REID
REVISTA ELECTRÓNICA DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

ISSN: 2310-0036

Vol. 2 | Nº. 17| Ano 2026

Impacto ambiental da mineração de carvão a céu aberto. Estudo de caso: Distrito de Moatize (2010 a 2023)

Environmental impact of open pit coal mining. Case study: District of Moatize (2010 to 2023)

Noivado António Beula
Universidade Católica de Moçambique
nbeula@ucm.ac.mz

Naftal Justicio Zefanias
Universidade Católica de Moçambique
nzefanias@ucm.ac.mzm

Anussa B. Ali Mirasse
Universidade Católica de Moçambique
amirasse@ucm.ac.mz

Rua: Comandante Gaivão nº 688
C.P.: 821
Website: http://www.ucm.ac.mz/cms/
Revista: http://www.reid.ucm.ac.mz
Email: reid@ucm.ac.mz
Tel.: (+258) 23 324 809
Fax: (+258) 23 324 858
Beira, Moçambique

RESUMO

Este artigo examina as consequências ambientais da exploração de carvão em mina a céu aberto no distrito de inquietações quanto às condições de vida das populações atingidas e quanto à forma como decorrem os processos de reassentamento das pessoas expostas aos efeitos da actividade mineira. Conclui-se que urge fortalecer a responsabilidade socioambiental das empresas do sector, bem como a capacidade de fiscalização e de intervenção das autoridades governamentais, Moatize, na Província de Tete, procurando avaliar os principais efeitos dessa actividade sobre o meio ambiente e sobre o quotidiano das comunidades que habitam as zonas atingidas. Em relação a metodologia, foi escolhida uma abordagem de natureza qualitativa, de carácter exploratório e descritivo, tendo o estudo de caso servido como procedimento de investigação. Os dados obtidos demonstram que a extracção de carvão a céu aberto gera impactos ambientais e sociais consideráveis, sobressaindo a libertação e propagação de poeiras geradas pelas operações mineiras. A poeira de carvão surgiu como uma das queixas mais recorrentes entre os participantes, em especial junto dos moradores dos bairros situados perto das frentes de exploração, sendo relacionada com a deterioração da qualidade ambiental e com eventuais riscos para a saúde. A investigação revela ainda mediante a adopção de medidas eficazes de contenção das emissões de poeiras, de monitorização ambiental, de salvaguarda da saúde das comunidades e de aperfeiçoamento dos processos de reassentamento. Sugere-se, por fim, a adopção de uma gestão mais participativa, ética e sustentável dos impactos associados à mineração de carvão em Moatize.

Palavras-chave: Carvão mineral, exploração, meio ambiente, impactos, mina a céu aberto.

Abstract

This article examines the environmental consequences of open-pit coal mining in Moatize District, Tete Province, seeking to assess the main effects of this activity on the environment and on the daily lives of communities living in the affected areas. Regarding the methodology, a qualitative, exploratory, and descriptive approach was adopted, with a case study used as the research procedure. The findings show that open-pit coal mining generates considerable environmental and social impacts, particularly the release and dispersion of dust resulting from mining operations. Coal dust emerged as one of the most frequently reported concerns among participants, especially among residents of neighbourhoods located near mining areas, and was associated with environmental degradation and potential health risks. The

study also reveals concerns regarding the living conditions of affected populations and the way resettlement processes are conducted for people exposed to the effects of mining activities. It is concluded that there is an urgent need to strengthen the socio-environmental responsibility of companies operating in the sector, as well as the monitoring and intervention capacity of government authorities, through the implementation of effective measures to control dust emissions, environmental monitoring, protection of community health, and improvement of resettlement processes. Finally, the study recommends the adoption of a more participatory, ethical, and sustainable approach to managing the impacts associated with coal mining in Moatize.

Keywords: Coal, mining, environment, impacts, open-pit mining.

1. Introdução

A energia é um dos fundamentos do progresso económico e social, sustentando a actividade industrial, os transportes, a produção de bens e outros sectores da economia. Neste contexto, o carvão mineral ganhou destaque com a expansão industrial e passou a desempenhar um papel importante na matriz energética mundial. A sua exploração contribui para a geração de electricidade, arrecadação de receitas, criação de emprego, desenvolvimento de infra-estruturas e dinamização de diferentes actividades económicas.

Contudo, os benefícios económicos associados ao carvão mineral são acompanhados por impactos ambientais, sobretudo quando a extracção ocorre pelo método a céu aberto. A eliminação da cobertura vegetal e da camada do solo, as detonações, a movimentação de materiais e o transporte do carvão podem afectar o ar, a água, o solo e os ecossistemas, ultrapassando a capacidade natural de regeneração do meio e repercutindo-se nas condições de vida das comunidades. Esta realidade reforça a importância de analisar os impactos ambientais resultante das actividades de mineração de carvão no distrito de Moatize, onde a actividade mineira ganhou significativa expressão nas últimas décadas.

