

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA MINERAÇÃO: EXTRACÇÃO ARTESANAL DA PEDRA NO POSTO ADMINISTRATIVO DE LUSSIMBESSE, DISTRITO DE SANGA

WILSON, Vasco Armindo¹; BONOMAR, Silvino de Aguiar Francisco².

doi: <https://doi.org/10.17648/1678-0795.momentum-v1n21-450>

RESUMO

A mineração artesanal da pedra é um fenómeno crescente na província do Niassa. As comunidades do posto administrativo de Lussimbesse recorrem a esta prática para o seu sustento e renda económica. O artigo assente a uma abordagem qualitativa recorrendo a consulta bibliográfica, documental, entrevista semiestruturada e observação directa seguida de imagens e analisa os impactos socioambientais da mineração, na extracção artesanal da pedra no posto administrativo de Lussimbesse. Visa a caracterizar os aspectos socioeconómicos; descrever os impactos ambientais e propor acções de mitigação dos impactos desta actividade sobre o meio ambiente. Os resultados denotam que a actividade na área do estudo é corolário da procura de melhores condições de vida, entretanto, esta acção tem causado impactos negativos sobre o meio ambiente.

Palavras-chave: mineração; pedra; impactos socioambientais.

ABSTRACT

Artisanal stone mining is a growing phenomenon in the province of Niassa. The communities of the administrative post of Lussimbesse use this practice for their livelihood and economic income. Based on a qualitative approach using bibliographic and documentary consultation, semi-structured interviews and direct observation followed by images, the article analyses the socioenvironmental impacts of mining in the artisanal stone extraction in the administrative post of Lussimbesse. It aims to characterize the socioeconomic aspects; describe the environmental impacts and propose actions to mitigate the impacts of this activity on the environment. The results show that the activity in the study area is a corollary of the search for better living conditions, however, this action has caused negative impacts on the environment.

Key words: mining; stone; socioenvironmental impacts.

¹ Mestrando em Gestão Ambiental- Edição Nr. 1/2021- UniRovuma- Extensão de Niassa- Moçambique. *E-mail:* wilsonvascoarmindo@gmail.com

² Mestrando em Gestão Ambiental- Edição Nr. 1/2021- UniRovuma- Extensão de Niassa- Moçambique. *E-mail:* silvinobonomar22@gmail.com

INTRODUÇÃO

A extração artesanal da pedra é uma actividade crescente na província do Niassa, no posto administrativo de Lussimbesse em particular. Na actualidade, esta temática ganhou relevo e tem-se discutido pelo facto de esta actividade impactar negativamente no ambiente e na sociedade. Ressalta-se o facto de esta actividade contribuir na degradação do meio ambiente e, devido à pobreza, muitas famílias, envolvendo principalmente as mulheres e crianças, recorrem a esta prática com o intuito de aumentar a sua renda monetária. Não obstante, a mesma actividade é desenvolvida de forma informal e sem a devida observância da legislação vigente.

As actividades de mineração têm causado impactos ambientais de grande relevância, comprometendo o funcionamento dos ecossistemas. A qualidade da água, do ar, do solo, da fauna e da flora é totalmente modificada com a presença de poluentes emitidos da mineração.

A exploração de minérios não planejada compromete muito mais o ambiente. Por outro lado, os impactos sociais da mineração são complexos, principalmente pela parte económica das actividades minerárias, contudo, é visível o progresso pela geração de emprego, renda, pagamento de impostos, que favorecem economicamente o crescimento do município, do Estado e do país. Os impactos inerentes a estas actividades afectam a subsistência, principalmente das comunidades locais, além da relevante gravidade social (BOMFIM, 2017, p. 31).

As comunidades são expostas a impactos do ar, da água, do solo, ruídos e vibrações que causam danos à saúde, que em muitos casos são sentidos a longo prazo. Estes impactos na saúde humana podem ocorrer de forma imediata, como exemplo os acidentes, e progressiva, como estresse, radiação e doenças pulmonares.

De acordo com a Lei de Minas nº 20 de 2014, a actividade mineira da extração da pedra deve ser exercida em conformidade com as leis e regulamentos sobre o uso e aproveitamento dos recursos minerais, bem como as normas sobre a protecção e preservação do ambiente, incluindo os aspectos sociais, económicos e culturais (MOÇAMBIQUE, 2014). Daí que há a necessidade de se proporem soluções que sustentem a mineração de maneira socialmente e ambientalmente viável naquela comunidade.

Objectivos

O presente artigo visa a analisar os impactos socioambientais da mineração, na extração artesanal da pedra, no posto administrativo de Lussimbesse, especificamente caracterizar os aspectos socioeconómicos decorrentes da extração artesanal da pedra; descrever os impactos ambientais da mineração na extração artesanal da pedra e propor soluções de mitigação deste fenómeno.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Mineral pode ser definido como um “composto químico, via de regra, resultante de processos inorgânicos, de composição química geralmente definida e encontrado naturalmente na crosta terrestre” (LEINZ; LEONARDOS, 1971). Tais estruturas são formadas fundamentalmente por processos geológicos.

Segundo Marques Neto (2014, p. 6):

Os minerais ou rochas que apresentam interesse económico ou algum apelo comercial são designados minérios. Quando tal ordem de minerais se encontra em concentrações cuja exploração é economicamente viável tem-se a existência de uma jazida; uma jazida submetida à exploração seja em actividade, ou já em estado de exaustão é chamada de mina.

