REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS PELA EXTRAÇÃO DE AREIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO AREEIRO DE NHADEMBA NO DISTRITO DE VANDUZI

ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS OF CONSTRUCTION SAND MINING AT THE NHADEMBA SAND MINE IN THE VANDUZI DISTRICT

ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXTRACCIÓN DE ARENA PARA LA CONSTRUCCIÓN EN LA MINA DE ARENA DE NHADEMBA EN EL DISTRITO DE VANDUZI

Horácio Alberto Vilanculos[1], Américo Sabonete Ruchucho Muatendauafa[2], Daniel Morais Nanicuacua[3], Sérgio Vasco Estevão Jibissone[4], Amad Gil Anduluce[5], Gervásio Castro Morais Magaia[6], João Manuel Uaciquete[7], Rita Januário Madeira Chapare[8], Cadaito Aly Baraca [9]

e8095
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i7.8095

PUBLICADO 07/2026 – Português Europeu

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo analisar os impactos ambientais gerados pela extração de areia de construção civil no areeiro de Nhademba, no Distrito de Vanduzi. A degradação de ecossistemas terrestres a nível global tem vindo a ganhar pressão pelas actividades antrópicas. O areeiro da comunidade de Nhademba, é um ecossistema terrestre onde a exploração de areia é uma importante atividade minerária, sendo considerado produto essencial na construção civil. A metodologia aplicada neste estudo consistiu na colecta de dados biofísicos (diagnóstico ambiental), suportada pela revisão sistemática de artigos científicos, com busca em periódicos como a *CAPES, Google Scholar*, *SciELO*, usando termos como: Extração de areia OR Recuperação ambiental sobre o tema. Para a recuperação ambiental foram usadas mudas das famílias *Fabaceae* e *Myrtaceae.* Os resultados mostraram que a mineração da areia impactou a comunidade de Nhademba, tendo os corpos de águas, os solos, os micro-habitats, atingidos significativamente pela actividade mineira. A microfauna e a vegetação rasteira também foram impactadas em quase 65% da área total dos 8,33 hectares amostrados num universo de 25 hectares do areeiro de Nhademba. O estudo conclui que a actividade mineira no areeiro de Nhademba causa alguns impactos ambientais

[1] Doutorando em Recursos Naturais na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (Brasil), Mestre em Gestão Ambiental e dos Recursos Hídricos pela Universidade Zambeze, Docente e Pesquisador do Instituto Superior Politécnico de Manica, Vanduzi, Moçambique
[2] Doutorando em Economia Agrária e Pecuária na Universidade Alberto Chipande, Mestre em Planeamento Territorial e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Zambeze, Funcionário da Direcção Provincial de Agricultura e Pescas de Manica, Chimoio, Moçambique
[3] Doutor em Química, pela Universidade Estadual de Londrina – PR (Brasil), Docente e Pesquisador da Universidade Púnguè, Chimoio, Moçambique
[4] Doutorando em Ciências de Gestão na Universidade Alberto Chipande, Mestre em Gestão e Administração Educacional pela Universidade Católica de Moçambique, Licenciado em Ensino de Biologia, Técnico na Direcção Provincial da Educação de Tete, Tete, Moçambique.
[5] Doutorando em Educação na Universidade Save, Mestre em Gestão e Administração Educacional na Universidade Católica de Moçambique, Licenciado em Ensino de Biologia, Docente e Coordenador do Curso de Licenciatura em Ensino de Biologia na Universidade Católica de Moçambique, Beira, Moçambique.
[6] Doutorando em Engenharia Civil na Universidade Federal da Bahia, Bahia, Brasil.
[7] Mestre em Gestão Ambiental e dos Recursos Hídricos pela Universidade Zambeze, Licenciado em Engenharia Ambiental e dos Recursos Naturais, Docente da Universidade Aberta ISCED, Beira, Moçambique.
[8] Mestranda em Gestão e Administração Educacional na Universidade Católica de Moçambique, Licenciada em Ensino de Biologia, Docente na Escola Secundária de Tete, Tete, Moçambique.
[9] Parque Nacional de Chimanimani.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

negativos diretos, e de grande relevância ao meio ambiente, afectando severamente a biodiversidade local. Recomenda-se que seja implementado o PRAD[9] e as técnicas de recuperação de ecossistemas degradados.

PALAVRAS-CHAVE: Extração de areia, degradação ambiental, recuperação ambiental.

ABSTRACT

This article aimed to analyze the environmental impacts generated by construction sand mining in the Nhademba sand quarry, in the Vanduzi District. The degradation of terrestrial ecosystems globally has been gaining pressure due to anthropogenic activities. The Nhademba sand quarry is a terrestrial ecosystem where sand extraction is an important mining activity, being considered an essential product in civil construction. The methodology applied in this study consisted of collecting biophysical data (environmental diagnosis), supported by a systematic review of scientific articles, searching journals such as *CAPES, Google Scholar*, and *SciELO*, using terms such as: Sand extraction OR Environmental recovery on the subject. For environmental recovery, seedlings from the Fabaceae and Myrtaceae families were used. The results showed that sand mining affected the Nhademba community, with water bodies, soils, and micro-habitats being significantly affected by the mining activity. Microfauna and undergrowth were also impacted in almost 65% of the total area of the 8.33 hectares sampled in a universe of 25 hectares of the Nhademba sand quarry. The study concludes that mining activity in the Nhademba sand quarry causes some direct and highly relevant negative environmental impacts, severely affecting local biodiversity. It is recommended that the Environmental Recovery Plan (PRAD) and techniques for the recovery of degraded ecosystems be implemented.

