

**Análise dos impactos causados pela extração da areia em um trecho do rio
Poti na cidade de Teresina-Pi****Analysis of the impacts caused by sand extraction on a stretch of the Poti river
in the city of Teresina-Pi**

DOI:10.34117/bjdv6n9-688

Recebimento dos originais: 26/08/2020

Aceitação para publicação: 29/09/2020

Claudeny Simone Alves Santana

Professora do Centro Universitário UNINOVAFAPI

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 - Uruguai, Teresina – PI 64073-505

E-mail: cl.deny@gmail.com

Dangyla Tassila Rodrigues Pereira Alves

Engenheira Civil pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 - Uruguai, Teresina - PI,
64073-505.

e-mail: dangyla.eng@gmail.com

Paulo Roberto Nunes de Farias

Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI,

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 - Uruguai, Teresina - PI,
64073-505

e-mail: pauloroberto.n.farias@gmail.com

Maria de Jesus Melo Cerqueira

Graduanda em Engenharia Civil pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 - Uruguai, Teresina - PI,
64073-505

e-mail: mariadejesusmelocerqueira@gmail.com

Mariana Rodrigues de Oliveira Sousa

Graduanda em Engenharia Civil pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI,

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 - Uruguai, Teresina - PI,
64073-505

e-mail: marianaxelis@hotmail.com

João Marcos Souza de Carvalho

Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123 - Uruguai, Teresina - PI,
64073-505

e-mail: joaomarcos.souza@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho faz uma avaliação dos impactos sociais e ambientais causados pela atividade de extração de areia no município de Teresina, capital do estado do Piauí. O objetivo do estudo, é contribuir para a avaliação dos impactos socioambientais gerados pela atividade por meio da proposição de uma matriz de interação, assim como, a interferência da ação no Potencial Hidrogeniônico (pH) e turbidez da água da região. A construção civil assim como a economia do país teve um desenvolvimento significativo nos últimos anos, esse desenvolvimento resulta no aumento da solicitação por recursos naturais. No caso da construção civil, um dos principais recursos naturais necessários é a areia. A atividade de extração de areia é de grande relevância para o desenvolvimento socioeconômico, no entanto, também é causadora de inúmeros impactos ambientais negativos, como a depreciação da qualidade das águas, incidência de processos erosivos, retirada de mata ciliar e alteração na flora e fauna da região. Os resultados obtidos por meio do método de matriz de interação possibilitaram detectar 9 ações decorrentes do projeto, divididos em fase de instalação e fase de operação, e 17 fatores ambientais relevantes, totalizando assim, em 153 possíveis relações de impacto. Desses, 29 (18,95 %) foram classificados como impacto positivo, 66 (43,14 %) como impacto negativo e 58 (37,9 %) como impacto neutro. A matriz de interação proposta foi aplicada a um estudo de caso, localizado na zona urbana de Teresina, nas proximidades do rio Poti. A principal conclusão com este estudo é que a atividade de extração é necessária, mas desde que seja sustentável e que respeite a legislação.

Palavras-chave: Avaliação dos Impactos Ambientais; Degradação ambiental. Extração; Impacto socioambiental.

ABSTRACT

This work evaluates the social and environmental impacts caused by the sand extraction activity in the municipality of Teresina, capital of the state of Piauí. The objective of the study is to contribute to the evaluation of the social and environmental impacts generated by the activity through the proposition of an interaction matrix, as well as the interference of the action on the Hydrogenic Potential (pH) and turbidity of the water in the region. The civil construction as well as the economy of the country has had a significant development in recent years, this development results in an increase in the demand for natural resources. In the case of civil construction, one of the main natural resources needed is sand. The activity of sand extraction is of great relevance for socioeconomic development, however, it is also the cause of numerous negative environmental impacts, such as the depreciation of water quality, incidence of erosive processes, removal of riparian forest and alteration in flora and fauna of the region. The results obtained through the interaction matrix method made it possible to detect 9 actions resulting from the project, divided into installation phase and operation phase, and 17 relevant environmental factors, thus totaling 153 possible impact relationships. Of these, 29 (18.95%) were classified as positive impact, 66 (43.14%) as negative impact and 58 (37.9%) as neutral impact. The proposed interaction matrix was applied to a case study, located in the urban area of Teresina, near the Poti River. The main conclusion with this study is that the extraction activity is necessary, but as long as it is sustainable and respects the legislation.