De acordo com o Decreto nº 31/2015 a actividade mineira é conjunto de operações que consistem no desenvolvimento, de forma conjunta ou isolada, de acções de prospecção e pesquisa, desenvolvimento e extracção, processamento mineiro e comercialização de produtos minerais, (MOÇAMBIQUE, 2015b).

A mineração Artesanal ou Garimpo é a actividade de extracção mineira exercida de forma manual, com uso de equipamentos simples e ferramentas rústicas, com pequena ou nenhuma mecanização, praticada em áreas relativamente reduzidas, com rendimentos económicos modestos e comumente realizada por indivíduos, famílias e grupos nas comunidades locais, sejam eles nativos ou oriundos de outros locais (UANE, 2020, p. 12).

A mineração constitui um campo em constante crescimento devido as inúmeras possibilidades dos países desenvolverem-se, daí que, os mecanismos de actuação são constantemente questionáveis, uma ideia que a literatura afirma que:

[...] mineração é uma indústria global e está frequentemente localizada em áreas remotas, ecologicamente sensíveis e menos desenvolvidas, que incluem diversos territórios, inclusive os indígenas. Quando gerida de forma adequada, pode criar empregos, estimular a inovação e trazer investimentos e infra-estrutura em uma escala de mudanças de longo prazo. No entanto, se mal administrada, a mineração pode também levar à degradação do meio ambiente, ao deslocamento de populações, à desigualdade e aumento de conflitos, entre outros desafios (SANTOS *et al*, 2020, p.5).

“A lavra é o método aplicado na exploração de qualquer bem mineral e depende de diversos elementos, tais como: condições geológicas do depósito, feições topográficas, além das condições ambientais e sociais do local a ser trabalhado” (ALCANTARA; SACHS e MENDES, 2017, p. 86). As realizações de lavra na área de estudo são a céu aberto, onde as frentes de extracção geralmente mostram-se capeadas por cobertura de solos de pequena espessura, seguidas de rocha alterada, e o último estrato é a rocha propriamente dita.

A Mineração Artesanal e de Pequena Escala foi definida como operações de mineração realizadas por indivíduos organizados em grupos de quatro a oito indivíduos ou cooperativas

de dez ou mais indivíduos, que são inteiramente financiadas por recursos limitados e assumidos em tempo integral utilizando técnicas simples e instrumentos tradicionais com baixo nível de mecanização (DRESCHLER, 2001 *apud* AMELIA *et al*, 2018, p.44). Assim, indubitavelmente a acção antrópica contribui para o impacto ambiental que “é um desequilíbrio provocado pelo choque da relação do homem com o meio ambiente”. (SÁNCHEZ, 2006 *apud* MACIEL JUNIOR, 2022, p. 10). A mineração acarreta impactos sobre o meio ambiente e na sociedade, tendo em vista que:

[...] a actividade de exploração mineral é tida, na nossa sociedade, como uma das mais impactantes ao meio ambiente. Os exemplos são múltiplos, entre eles estão: a degradação visual da paisagem, perda do solo, alteração do relevo, alteração na qualidade da água, afectando diariamente a saúde das pessoas envolvidas nos locais de extração (BEZERRA, 2015, p. 2).

Nesta perspectiva, torna-se relevante a avaliação do impacto ambiental que segundo Iaia *apud* Fayal (1996, 2003, p. 43) é "um processo de identificar, prever, avaliar e mitigar os efeitos relevantes de ordem biofísico, social ou outros de projectos ou actividades antes que decisões importantes sejam tomadas". Esta ideia, também é sustentada por Uane (2020, p. 12), em que a “avaliação do Impacto Ambiental é o instrumento de gestão ambiental preventiva, que consiste na identificação e análise prévia, quantitativa e qualitativa, dos efeitos sócio ambientais benéficos e perniciosos de uma actividade socioeconómica proposta”. Este instrumento auxilia na tomada de decisão sobre a implementação de qualquer actividade possível de causar danos ambientais e oferece orientações e sugestões sobre como fazer a actividade reduzindo os riscos e os possíveis danos ambientais ao máximo.

2 METODOLOGIA

Este artigo assenta na pesquisa do campo de carácter exploratório e abordagem qualitativa, recorrendo aos procedimentos metodológicos para obtenção de resultados com enfoque na análise dos impactos antrópicos sobre o meio ambiente, alicerçada na consulta bibliográfica, documental, entrevista semiestruturada e observação directa, seguida de imagens ilustrativas da área do estudo. Contextualiza os autores que referenciam sobre o tema, o que permitiu a apresentação da análise e discussão dos resultados, considerações finais e as referências.