Keywords: Sand extraction, environmental degradation, environmental recovery.

RESUMEN

Este artículo tuvo como objetivo analizar los impactos ambientales generados por la extracción de arena para la construcción en la cantera de Nhademba, en el distrito de Vanduzi. La degradación de los ecosistemas terrestres a nivel mundial ha ido en aumento debido a las actividades antropogénicas. La cantera de Nhademba es un ecosistema terrestre donde la extracción de arena es una actividad minera importante, considerada un producto esencial en la construcción civil. La metodología aplicada en este estudio consistió en la recopilación de datos biofísicos (diagnóstico ambiental), respaldada por una revisión sistemática de artículos científicos, mediante búsquedas en revistas como CAPES, Google Scholar y SciELO, utilizando términos como: extracción de arena o recuperación ambiental. Para la recuperación ambiental, se utilizaron plántulas de las familias Fabaceae y Myrtaceae. Los resultados mostraron que la extracción de arena impactó la comunidad de Nhademba, afectando significativamente los cuerpos de agua, los suelos y los microhábitats. La microfauna y la vegetación del sotobosque también se vieron afectadas en casi el 65 % de la superficie total de las 8,33 hectáreas muestreadas en un universo de 25 hectáreas de la cantera de arena de Nhademba. El estudio concluye que la actividad minera en la cantera de arena de Nhademba provoca impactos ambientales negativos directos y de gran relevancia, que afectan gravemente a la biodiversidad local. Se recomienda la implementación del Plan de Recuperación Ambiental (PRAD) y de técnicas para la recuperación de los ecosistemas degradados.

Palabras clave: Extracción de arena, degradación ambiental, recuperación ambiental.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

1.INTRODUÇÃO

A exploração de areia para construção civil é uma actividade economicamente importante, especialmente em áreas em desenvolvimento como a comunidade de Nhademba - Matsinho, localizada na província de Manica, Moçambique. No entanto, essa actividade tem causado impactos ambientais significativos. A exploração intensiva de areia resulta na degradação do solo, perda de cobertura vegetal e desequilíbrio dos ecossistemas locais (Silva et al., 2020). A degradação do solo devido à remoção de areia expõe a superfície terrestre a processos erosivos, que são exacerbados pela falta de vegetação protetora. Isso não só compromete a produtividade do solo, mas também contribui para o assoreamento dos corpos d'água adjacentes, impactando negativamente a qualidade da água e a biodiversidade aquática (Ferreira & Santos, 2018).

A situação é agravada pelo facto de que a exploração de areia frequentemente ocorre sem o devido planeamento e controle ambiental. A ausência de medidas de mitigação e recuperação adequadas deixa a área vulnerável a uma degradação contínua, afectando tanto o meio ambiente quanto a comunidade local que depende dos recursos naturais para sua subsistência (Almeida & Pereira, 2017).

As comunidades locais sobrevivem deste recurso mineral para incrementar a renda familiar e a sustentabilidade económica do posto Administrativo de Matsinho, pela geração de receitas pagas pelos operadores formais. Para a realização de actividade de exploração de areia é necessário obedecer a todo um ordenamento jurídico vigente na República de Moçambique, que tem como base legal a Lei nº 20/2014 de 18 de Agosto, cujo objecto é regular o uso e aproveitamento dos recursos minerais, e o Decreto nº 16/2010 de 10 de Fevereiro que declara reservada para exploração de areia uma área determinada por coordenadas e esboço topográfico.

Diante disso, a recuperação do areeiro é especialmente importante para mitigar os impactos ambientais negativos da exploração desordenada de areia e promover um uso mais sustentável dos recursos naturais. No entanto, o estudo visa, analisar os impactos ambientais gerados pela degradação de ecossistemas com a exploração de areia de construção civil no areeiro de Nhademba, no distrito de Vanduzi.

2. ESTRUTURA TEÓRICA

Conceitos

A mineração é uma atividade essencialmente causadora de impactos ambientais adversos, porém produz inúmeros impactos positivos, principalmente no que se refere à utilização do bem mineral, bem como o desenvolvimento socioeconômico da população adjacente, (Nobre Filho, 2009). A areia é uma substância mineral originada da desagregação de diversos tipos de rochas e pode ser encontrada em vários tipos de depósitos, como aluviões e coluviões (Gonçalves, 2008).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Na geologia, areia é definida como um material detrítico, com variação de tamanho de partículas, principalmente partículas de quartzo. As principais definições são feitas no sentido de representar um material mineral granular não coesivo, com tamanho de partículas situado entre limites definidos, com composição química e mineralógica variada e com origem inorgânica (Canto, 2001).

