fonte – Próprio Autor

A área total da lavra no ano de 2005 é de 74,185 hectares, é possível quantificar a área do bairro Tibiri, localizado no município de Santa Rita -PB, que é o mais próximo ao areeiro, Tibiri em 2005 tem aproximadamente um aglomerado urbano de 4.186,308 m<sup>2</sup>, pode-se destacar que conforme a Figura 3 , no ano de 2005 já havia iniciado a extração de areia no local de forma esparsa.

No ano de 2007 a área total do areal correspondeu a 116,198 ha e a expansão do bairro de Tibiri a 4.636 m<sup>2</sup>, é possível notar que em apenas dois anos houve um acréscimo de 42,013 hectares na área de extração de areia, alcançando todas as nascentes localizadas na cabeceira do Rio Marés conforme ilustrado na Figura 3.

No ano de 2009, conforme Figura 3, a lavra do areeiro alcançou incríveis 153,159 hectares, a expansão do bairro de Tibiri cresceu proporcionalmente obtendo valores aproximados de 5.320 m<sup>2</sup>. Houve uma expansão da área de extração de areia comparado ao ano de 2005 de 77.974 hectares, ou seja, em um período de apenas 4 anos o areeiro localizado na nascente do Rio Marés cresceu em um ritmo exponencial concomitantemente a expansão urbana a exemplo do bairro vizinho de Tibiri.

Já no ano de 2015 o areal tinha uma área total de 196,975 hectares, estabilizando seu crescimento exacerbado, porém a expansão do bairro de Tibiri alcançou 7.589 m<sup>2</sup>, um resultado quase o dobro da área analisada em 2005.

No decorrer do tempo em anos de exploração mineral em busca de areia para a construção civil nas nascentes do Rio Marés o resultado foi a esterilização do solo em uma área atualizada no ano de 2015 de 196,975 hectares, situado exatamente nas nascentes e afluentes que formam o Rio Marés, sufocando o curso natural do rio sem a cobertura vegetal de característica de Mata Atlântica Remanescente, impactando sua cabeceira sem que houvesse nenhum plano de reflorestamento ou recuperação da área degradada.

A atividade econômica de produção de areia caracteriza-se por grandes volumes produzidos. O transporte responde por cerca de 2/3 do preço final do produto, o que impõe a necessidade de produzi-la o mais próximo possível do mercado consumidor, que são os aglomerados urbanos, situação ocorrida no areal localizado nas nascentes do Rio Marés, que estão bem próximo a João Pessoa e toda região metropolitana, gerando um passivo ambiental no local.

Para que ocorra sua devida exploração, muitas vezes faz-se necessária a remoção da camada vegetal que recobre o solo e, inclusive, de muitos horizontes do solo, para que então se atinja, de fato, o minério. A areia inconsolidada pode ser visualizada, no perfil do Solo do areeiro localizado na bacia hidrográfica do Rio Marés, ilustrado pela Figura 2, demonstrando a camada no horizonte B que interessa na extração, sendo necessário a escavação e desmatamento do terreno para obtenção da areia média lavada de importância econômica, gerando crateras que impossibilitam o fluxo natural do Rio Marés.

Em relação aos impactos ambientais negativos da exploração de areia na bacia hidrográfica do Rio Marés podem-se elencar a destruição da mata ciliar remanescente de Mata Atlântica nativa, total esterilização da fauna característica da região, a

poluição das águas e dos solos devido ao uso inadequado de combustíveis fósseis na extração mineral, a alteração do curso do rio em suas nascentes, bem como de sua profundidade, alterando a velocidade de escoamento dessas águas comprometendo todo seu curso natural, modificação radical da paisagem.

### **Conclusões**

É notório que as nascentes do Rio Marés se enquadram em uma APP, o que não intimidou a mineração no local, além da lei sobre APP, o Decreto nº 97632 de 10/04/1989, instituído para atender o artigo nº 225, § 2 da Constituição Federal, exigiu de todos os empreendimentos de extração mineral em operação no país, a apresentação de um PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, o que não aconteceu no caso da extração exploratória de areia nas nascentes do Rio Marés, depois de anos de mineração a lavra continua ao céu aberto.