3 DISCUSSÕES E RESULTADOS

3.1 Localização geográfica do posto administrativo de Lussimbesse

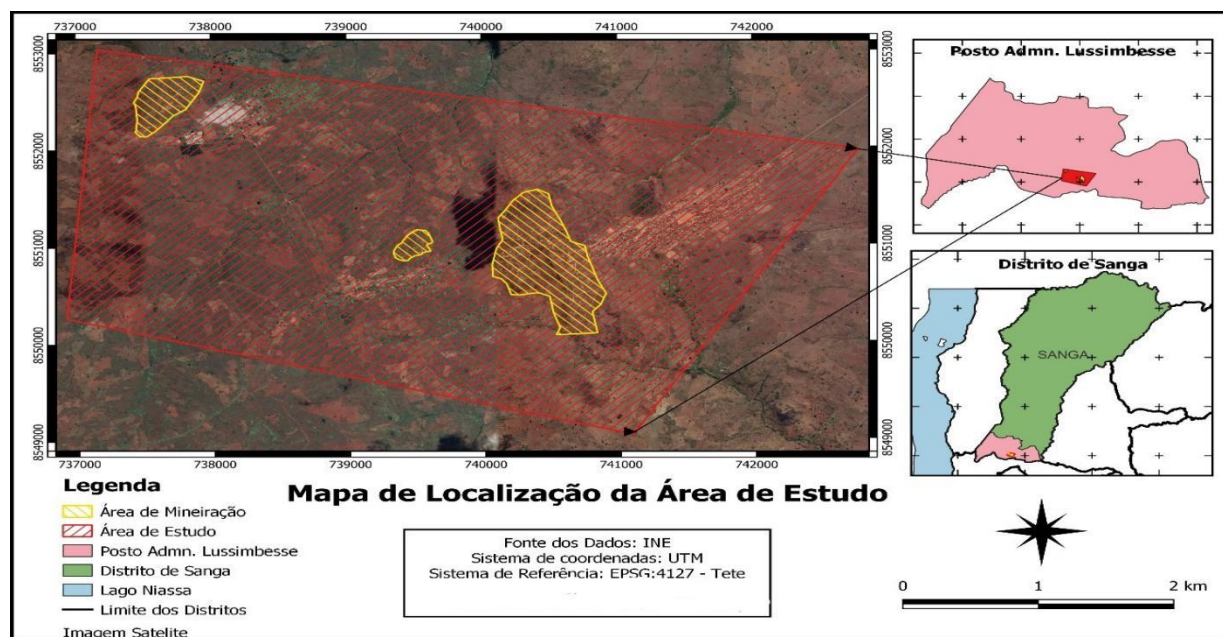


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo

Fonte: Autores (2022).

A mineração artesanal da pedra é uma actividade que se destaca na actualidade na província do Niassa. A população do posto administrativo de Lussimbesse é maioritariamente pobre, sendo a agricultura a principal fonte de geração de renda para o seu sustento, e recorre à mineração como um campo para aumentar a sua renda económica, porém, esta actividade é realizada de forma rudimentar, impactando negativamente a saúde dos mineiros, o meio ambiente, e é realizada à margem da lei, ou seja, informalmente.

Os altos níveis de pobreza registados nas zonas rurais, o desemprego generalizado (afectando especialmente a juventude), a falta de oportunidades para a continuação de estudos, a tolerância do governo [...].

[...] a mineração artesanal não tem recebido a devida atenção, facto que inibe o seu potencial como um mecanismo de desenvolvimento e não permite alertar e minimizar os riscos inerentes a essa actividade. A maior parte das discussões e debates que têm havido sobre a mineração concentram-se, sobretudo, em questões de enquadramento legal e fiscal deixando de lado outras questões igualmente importantes, como as transformações socioeconómicas e ambientais (MEDICUSMUNDI, s/p, 2020).

3.2 Impactos socioeconómicos da mineração na artesanal da pedra

A mineração artesanal é uma actividade que consiste na extracção de recursos minerais de forma manual utilizando equipamentos de natureza simples e com volume e escala reduzida de operações mineiras. Esta actividade mineira tem o potencial de

causar alterações adversas das características naturais do ambiente, ou seja, o dano ambiental (UANE, 2020, p. 13).

A mineração artesanal da extração da pedra constitui uma actividade cujos procedimentos resultam de extração mineira (rocha) com uso de meios rudimentares, essencialmente simples, em quantidades baixas do mineral, em muitos casos realizada informalmente em grupos ou de forma isolada. Este tipo de mineração apresenta um perfil de ser por instinto e incertezas; minério de fácil extração; curiosidade e intuição; resultados de curto-prazo; actividade de subsistência; uso de equipamentos rudimentares; migratório; e ganho de dinheiro rápido.

Analisando a evolução da economia moçambicana, caracteriza-se como sendo uma economia extrativa, isto é, que está baseada na exploração dos recursos naturais. A descoberta da existência de novos recursos, cujas quantidades favorecem a exploração comercial, pode implicar a mudança de usos (CASTEL-BRANCO, 2010 *apud* MATOS e MEDEIROS, 2012, P. 12). Muitas pessoas sobrevivem da Mineração Artesanal e de Pequena Escala. Essa actividade proporciona uma importante fonte de renda e, às vezes, a única fonte de renda. Esta parte do sector é caracterizada por renda baixa, condições de trabalho inseguras, sérios impactos ambientais e exposição a doenças e conflitos com grandes companhias e governos. As condições de trabalho inseguras e estressantes estão associadas a um declínio na saúde e no bem-estar. A falta de normas que regem a prática da mineração informal tem tornado difícil obter estatísticas fidedignas sobre acidentes e saúde profissional.

Um grande número de pessoas que vivem frequentemente em comunidades rurais ou remotas têm baixos rendimentos e são empregadas na Mineração Artesanal e de Pequena Escala (MAPE). Assim, a mineração artesanal não apenas proporciona uma fonte de renda para os mineiros e suas famílias, mas também pode gerar receita para as comunidades.