Keywords: Environmental Impact Assessment; Environmental degradation. Extraction; Social and environmental impact.

1 INTRODUÇÃO

Desde o começo da humanidade os recursos naturais possuem ligação direta com o desenvolvimento das civilizações e com o aparecimento de técnicas novas, sendo atualmente imprescindíveis na vida moderna para o crescimento econômico e a evolução social. Os mesmos se diferenciam em recursos renováveis e não renováveis.

Os recursos renováveis podem ser conceituados como aqueles que possuem maior capacidade de reposição em uma escala de tempo dentro do consumo humano enquanto que os recursos não renováveis levam milhões de anos para se formarem e serem usados novamente.

Dentre os não renováveis estão, em sua maior parte, os recursos minerais. Os recursos em questão constituem concentrações de minérios e podem ser divididos em metálicos e não metálicos, sendo tidos como valiosos em detrimento de sua utilidade econômica e aplicações em vários setores e atividades humanas, desde a agricultura, indústria em geral e na construção civil, alvo do presente trabalho (SANCHÉZ, 2013).

Entre os tipos de materiais advindos dessa atividade, encontra-se a areia de rio que no estado do Piauí é realizado pelo método tradicional de dragagem. Consiste na aplicação de uma bomba de sucção de areia de 6'' (polegadas), instalada em conjunto com um motor a diesel em uma balsa constituída de chapa metálica, situado no leito do rio.

Visto que a extração da areia que existe no rio Poti é um fato marcante do bioma cerrado, é de grande relevância que se discuta acerca da conservação do mesmo e ainda se pensar nas condições de serviços a qual os colaboradores desse setor estão sujeitos, o que agrega interesses ambientais e sociais.

Diante disso, este projeto objetivou analisar os impactos ambientais e sociais causados pela exploração de areia em um trecho do rio Poti. Tendo em vista, que essa exploração vem buscando satisfazer uma demanda maior desse mineral na cidade, objetivando atender a construção civil, o crescimento populacional e a elevação das taxas de desenvolvimento urbano.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa trata-se de um estudo de caso sobre os impactos causados pela extração de areia em um trecho do Rio Poti. O maior foco do estudo se direcionou à margem direita do rio, na área urbana do município de Teresina - PI (Figura 1).

Figura 1. Área de influência do estudo de caso. Fonte: Google Earth.



A escolha se deu pelo fato de que é nessa área que são desenvolvidas em maior quantidade as atividades de mineração de areia devido à proximidade logística de algumas outras atividades que necessitam destes serviços, principalmente a construção civil e indústrias cerâmicas.

A metodologia se dividiu em três etapas. A primeira etapa consistiu na pesquisa bibliográfica acerca do tema estudado e também o início do trabalho de campo, onde foram realizadas visitas aos órgãos responsáveis/fiscalizadores desse setor, para serem descritos os mecanismos regulatórios, quantidades e localidades das dragas em vigência, tais como: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Secretaria municipal de meio ambiente e recursos hídricos de Teresina (SEMAM).

A segunda etapa correspondeu ao trabalho efetivamente nas dragas. Observou-se e registrou-se o processo de trabalho e os impactos ambientais foram registrados por meio fotográfico. Posteriormente, foi elaborada e preenchida uma ficha, com base na observação das atividades realizadas no entorno da região da draga.

Na terceira e última etapa, foi feita a análise dos impactos ambientais propriamente dito, decorrentes de cada fase da atividade, através da metodologia das matrizes de interação. Como já dito anteriormente, esse método pode ser considerado uma evolução das listagens de controle, uma forma de listagens bidimensionais, onde foi disposto em colunas e linhas os fatores ambientais e as ações decorrentes do projeto. Assim, foi possível relacionar os impactos de cada ação em quadriculas resultantes do cruzamento das colunas com as linhas, onde foram preservados a relação de causa e efeito (BRAGA, 2015).

O método das matrizes de interação é passível de críticas por conta da sua subjetividade, por outro lado, permite uma fácil compreensão do público em geral, aborda fatores biofísicos e sociais, acomoda dados qualitativos e quantitativos e fornece boa orientação para a realização de estudos (CREMONEZ et al. 2014). Foi composto assim, dados suficientes para a proposição de medidas mitigadoras tanto no âmbito social como no âmbito ambiental.

