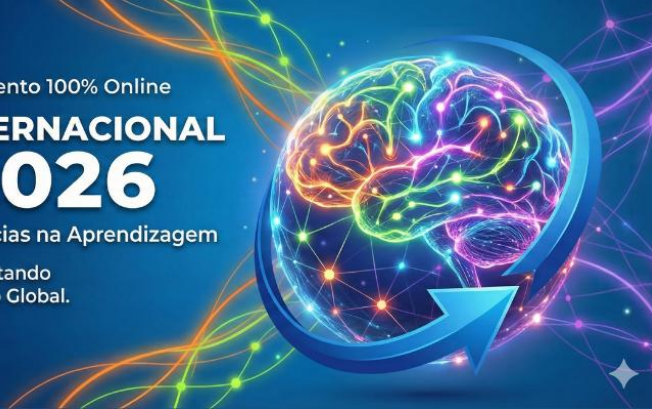




Educação Ambiental e Inclusão Social em Comunidades de Mineração
Artesanal: Caso de Estudo da Província de Manica em Moçambique

**Nelson Aniva Tondolo; ntondolo@ucm.ac.mz; Universidade Católica de
Moçambique**

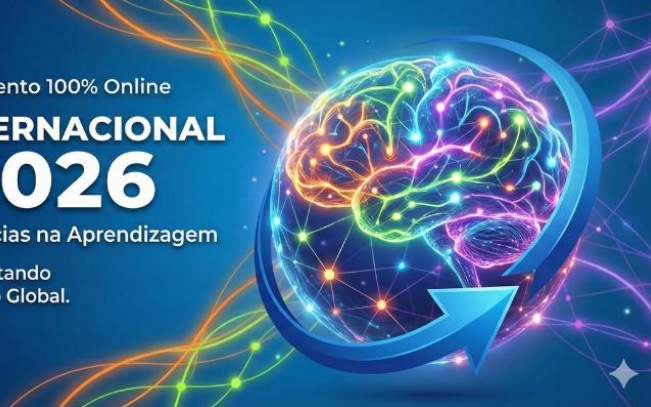
**Ana Karina Figueiredo Antônio Santos Ribeiro; aribeiro@ucm.ac.mz;
Universidade Católica de Moçambique**

Modalidade: Artigo Científico (apresentação online)

Área Temática: Educação Inclusiva, Equidade e Acessibilidade Digital

Resumo

O presente artigo aborda o tema “Impacto da Mineração Artesanal no Desenvolvimento Comunitário e Sustentabilidade Ambiental: Caso de Estudo da Província de Manica em Moçambique”. O objetivo geral consiste em avaliar de que forma a mineração artesanal afeta o desenvolvimento comunitário e a sustentabilidade ambiental na província de Manica. Os objetivos específicos estão intrinsecamente ligados ao objetivo geral e incluem: (i) mapear as áreas degradadas pela mineração artesanal na província de Manica; (ii) identificar os impactos socioambientais decorrentes dessa atividade sobre as comunidades locais e os ecossistemas; e (iii) caracterizar as principais formas de mineração artesanal e propor medidas que contribuam para minimizar os impactos socioambientais. O estudo recorre a uma metodologia de natureza qualitativa e exploratória, baseada numa pesquisa bibliográfica, destacando-se as contribuições do Professor Doutor Edson Razo, que descreve a atividade mineira em Manica. Complementarmente, serão utilizados dados cartográficos por meio do ArcGIS e Google Earth, permitindo o mapeamento das áreas de ocorrência da mineração artesanal, bem como a identificação de cursos de água e aquíferos sujeitos a contaminação ou poluição. Os resultados demonstram que a mineração artesanal em Manica causa impactos severos, especialmente nos recursos hídricos e solos. O mapeamento GIS revelou uma degradação extensiva ao longo dos rios Pungwe e Revue, com altos níveis de contaminação por mercúrio, o que levou à suspensão temporária da atividade pelo governo em 2025 . Socialmente, observou-se uma profunda desigualdade e exclusão das comunidades locais nos benefícios económicos, além de riscos



significativos à saúde pública. O estudo propõe um modelo integrado de Educação Ambiental e Inclusão Social como via para a formalização e sustentabilidade do setor.