No caso moçambicano, a extracção de carvão mineral ganhou projecção a partir do momento em que foram identificadas e postas em valor jazidas de dimensão assinalável na Província de Tete, com particular incidência no distrito de Moatize. A actividade expandiu-se de forma acentuada ao longo das últimas décadas, na sequência da descoberta e avaliação de reservas carboníferas de grande escala. Em 2008, ficou amplamente comprovado o potencial da bacia carbonífera de Moatize, tida como uma das maiores reservas de carvão ainda subaproveitadas a nível mundial, com um volume estimado na ordem dos 23 mil milhões de toneladas.

Este potencial atraiu investidores nacionais e estrangeiros de grande dimensão, transformando Tete num dos principais polos de produção carbonífera do país. Desde 2010, várias multinacionais iniciaram actividades de prospecção, pesquisa e exploração na região, entre as quais a a Jindal Steel and Power (Índia), Vale Moçambique (Brasil), a Rio Tinto (anglo-australiana), a Eurasian Natural Resources Corporation (Cazaquistão), a Coal e a Beacon Hill (Reino Unido) e as Minas de Revuboè, além de outros operadores do sector extractivo (Pondja, 2017).

A entrada destes investimentos gerou expectativas relacionadas com a dinamização da economia, criação de postos de trabalho, aumento das receitas do Estado e melhoria das condições das comunidades locais. Contudo, paralelamente aos benefícios esperados, a expansão da actividade mineira também suscitou preocupações relacionadas com os seus efeitos sobre o ambiente e sobre o quotidiano das populações residentes nas proximidades das áreas de exploração.

Em Moatize, especificamente, a capacidade de recuperação dos ecossistemas tem sido submetida a uma pressão crescente resultante da intervenção humana. A intensificação da

exploração dos recursos naturais, impulsionada pela procura de maior produtividade e pelos interesses económicos associados ao sector mineiro, pode provocar alterações significativas na dinâmica ambiental. Quando estas intervenções não são acompanhadas por mecanismos adequados de prevenção, mitigação, monitorização e reabilitação, podem contribuir para a degradação progressiva dos recursos naturais e comprometer os serviços ecossistémicos dos quais dependem as comunidades.

A exploração mineira a céu aberto apresenta características que tornam os seus efeitos ambientais particularmente relevantes. Este método exige a remoção de grandes volumes de solo e material estéril, abertura de cavas, circulação permanente de máquinas e veículos pesados, realização de detonações, transporte, deposição e manuseamento do minério. Estas operações podem provocar a libertação e dispersão de partículas, alteração da paisagem, degradação do solo, danos na vegetação, produção de ruído e vibrações, bem como alterações na disponibilidade e na qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Entre os aspectos que suscitam maior preocupação encontra-se a qualidade do ar. A movimentação dos solos e as actividades de desmonte, britagem, processamento e transporte do carvão libertam partículas que permanecem em suspensão e podem ser transportadas pelo vento para as áreas circundantes. Quando existem comunidades próximas das zonas de exploração, esse material particulado pode contribuir para a degradação da qualidade ambiental e aumentar a exposição dos moradores às poeiras provenientes das actividades mineiras. De igual modo, os recursos hídricos podem sofrer alterações nos padrões de drenagem, acumulação de sedimentos e outras formas de contaminação associadas às operações de mineração.

A escolha deste tema resulta igualmente das preocupações frequentemente manifestadas pelos habitantes de Moatize relativamente aos efeitos da exploração mineira a céu aberto. Entre os problemas mencionados encontram-se a emissão de poeiras, degradação da qualidade do ar e da água, ruído, vibrações, deterioração das condições ambientais e alterações nas condições de vida das populações residentes nas proximidades das áreas exploradas. Neste contexto, destacam-se as operações actualmente desenvolvidas pela Vulcan e pela ICVL, que constituem referências importantes para a análise dos impactos ambientais associados à exploração de carvão mineral na região.

Estas preocupações assumem maior relevância quando analisadas na perspectiva dos serviços ecossistémicos. Os ecossistemas proporcionam benefícios fundamentais ao bem-estar humano, incluindo água, solos férteis, recursos vegetais e regulação da qualidade ambiental, entre outros recursos utilizados directa ou indirectamente pelas populações. Assim, as alterações provocadas pela mineração não afectam apenas os componentes físicos do ambiente, podendo também comprometer a capacidade dos ecossistemas de continuar a fornecer os serviços essenciais dos quais as comunidades dependem.

A pertinência científica, académica, social e ambiental do estudo assiste, no seu contributo para esclarecer as ligações entre actividade mineira, ambiente, serviços ecossistémicos e qualidade de vida das populações de Moatize. A lavra intensiva a céu aberto pode originar consequências de monta, entre as quais a contaminação atmosférica, a alteração das águas, o

empobrecimento dos solos, a supressão da cobertura vegetal, a reconfiguração da paisagem, repercussões sociais e a libertação de gases com efeito de estufa. As queixas das comunidades vizinhas às minas justificam que se examinem os efeitos da actividade sobre as condições de vida e sobre os serviços ecossistémicos, tornando indispensável apreciar as medidas que as empresas adoptam para evitar, atenuar, controlar ou compensar tais impactos. Nesse âmbito, os Planos de Gestão Ambiental assumem papel central, importando aferir a sua execução, o acompanhamento ambiental realizado e a eficácia das acções de mitigação face aos problemas detectados e às inquietações manifestadas pelos residentes.