O modelo seguido foi o da matriz de Leopold, aplicado de uma forma adaptada à realidade da amostra pesquisada. Formada por diversas variantes, procurando associar os impactos das ações de um empreendimento com os diversos fatores ambientais de sua área de influência. Cada célula da matriz mostrou a relação entre as atividades do projeto e a condição ambiental, qualificando-a por meio da equação de valorização do Impacto Total (IT) a seguir:

$$\text{Impacto Total (IT): } IT = Ca \times (I + Co + D + R)$$

Onde,

Quadro 1. Valorização do impacto. Fonte: Próprio autor, 2018.

VALORIZAÇÃO DO IMPACTO

Caráter (Ca)	Positivo (1)	Neutro (0)	Negat.(-1)
Importância (I)	Alta (3)	Média (2)	Baixa (1)
Cobertura (Co)	Regional (3)	Local (2)	Pont. (1)
Duração (D)	Permanente (3)	Média (2)	Curta (1)
Reversib. (R)	Irreversível (3)	Parcial (2)	Reve. (1)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar os impactos ambientais e sociais gerados pelo processo de extração de areia em um trecho do rio Poti na cidade de Teresina - Piauí. Os resultados encontrados foram tabulados e distribuídos em modelo de gráficos como mostrados abaixo.

Após realizadas visitas aos órgãos responsáveis para observar e registrar o processo de trabalho e os impactos ambientais, também foi anexado um processo junto ao protocolo do órgão SEMAM, onde apesar das dificuldades e dados insuficientes, foi possível ter acesso à draga, tanto pela localização quanto pela facilidade de acesso à pessoa responsável pelo empreendimento.

Foram feitas três visitas in loco nos meses de junho, julho e setembro, respectivamente além de registros fotográficos. Posteriormente, foi elaborada e preenchida a ficha, com base na observação das atividades realizadas no entorno da região da draga.

A empresa em questão está localizada no município de Teresina - Piauí, mais especificamente no bairro Pedra Mole, funciona desde 1923, possui uma extensão de 66 hectares e 11 funcionários, sendo 2 maraqueiros, 3 operadores de máquinas, 1 vendedor e 5 pessoas responsáveis pelos serviços gerais.

De acordo com os dados coletados pode-se observar que os funcionários estavam expostos a vários tipos de riscos. Os mais evidentes foram:

- Riscos físicos classificados como grupo I, onde se enquadra os ruídos (sons) causados pela bomba de sucção, umidade a qual os maraqueiros ficam expostos durante 6 horas diárias, e as pressões anormais relacionada a pressão exercida pela água nas horas em que os trabalhadores estão submersos no rio para movimentar as tubulações por onde a polpa (água + areia) escoar;
- Riscos químicos classificados como grupo II, devido a poeira causada pelo manuseio da areia;
- Riscos biológicos (Grupo III) devido a substâncias, agentes biológicos e matéria orgânica presentes na água;
- Riscos ergonômicos (Grupo IV) ocasionado pela má postura do trabalhador, pelo excesso de esforço e ações repetitivas;
- Risco de acidentes (Grupo V), devido a gigante retirada de areia, acontece o processo de erosão no fundo do rio, causando perigo aos maraqueiros que trabalham nessa região.

Foi observado também, que a empresa disponibiliza aos funcionários Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como óculos de mergulho, abafador de som, touca, máscara, mangueira de oxigênio, extintor e roupa de mergulho apropriada, mas, infelizmente, só a mangueira de oxigênio é utilizada.

Logo após foi feito a análise dos impactos ambientais propriamente dito, decorrentes de cada fase da atividade por meio de uma matriz de iteração.

De acordo com os dados coletados foram valorizados 153 impactos ambientais, destes, durante a fase de instalação se detectou que 36 eram negativos (42,35 %), 13 positivos De acordo com os dados coletados foram valorizados 153 impactos ambientais, destes, durante a fase de instalação se detectou que 36 eram negativos (42,35 %), 13 positivos (15,29 %) e 36 neutros (42,35 %). Durante a fase de operação 30 foram negativos (44,12 %), 16 positivos (23,53 %) e 22 neutros (32,35 %). Os dados sugerem que os impactos negativos se sobrepõem aos positivos, como pode-se observar no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2. Classificação do impacto. Fonte: Próprio autor, 2018.