Palavras-chave: Mineração Artesanal; Sustentabilidade Ambiental; Desenvolvimento Comunitário; Impactos Socioambientais; Mapeamento GIS.

Abstract

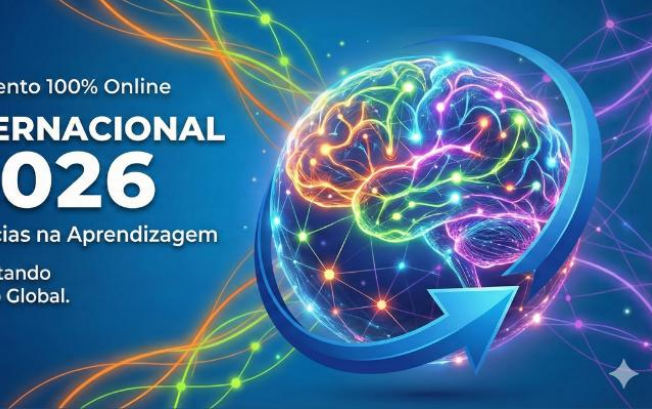
This article examines the “Impact of Artisanal Mining on Community Development and Environmental Sustainability: A Case Study of Manica Province in Mozambique.” The main objective is to assess how artisanal mining influences both community development and environmental sustainability in Manica. The specific objectives include: (i) mapping areas degraded by artisanal mining; (ii) identifying the socio-environmental impacts of artisanal mining on local communities and ecosystems; and (iii) characterizing artisanal mining practices and proposing measures to minimize environmental and social impacts. The study adopts a qualitative and exploratory approach, based on a bibliographic review, with emphasis on contributions from Professor Dr. Edson Razo, who provides detailed analyses of mining activities in Manica. Additionally, cartographic data from ArcGIS and Google Earth are used to map mining sites and identify watercourses and groundwater sources affected by contamination or pollution. The findings reveal that artisanal mining generates considerable environmental impacts, especially on water resources, soil quality, biodiversity, and air quality, while also posing social challenges for local communities, including health risks, land degradation, and reduced agricultural productivity. The study concludes that coordinated strategies are needed to promote sustainable mining practices, strengthen environmental governance, and enhance community participation in natural resource management.

Keywords: Artisanal Mining; Environmental Sustainability; Community Development; Socio-environmental Impacts; GIS Mapping.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Moçambique é um país profundamente marcado pela riqueza dos seus recursos naturais, entre os quais se destaca o potencial mineiro distribuído pelas diversas províncias, incluindo Manica, Tete, Nampula e Cabo Delgado. De acordo com Nhantumbo (2018), “a exploração mineira constitui um dos pilares fundamentais do desenvolvimento económico do país, embora a sua gestão continue a apresentar fragilidades significativas”. Entre as formas de exploração presentes no território, a mineração artesanal ocupa um lugar de destaque, sobretudo nas áreas onde o nível de industrialização é reduzido e as oportunidades de emprego formal são escassas.



Na província de Manica, a mineração artesanal, principalmente de ouro, tornou-se uma das principais atividades de subsistência para milhares de famílias. Contudo, este tipo de exploração é frequentemente caracterizado pela ausência de controlo técnico, legal e ambiental, criando um cenário crítico que afeta não só o meio ambiente, mas também a coesão social, a saúde pública e as dinâmicas comunitárias. Conforme alerta Razo (2020), “a atividade mineira artesanal em Manica tem gerado pressões insustentáveis sobre os recursos hídricos, florestais e pedológicos, colocando em risco a integridade ecológica da região”.

A crescente expansão da mineração artesanal, realizada de forma rudimentar e em muitos casos ilegal, levanta questões urgentes sobre o seu impacto social, económico e ambiental. Observa-se que, apesar de proporcionar rendimento imediato às comunidades, esta atividade gera externalidades negativas severas. Entre as principais consequências destacam-se: degradação extensiva do solo, contaminação de rios devido ao uso de mercúrio, destruição de habitats, conflitos sociais e aumento de práticas de trabalho infantil (Zimba & Eduardo, 2019).

Assim, emerge a seguinte questão central de investigação: Quais são os impactos da mineração artesanal no desenvolvimento comunitário e na sustentabilidade ambiental na província de Manica, em Moçambique? O presente estudo tem como objetivo geral avaliar os impactos da mineração artesanal no desenvolvimento comunitário e na sustentabilidade ambiental na província de Manica.