Segundo Ruiz; Antolin e González (2018, p. 35), “As forças motrizes por trás da MAPE são frequentemente a pobreza, a falta de emprego formal no sector e a falta do desenvolvimento económico”. Embora a mineração artesanal possa ser vista como uma continuação da cultura e da tradição, em muitos países em desenvolvimento, onde a maioria da mineração artesanal ocorre, é frequentemente classificada como mineração informal e ilegal. Esta rotulagem, juntamente com a falta de regulamento e política, resultou na marginalização e segregação das pessoas dentro da comunidade da mineração artesanal. As mulheres podem ser marginalizadas da Mineração Artesanal e de Pequena Escala, porque a "mão de obra" em várias culturas tende a ser dominada por homens; as mulheres são desencorajadas a se engajar em actividades de

mineração. É importante notar que dentro da literatura há uma falta de consenso sobre se as mulheres são permitidas e encorajadas a trabalhar em garimpos de pequena escala ou se são desencorajadas a trabalhar nos garimpos com os homens e são, portanto, marginalizadas. Na literatura sobre o desenvolvimento infantil saudável incide principalmente, mas não exclusivamente, o trabalho infantil que ocorre na mineração informal. O trabalho infantil é um tema comum, pois muitas crianças são obrigadas a trabalhar nos garimpos com os seus pais para ajudar a sustentar a família.

Os desafios associados à estimativa do número de mineradores artesanais também estão presentes quando se tenta determinar quantas crianças estão a participar informalmente na mineração artesanal. O trabalho infantil tem um impacto significativo no desenvolvimento saudável da criança, pois as crianças que trabalham nos garimpos estão expostas aos mesmos riscos da saúde profissional que os adultos. No entanto, os efeitos prejudiciais à saúde são amplificados em crianças, pois os seus corpos ainda estão a crescer e a se desenvolver. Além disso, as crianças que participam desta actividade muitas vezes não frequentam a escola e, se o fazem, geralmente é esporádico, produzindo uma experiência educacional ruim e um resultado escolar precário.

Os riscos e perigos físicos formam uma categoria ampla que inclui vibração, ruído alto, calor, umidade e radiação, todos presentes na mineração artesanal. Os que mineram tradicionalmente sofrem distúrbios do ombro como resultado do trabalho pesado. Eles sofrem lesões crônicas e fadiga por carregar materiais pesados e em posições desajeitadas, por exemplo, durante a extracção ou escavação em espaços confinados. Os acidentes causados pelo uso repetitivo de marretas, picaretas e trituradores de pedra, embora menores em comparação com aqueles causados por ferramentas e equipamentos eléctricos, podem resultar em ferimentos graves. Muitas vezes, os mineradores tradicionais não percebem a gravidade das lesões resultantes do esforço excessivo, portanto, não procuram atendimento médico quando necessário.

As comunidades do posto administrativo de Lussimbessé sobrevivem da agricultura de subsistência, entretanto, encontram na mineração artesanal da extracção da pedra uma alternativa para melhorar a sua situação socioeconómica. Esta actividade é composta numerosamente por homens, embora as crianças e as mulheres participem no transporte, processo de extracção, transformação e venda da pedra.

A actividade de extração da pedra na área do estudo engloba a mão de obra familiar, porém, ressalta-se aqui a presença da mão de obra infantil justificada como uma alternativa para ajudar a melhorar a economia familiar.

O processo de extração da pedra obtém-se pelo método da lavra. “A lavra é responsável pela grande movimentação de material numa actividade extractiva, bem como novos métodos de lavra são necessários para maximizar a produção mineral e minimizar problemas ambientais e sociais, quando do encerramento das actividades” (BARRETO, 2001, p. 75). O método de lavra é a técnica de extração do minério, em superfície ou em profundidade, obedecendo aos manuais da engenharia de minas. A sua escolha se baseia em critérios geológicos, geográficos e socioambientais, além dos aspectos tecnológicos, políticos e socioeconómicos (SILVA, 2008 *apud* MUNGUAMBE; FORTES, 2019, p. 4).

Na área de estudo, as realizações de lavra são a céu aberto, onde as frentes de extração da pedra geralmente mostram-se capeadas por cobertura de solos de pequena espessura, seguida de parte da rocha alterada, e o último estrato é a rocha propriamente dita. O processo de lavra consiste primeiro em remover a camada de capeamento através da remoção da camada de solo orgânico e cobertura de estéril (rocha alterada); depois de alcançada a rocha útil, com recurso a lenha em chamas, ela é aquecida com objectivo de fragilizá-la para facilitar sua fragmentação, e o desmonte é feito manualmente com auxílio de pequenas peças metálicas, que são introduzidas em pequenas fissuras e pressionadas ao interior.

Após o desmonte, a pedra é amontoada, próximo ou junto à rocha que foi retirada. Seguidamente é carregada para um ponto mais plano, que pode distar até no máximo 20 metros, com recurso a baldes com capacidade de 10 ou 20 litros, onde também é amontoada para seguir a etapa de beneficiamento, que consiste em fragmentar a pedra em tamanhos quase similares e que dita o seu agrupamento. A rocha é submetida a sucessivos processos de fragmentação para reduzi-la a tamanhos requeridos, e é feita manualmente com recurso a uso de martelo e marreta (de 8 e 10 Kg). Como resultados desta extração são produzidas três secções (tamanho) dos agregados de pedra, nomeadamente: pedra grossa (20 – 30 cm); pedra mediana (10 – 15 cm) e brita (2 – 5 cm).



Figuras 2 e 3 – Processo de mineração da pedra

Fonte: Autores (2022).

Ressalva-se que o uso das técnicas e instrumentos rudimentares (Figura 4) contribui na baixa produção e produtividade. Os instrumentos referidos compreendem pás, picaretas, enxadas, sacos, cordas, escopros e marretas.