	Fase de Instalação	Fase de operação
Impacto Positivo	13	16
Impacto Negativo	36	30
Impacto Neutro	36	22
Total	85	68

Nota-se que mais de 1/3 (43,14%) são de impactos ambientais negativos, ou seja, a grande maioria, uma vez que a extração de areia em curso d'água modifica de forma radical o ambiente, pois objetiva retirar do meio, com maquinarias pesadas, um recurso não-renovável, gerando, desse modo, transtorno para os mais diversos fatores do meio físico, biológico e cultural (Quadro 3).

Quadro 3. Classificação dos impactos da fase de instalação

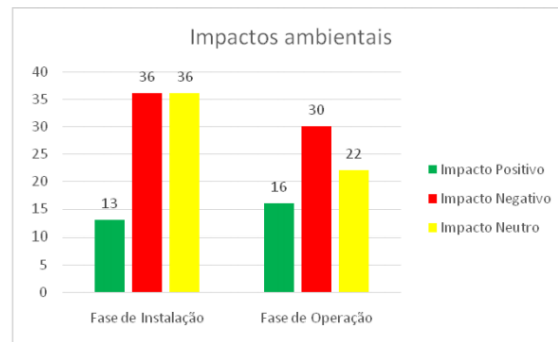
	Fatores de Instalação		
	Condições Físicas	Condições Biológicas	Fatores Culturais
Impacto Positivo	0	0	13
Impacto Negativo	17	13	6
Impacto Neutro	18	7	11
Total	35	20	30

Fonte: Próprio autor, 2018.

A fase de instalação apresentou cinco atividades impactantes (linhas), que após multiplicadas por 17, número este que corresponde aos fatores ambientais (colunas), perfazem 85 possíveis relações de impacto. Dessas 35 (41,18%) representaram impactos sobre as condições físicas, 20 (23,53%) sobre as condições biológicas e 30 (35,29%) sobre fatores culturais (Figura 24).

Os impactos ambientais que receberam maior ponderação de importância na fase de instalação estão relacionados à atividade impactante de supressão da vegetação e abertura da rede viária, correspondendo a 42,35% e sendo todos negativos. Nesta fase do projeto quatro fatores ambientais apresentaram a maior valorização: erosão, partículas em suspensão, flora terrestre e fauna terrestre.

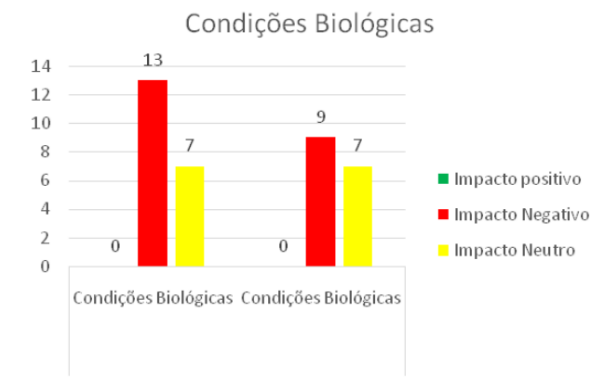
Figura 2. Valoração de impactos.



Fonte: Próprio autor, 2018.

Essa ponderação se justifica, ao fato da atividade de extração de areia em curso d'água se dá, na grande maioria dos casos, em áreas um pouco mais afastadas e de preservação permanente, havendo dessa forma a necessidade da supressão da vegetação e consequente comprometimento da importante função ambiental exercida por aquela área de preservação.

Figura 3. Valoração das condições biológicas.



Fonte: Próprio autor, 2018.

Com elevada frequência, a mineração vem sendo desenvolvida em locais sensíveis ambientalmente e importantes para a preservação da biodiversidade, dos recursos hídricos, da paisagem ou de demais recursos naturais, que mostram equívocos técnicos de se considerar previamente essa atividade como sendo de baixo impacto ambiental. Cabe ressaltar que, em caso de exploração mineral em área de preservação permanente, o enquadramento como atividade de baixo impacto ambiental está fora de cogitação.

Em muitas situações, as frentes de escavação para a extração de minério avançam demasiadamente, dando origem às cavas limitadas por taludes íngremes e elevados, cujo abatimento da inclinação se torna problemático ou inviável, uma vez que essa medida implica

escavação adicional vultosa, ampliando a área degradada e, eventualmente, atingindo áreas florestadas ou terrenos além do limite permitido para a lavra.