A extração de areia aqui analisada proporciona impactos adversos de pequena magnitude e de média duração, porém representa uma atividade de relevante importância sócio econômica, pela geração de emprego e renda, direta e indiretamente (Nobre Filho, 2009). As ações que mais podem gerar impacto negativo dizem respeito à escavação e desmonte do jazimento de areia, uma vez que implicarão em alterações nas características físicas do terreno, bem como provocarão a geração de partículas fulgentes e a subtração de parte da cobertura vegetal existente.

Na forma de pó, usa-se na porcelana, tintas, lixas etc. (Minerais, 2004). A areia apresenta variadas definições, sendo que na literatura geológica, a areia é caracterizada como material detrítico que contém variação de tamanho e partículas definidas como depósito detrítico silicoso composto por partículas de quartzo (Machado, 2009).

Atividades Mineradoras

A atividade de mineração é o ato de encontrar, avaliar e remover substâncias minerais benéficas que se encontram no interior ou na superfície da Terra (Gehlen; Brandli, 2007). Sendo assim, a mineração tem por objetivo assegurar economicamente, com o mínimo possível de perturbação ambiental, criando procedimentos adequados para a sua exploração e comercialização (Taveira, 1997). A mineração é uma atividade degradadora que causa modificações na superfície terrestre, afeta não somente a paisagem local, mas o ecossistema da área afetada e indiretamente afetada, sabendo-se que os recursos minerais são imprescindíveis à sobrevivência do ser humano e que devem ser extraídos atendendo o que emana a legislação ambiental (Filho et al. 2007).

Meio Ambiente

Todavia, de acordo com Sanchez (2008): Meio ambiente no campo do planejamento e gestão ambiental é amplo, multifacetado e maleável. Amplo por que pode incluir tanto a natureza quanto a sociedade, multifacetado porque pode ser apreendido sob diferentes perspectivas e maleável por ser amplo e multifacetado. Pode ser reduzido ou ampliado de acordo com as necessidades do analista ou os interesses dos envolvidos. O meio ambiente abrange os estudos ambientais, de planos e programas de gestão, inclui medidas mitigadoras e compensatórias. Sendo que, a interpretação do “ambiente” é de fundamental importância para definir os instrumentos de planejamento e gestão ambiental (Sanchez, 2006).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Mineração de Areia

A areia é uma substância mineral originada da desagregação de diversos tipos de rochas e pode ser encontrada em vários tipos de depósitos, como aluviões e coluviões (Gonçalves, 2008). A areia é um sedimento clástico inconsolidado, formado mais comumente por grãos com 0,2 a 2,0 mm de diâmetro e tendo como cores mais usuais o cinza, o amarelo ou o vermelho (Leinz e Amaral, 1980). Na geologia, areia é definida como um material detrítico, com variação de tamanho de partículas, principalmente partículas de quartzo. As principais definições são feitas no sentido de representar um material mineral granular não coesivo, com tamanho de partículas situado entre limites definidos, com composição química e mineralógica variada e com origem inorgânica (Canto, 2001).

Segundo Chaves & Whitaker, (2012), os principais ambientes geológicos onde é extraída a areia para a construção civil são:

- leitos de rios;
- planícies costeiras;
- planícies e terraços aluviais de fundos de vale (pretéritos);
- coberturas de morros constituídas por formações sedimentares arenosas mais antigas; e
- coberturas de morros com mantos de alteração de rochas quartzosas.

Os métodos de lavra empregados na extração de areia para a construção civil são basicamente três e dependem da natureza do depósito que está sendo lavrado (Chaves & Whitaker, 2012):

- dragagem;
- desmonte hidráulico;
- desmonte mecânico.

Embora os princípios técnicos de condução das lavras se mantenham uniformes, existe uma grande variedade de procedimentos práticos, equipamentos e insumos utilizados, cuja escolha depende, basicamente, das condições da jazida, da escala da produção pretendida e dos tipos de produtos a serem comercializados.

Aspetos Ambientais da Extração de Areia

O termo aspecto ambiental foi usado inicialmente pela Norma Brasileira, ISO 14.001:2004, que foi incorporada ao longo do tempo ao vocabulário de profissionais da indústria e de consultores, além de órgãos governamentais. Aspecto ambiental é definido na Norma Brasileira como “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”, podendo ser entendido com o mecanismo através do qual, uma ação humana causa um impacto ambiental. Destaca-se que uma mesma ação pode levar a vários aspectos ambientais e consequentemente, causar diversos impactos ambientais (Sanchez, 2006). Também

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

se faz necessário explicitar o conceito de atividade impactante, o qual é definido como ação necessária para se implantar e conduzir os empreendimentos impactantes (Silva, 1999). A figura 4 mostra um exemplo de impacto ambiental, onde o consumo de água através de pivôs na irrigação, desencadeia a ação de redução da disponibilidade hídrica.

Avaliação de Impacto Ambiental

Impacto Ambiental é toda modificação negativa ou positiva das características físicas, químicas, biológicas e econômicas resultantes da atividade humana sobre o ambiente (Braga, 2015). Os impactos socioambientais atestam que a intervenção antrópica no meio ambiente causa a degradação, desta forma, a problemática social e o espaço natural devem ser analisados concomitantemente, para uma melhor compreensão. Ambos são resultantes de mudanças sociais e ecológicas estimuladas pelos impulsos das relações entre forças externas e internas à unidade espacial, ecológica, histórica ou socialmente determinada (Braga, 2015).