Figura 4 – Instrumentos usados no processo de mineração da pedra

Fonte: Autores (2022).

A aplicação do método a céu aberto praticado não segue os procedimentos elementares de segurança, pelo que se registram acidentes devido à falta de equipamentos convencionais. As mulheres e crianças envolvidas na mineração artesanal estão sujeitas a uma série de riscos à saúde, muitos dos quais são agravados pelo seu contínuo desenvolvimento físico, intelectual e emocional. Os riscos à saúde associados ao trabalho infantil na Mineração Artesanal e de Pequena Escala são muitos, sendo a exposição ao escorregamento e queda durante os trabalhos, exposição a factores ambientais, incluindo calor ou frio, lesão causada por objectos em queda, acidentes com ferramentas de trabalho durante o processo de fragmentação da rocha.

Além disso, no trabalho infantil (Figura 5), as crianças estão expostas às más condições de trabalho, que têm impactos negativos nos seus futuros perfis, comprometendo assim o seu desenvolvimento físico e mental.



Figura 5 – Imagem ilustrativa do trabalho infantil na mineração da pedra

Fonte: os autores (2022)

3.3 Impactos ambientais da mineração: extração artesanal da pedra

Na Mineração Artesanal e de Pequena Escala, em muitos lugares do mundo, os minerais são extraídos por mineradores artesanais e em quantidades reduzidas. São pessoas que utilizam ferramentas e equipamentos simples e que trabalham, frequentemente, no setor informal e fora do marco legal e regulamentar. A grande maioria é muito pobre e explora depósitos marginais em condições inadequadas e, geralmente, perigosas e causa um impacto ambiental considerável. A Mineração Artesanal e de Pequena Escala é um importante aspecto da vida rural. Ela frequentemente representa, se não a única, a mais promissora oportunidade de renda disponível. Mas também pode ser muito desenganadora, especialmente quando constitui um *boom* inesperado que faça com que as pessoas deixem suas áreas de produção ou que migrem. Quando os recursos se esgotam, é provável que a maior parte dos lucros tenha desaparecido, enquanto os danos sociais e ambientais persistem.

As actividades de exploração (incluindo perfuração, escavação, transporte e manuseamento de materiais) podem ter um impacto negativo no meio ambiente e nas comunidades, dependendo de quanto as técnicas eram invasivas, e podem afetar as relações no

centro da vida da mina. Embora a extensão das condições associadas às permissões de exploração varie muito entre países, a tendência é a inclusão de requisitos básicos para a gestão de problemas (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016).

Os efeitos ambientais negativos da extração mineral (mineração e lavra garimpeira) estão associados às diversas fases de exploração dos bens minerais, desde a lavra até o transporte e beneficiamento do minério, podendo estender-se após o fechamento da mina ou o encerramento das atividades. Ainda,

[...] a mineração altera de forma substancial o meio físico, provocando desmatamentos, erosão, contaminação dos corpos hídricos, aumento da dispersão de metais pesados, alterações da paisagem, do solo, além de comprometer a fauna e a flora. Afecta, também, o modo de viver e a qualidade de vida das populações estabelecidas na área minerada e em seu entorno (ARAÚJO; OLIVERI; FERNANDES, 2014, p. 2).

Os principais problemas ambientais estão relacionados à retirada do capeamento de estéril, em muitos casos espesso; às pilhas de rejeitos provenientes da lavra e os resíduos sólidos do beneficiamento, dispostos irregularmente; à erosão das encostas e áreas desmatadas; e ao assoreamento da região (CASTRO, 2009). Os impactos ambientais causados pela Mineração Artesanal de Pequena Escala são uma grande preocupação para muitos observadores: deposição direta de resíduos e de efluentes nos rios, ameaças por barragens de resíduos construídas de forma inadequada, danos em áreas aluviais, sedimentação de rios, erosão e desmatamento e destruição da paisagem. A falta de conscientização, combinada com a falta de informação sobre métodos acessíveis para a redução de impactos e a falta de incentivos para que ocorram mudanças, contribui para esses problemas. Para muitas pessoas essas são razões suficientes para banir muitas formas de Mineração Artesanal e em Pequena Escala.

3.4 Proposta de mitigação dos impactos da mineração: extracção artesanal da pedra

A Avaliação do Impacto Ambiental talvez seja o principal instrumento utilizado na gestão ambiental no sector mineral e em todos os outros sectores.

"A avaliação do impacto ambiental, como parte de um sistema de gestão ambiental, deveria integrar responsabilidades ambientais nas práticas de gestão diárias, através de mudanças na estrutura organizacional, responsabilidades, procedimentos, processos e recursos" (WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2002, p. 9). Um sistema de gestão ambiental que proporciona um método estruturado para gerenciamento da

companhia permite que a autoridade regulamentar tenha conhecimento e controle sobre o desempenho de um projeto que pode ser aplicado em todos os estágios do ciclo de vida.

A proteção do ambiente e os direitos humanos devem ser metas nucleares mínimas para mineração da extração artesanal da pedra. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) fornecem uma oportunidade para reavaliar a governação da mineração dentro do seu contexto mais amplo. A mineração contribui com a degradação ambiental, a escassez de água, os impactos negativos sobre os direitos humanos, a deslocação de populações, o agravamento da desigualdade económica e social, conflitos armados, desigualdade de género e violência de género, evasão fiscal e corrupção e o aumento do risco de muitos problemas de saúde (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016).