É notório que a atividade minerária em grande escala promove o surgimento de áreas degradadas que não se integram à paisagem e em geral são incompatíveis com o desenvolvimento regional. Segundo SILVA (1988) afirma que em recuperação de áreas degradadas pela mineração, a revegetação 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. 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.

Segundo 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 a 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. Lavra e recuperação são atividades indissociáveis e devem ser executadas simultaneamente. Uma mina não se encerra quando se esgota a jazida, mas sim quando se conclui a recuperação da área minerada.

Diante de toda pressão ao longo do seu percurso o Rio Marés desempenha um papel protagonista na segurança hídrica no litoral do Estado

da Paraíba, com a barragem no seu baixo curso que se formou o reservatório de Marés sendo ela construída durante o período de 1948-1951 para se tornar o principal manancial da capital paraibana da época. O reservatório de Marés hoje é responsável por boa parte do abastecimento d'água de João Pessoa – PB, além de atender parte do Município de Santa Rita -PB e tem capacidade máxima de 2.136.637 m<sup>3</sup>, cujo volume só declina no decorrer dos anos.

Evidente que nenhum plano de ação para a recuperação da área localizada nas nascentes do Rio Marés foi executado até o momento, far-se-á necessário um estudo paramétrico detalhado para um diagnóstico real do tamanho do impacto e possível remediação inserida no Plano de Recuperação da Área Degradada, tal medida é condição *sine qua non* para reanimar/reabilitar a fonte de água que abastece, parte da capital e sua região metropolitana, tornando o Rio Marés um expoente na segurança hídrica da Paraíba, redobrando toda atenção e cuidado desde suas nascentes até sua desembocadura.

### Referências

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

CABRAL JUNIOR, M.; OBATA, O. R.; SINTONI, A. Diretrizes para gestão municipal. Mineração e município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais. São Paulo: IPT, p. 37-58, 2003.

DNPM- Departamento Nacional de Produção Mineral. Investidor guide's. Mining in Brazil. Basic information for the investidor. Information captured at <http://www.dnpm.gov.br/>.

FARIAS, Carlos Eugênio Gomes. Mineração e meio ambiente no Brasil. Relatório Preparatório para o CCGE/Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento PNUD. Contrato 2002.

em: <[http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo011\\_02.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo011_02.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA–IBGE. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 15 de maio de 2018

MELO, José Reynolds Cardoso de. Arcabouço legal e institucional e a situação de proteção ambiental dos mananciais: o caso do Rio Marés na Paraíba. 2013

NOGUEIRA, Geovane Rangel Ferreira. A EXTRAÇÃO DE AREIA EM CURSOS D'ÁGUA E SEUS IMPACTOS: PROPOSIÇÃO DE UMA

MATRIZ DE INTERAÇÃO. 2016. 74 f. TCC (Trabalho Final de Curso em Engenharia Ambiental E Sanitária )- Faculdade de Engenharia da UFJF, Universidade Federal de Juiz de Fora, Uiz de Fora, 2016. 1. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TFC\\_Vers%C3%A3oFinal.pdf](http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TFC_Vers%C3%A3oFinal.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2018.

OLIVEIRA, José Luciano Agra de. Uma contribuição aos estudos sobre a relação transporte e crescimento urbano: o caso de João Pessoa. 2006, 195f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Tecnologia, UFPB, João Pessoa. 2006.

SANTOS, Edson. EXTRAÇÃO MINERAL DE AREIAS E SEUS IMPACTOS NA TERRITORIALIDADE SOCIOAMBIENTAL: O CASO DE FEIRA DE SANTANA – BA. 1. Disponível em: <<http://noosfero.ucsal.br/articles/0009/2488/extra-o-mineral-de-areias-e-seus-impactos-na-territorialidade-socioambiental.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2018.

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.

SILVA, Omar Barbosa. Estudo Hidrológico da Bacia Hidrográfica do Açude Marés. Arquivo técnico da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA, João Pessoa, 2008. 55p. Não publicado.