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é uma ferramenta de suma importância, que serve para prever e avaliar os efeitos dos projetos ou atividades nos aspectos ecológico, social e econômico. Conforme, Sanchez (2006), a AIA foi concretizada para avaliar projetos de engenharia, no entanto, com o passar dos tempos, seu campo ampliou-se para planos e programas governamentais, planejamentos empresariais e nas causas de análise de sustentabilidade ambiental. A AIA é um instrumento de gerenciamento ambiental que busca diagnosticar os efeitos e os impactos ocasionados no meio, bem como analisar alternativas e propor soluções para a minimização dos impactos causados por diferentes atividades industriais.

A AIA é um instrumento de política ambiental formado por procedimentos para assegurar desde o início do processo, que se faça exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e suas alternativas, e que seus resultados sejam apresentados de forma apropriada ao público (Moreira, 2002). Para Sanchez (2008), a AIA é um processo de exame das consequências futuras de uma ação presente ou proposta, e tem como objetivo prevenir e minimizar as alterações que podem ocorrer na elaboração de um projeto ou atividade, pois o estudo é essencial como instrumento de previsão. O processo de AIA permite que as partes interessadas, tenham uma visão ampla de todas as influências positivas e negativas que o empreendimento possa causar ao meio ambiente, ao meio social e à sua vizinhança (Moreira, 2002). Segundo Costa e Chaves (2005), a AIA estuda três principais pontos para a formação de um programa que controle o uso múltiplo dos recursos naturais. São eles:

- Meio Físico - estuda a climatologia, a qualidade do ar, o ruído, a geologia, a geomorfologia, os recursos hídricos qualidade das águas, uso da água, e o solo;
- Meio Biótico - estuda o ecossistema terrestre, o ecossistema aquático e o ecossistema de transição;

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

- Meio Antrópico - estuda a dinâmica populacional, uso e ocupação do solo, nível de vida, estrutura produtiva e de serviço e organização social.

Os métodos de AIA diferenciam-se de acordo com os projetos na medida em que profissionais buscam a abrangência das relações de causa e efeito das ações dos projetos e seus impactos. Estes métodos evoluíam na tentativa de alcançar a relação de fatores ambientais e a abordagem holística do meio ambiente (Abdon, 2004). Os métodos utilizados em AIA envolvem inter-relação e multidisciplinariedade e subjetividade exigida pelo tema. Os itens qualitativos e quantitativos tornam possível observar a magnitude de importância destes parâmetros e a probabilidade dos impactos ocorrerem, podendo ser aplicados para: ordenar (listas de controle); agregar (matrizes e diagramas); quantificar (modelos de simulação e análise de multicritérios) e representar (overlay, matrizes, redes de interação e diagramas) informações geradas nos estudos (Moreira, 2002). Uma das ferramentas mais comuns para a AIA é a matriz. Uma matriz é composta de duas listas, linhas e colunas. Em uma das listas são elencadas as principais atividades ou ações que compõem o empreendimento analisado e na outra são apresentados os principais componentes ou elementos do sistema ambiental. Seu objetivo é identificar as interações possíveis entre os componentes do projeto e os elementos do meio (Sanchez, 2008). Tais métodos podem estar presentes em apenas um estudo de caso, buscando abranger os fatores ambientais envolvidos para obtenção de uma avaliação mais completa dos impactos ambientais.

De acordo com a NBR ISO 14.001/2015, impactos ambientais caracterizam-se como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”.