O enquadramento mais amplo dos ODS implica duas mensagens importantes para a governação do sector: (I) a importância do reequilíbrio – dar à gestão dos impactos ambientais e sociais do sector peso igual ao que tem sido dado aos impactos económicos no passado; e (ii) a importância das interligações – as inextricáveis ligações entre as dimensões, o que aponta para a necessidade da eficácia de gerir esses impactos de uma forma mais integrada. Isso vai empurrar o setor para mais perto da visão de longo prazo de uma contribuição líquida positiva. Os impactos causados pela mineração, na extração artesanal da pedra, diferem de acordo com a dimensão da actividade, tipo de lavra, técnicas utilizadas nos processos extractivos e outros, resultando, invariavelmente, num aspecto comum de maior notoriedade, o impacto da paisagem.

A actividade de mineração, como qualquer outra actividade extractivista, ocasiona impactos ambientais e pode interferir na qualidade da água, na qualidade do ar e na potencialidade do solo (SILVA, 2005). Apesar do grande interesse económico da mineração na extração artesanal da pedra, por parte das comunidades de Lussimbesse, com o intuito de aumentar a renda familiar, a mineração de superfície causa perturbações em grandes extensões de terra, causando diversos danos ambientais: a destruição das paisagens e florestas através do desmatamento, impactando severamente a vida selvagem; erosão do solo, limitando a possibilidade de uso para fins agrícolas; perda da mata ciliar; contaminação do solo e lençol freático por produtos tóxicos; emissão de particulados para a atmosfera, impactando diretamente na qualidade de vida das pessoas; exploração subsuperfície, que consiste na escavação de túneis e poços na terra para alcançar a rocha mineralizada localizada abaixo da superfície da terra e envolve escavação de eixos de acesso ou do depósito mineral e a instalação de suporte do solo para manter a estabilidade das instalações. “A exploração em subsuperfície

depende da topografia local, profundidade e do tipo de mineral extraído e impacta diretamente o solo, causando outros danos ambientais” (BOMFIM, 2017, p. 12).

Na área de estudo, o maciço rochoso encontra-se disposto na superfície ou muito próximo a ela, por essas razões, as extracções são executadas exclusivamente pelo método a céu aberto, sem orientação técnica necessária. Estas situações normalmente potencializam a ocorrência de agressões inerentes a esta modalidade de lavra, notadamente no que tange à degradação da paisagem, ao desmatamento e consequente impacto sobre o ecossistema e a erosão.



Figuras 6 e 7 – Impactos da extracção artesanal da pedra sobre o meio ambiente

Fonte: Os autores (2022)

A mineração artesanal da extracção da pedra realizada pelas comunidades do posto administrativo de Lussimbessse não obedece à legislação vigente e às boas práticas ambientais, ou seja, é realizada informalmente.

A actividade mineira em Moçambique é regulada pela Lei de Minas e pelo Regulamento da Lei de Minas de 20/2014 de 18 de agosto, que estabelece no seu artigo 2 os princípios gerais que regulam o exercício dos direitos relativos ao uso e aproveitamento de recursos minerais. Já o Regulamento da Lei de Minas 31/2015 de 31 de dezembro, no capítulo 3, refere-se à Mineração Artesanal e de Pequena Escala.

Estes instrumentos regulam a prática de mineração artesanal, porém os mineradores na área de estudo desenvolvem suas actividades de exploração de forma dispersa, cada um em seu ponto ou seu afloramento, à margem do regulamento que prevê, por exemplo, o exercício da actividade mineira mediante uma senha que lhes confere realizar as operações da mineração artesanal.

A actividade mineira artesanal é desenvolvida por pessoas com baixo nível de escolaridade, pelo que praticam na perspectiva de obter resultados de curto prazo, para subsistência e suprir algumas das suas necessidades imediatas. Não tem horizontes de elevar os níveis de produção e melhorar as tecnologias usadas, pelo que constitui necessário que esses mineradores estejam adequados ao que rege a lei, segundo o exposto acima.

Em Moçambique, a actividade mineira está sujeita à Avaliação do Impacto Ambiental, regulada pelo Decreto nº 54/2015, de 31 de dezembro, a qual estabelece as normas desta actividade (MOÇAMBIQUE, 2015b).

O regulamento define a Avaliação do Impacto Ambiental como um instrumento de gestão ambiental preventivo que consiste na identificação e análise prévia, qualitativa e quantitativa, dos efeitos ambientais benéficos e perniciosos de uma actividade proposta.

Desta forma, Uane (2020, p. 23) enfatiza a necessidade de a actividade mineira igualmente ser “exercida observando o que se intitula de ‘boas práticas mineiras’, a fim de assegurar a preservação da biodiversidade, minimizar o desperdício e as perdas de recursos naturais e protegê-los contra efeitos adversos ao ambiente”.

Os impactos ambientais da mineração artesanal da extração da pedra no posto administrativo de Lussimbesse são levantados como problemas locais, mas com impacto globais, pelo que a actividade pode ser desenvolvida tendo em conta a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que representam o plano de acção mundial para a inclusão social, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento económico (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016), alinhada à necessidade de não deixar ninguém para trás. A mineração compartilhada tem uma oportunidade, sem precedentes, de mobilizar recursos humanos, físicos, tecnológicos e financeiros para promover a sustentabilidade ambiental com um horizonte holístico das gerações vindouras, alicerçada na preservação e conservação dos recursos naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mineração artesanal da pedra é uma actividade que consiste na extração de recursos minerais utilizando equipamentos de natureza simples e com volume e escala reduzida. Os mineradores do posto administrativo de Lussimbesse recorrem a esta actividade como uma alternativa para aumentar a renda familiar e conseqüente autossustento, porém, salienta-se o facto de a mesma ser desenvolvida informalmente e haver aplicação de máquinas ou tecnologia rudimentar, utilizando técnicas simples que exigem mais esforço das pessoas. Em muitos dos

casos é uma actividade praticada de forma sazonal, já que a comunidade da área do estudo é essencialmente agrícola e a exploração é feita em depósitos marginais ou pequenos. Apresenta carências e pouco capital de investimento e o trabalho é extremamente intensivo, com baixo rendimento.