Outro ponto importante a ser destacado é o aumento dos processos erosivos, causado em consequência da destruição da cobertura vegetal em torno das margens do rio e provocando o seu assoreamento, causados pela a extração exagerada de areia.

A fase de operação foi composta por 4 ações impactantes decorrentes do projeto (linhas) as quais foram multiplicadas pelas 17 colunas de fatores ambientais, perfazendo 68 possíveis relações de impacto. Dessas iterações, 28 (41,18%) corresponderam a condições físicas, 16 (23,53%) as condições biológicas e 24 (35,29%) aos fatores culturais (Quadro 3).

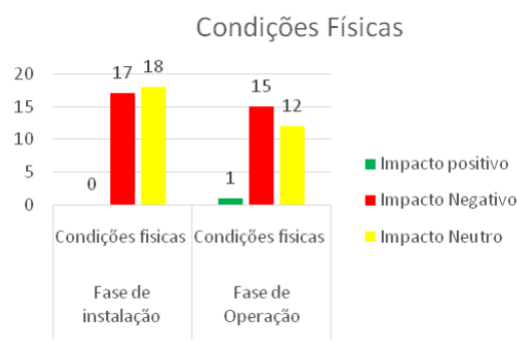
Quadro 3. Valoração dos impactos na fase de operação

	Fase de operação		
	Condições Físicas	Condições Biológicas	Fatores Culturais
Impacto positivo	1	0	15
Impacto negativo	15	9	6
Impacto neutro	12	7	3
Total	28	16	24

. Fonte: Próprio autor, 2018.

Nessa fase os impactos que receberam maior ponderação de importância estão relacionados às atividades impactantes de retirada do material, drenagem e transporte. A retirada do material acarreta principalmente impactos negativos sobre o meio físico, tendo recebido maior ponderação de importância os impactos sobre a produção de gases dos motores, partículas em suspensão e turbidez. A atividade de drenagem por sua vez recebeu a maior ponderação de importância sobre o fator ambiental turbidez, fauna aquática, e a produção de gases.

Figura 4. Valoração das condições físicas.

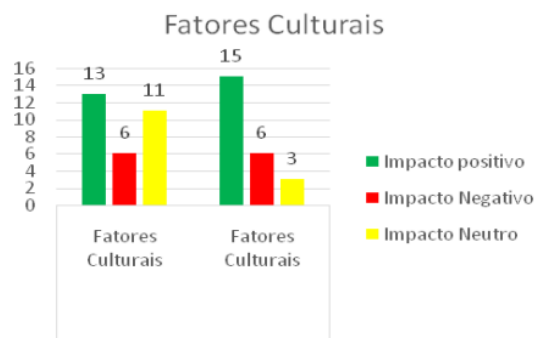


Fonte: Próprio autor, 2018.

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, sobre os quais ela tenha capacidade de exercer controle direto ou tenha capacidade de influenciar. Ao se caracterizar processos físicos, como degradação ambiental, deve-se levar em consideração critérios sociais que relacionam a terra com o uso, ou pelo menos, com o potencial de diversos tipos de uso.

A extração de areia aqui analisada proporciona impactos adversos de pequena e média magnitude e de média duração, porém representa uma atividade de relevante importância socioeconômica, pela geração de emprego e renda, direta e indiretamente (Nobre Filho, 2009).

Figura 5. Valoração dos fatores culturais.



Fonte: Próprio autor, 2018.

Através da matriz pode-se observar os principais impactos, aqueles com maior ponderação, diagnosticados no empreendimento:

- Incidência de Processos erosivos no solo, decorrentes principalmente da remoção da vegetação, que implica na exposição e compactação do solo e favorece o carreamento de sedimentos para o corpo hídrico (Figura 28).