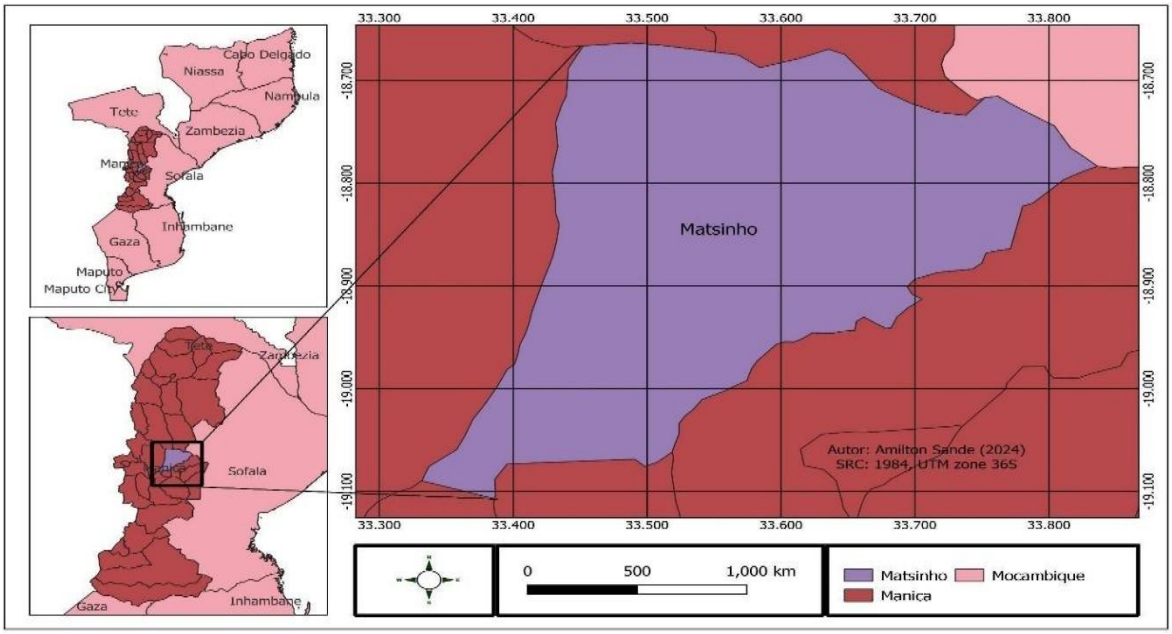
3. MATERIAL E MÉTODOS

O areeiro da Comunidade de Nhademba localiza-se no Posto Administrativo de Matsinho, no Distrito de Vanduzi, Província de Manica, na região centro de Moçambique. Trata-se de uma área que tem sido alvo de exploração de inertes, principalmente areia, prática que tem causado alterações significativas na paisagem e nos componentes ecológicos do local. A área em estudo é adjacente ao perímetro do Instituto Superior Politécnico de Manica (ISPM), tendo sido identificada como prioritária para estudos de mitigação dos impactos ambientais, resultantes da degradação de ecossistemas.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 1: Mapa de Localização geográfica de Matsinho.



Fonte: Autores (2026).

O areeiro da comunidade de Nhademba cobre uma área total 25 hectares. A área amostral onde as atividades extrativas ocorrem é de aproximadamente 8,33 hectares. A extensão da área afectada pela exploração de areia é significativa, abrangendo tanto a zona minerada direta quanto as áreas adjacentes impactadas pela actividade. A exploração de areia na comunidade de Nhademba - Matsinho começou há cerca de dez anos, sem a implementação de práticas de maneio sustentável. O levantamento das coordenadas foi feito por um GPS com referência *Seire Map 64* para a projeção do mapa de localização da área, e as imagens captadas por uma Câmera *Redmi Pro 50MP*.

A metodologia aplicada neste estudo consistiu na colecta de dados biofísicos (diagnóstico ambiental), suportada pela revisão sistemática de artigos científicos com busca em periódicos como a CAPES, Google Scholar, SciELO, usando termos como: Extração de areia OR Recuperação ambiental sobre o tema, e posteriormente foi aplicada técnicas de vegetação nativa, que consistiu no plantio de mudas das famílias de *Fabaceae* e *Myrtaceae,* cujo propósito era para garantir a recuperação gradual da integridade ecológica da área impactada pela exploração de areia de construção civil. A busca de artigos em periódicos ajudou no estado da arte desta pesquisa, bem como na análise dos impactos causados pela exploração de areia na comunidade de Nhademba, não tendo obedecido criteriosamente os princípios de exclusão e inclusão de artigos. O diagnóstico ambiental é uma etapa crucial no processo de recuperação de áreas degradadas, pois permitiu a identificação das condições atuais do ambiente e dos impactos causados pelas atividades humanas.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Neste estudo foi aplicado o levantamento estatístico de camionetas basculantes que transportam inertes extraídos no areeiro de Nhademba. Este levantamento tinha como finalidade de registrar a frequência de operadores mineiros no areeiro de Nhademba no intervalo de uma semana. Este procedimento foi utilizado no estudo similar feito por Mussa (2019), em uma mina a céu aberto no distrito de Nicoadala na província da Zambézia, centro de Moçambique.

3.1. Caracterização Biofísica de Matsinho - Nhademba

O levantamento feito em campo, utilizando um dispositivo GPS, permitiu a confecção do mapa da área de estudo, onde definiu-se os pontos de delimitação da área do areeiro da comunidade de Nhademba.

Através da análise espacial, a área apresenta uma localização em latitude -19,0524070 e longitude 33,416550, o que confirma sua inserção em região de planalto, com declives suaves e clima tropical húmido, características típicas da província de Manica, conforme o mapa abaixo:

Figura 2: Localização do areeiro de Nhademba



Fonte: Autores (2026).

A área total amostrada nesta pesquisa sobre a exploração do areeiro é de aproximadamente 8,33 hectares. Esta dimensão foi determinada com mapeamento feito com o software QGIS 3.28 e posterior análise planimétrica. A exploração da área, embora inicialmente