É com este enquadramento que se propõe o presente estudo de caso, orientado para o exame dos impactos ambientais ligados à exploração de carvão mineral a céu aberto em Moatize e para a compreensão das suas implicações nos serviços ecossistémicos e no bem-estar das populações locais. Procura-se também apreciar as medidas de mitigação executadas pelas empresas ao abrigo dos respectivos Planos de Gestão Ambiental, de modo a construir uma leitura integrada da relação entre lavra, ambiente e comunidades. Em função do exposto, formula-se a seguinte pergunta de partida: Qual é o impacto ambiental da exploração de carvão mineral a céu aberto no distrito de Moatize?

Com vista a aprofundar o problema, estabeleceram-se as seguintes perguntas derivadas: que serviços ecossistémicos existem, potencialmente, na área abrangida pelos projectos de lavra de carvão a céu aberto? De que modo os efeitos dessa lavra condicionam a prestação dos serviços ecossistémicos identificados e o bem-estar dos residentes? Que medidas de mitigação executam as empresas no quadro dos seus Planos de Gestão Ambiental?

Em coerência com o problema e com as perguntas formuladas, fixou-se como objectivo geral: avaliar os impactos ambientais provocados pela exploração de carvão mineral a céu aberto no distrito de Moatize.

Para operacionalizar o objectivo geral, delinearam-se três objectivos específicos: identificar os serviços ecossistémicos potencialmente existentes na área ocupada pelos projectos de lavra de carvão mineral a céu aberto; descrever de que maneira os efeitos dessa lavra condicionam a prestação dos serviços ecossistémicos apurados e o bem-estar dos moradores; e apreciar as medidas de mitigação postas em prática pelas empresas ao abrigo dos respectivos Planos de Gestão Ambiental.

Para além desta parte introdutória, o texto organiza-se em quatro secções. A segunda dedica-se à revisão da literatura, abrangendo o enquadramento teórico e os estudos empíricos já produzidos sobre a matéria. A terceira expõe os procedimentos metodológicos seguidos. A quarta apresenta e debate os resultados obtidos, confrontando-os com a bibliografia consultada. A quinta e última secção reúne as considerações finais, sintetizando as principais conclusões e as recomendações daí decorrentes.

Fundamentação teórica

Breve introdução

Neste capítulo, dedicado à revisão da literatura, discutem-se, num primeiro momento, os conceitos fundamentais apresentados por diferentes autores, nomeadamente ambiente, mineração, mineração a céu aberto e carvão mineral. Em seguida, apresenta-se o enquadramento teórico relacionado com o impacto ambiental.

Apresentação de conceitos básicos

Impacto ambiental

Para Coelho (2004), o impacto ambiental corresponde a qualquer modificação nas características físicas, químicas ou biológicas do meio, provocada por matéria ou energia gerada por acções humanas que, directa ou indirectamente, afectem a saúde, a segurança e o bem-estar das populações.

Depreende-se, assim, que o impacto ambiental pode ser entendido como toda a alteração introduzida pelo ser humano e pelas suas actividades nas dinâmicas próprias do meio, sempre que essa alteração ultrapasse a capacidade que esse meio tem de a absorver.

Ambiente

Marques (2005) entende o ambiente como o conjunto das condições externas que envolvem um organismo, uma comunidade ou um objecto, acrescentando que qualquer organismo pode também fazer parte do ambiente de outros organismos.

Por sua vez, Mendonça (2004) sustenta que o meio ambiente já não pode ser compreendido segundo a perspectiva tradicional e contemplativa da Geografia, como se constituísse um espaço separado da sociedade e sem relação com ela.

Conclui-se, portanto, que o meio ambiente, por integrar o ser humano e tudo o que o rodeia, constitui uma realidade dinâmica e em permanente transformação. Essas mudanças podem resultar tanto de factores naturais como das intervenções humanas, incluindo os processos de transformação das matérias-primas e as mudanças culturais decorrentes da evolução dos valores das sociedades.

Mineração

Dada a grande diversidade do sector mineral, tanto na forma como os recursos ocorrem na natureza como nos seus volumes e propriedades, a caracterização do processo extractivo deve considerar as especificidades de cada substância. Abrão e Oliveira (1998) definem a mineração como uma actividade que compreende tanto a extracção como a concentração de minérios.

Trata-se de uma actividade económica de natureza extractiva, assente no aproveitamento de recursos naturais, através da qual se fornecem à sociedade insumos minerais sob a forma de

matérias-primas, fontes de energia, materiais e outras substâncias associadas, indispensáveis ao funcionamento de diferentes actividades industriais e ao sector da construção civil, contribuindo significativamente para o bem-estar das populações e para o progresso socioeconómico das sociedades contemporâneas (Girodo, 2005).

Numa outra perspectiva, Calaes (2006) descreve a mineração como o processo de extracção de minerais naturalmente concentrados na Terra, constituindo uma actividade económica e industrial que abrange a pesquisa, a exploração, a lavra propriamente dita e o beneficiamento dos minérios.