- Assoreamento do rio em decorrência da retirada do material, eliminando barramentos naturais ou contribuindo para a formação de bancos de sedimentos, o que pode resultar em interferências no padrão de circulação das correntes e na velocidade de fluxo da água. Quando se dá essa interferência, os processos de erosão e desestabilização das margens e taludes são dinamizados.
- Aumento da turbidez do corpo hídrico, causado pelo processo de retirada do material mineral, que gera pontos de turbilhonamento e pelo lançamento de efluentes, principalmente o efluente resultante da drenagem do material, com consequente aumento das partículas sólidas dissolvidas e em suspensão na água, e a depreciação da qualidade da mesma.
- Aumento das partículas em suspensão no solo em decorrência da movimentação de areia na região e do transporte do mesmo.
- Alterações na flora e na fauna terrestre e aquática no entorno da região da draga devido a retirada de mata nativa, abertura de redes viárias, aumento das vibrações no terreno e aumento das movimentações no rio;
- O Aspecto paisagístico também sofre grande influência pelo fato da retirada exacerbada de mata ciliar e o grande descarte de resíduos sólidos já mencionado.
- Lançamento de gases proveniente dos motores na atmosfera, devido ao uso em excesso de maquinários em várias fases do processo de dragagem. Desde a retirada de vegetação, instalações das estruturas, drenagem e transporte do material.
- Aumento da oferta do produto no mercado, o que contribui para a urbanização do país, sendo este mineral de grande importância para a construção civil.
- Geração de empregos direta e indiretamente relacionado ao fato de que com o aumento da construção civil, aumentou-se a chance de trabalhos para os colaboradores do setor.

Figura 6. Incidência de processos erosivos no solo.



Fonte : Próprio autor, 2018.

O modelo de desenvolvimento econômico predominante no mundo atualmente e no Brasil baseia-se na expansão do capital e do lucro e infelizmente está associado também à falta da execução de políticas de planejamento ambiental. Ou seja, tal modelo vem provocando inúmeros impactos ambientais e conseqüentemente intensificando o desequilíbrio ecológico ambiental.

Tais situações podem ter origem na deficiência do plano de recuperação ou de fiscalização sistemática para a verificação do cumprimento dos cronogramas estabelecidos nos projetos. A postergação de implementação de medidas de recuperação para a fase final de lavra, próxima à sua exaustão, implica aumento significativo de custos justamente numa fase de redução de receita, estimulando o abandono ou o cumprimento parcial das obrigações.

No que diz respeito aos ensaios de turbidez e pH foram realizados 4 testes, sendo dois de turbidez e dois de pH. Duas amostras foram colhidas no rio, e as outras duas, foram colhidas na caixa de decantação localizada nas proximidades do depósito de areia.

A primeira amostra utilizada para medir a turbidez da água do rio antes da dragagem mostrou um valor referência de 4,42 UNT, dentro dos padrões informados pela resolução Conama nº 357. Segundo o laboratorista que ajudou na realização do ensaio, a água parecia que já havia passado por algum tipo de tratamento.

Na segunda amostra referente a água colhida na caixa de decantação, após a dissolução, o valor encontrado foi de 864 UNT (Figura 30). O do valor absurdo está relacionado ao fato de ser corriqueiro na atividade de extração de areia que a água de drenagem retorne ao curso d'água com grande concentração de finos, aumentando dessa forma a turbidez do curso d'água. O valor máximo permitido pela resolução Conama nº 357 para a turbidez é de 40 unidade nefelométrica de turbidez (UNT).

A amostra 02 colhida no rio, foi utilizada para medir o pH. Este, por sua vez teve um valor referência de 7,09, mostrando assim, conformidade com a resolução Conama nº 357.

A amostra 02 colhida na caixa de decantação foi utilizada para medir o pH após a dragagem do material, tendo como resultado 9,2. Pode-se notar uma alteração na propriedade físico-química em questão, mostrando assim, uma pequena inconformidade com a resolução CONAMA nº 357. O valor de concentração hidrogeniônica, ou seja, íons H⁺ presentes na água, deve ser mantido na faixa de 6,0 a 9,0.

4 MEDIDAS MITIGADORAS PARA A EXTRAÇÃO DE AREIA

Os efeitos, aspectos e impactos ambientais identificados na área de extração de areia manifestam em maior parte das situações uma relação com a remoção da vegetação e com a

remoção do solo. A partir desta relação pode-se concluir que somente algumas medidas mitigadoras direcionadas para minimizar os efeitos da remoção diminuiram significativamente, os aspectos e impactos constatados na área.

A estabilização dos taludes mostra-se necessária para a diminuição da velocidade dos processos erosivos na região que, apesar da área em atividade, já conta com uma considerável área desativada, na qual métodos de estabilização de talude podem ser adotados. Uma alternativa é a utilização de muros de Gabiões, que conforme Chuva (2011) são formados por gaiolas metálicas preenchidas com pedras devidamente arrumadas manualmente e construídos com fios de aço galvanizado em malha hexagonal com torção dupla.