Denota-se o uso do método de lavra da pedra a céu aberto por desmonte com recurso a equipamentos de operações de extração e de produção, como martelos e picaretas, sem a devida segurança, o que origina riscos à saúde associados, como a exposição ao escorregamento e queda durante os trabalhos, lesão causada por objectos em queda, ferramentas de trabalho e exposição a factores ambientais. O envolvimento das mulheres e crianças na mineração artesanal da pedra preocupa e condiciona o desenvolvimento físico, intelectual e emocional; ressalta-se o não uso de equipamentos mínimos de protecção individual.

Os impactos ambientais decorrentes da actividade de mineração se resumem principalmente na alteração do espaço geográfico onde está ou será instalada a área de mineração e na dinâmica social e cultural. Assim podemos citar o impacto visual e as alterações não desejadas na paisagem, devido à alteração das formas de relevo, formando novas formas nos locais onde foi extraído o bem mineral; impactos sobre a saúde; contraste entre as formas geométricas das pedreiras abertas.

A mineração artesanal da extração da pedra causa danos ambientais e sociais. A mineração pode prejudicar os serviços ecossistêmicos que fornecem água, comida, combustível, remédios e moradia às comunidades. A degradação do solo e a poluição da água e do ar causadas pela mineração afetam frequentemente a saúde e a subsistência das comunidades, pelo que os grupos ou stakeholders devem ser estimulados para formar associações para permitir a realização de actividades de forma estruturada e com resultados e benefícios palpáveis. É importante que haja o desenvolvimento de capacidades dos mineradores em pequena escala e artesanais para articular seus interesses, através de associações próprias, em políticas e outros processos que afectam seus interesses.

Os impactos ambientais resultantes da mineração artesanal da extração da pedra têm sido demasiadamente preocupantes para a sustentabilidade da actividade mineira e estão no topo das mais impactantes na poluição da água, poluição do ar, remoção da terra ou capeamento, que têm como consequências a deflorestação e erosão dos solos, a perda da biodiversidade e recursos ecológicos.

Os intervenientes da extração da pedra do posto administrativo de Lussimbesse deverão ser consciencializados e partilhadas as leis desta actividade através de palestras

colaborativas dos processos em toda a cadeia, a importância de observância de aspectos ambientais e a necessidade da sua preservação.

A compreensão básica acerca do que está presente na legislação sobre como controlar os impactos da mineração e o que não está, em relação às boas práticas de gestão dos recursos minerais, pode ser facilitada pela partilha regular de informações e abordagens entre as autoridades. A legalização da mineração artesanal é uma condição indispensável, é fundamental e necessária. Não é possível alcançar uma mineração artesanal responsável se não for uma actividade legalizada.

A Avaliação de Impactos Ambientais pode constituir uma alternativa ao potencial impactante da actividade e identificação das medidas de mitigação do problema de agressão do meio ambiente no posto administrativo de Lussimbesse. As estratégias da Avaliação de Impacto Ambiental são estabelecidas a partir dos Estudos de Impacto Ambiental com o intuito de responder ao órgão ambiental se os impactos ambientais a serem gerados estarão dentro dos limites das leis, normas e regulamentos aplicáveis, se a tecnologia mais indicada e eficiente será adotada, se os impactos a serem gerados estarão em níveis de assimilação dentro da capacidade de autorregeneração sob o ponto de vista ambiental para os meios físicos, biológicos e antrópicos.

Os programas de desenvolvimento sustentável com vectores verticais e horizontais da comunidade deveriam estar baseados na ideia que a comunidade tem sobre a melhor forma com que a área mineira pode contribuir a atingir alvos sociais, ambientais e económicos alinhados ao princípio da proporcionalidade como marco fundamental para as relações entre a comunidade e o governo, como forma de não deixar ninguém para trás.

REFERÊNCIAS

AMELIA, Gomonda; Antolín; ANIL das G. Gonzáles IVAN, Zahinos Ruiz; PEDRO, del C. **Meio ambiente e mineração artesanal em três distritos de Cabo Delgado: Ancuabe, Montepuez e Namuno** – um estudo transversal. Moçambique: Medicus mundi, 2018. Disponível em: <https://www.medicusmundimozambique.org/files/2020/03/190315-relatorio-mineracao-artesanal.pdf>. Acesso em: 16 maio 2023.

ARAÚJO, Eliane Rocha; OLIVIERI, Renata Damico; FERNANDES, Francisco Rego Chaves. Actividade mineradora gera riqueza e impactos negativos nas comunidades e no meio ambiente. *In*: FERNANDES, Francisco Rego Chave; ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenezes; ARAÚJO, Eliane Rocha (eds.). **Recursos minerais e sociedade: impactos humanos - socioambientais - económicos**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014. Cap. 1, p. 1-12.

BARRETO, Maria Laura. **Mineração e desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001.