Em síntese, a mineração pode ser entendida como o conjunto de processos de carácter industrial orientados para a extracção e aproveitamento de substâncias minerais provenientes de jazidas devidamente identificadas, localizadas à superfície ou no subsolo.

Mineração a céu aberto

Segundo Girodo (2005), a mineração a céu aberto traduz-se, essencialmente, numa escavação de grandes proporções realizada à superfície do terreno, com o propósito de extrair minerais, metálicos ou não metálicos, presentes em qualquer tipo de formação rochosa. Esta modalidade de exploração pode ir desde simples raspagens manuais até escavações de enorme dimensão, capazes de atingir centenas de metros de profundidade e de abranger dezenas, ou mesmo centenas, de quilómetros quadrados de superfície.

Para Redaelli e Cerello (1998), a mineração a céu aberto compreende trabalhos que podem ser realizados tanto por trabalhadores munidos de ferramentas manuais, como pás e picaretas, como através da utilização de equipamentos pesados destinados à extracção mineira.

Carvão mineral

O carvão mineral, também designado carvão pétreo é uma rocha sedimentar de tonalidade escura, resultante da acumulação e fossilização, ao longo de milhões de anos, de uma mistura complexa de componentes orgânicos característicos dos combustíveis fósseis. Segundo Schumann (2008), estes componentes correspondem a restos de vegetação de eras remotas que se depositaram em pântanos ou zonas alagadas, sob uma camada de água; com o decorrer do tempo, esses depósitos foram progressivamente cobertos por argilas e areias, dando origem a bacias sedimentares. Esse soterramento gradual provocou um aumento de temperatura e de pressão que expulsou o oxigénio e o hidrogénio presentes no meio, concentrando o carbono, processo a que se dá o nome de carbonização.

Ainda de acordo com Schumann (2008), o carvão mineral é constituído principalmente por carbono, para além de oxigénio, hidrogénio, enxofre e cinzas. O elevado teor de carbono está relacionado, em grande medida, com a matéria vegetal que lhe deu origem. Segundo o autor, a madeira apresenta aproximadamente 44% de oxigénio, 50% de carbono, 5% de hidrogénio e 1% de outros compostos.

Quanto ao conceito de mineral, Wicander e Monroe (2009) definem-no como um sólido cristalino de origem inorgânica, encontrado na natureza, com composição química definida e propriedades físicas características. Nesta perspectiva, Schumann (2008) esclarece que um cristal corresponde a um corpo com estrutura material uniforme, organizado regularmente ao nível das suas partículas mais elementares, como átomos, iões ou moléculas.

Legislação mineira moçambicana

De acordo com Matos e Medeiros (2017), as sucessivas reformas legislativas verificadas em Moçambique, com destaque para a legislação de terras e de minas, iniciadas ainda nos finais da década de 80 e consolidadas no final dos anos 90 e no início do novo milénio, acabaram por facilitar uma exploração pouco contida dos recursos minerais, bem como a apropriação de territórios anteriormente ocupados pelas populações nativas.

Segundo os mesmos autores, estas reformas tiveram impactos significativos sobre os territórios das comunidades locais, algumas das quais foram privadas do acesso às suas terras em benefício de interesses associados ao capital internacional, num processo frequentemente justificado pela necessidade de promover o desenvolvimento nacional.

No plano legal, a Lei de Minas prevê diferentes instrumentos para o exercício da actividade mineira, entre os quais a concessão mineira e o certificado mineiro. Os titulares destes instrumentos possuem direitos relacionados om a utilização e ocupação do solo destinadas ao desenvolvimento das actividades autorizadas, nos termos estabelecidos pela legislação aplicável.

No que respeita às obrigações dos titulares dos direitos mineiros, a legislação estabelece, entre outros deveres, a realização das actividades na área autorizada, a apresentação de informações e relatórios periódicos em conformidade com as exigências legais, a compensação dos utentes da terra pelos danos causados às suas propriedades e o exercício da actividade de acordo com as boas práticas mineiras. Prevê-se igualmente a necessidade de reabilitar as áreas afectadas pelas actividades, respeitando os padrões de qualidade ambiental estabelecidos.

O titular da licença de reconhecimento apenas pode efectuar perfurações e escavações nos termos previstos na legislação e no respectivo regulamento. O incumprimento das obrigações legalmente estabelecidas, incluindo aquelas relacionadas com a reparação dos danos e o pagamento das obrigações aplicáveis, pode constituir fundamento para a revogação da licença.