Ainda segundo Chuva (2011), as características principais são a sua flexibilidade, que propicia que a estrutura se acomode a recalques diferenciais e a sua permeabilidade elevada. A utilização de muros gabiões pode ser uma viável alternativa, uma vez que as únicas obras necessárias para instalá-los, além da montagem, é a limpeza do terreno que fica próximo à encosta de seu nivelamento, sua porosidade possibilita que a água passe por meio dele diminuindo a sua velocidade, e por consequência sua capacidade de transportar o solo, além de permitir o desenvolvimento da vegetação, servindo sobretudo como um suporte para a mesma.

Outra alternativa para a estabilização do talude é a utilização do solo reforçado com geotêxtil, que segundo o Departamento Técnico – Atividade BIDIN, (1993), a estrutura do solo reforçado trata-se de um aterro com inserções de geotêxtil, praticamente vertical, revestido com um material resistente objetivando a tutela contra intempéries e vandalismo.

O geotêxtil tem o poder de aumentar a resistência da massa de solo, possibilitando dessa forma uma eficiente transmissão de esforços, por causa da sua alta interação com esses materiais e reduzindo a compressibilidade do material assim formado (DEPARTAMENTO TÉCNICO – ATIVIDADE BIDIN, 1993). O solo reforçado com geotêxtil é fácil aplicar, apresenta uma célere construção e propicia uma considerável diminuição nos custos quando comparado aos métodos convencionais (DEPARTAMENTO TÉCNICO – ATIVIDADE BIDIN, 1993).

Fora isso, ele possibilita a utilização da vegetação em sua cobertura, reduzindo dessa forma o impacto visual provocado pelo mesmo. Levando em consideração alguns trechos da área desativada recentemente, o talude tem aproximadamente 10 metros de altura, sendo que o método mais indicado para a estabilização do mesmo seria o de solo reforçado com geotêxtil, haja vista que Plácido et al. (2010), entende que apesar dos dois métodos apresentarem um custo maior conforme a altura do talude aumenta, o solo reforçado com geotêxtil possui um custo inferior ao muro de Gabião, passando a ser uma viável alternativa.

No que se refere à mitigação dos impactos oriundos da remoção da vegetação, técnicas de recuperação podem já começar a ser implementadas, tendo em vista que na parte desativada da área de extração há o desenvolvimento de gramíneas numa considerável área, um indicativo de que o abandono da área para a sucessão natural seria um método viável de recuperação da vegetação.

O restabelecimento da vegetação, conforme Neri e Sánchez (2012), em razão de ser uma área pequena poderia ser executado por sucessão natural, mas o solo no local não foi conservado e a camada orgânica foi perdida, é preciso a utilização de outras técnicas adicionais de recuperação da vegetação.

Com isto, uso de mudas e sementes das espécies nativas trata-se de uma opção vantajosa, pois segundo Neri e Sánchez (2012), o uso das mesmas concede uma viabilidade maior, já que estão adaptadas às características climáticas do local.

Outro método para a execução da revegetação seria o plantio em linhas, que conforme Moraes et al. (2013) trata-se da consorciação de espécies por meio da alternância entre linhas apenas com espécies pioneiras e secundárias iniciais, e linhas com espécies tardias intercalando-se entre as de célere crescimento. Junto da fase do plantio pode ser feita a adubação do solo para a reposição de parte dos nutrientes com vistas a aumentar a taxa de êxito das mudas, e ainda o transporte da camada superior do solo de área nativa, que conforme Reis et al. (2003), a transposição de solo trata-se da retirada de parte do horizonte orgânico do solo (serapilheira mais os primeiros 5 cm do solo) de uma área de sucessão avançada, que no caso do empreendimento seria as áreas nativas mais próximas.

Esta camada transportada além de possuir vários nutrientes ainda conta com um banco de sementes de espécies nativas da área e a fauna que formam o solo, que é basilar para a recuperação da qualidade do mesmo.

A combinação destes dois métodos é recomendada, haja vista que segundo Pinheiro et al. (2004), mesmo que com o restabelecimento da fisionomia florestal alcançado, o plantio de espécies arbóreas em área degradada e o aparecimento de vegetação espontânea, a melhoria da qualidade do solo não foi possível a curto prazo, o que pode ser conseguido com a regeneração natural e com a transposição da camada superior do solo.