Os objetivos específicos são: Mapear as áreas degradadas pela mineração artesanal na província de Manica; identificar os principais impactos socioambientais desta atividade nas comunidades e ecossistemas locais; caracterizar as formas de mineração artesanal praticadas na região; propor medidas que contribuam para reduzir os impactos negativos e promover práticas sustentáveis.

A investigação assenta numa abordagem qualitativa e exploratória, adequada para compreender fenómenos complexos, conforme defende Minayo (2017). A pesquisa basear-se-á numa revisão bibliográfica de estudos académicos, relatórios institucionais e documentos legais sobre mineração artesanal em Moçambique. Serão incluídas contribuições de autores como: Edson Razo (2020) mineração artesanal em Manica, Carlos Nhantumbo (2018) gestão de recursos naturais em Moçambique, Zimba & Eduardo (2019) impactos sociais da mineração artesanal e Sachs (2015) desenvolvimento sustentável e políticas ambientais.

Além disso, será realizada uma análise cartográfica e espacial utilizando ArcGIS e Google Earth, com o objetivo de mapear áreas de exploração e identificar zonas de risco ambiental, nomeadamente cursos de água e aquíferos vulneráveis à contaminação.

Espera-se que este estudo contribua para a compreensão aprofundada da realidade socioambiental da mineração artesanal na província de Manica, fornecendo evidências que



apoiem a formulação de políticas públicas mais eficazes e estratégias de intervenção comunitária. Pretende-se igualmente reforçar o debate sobre a necessidade de compatibilizar a exploração dos recursos naturais com princípios de sustentabilidade, justiça social e preservação ambiental.

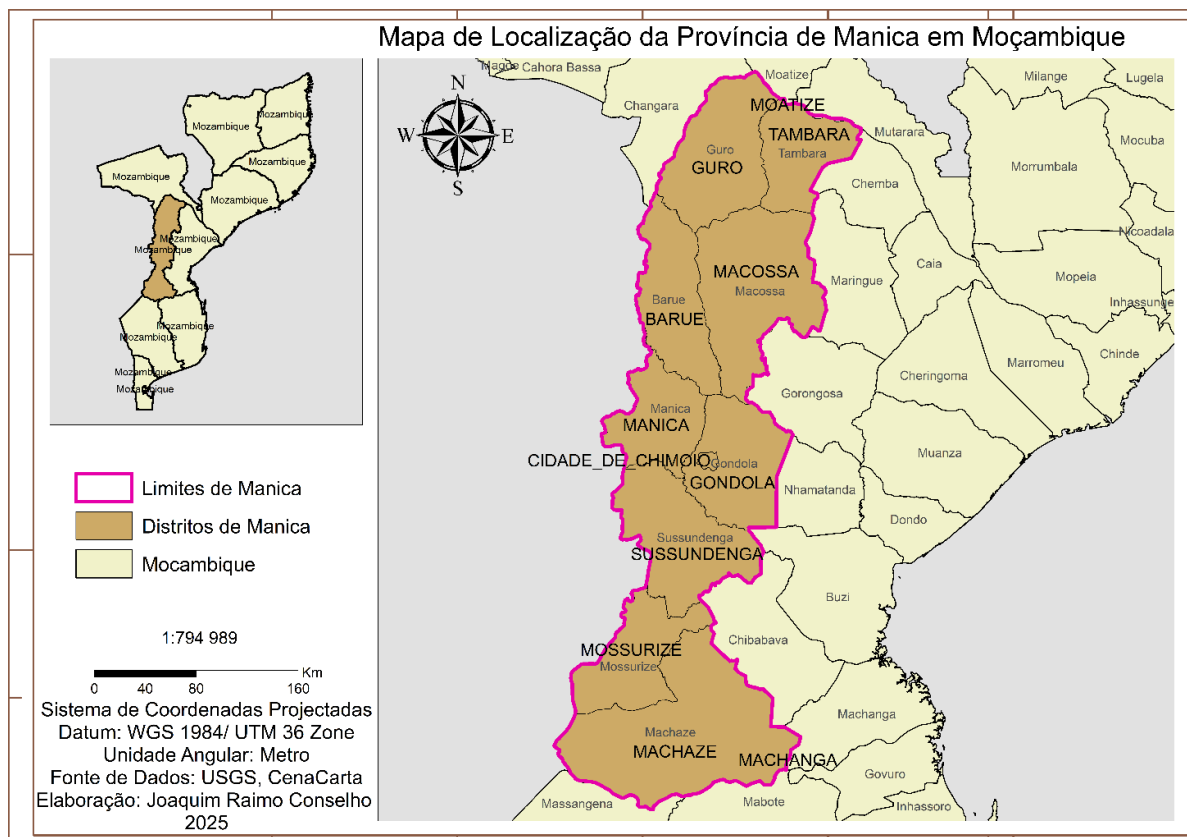
2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Localização e descrição da Área de estudo