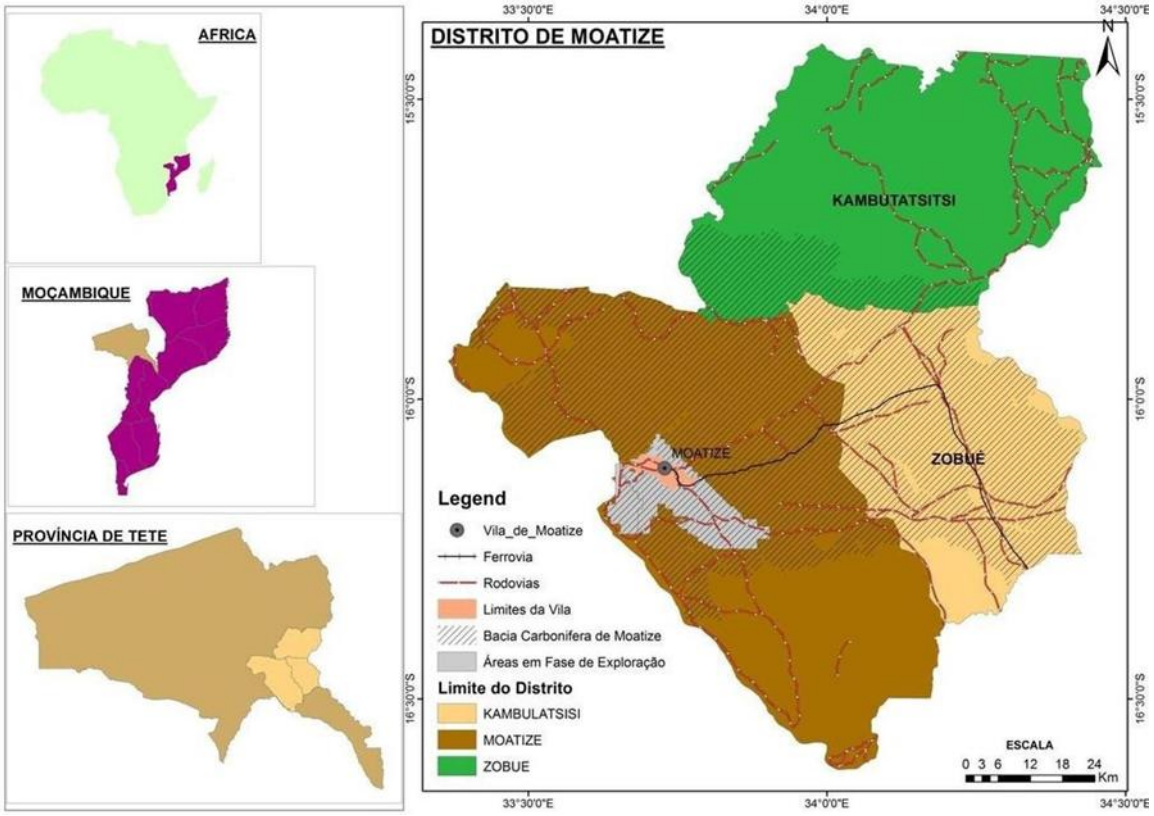
O regulamento estabelece ainda a necessidade de o titular dispor de seguro adequado aos riscos associados à actividade mineira, tendo em consideração a capacidade instalada da mina ou o montante do investimento realizado. Este seguro deve abranger os danos causados às instalações mineiras, a responsabilidade perante terceiros e os acidentes de trabalho envolvendo os trabalhadores afectos às operações mineiras.

Procedimentos Metodológicos

Localização da área de estudo

O estudo tem como palco o distrito de Moatize, na província de Tete (situado entre os paralelos 15° 37' e 16° 38' de latitude Sul e os meridianos 32° 22' e 34° 28' de longitude Leste), posicionado na porção oriental da província de Tete, na região centro do país (figura 1), abrangendo uma superfície total de 381.887 ha.

Figura 1. Mapa de localização do distrito de Moatize



Fonte: Autores (2024)

Tipo e abordagem da pesquisa

A investigação é de natureza aplicada. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa aplicada produz conhecimentos destinados à resolução de problemas específicos. Adoptou-se uma abordagem predominantemente qualitativa, complementada por dados descritivos apresentados em frequências e percentagens.

Quanto aos objectivos, a pesquisa é exploratória e descritiva, permitindo compreender e caracterizar as percepções dos residentes sobre as alterações no ar, na água, no solo, nos serviços ecossistémicos e nas condições de vida. No que respeita aos procedimentos, adoptou-se o estudo de caso, complementado pela pesquisa bibliográfica, tendo o distrito de Moatize como unidade de análise.

População e amostra

A população foi constituída por residentes do distrito de Moatize com conhecimento ou experiência directa das condições ambientais das áreas influenciadas pela exploração de carvão. A amostra foi composta por 22 participantes, incluindo o chefe de bairro, seleccionados por amostragem não probabilística por conveniência, considerando a sua disponibilidade e acessibilidade.

Técnicas e instrumentos de recolha de dados

A recolha de dados assentou em duas técnicas: o questionário e a observação. O recurso ao questionário justificou-se pela sua fiabilidade reconhecida neste tipo de investigação. Todos os questionários foram semiestruturados com questões mistas caracterizadas por questões abertas e fechadas, permitiu recolher as percepções dos participantes e organizar parte das respostas em frequências e percentagens.

A observação directa complementou os questionários, permitindo analisar aspectos da realidade ambiental de Moatize relacionados com a exploração de carvão a céu aberto. Foram observados elementos como a presença e dispersão de poeiras e as condições do solo, da água e da vegetação, procurando identificar possíveis impactos ambientais e serviços ecossistémicos afectados.