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

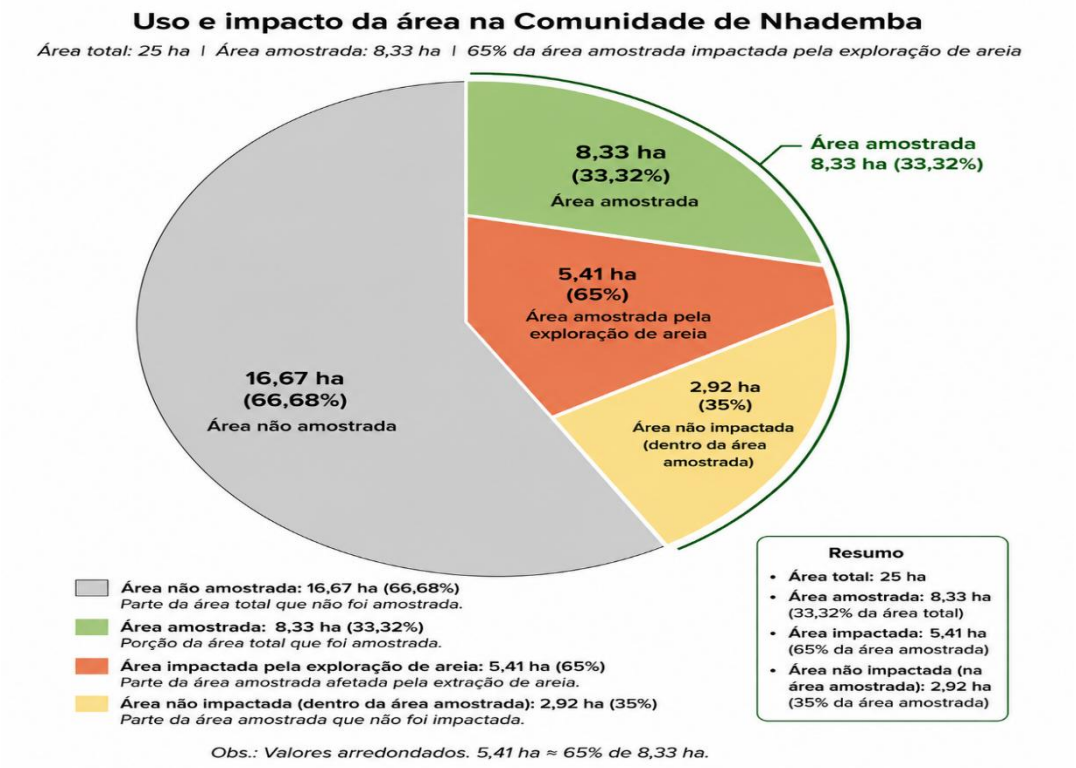
REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

informal, apresenta proporções consideráveis e impactos cumulativos que justificam a sua priorização para acções de recuperação ecológica. A delimitação física da área degradada, conforme orienta o Plano Estratégico Nacional de Conservação da Biodiversidade (EPANB 2015–2035) da República de Moçambique, é o primeiro passo essencial para a definição de zonas prioritárias para recuperação e implementação de medidas de contenção. Além disso, a delimitação espacial está prevista como um requisito na Lei do Ambiente (Lei n.º 20/97), que impõe a obrigatoriedade de diagnóstico prévio em áreas afetadas por atividades extrativas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que através do diagnóstico ambiental, os corpos de águas, os solos, os micro-habitats, foram impactados significativamente pela actividade mineira. A microfauna e a vegetação rasteira foram atingidas em quase 65% da área central dos 8,33 hectares do areeiro de Nhademba. O gráfico a seguir espelha a parcela impactada dentro dos 8,33ha, onde foram atingidos cerca de 5,41ha em detrimento de 2,92ha não afetados pela atividade extrativa.

Gráfico 1: Área total e impactada do areeiro de Nhademba



Fonte: Autores (2026).

O levantamento estatístico de camionetas basculantes que transportam areia foi conduzido *in loco* no areeiro de Nhademba, onde foram anotados os seguintes dados expressos em tabela,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

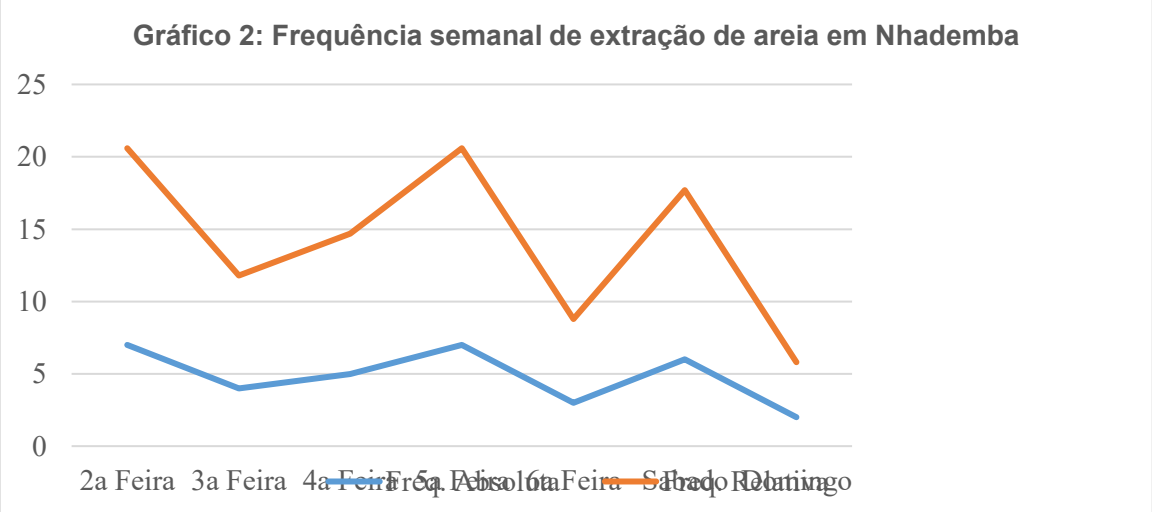
REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

considerando o número de camionetas basculantes e não basculantes que entram diariamente para fazer o carregamento de inertes, no intervalo de uma semana. Segundo Almeida et al. (2022), a informalidade das áreas de extração de areia é superior à formalidade. Este fato chama atenção para a falta de atuação e articulação dos órgãos públicos responsáveis por regularizar essas atividades, permitindo abertura indiscriminada de novas lavras e seus respectivos impactos.