A província de Manica está situada na região centro de Moçambique, fazendo fronteira com as províncias de Tete, Sofala e Gaza, bem como com a República do Zimbabué. Com uma extensão territorial de aproximadamente 62.000 km², a província é composta por distritos como Manica, Sussundenga, Barué, Gondola e Macate, que apresentam uma significativa atividade de mineração artesanal, sobretudo de ouro. Segundo o INE (2022) , a província possui uma população maioritariamente rural, dependente da agricultura e de atividades extrativas informais como forma de subsistência.



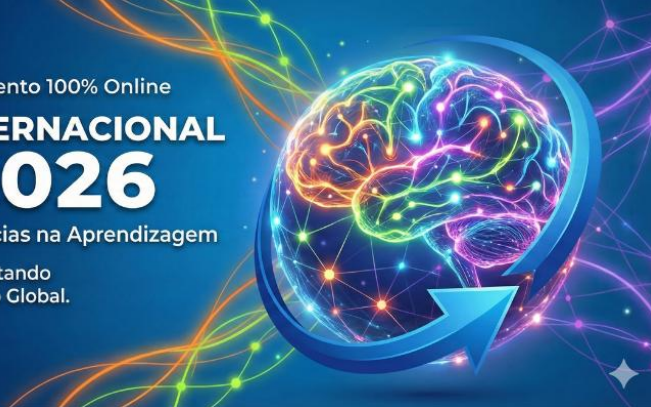
Mapa de Localização da Área de Estudo



Fonte: Autor, (2025).

O relevo da região é caracterizado pela presença de cadeias montanhosas, solos aluviais e extensas áreas de floresta miombo, que constituem ecossistemas de elevada sensibilidade ecológica. Os rios Pungwe, Revue e Mussapa Nzimu são alguns dos principais cursos de água que atravessam a província, desempenhando um papel crucial no abastecimento das comunidades e na manutenção da biodiversidade local. A abundância de recursos auríferos, particularmente nos distritos de Manica e Sussundenga, tem impulsionado a expansão da mineração artesanal, que muitas vezes ocorre em áreas próximas a cursos de água, zonas agrícolas e reservas florestais, aumentando os riscos de degradação ambiental.

Segundo Razo (2020), a exploração mineira artesanal em Manica apresenta um padrão de crescimento desordenado, marcado pela abertura de poços clandestinos, derrubada de vegetação, uso indiscriminado de mercúrio e contaminação de solos e aquíferos. O cenário atual evidencia a urgência de intervenção.



2.2. Desenho da Pesquisa e Coleta de Dados

A investigação adota uma abordagem qualitativa e exploratória, utilizando uma combinação de métodos para a coleta e análise de dados. A pesquisa bibliográfica constituiu a base para a compreensão do contexto e dos fenómenos estudados, com foco em estudos académicos, relatórios institucionais e documentos legais relacionados à mineração artesanal em Moçambique. As contribuições de autores como Edson Razo, Carlos Nhantumbo, Zimba & Eduardo e Sachs foram fundamentais para a construção do referencial teórico e a análise dos impactos socioambientais.

Para a análise espacial, foram utilizados dados cartográficos do ArcGIS e Google Earth. Estes recursos permitiram o mapeamento das áreas de ocorrência da mineração artesanal, a identificação de cursos de água e aquíferos vulneráveis à contaminação, e a delimitação de possíveis áreas de contaminação. A interpretação dos dados geoespaciais foi crucial para observar a distribuição espacial dos impactos e sua relação direta com o uso e ocupação do solo.