Por meio do plantio de mudas e transposição do solo preliminarmente, e a sucessão natural posteriormente, objetiva-se recuperar a vegetação bem como a qualidade do solo assegurando a presença de espécies da região.

Uma abordagem para aumentar a taxa de êxito nesse caso seria utilizar os ecossistemas que constituíram na área desativada próximos aos locais que demonstraram um acúmulo de água formando lagos, onde estaria concentrada a transposição das amostras do banco de sementes das áreas com vegetação nativa nas proximidades, e o plantio das mudas, que começaria nesses locais.

Com o tempo estes ecossistemas tendem a se desenvolverem, e de forma gradativa renovar a camada de solo orgânico, e criarem habitats novos, atraindo animais que colaborariam para o desenvolvimento desses.

E mesmo parecendo ser um processo lento, estas práticas podem ser devidamente aplicadas mesmo com parte da extração de em funcionamento, haja vista que ela seria incluída e desenvolvida em partes que foram desativadas e não se possui perspectiva de voltar a executar a extração naquele local, com isso quando a área for desativada de forma completa a chance de uma sucessão natural torna-se uma prática de recuperação aceitável de ser realizada.

5 CONCLUSÃO

Em tese, no decorrer de todo este trabalho, buscou-se ratificar a necessidade de questionar a existência de fatores que nos leva a sensibilizar com a situação da degradação ambiental decorrente da extração de areia, tendo em vista as várias evidências constatadas, o que leva a crer que realmente há um anonimato das autoridades competentes no que concerne aos problemas de impactos ambientais no que se refere à extração de areia. No entanto, neste contexto a divulgação de fatos como o do presente trabalho pode tomar rumos certos e adequados no combate a esta realidade.

Na área analisada, os danos ambientais causados pela atividade em questão e sua avaliação mostram que a maior parte dos impactos ambientais é negativa, conforme se comprovou com o do método de avaliação: matriz de interação. Com base na literatura especializada, foi possível identificar e descrever as causas dos impactos ambientais da extração de areia em leito de rio – as atividades impactantes – segundo 2 fases: instalação e operação.

Ao término deste trabalho, pôde-se identificar que as alterações ambientais de maior significância, aquelas com maior valoração da importância, estão relacionadas as atividades impactantes de supressão da vegetação, retirada do material, drenagem e transporte. E os impactos de maior significância foram os relacionados à produção de gases, alteração na flora e na fauna, geração de empregos (diretos e indiretos) e o uso da areia ali extraída, na engenharia civil.

Deve-se fazer alusão também à questão da turbidez, haja vista que a água das caixas de decantação retorna para o rio, muito turbida, mais de 20 vezes que o permitido e a produção de

resíduos sólidos descartados na proximidade da draga, que até então era uma região de mata virgem. Importante ressaltar que a draga apesar de ser de médio porte tem uma área de abrangência relativamente grande, o que intensifica os impactos.

Outros indícios chamaram a atenção, no que se refere à necessidade de recomposição do meio ambiente degradado, apesar do entorno da situação ser questionado, há a chance de se realizar extrativismo com a devida responsabilidade.

Diante disso, a proposta do presente trabalho foi focada no alerta da população, profissionais responsáveis, entidades vinculadas ao meio ambiente, a própria comunidade acerca dos benefícios, danos, dentre outros fatores, buscando manter a legitimidade e a ordem deste processo.

Os resultados alcançados e a aplicação dos estudos de caso, demonstram que o presente estudo pode ser utilizado como referencial para nortear o processo de licenciamento ambiental da atividade em questão, bem como subsidiar novas pesquisas relativas a atividade.

Apesar dos impactos negativos serem maiores que os positivos, é inegável que a retirada de areia se trata de uma atividade que sustenta o desenvolvimento da construção civil, e mesmo detendo fins lucrativos, gera empregos e é realizada para que haja o desenvolvimento socioeconômico da região na qual se explora.

REFERÊNCIAS

BRAGA, Ricardo Augusto Pessoa. Avaliação de impactos ambientais: uma abordagem sistêmica. Terra Livre, n. 3, 2015.

CREMONEZ, F. E. et al. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no brasil. Revista Monografias Ambientais, Santa Maria, v. 13, n. 5, p.3821-3820, 16 nov. 2014. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em <http://dx.doi.org/10.5902/2236130814689>. Acesso em maio de 2018.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impactos ambientais: conceitos e métodos. São Paulo, Oficina de Textos, 2013.