Tratamento e análise dos dados

Os dados obtidos por meio das questões fechadas foram sistematizados e tratados com recurso a frequências e percentagens. Por sua vez, as respostas às questões abertas, juntamente com os registos resultantes da observação directa, foram analisadas através da técnica de análise de conteúdo, seguindo os procedimentos propostos por Bardin (2011). Neste processo, foram consideradas categorias relacionadas com a qualidade do ar, da água e do solo, a exposição às poeiras provenientes do carvão, os riscos ambientais e as possíveis repercussões nas condições de vida das populações.

Posteriormente, realizou-se uma análise conjunta das informações recolhidas através dos questionários e da observação directa, procurando estabelecer relações entre os resultados descritivos e as percepções manifestadas pelos participantes. A integração dessas diferentes fontes de informação possibilitou uma compreensão mais abrangente dos impactos ambientais decorrentes da exploração de carvão mineral a céu aberto no distrito de Moatize.

Apresentação, análise e discussão dos resultados do caso em estudo.

Neste capítulo, os dados recolhidos são apresentados e sujeitos a uma análise de natureza qualitativa. Para facilitar a comparação dos resultados, optou-se por expressar a informação em percentagens.

Percepção dos riscos ambientais

A identificação dos riscos ambientais baseou-se em observações realizadas no terreno, bem como nas respostas obtidas sobre as mudanças verificadas no meio ambiente do bairro ao longo dos últimos cinco anos. Neste contexto, a poluição atmosférica causada pela dispersão de poeiras foi identificada pelos participantes como o principal risco ambiental.

Apresentação de dados referentes à qualidade ambiental

Entre os 22 participantes inquiridos, apenas 3% declararam não ter observado alterações ambientais no Município de Moatize. Em contrapartida, 97% dos respondentes, correspondentes a 43% de mulheres e 54% de homens, afirmaram ter percebido mudanças nas condições ambientais dos seus bairros, reconhecendo ainda melhorias em determinados aspectos: 94% associaram essas melhorias à boa qualidade da água, enquanto 3% as atribuíram à qualidade do solo e outros 3% a uma redução da sujidade.

Relativamente às alterações ambientais consideradas negativas nos bairros, a deterioração da qualidade do ar destacou-se como o problema mais referido, tendo sido indicada por 93% dos inquiridos. Por sua vez, 4% apontaram alterações relacionadas com a qualidade do solo, enquanto 3% não responderam à questão.

Quando solicitados a avaliar a qualidade ambiental do bairro numa escala de 0 a 20 valores, os participantes atribuíram uma média de 8,24 valores, posicionando este aspecto em terceiro lugar entre as mudanças avaliadas de forma mais negativa no Município de Moatize. Quanto à percepção geral das condições ambientais do bairro, 59% dos inquiridos classificaram-nas como boas, 12% consideraram-nas más e 18% referiram um agravamento da situação, associado principalmente à presença de poeiras.

Apresentação de dados referentes à qualidade da água

No que se refere à componente água, registou-se uma pontuação média de 16,83 valores, constituindo o aspecto ambiental mais positivamente avaliado quanto às mudanças ocorridas nos últimos cinco anos. Esta percepção foi manifestada por 94% dos inquiridos, dos quais 43% eram mulheres e 51% homens. Apesar desta avaliação favorável, 3% das mulheres inquiridas referiram dificuldades relacionadas com o acesso à água.

De modo geral, as respostas revelam que a avaliação dos participantes esteve sobretudo associada à disponibilidade e ao abastecimento de água, havendo poucas referências aos possíveis efeitos da poeira de carvão sobre a sua qualidade. Assim, os resultados sugerem que

a percepção dos inquiridos sobre este recurso se encontra mais relacionada com a regularidade do acesso do que com eventuais alterações das suas características qualitativas.

Entre as razões apresentadas para justificar a melhoria registada, 30% dos inquiridos destacaram a disponibilidade diária de água, 60% consideraram que as condições de abastecimento melhoraram e 3% classificaram a situação como normal. De forma geral, predominou uma percepção positiva quanto à qualidade da água, principalmente por esta ser submetida a tratamento. Esta avaliação favorável foi igualmente observada entre participantes residentes em áreas rurais, que manifestaram satisfação com a água disponibilizada através dos reservatórios.

Apresentação de dados referentes à qualidade do solo

No que diz respeito ao solo, 64% dos inquiridos consideraram que este apresenta condições pouco favoráveis à produção agrícola, enquanto 15% avaliaram positivamente a sua qualidade. Outros participantes destacaram problemas relacionados com a impermeabilidade do solo e 9% associaram a avaliação negativa à presença de resíduos sólidos.

Os resultados indicam que os participantes não relacionaram directamente a degradação da qualidade do solo com a deposição de poeiras provenientes da exploração de carvão. Contudo, na percepção dos inquiridos, o solo foi identificado como o segundo componente ambiental que mais se deteriorou no Município de Moatize nos últimos cinco anos, sendo antecedido apenas pela qualidade do ar.

Apresentação de dados relativos à qualidade do ar

No que se refere à qualidade do ar, esta componente apresentou a pontuação média mais baixa entre todos os aspectos ambientais avaliados, com 3,82 valores. Os resultados evidenciam uma percepção predominantemente negativa, uma vez que 83% dos inquiridos a identificaram como a componente ambiental que registou maior deterioração durante o período analisado no Município de Moatize.