Tabela 1: Dados Semanais de Camionetas de Areia (Nhademba)

Dias Semanais	Nº de Camionetas usados na Extração de Areia na Comunidade de Nhademba	
	Fa[10]	Fr[11]
2ª Feira	7	20,6%
3ª Feira	4	11,8%
4ª Feira	5	14,7%
5ª Feira	7	20,6%
6ª Feira	3	8,8%
Sábado	6	17,7%
Domingo	2	5,8%
Total	**34**	**100%**

Fonte: Autores (2026)



[10] F(a) – Frequencia absoluta
[11] F(r) – Frequencia relativa

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Fonte: Autores (2026).

Os dados da tabela e do gráfico acima espelham as atividades antrópicas de extração de inertes no areeiro de Nhademba no posto Administrativo de Matsinho, em Vanduzi. As atividades extrativas têm o seu pico nas segundas e quintas-feiras, com a cifra de 20,6% e o declínio tem sido terça, sexta feiras e domingo respetivamente com a cifra de 11,8%, 8,8% e a mais baixa de 5,8%. Segundo Silva, Oliveira & Moreira (2020), a remoção indiscriminada de areia expôs o solo à acção directa das intempéries, aumentando a taxa de erosão.

Sem a cobertura vegetal adequada, o solo tornou-se altamente susceptível à erosão hídrica e eólica, resultando em perda de nutrientes e redução da fertilidade do solo. Estudos indicam que a erosão do solo aumentou significativamente, contribuindo para a degradação das terras agrícolas circundantes (Silva, Oliveira & Moreira, 2020).

Os operadores do areeiro, abriram crateras profundas e sem observar as regras ambientais e ou sustentáveis para a exploração equilibrada de areia, como documenta a figura 3.

Figura 3: Crateras abertas na exploração de areia – Nhademba



Fonte: Autores (2026).

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A extração de areia nos leitos dos córregos e ribeiros contribuiu para o assoreamento, reduzindo a profundidade e a largura dos cursos d'água. Isso afectou negativamente a biodiversidade aquática, limitando o habitat de várias espécies de peixes e invertebrados. A remoção da vegetação nativa e a degradação do habitat levaram à redução significativa da biodiversidade local. Espécies de flora e fauna que dependem de habitats específicos foram particularmente afectadas. A falta de vegetação aumentou a temperatura do solo e reduziu a humidade, criando um ambiente inóspito para muitas espécies. Os corpos de água do areeiro de Nhademba assimilaram partículas e poeiras finas devido a mineração de areia, comprometendo a qualidade da água, como mostra a figura 4.

Figura 4: Corpos d`água afetados pela extração de areia – Nhademba.



Fonte: Autores (2026).

A exploração de areia frequentemente gera sedimentos finos que são transportados para os cursos d'água, aumentando a turbidez e reduzindo a qualidade da água. Isso afecta a fotossíntese aquática, diminui a oxigenação da água e compromete a sobrevivência de organismos aquáticos. Além disso, a utilização de máquinas e equipamentos na extração pode causar a contaminação das águas por óleo e combustível, prejudicando ainda mais a vida aquática (Ferreira & Santos, 2018).

As técnicas de vegetação nativa por mudas de plantas das famílias *Fabaceae* e *Myrtaceae*, vão estabilizar os solos erodidos a médio e longo prazo, bem como formar corredores ecológicos e criar habitats favoráveis para a fauna local. A escolha de espécies considerou aquelas

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

adaptadas às condições locais, com capacidade de formar corredores ecológicos e criar habitats favoráveis para a fauna local (Rodrigues & Lima, 2016).

5.CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo concluiu que a actividade extrativa no areeiro de Nhademba causa alguns impactos ambientais negativos diretos, e de grande relevância ao meio ambiente, afectando severamente a biodiversidade local. Os impactos de maior significância na comunidade de Nhademba foram: microfauna e flora afectados, poluição de fontes de água, incidência de processos erosivos, acompanhados com abertura de crateras de grandes profundidades, influenciando o escoamento superficial das águas pluviais.

A actividade extrativa de areia nesta comunidade, trouxe alguns impactos positivos, como a oferta de mão-de-obra que gerou empregabilidade aos jovens, bem como o incremento da renda familiar para a sua subsistência.

A pressão exercida sobre o ecossistema terrestre na comunidade de Nhademba pelos operadores na extração de areia contribuiu em grande medida para o desequilíbrio ecológico, levando a fragmentação dos habitats.