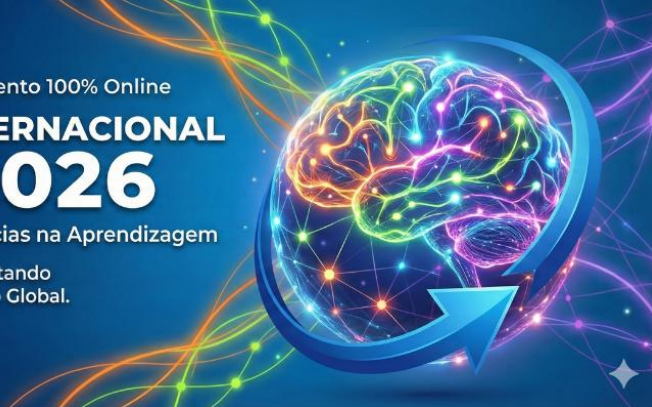
Documentos governamentais, incluindo relatórios do Ministério dos Recursos Minerais e Energia (MIREME), políticas de gestão ambiental e estudos de organizações não governamentais, foram examinados para fornecer informações oficiais e institucionais sobre a regulação da atividade mineira e os desafios enfrentados pelas autoridades. A observação indireta, através da análise de imagens, mapas atualizados, relatórios de campo de outros investigadores e registos fotográficos disponíveis na literatura, complementou a coleta de dados, oferecendo uma visão abrangente das condições ambientais e sociais nos locais de mineração artesanal e reforçando a triangulação dos dados.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura permite compreender os principais conceitos teóricos relacionados com o fenómeno da mineração artesanal, os seus impactos socioambientais e as implicações para o desenvolvimento comunitário, contextualizando a problemática no cenário moçambicano, especialmente na província de Manica. Diversos autores nacionais e internacionais têm contribuído para o debate sobre a exploração mineira de pequena escala, sustentabilidade e gestão dos recursos naturais.

3.1. Mineração Artesanal

A mineração artesanal, também denominada Artisanal and Small-Scale Mining (ASM), constitui um fenómeno socioeconómico profundamente enraizado em diversas regiões do mundo em desenvolvimento. Hilson (2002) define esta prática como uma forma de exploração mineral realizada através de técnicas rudimentares, com reduzida mecanização e dependente de mão-de-obra predominantemente não qualificada. Esta definição evidencia a natureza informal e precária desta atividade, a qual se insere frequentemente em contextos de pobreza,



vulnerabilidade económica e ausência de alternativas de rendimento sustentável. Em muitos casos, a mineração artesanal assume um papel central na economia de sobrevivência das comunidades rurais, funcionando como uma resposta direta ao desemprego, à instabilidade agrícola e à limitada oferta de oportunidades laborais formais.

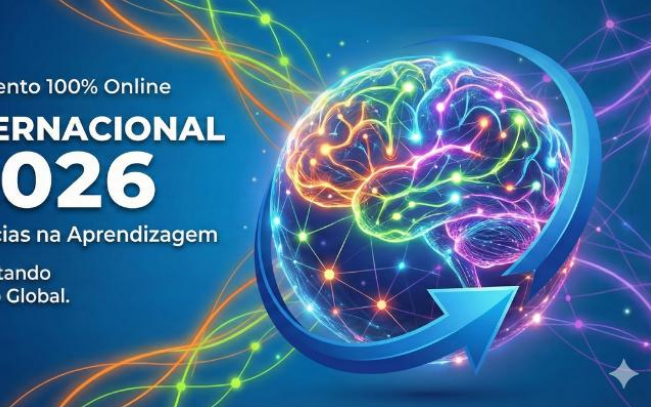
No contexto moçambicano, a mineração artesanal adquiriu proporções significativas nas últimas décadas, especialmente devido à descoberta e expansão de jazidas auríferas, de pedras preciosas e semipreciosas em várias províncias. Segundo o MIREME (2019), esta forma de mineração envolve milhares de homens, mulheres e jovens que veem na atividade uma oportunidade de subsistência e mobilidade económica, apesar das condições altamente informais em que se desenvolve. A atividade é marcada por baixos níveis de organização comunitária, ausência de equipamentos adequados e falta de assistência técnica ou formação especializada. Como consequência, as práticas de exploração são frequentemente realizadas de forma desordenada e insegura, aumentando os riscos de acidentes, doenças e conflitos entre garimpeiros e proprietários de terras.