BEZERRA, Lireida Maria Albuquerque. Análise dos Impactos Socioambientais Decorrentes da Mineração na Chapada do Araripe-Nova Olinda/Ceará. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 6, número especial 2, p. 79 - 89, nov. 2015.

BOMFIM, Marcela Rebouças. **Avaliação de impactos ambientais da atividade Minerária**. Cruz das Almas: UFRB, 2017. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/175229/1/avaliacao.pdf>. Acesso em: 02 maio. 2023.

CASTRO, Nuria Fernández. **Planejamento e ordenamento das atividades de mineração de calcários no arranjo produtivo local do Cariri – CE**. 2009. Dissertação (Mestrado em Geologia) - UFRJ/ IGEO/ Instituto de Geociências, Departamento de Geologia, Rio de Janeiro, 2009.

FAYAL, Ana Clara Serrão. **Avaliação de impacto ambiental como instrumento de políticas públicas: Análise de problemas de estudo de caso em área de mineração do Estado de Pará**. 2003. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” ESALQ, USP, Piracicaba, 2003. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-20181127-162125/publico/FayalAnaClaraSerrao.pdf>. Acesso em: 16 maio. 2023.

FORTES, António Gonçalves; MUNGUAMBE, Almerino da Conceição. Impactos Ambientais da Exploração Mineral de Gnaïsse na Pedreira João Baptista Eusébio em Anchilo – Nampula – Moçambique, **Revista brasileira multidisciplinar [on line]**, v. 22, n. 1, p. 96-109, jan. abr. 2019. Disponível em: <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/564>. Acesso em: 04 maio 2023.

MACIEL JÚNIOR, Osmar Lemos. **Avaliação de impactos ocasionados pela disposição irregular de resíduos sólidos na localidade Santa Marta, Corrente-PI**, 2022. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1104/1/PDF%20-%20Osmar%20Lemos%20Maciel%20Junior.pdf>

LEINZ, Viktor; LEONARDOS, Othon Henry. **Glossário Geológico**. São Paulo: Edusp, 1971.

SANTOS, Angélica Cidália Gouveia dos; ANJOS, Patrícia Daniela Souza dos; TEODÓSIO, Sousa Armindo dos Santos de, RNARDES, Patrícia. Mineração e CFEM em Minas Gerais: realidades e utopias na promoção do desenvolvimento territorial sustentável? *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, 7., 2020, Brasília. **Anais** [...] Brasília: Sociedade Brasileira de Administração Pública, 2020. Disponível em: <https://ebap.online/ebap/index.php/VII/viiebab/paper/viewFile/1111/358>. Acesso em: 09 maio. 2023.

SACHS, Liliane Lavoura Bueno; ALCANTARA, Klaryanna Cabral; MENDES, Vanildo Almeida. **Projecto Materiais de Construção da Região Metropolitana de São Luís e Entorno**. Teresina: CPRM, 2017.

MATOS, Elmer Agostinho Carlos de; MEDEIROS, Rosa Maria Vieira. Exploração mineira em Moatize, no centro de Moçambique: que futuro para as comunidades locais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRARIA, 21., 2012. **Anais** [...] Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2012. p.1-17. Disponível em: http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1064_1.pdf. Acesso em: 16 maio. 2023.

MARQUES NETO, Roberto. **Recursos Minerais I**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014 (Apostila). Disponível em: <https://www2.ufjf.br/quimicaead/wp-content/uploads/sites/224/2014/04/Recursos-Minerais-I-apostila.pdf>. Acesso em: 08 maio 2023.

MEDICUSMUNDI. **Novos passos são dados em Cabo Delgado para reduzir o impacto negativo da mineração artesanal**. 12 mar. 2020. Disponível em: <https://www.medicusmundimozambique.org/pt/actividades/novos-passos-sao-dados-em-cabo-delgado-para-reduzir-o-impacto-negativo-da-mineracao-artesanal>. Acesso em: 02 maio. 2023.

MOÇAMBIQUE. Decreto n° 31/2015, de 31 de dezembro, aprova o Regulamento da Lei de minas. **Boletim da República**: I série, Maputo, número 104. p. 1-56, 31 de dez. 2015a.

MOÇAMBIQUE. Lei n° 20/2014, de 18 de agosto, aprova a Lei de Minas. **Boletim da República**: I série, Maputo, número 66. p. 4-17, 18 de ago. 2014.

MOÇAMBIQUE. Decreto n° 54/2015, de 31 de dezembro, aprova o Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental. **Boletim da República**: I série, Maputo, número 104. p. 484-503, 31 de dez. 2015 b.

SILVA, João António Prado. **A Mineração de Brita na Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral) – Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2005. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3161/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_%20Minera%C3%A7%C3%A3oBritaRegi%C3%A3o.pdf. Acesso em: 7 maio. 2023.

UANE, Renato Hélder. **Gestão Ambiental na Mineração Artesanal**. Medicus Mundi e Centro Terra Viva: Pemba, Cabo Delgado, 2020.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **Abrindo Novos Caminhos**: mineração, minerais e desenvolvimento sustentável. Tradução: Oriana Almeida. London: Earthscan Publications Ltd. 2002. Disponível em: <http://pubs.iied.org/default/arquivos.pdfs/migrar>. Acesso em: 04 Out. 2022.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Mapping mining to the sustainable goals**: an Atlas. WEF, 2016. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/IP/2016/IU/Mapping_Mining_SDGs_An_Atlas.pdf. Acesso em: 05 maio. 2023.