A vegetação nativa encontra-se bastante fragmentada, restando manchas de vegetação arbustiva e herbácea, com forte pressão antrópica. A fauna nativa de pequeno porte também foi reduzida, em parte devido à caça de subsistência e à alteração do habitat. Este cenário aponta para uma classificação de degradação “alta”, exigindo medidas de mitigação e recuperação imediatas, conforme os critérios definidos no Plano Estratégico de Conservação da Biodiversidade (EPANB 2015–2035).

REFERÊNCIAS

Abdon, Myrian de Moura. (2004). *Os impactos ambientais no meio físico-erosão e assoreamento na bacia hidrográfica do rio taquari, MS, em decorrência da pecuária*. 322 f. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2004). Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientação para uso. NBR ISO 14001. Rio de Janeiro.

Almeida et al. (2022). *Environmental impacts caused by the extraction of sands in the municipality of Horizonte Ceará.* ACTA Geográfica, Boa Vista, v. 16, n. 42, set./dez. Pp. 161-176

Almeida, C., & Pereira, B. (2017). *A importância da revegetação na recuperação de áreas mineradas.* Revista de Estudos Ecológicos, 25 (2), 131-148.

BR – Boletim da República de Moçambique. Decreto nº 16/2010 de 10 de Fevereiro: exploração de areia uma área determinada por coordenadas topográficas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

BR – Boletim da República de Moçambique. Lei nº 20/2014 de 18 de Agosto: uso e aproveitamento dos recursos minerais.

Braga, Ricardo Augusto Pessoa. (2015). *Avaliação de impactos ambientais: uma abordagem sistêmica*. Terra Livre, n. 3.

Canto, E. L. (2001). *Minerais, minérios, metais: de onde vêm? Pra onde vão?* São Paulo: Moderna.

Chaves, A. P. e Whitaker, W (2012). Operações de Beneficiamento de Areia, Capitulo 11, nesta publicação.

Costa, M. V.; Chaves, P. S. V. & Oliveira, F. C. de. (2005). *Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação.* XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – UERJ – 5 a 9 de setembro. 15p.

Ferreira, J., & Santos, M. (2018). *Impactos ambientais da extração de areia em áreas urbanas.* Revista Brasileira de Geografia Física, 11 (3), 567-582.

Filho, E; Batista, G.; Targa, M; Soares P; (2007). *O uso futuro das áreas de mineração de areia no sub-trecho compreendido entre Jacareí e Pindamonhangaba, SP e sua inserção na dinâmica local e regional - Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico*. Taubaté, Brasil, 07-09 novembro, IPABHi, p. 139-146.

Gehlen, I. e Brandli, L. (2007). *Exploração de basalto na região das missões do estado do rio grande do Sul: uma abordagem às questões ambientais.* Universidade de Passo, RS.

Gonçalves, Sérgio Penha. (2008). *Gênese e formação de areia.* Disponível em. Acesso em: 16/01/2019.

Governo de Moçambique. (1997). Lei do Ambiente – Lei n.º 20/97, de 1 de outubro. Boletim da República, I Série.

Governo de Moçambique. (2015). Plano Estratégico Nacional para Conservação da Biodiversidade – EPANB 2015–2035. Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural (MITADER).

Leinz, Viktor; Amaral, Sergio Estanislau do. (1980). *Geologia Geral.* São Paulo, 8ª ed.

Machado, Gustavo Scheidt. (2009). *Avaliação de impacto e plano de controle ambiental para uma empresa de beneficiamento de minérios*. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma/SC.

Minerais. (2004). *Ao alcance de todos.* São Paulo: BEI Comunicação. 141 p.

Moreira, I. V. D. (2002). *Origem e síntese dos principais métodos de avaliação de impacto ambiental (AIA)*. Manual de Avaliação de Impacto Ambiental, MAIA.

Mussa, A. E. G. (2019). *Impactos ambientais da extração de inertes no distrito de Nicoadala, província da Zambézia.* Maputo - UEM.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Nobre Filho, P. A. Impactos Ambientais Causados Pela Extração De Areia No Canal Ativo Do Rio Canindé Paramoti – Ceará. Fortaleza, 2009. 62p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geologia. Departamento de Geologia da Universidade Federal do Ceará.

Rodrigues, S., & Lima, E. (2016). *Técnicas de recuperação ambiental em áreas degradadas.* Cadernos de Ciência e Tecnologia, 32 (1), 45-59.

Sanchez, Luis Enrique. (2006). *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.* São Paulo: Oficina de Textos. 495 p.

Sanchez, Luis Enrique. (2008). *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos. 495 p.

Silva, E. (1999). *Técnicas de avaliação de impactos ambientais. Viçosa,* MG: CPT, .64p. (Vídeo-curso, 199).

Silva, H., Oliveira, T., & Moreira, J. (2020). *Efeitos da mineração de areia em ecossistemas fluviais.* Revista de Conservação Ambiental, 26 (3), 305-319.

Taveira, A. L. S. (1997). *Análise qualitativa da distribuição de custos ambientais:* estudo de caso da Samarco Mineração S.A. 1997. 162 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.