Esta deterioração é atribuída à poluição causada pelo pó de carvão gerado pela extracção mineira nos projectos da Vale Moçambique. As opiniões sobre a qualidade do ar oscilaram entre posições opostas: desde quem considerou o ar limpo (3% dos inquiridos) até quem o classificou como poluído (53%). Entre as respostas registadas, constam ainda as seguintes apreciações: ar bom (3%), inexistência de ar bom em Moatize associada à presença de carvão no ar (6%), ar que provoca tosse (7%), ar poeirento (53%) e ar responsável por problemas respiratórios (18%).

A presença de poeiras foi frequentemente mencionada pelos inquiridos, que a associaram sobretudo às actividades de exploração de carvão. Segundo as percepções recolhidas, a exposição a essas poeiras poderá estar relacionada com problemas de saúde entre os residentes do Município de Moatize, particularmente nas comunidades localizadas nas proximidades das áreas de mineração.

A forma como os riscos ambientais são percebidos envolve dimensões sociais, territoriais e tecnológicas, que moldam o modo como indivíduos e comunidades interpretam e reagem aos perigos presentes no seu meio envolvente. Os riscos de natureza tecnológica e ambiental não se confinam aos limites do local de trabalho, podendo atingir populações situadas na área de influência das actividades industriais (Porto & Freitas, 1997). Neste sentido, a avaliação dos riscos ambientais constitui uma ferramenta essencial para compreender as eventuais consequências da acção humana sobre a saúde das populações e sobre os ecossistemas (Brilhante & Caldas, 1999).

Percepções de riscos à saúde

Apresentação de dados relativos ao pó de carvão

Para além dos impactos ambientais anteriormente mencionados, a maioria dos inquiridos apontou o pó de carvão como um dos principais factores de risco, com possíveis implicações tanto para a saúde das populações como para a qualidade ambiental no Município de Moatize. No que se refere aos efeitos negativos desta substância sobre o meio ambiente, 93% dos inquiridos revelaram ter consciência dos seus impactos prejudiciais.

Apresentação de dados sobre viver em Moatize

A vulnerabilidade das populações face aos riscos ambientais está associada às características do território, bem como às condições sociais e ambientais em que os indivíduos residem. A exposição a perigos decorrentes de actividades industriais pode variar em intensidade consoante as condições de vida, a localização das comunidades e a sua capacidade de prevenção e resposta face a esses riscos (Porto & Freitas, 1997). Os resultados obtidos em Moatize mostram que os moradores associam o local onde vivem à exposição a situações que consideram representarem risco para a sua saúde.

Questionados sobre se consideravam seguro residir no Município de Moatize ou na comunidade de Benga, 81% dos 22 inquiridos afirmaram negativamente, indicando uma maior probabilidade de contrair doenças em comparação com outros locais.

Verifica-se, assim, que uma parte considerável dos residentes inquiridos não considera seguro viver em Moatize. Esta percepção pode estar relacionada com as experiências quotidianas dos indivíduos perante os impactos da mineração de carvão, seja sobre si próprios, familiares ou outros membros da comunidade, independentemente de a mina constituir ou não o seu local de trabalho. A percepção do risco não se limita, portanto, à existência do perigo, pois depende também das condições sociais, ambientais e territoriais em que as populações estão inseridas. Por essa razão, a análise dos riscos ambientais deve considerar tanto a vulnerabilidade das populações expostas como a capacidade das instituições e das próprias comunidades para prevenir, controlar ou responder aos impactos decorrentes das actividades produtivas (Brilhante & Caldas, 1999; Porto & Freitas, 1997).

Considerações Finais

Os dados analisados mostram que a exploração de carvão em mina a céu aberto produz efeitos ambientais que se reflectem de maneira expressiva na vida diária dos habitantes de Moatize. Segundo os participantes, essas consequências são mais perceptíveis durante períodos de ventos fortes, devido ao transporte de partículas de carvão para as áreas habitadas. Nestas circunstâncias, torna-se difícil permanecer tanto nos espaços abertos como dentro das habitações. A deposição dessas partículas sobre casas, vegetação e animais interfere igualmente nas actividades produtivas e em algumas práticas socioculturais das famílias, incluindo a secagem de farinha e de roupas ao ar livre.

Os resultados indicam também que 81% dos entrevistados entendem que residir em Moatize não oferece condições adequadas de segurança, percepção que relacionam com possíveis prejuízos decorrentes da extracção do carvão mineral. Entre os efeitos apontados, a presença de poeira resultante das operações mineiras foi referida com elevada frequência. A situação é considerada particularmente preocupante pelos moradores dos bairros próximos das zonas onde decorrem as actividades extractivas. Na percepção dos participantes, o contacto contínuo com essas partículas encontra-se relacionado com problemas de saúde, redução da qualidade ambiental e agravamento das condições de vida das comunidades atingidas.

Relativamente à água, os resultados sugerem que os participantes possuem conhecimento ainda reduzido acerca das possíveis consequências da deposição de partículas de carvão sobre este recurso. As preocupações apresentadas concentram-se principalmente na disponibilidade e regularidade do fornecimento de água, em vez das suas características qualitativas. Este resultado aponta para a importância de realizar estudos mais aprofundados sobre possíveis relações entre as operações mineiras, a circulação de partículas de carvão e as condições da água consumida pelas comunidades. Evidencia também a necessidade de ampliar iniciativas de educação, informação e consciencialização ambiental.

Quanto à forma como os moradores interpretam os impactos sobre o ambiente e as possíveis implicações para a saúde decorrentes da exploração de carvão a céu aberto, observaram-se percepções relativamente próximas, mesmo entre participantes com diferentes condições socioeconómicas. Contudo, os dados indicam que uma parcela considerável dos inquiridos ainda não identifica plenamente a possibilidade de as partículas de carvão alcançarem diferentes pontos do município de Moatize através da acção dos ventos. Embora os bairros situados nas imediações das minas estejam sujeitos a uma exposição mais intensa, particularmente devido às explosões, ao deslocamento de materiais e à concentração de resíduos de carvão mineral, a circulação das partículas pelo ar pode fazer com que os efeitos ambientais atinjam espaços mais afastados das zonas directamente ocupadas pelas operações extractivas.

Diante destes resultados, evidencia-se a importância de ampliar o compromisso socioambiental das empresas que desenvolvem actividades mineiras, acompanhado pelo reforço da actuação dos organismos públicos responsáveis pela supervisão e controlo do sector. Neste sentido, torna-se necessário adoptar mecanismos mais eficientes para limitar a libertação e propagação de partículas, realizar um acompanhamento sistemático das

condições ambientais, assegurar a vigilância das condições de saúde das populações expostas e desenvolver acções destinadas à melhoria das condições de vida dos residentes de Moatize.

Sugestões

Com base no que foi anteriormente apresentado, os autores consideram pertinente formular algumas recomendações, que podem ser sintetizadas da seguinte forma:

i. Desenvolver estudos periódicos destinados a acompanhar as consequências ambientais decorrentes da extracção de carvão e do contacto das comunidades com as partículas provenientes dessa actividade, contribuindo para o aperfeiçoamento das medidas preventivas e mitigadoras.

ii. Realizar acções de informação e consciencialização comunitária acerca dos possíveis efeitos da exposição às partículas de carvão, tanto sobre o ambiente como sobre as populações residentes nas zonas afectadas.

iii. Incorporar a análise dos serviços ecossistémicos nos processos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), permitindo uma apreciação mais abrangente das alterações que podem resultar das operações mineiras.

iv. Estabelecer canais permanentes de comunicação e resolução de diferendos que aproximem as empresas mineiras das comunidades atingidas, permitindo o encaminhamento de preocupações, reclamações e situações de conflito.

Referências Bibliográficas

Abrão, P. C., & Oliveira, S. L. (1998). Mineração. In A. M. S. Oliveira & S. N. A. Brito (Eds.), Geologia de engenharia (2.ª ed., pp. 431–438). São Paulo, Brasil: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia.

Bardin, L. (2011). Análise de conteúdo. Lisboa, Portugal: Edições 70.

Brilhante, O. M., & Caldas, L. Q. A. (Orgs.). (1999). Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental. Rio de Janeiro, Brasil: Editora Fiocruz.

Calaes, G. D. (2006). Planejamento Estratégico. Competitividade e Sustentabilidade na Indústria Mineral. Rio de Janeiro, Brasil: CETEM/MCT/CNP, p. 242.

Coelho, M. C. (2004). Impactos Ambientais em Áreas Urbanas. Em A. J. Guerra, S. B. Cunha. Impactos Ambientais Urbanos no Brasil. (2a. ed.). Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand, p.19-45.

Girodo, A. C. (2005). Mineração. (4a. ed.). Porto, Portugal: Decada das palavras, p. 168.

Marques, J. R. (2005). Meio Ambiente Urbano. Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand.

Matos, E. & Medeiros, R. (2017) Exploração mineira em Moçambique: uma análise do quadro legislativo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Revista NERA.

Mendonça, F. A. (2004). Geografia e meio ambiente (7.ª ed.). São Paulo, Brasil: Contexto.

Pondja Jr, E. A., Persson, K. M. & Matsinhe, N. P. (2017). Assessment of coal mine water in Moatize by static and leaching tests Sustain. Maputo, Moçambique: Palavras

Porto, M. F. S., & Freitas, C. M. (1997). Análise de riscos tecnológicos ambientais: Perspectivas para o campo da saúde do trabalhador. Cadernos de Saúde Pública, 13(Suppl. 2), 59–72.

Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho académico (2.ª ed.). Novo Hamburgo, Brasil: Feevale.

Redaelli, L. L., Cerello, L. (1998). Geologia de Engenharia: Escavações. (2a. ed.). São Paulo, Brasil: ABGE - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, p 311-330.

Schumann, W. (2008). Guia dos Minerais. São Paulo, Brasil: DISAL.

Wicander, R., Monroe, J. S. (2009). Fundamentos de Geologia. São Paulo, Brasil: Cengage Learning.