A informalidade constitui uma das características mais preocupantes da mineração artesanal em Moçambique. A ausência de regulamentação efetiva e de licenciamento adequado favorece práticas ambientalmente destrutivas, tais como a derrubada de vegetação, abertura indiscriminada de poços, movimentação descontrolada de solo e utilização de substâncias tóxicas como o mercúrio para a extração do ouro. De acordo com Hilson (2009), a dependência de métodos tradicionais e improvisados não só reduz a eficiência da produção, como amplifica os impactos socioambientais, colocando em causa a saúde pública, a qualidade dos recursos naturais e a sustentabilidade dos ecossistemas locais.

A província de Manica constitui um dos principais polos de mineração artesanal em Moçambique. Os estudos de Razo (2020) demonstram que a atividade se expandiu de forma acelerada na região, especialmente em áreas rurais, onde o ouro se tornou um recurso estratégico para milhares de famílias. A procura crescente por minério aurífero tem transformado profundamente a organização espacial e socioeconómica da província, gerando alterações no uso da terra, conflitos entre garimpeiros e agricultores, invasão de áreas protegidas e contaminação de cursos de água. A atividade, inicialmente vista como uma alternativa rápida para a obtenção de renda, tornou-se um processo estruturante na dinâmica económica local, porém com consequências negativas cada vez mais evidentes.

Um dos aspetos mais críticos associados à mineração artesanal em Manica é o impacto ambiental cumulativo. A degradação de solos, erosão acelerada, perda de biodiversidade e contaminação dos rios e aquíferos são problemas amplamente documentados (Nhantumbo, 2018). A utilização de mercúrio, em particular, tem sido objeto de forte preocupação devido à sua persistência no ambiente e à capacidade de bioacumulação, colocando em risco a fauna aquática e a saúde das populações que dependem desses recursos hídricos para consumo doméstico e atividades agrícolas.

Do ponto de vista social, a mineração artesanal apresenta uma dualidade marcante: por um lado, gera oportunidades económicas imediatas, reduzindo temporariamente a pobreza



monetária; por outro, cria cenários de instabilidade, dependência económica e vulnerabilidade social. A natureza informal da atividade promove a proliferação de conflitos, exploração laboral, trabalho infantil, desigualdades de género, insegurança e precariedade. Em muitas localidades, a chegada de garimpeiros externos desencadeia fenómenos de pressão sobre os recursos locais, aumento de preços, tensões culturais e crescimento desordenado dos assentamentos humanos.

3.2. Impactos Socioambientais da Mineração Artesanal

Os impactos socioambientais constituem um dos principais desafios associados à mineração artesanal. Segundo Zimba & Eduardo (2019) , estes impactos manifestam-se de forma multidimensional, afetando o meio físico, biológico e social das comunidades.

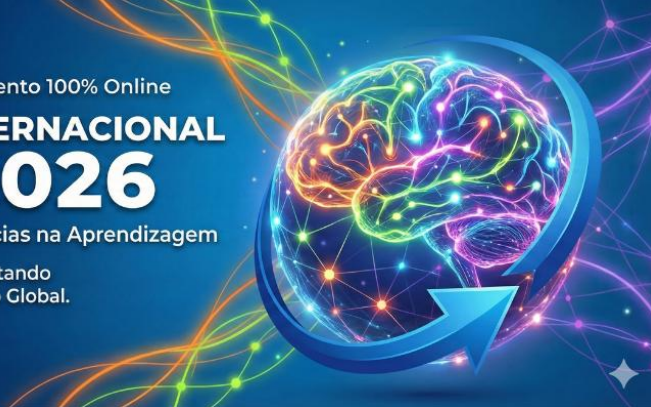
3.2.1. Impactos sobre os Recursos Hídricos

Os recursos hídricos são um dos elementos mais severamente afetados pela mineração artesanal, sobretudo devido ao uso intensivo de mercúrio no processo de extração do ouro. Esta prática, ainda amplamente disseminada em regiões como a província de Manica, envolve a amalgamação do ouro através da mistura do minério triturado com mercúrio metálico, técnica considerada simples e de baixo custo, mas extremamente nociva para o ambiente e para a saúde humana.

O Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP, 2013) destaca que o mercúrio é um dos poluentes mais persistentes e perigosos do planeta, permanecendo no ambiente durante longos períodos devido à sua elevada estabilidade química. Uma vez libertado nos cursos de água, o mercúrio pode sofrer processos de metilação, transformando-se em metilmercúrio, uma forma ainda mais tóxica e bioacumulável. Este composto penetra facilmente na cadeia alimentar aquática, acumulando-se em peixes e outros organismos, o que representa um risco direto para populações que dependem destes recursos para alimentação.

Em contextos como o de Manica, onde grande parte da população rural utiliza água de rios e poços para o consumo doméstico, agricultura e pecuária, a contaminação por mercúrio traduz-se num problema de saúde pública de grande magnitude. Estudos realizados em regiões com intensa atividade mineira artesanal (Hilson, 2006 ; Spiegel & Veiga, 2010) mostram que comunidades expostas ao mercúrio apresentam maior incidência de doenças neurológicas, problemas renais, distúrbios motores e dificuldades de aprendizagem, sobretudo em crianças e mulheres grávidas.

Além da contaminação química, a mineração artesanal também provoca alterações físicas significativas nos sistemas hídricos. A abertura de valas, a escavação desordenada e a remoção da vegetação aumentam a erosão e intensificam o assoreamento dos rios. Como alerta Nphantumbo (2018) , o excesso de sedimentos reduz a profundidade dos cursos de água, altera a qualidade da água e prejudica a biodiversidade aquática. Em períodos de chuva, estes sedimentos podem ainda provocar cheias súbitas e danificar infraestruturas comunitárias.



Outro impacto relevante é a redução do caudal dos rios, muitas vezes desviados ou represados de forma improvisada para facilitar o processo de lavagem do minério. Essa prática compromete o abastecimento das aldeias e dificulta atividades agrícolas que dependem dos mesmos recursos hídricos, contribuindo para conflitos entre garimpeiros, agricultores e comunidades locais (Razo, 2020).

Neste cenário, os recursos hídricos da província de Manica tornam-se vulneráveis não apenas à contaminação química, mas também a uma degradação ambiental progressiva que compromete a sustentabilidade ecológica e o bem-estar das populações. A ausência de fiscalização eficaz, a fraca aplicação da legislação ambiental e a falta de alternativas económicas para as famílias intensificam este quadro preocupante, reforçando a necessidade de políticas públicas mais robustas e estratégias comunitárias de gestão sustentável da água.

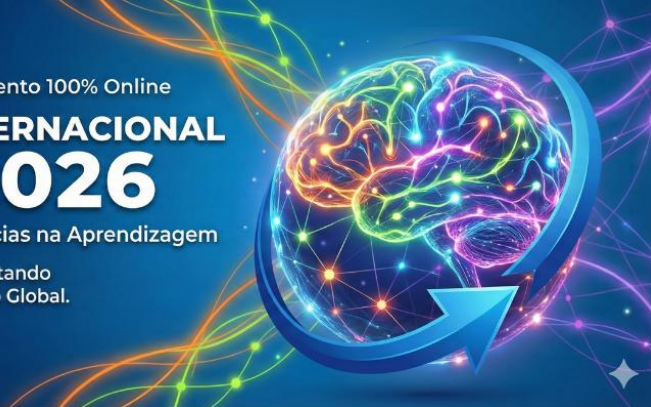
3.2.2. Degradação dos Solos e Desmatamento

A degradação dos solos e o desmatamento constituem alguns dos impactos ambientais mais severos e visíveis decorrentes da mineração artesanal, especialmente em regiões sensíveis como a província de Manica. Esta atividade, marcada pela ausência de planeamento territorial, fiscalização ambiental e técnicas adequadas de extração, resulta numa transformação profunda e acelerada das paisagens naturais.

De acordo com Nhantumbo (2018) , a abertura indiscriminada de poços, a escavação desordenada e a remoção total da cobertura vegetal alteram significativamente as propriedades físicas e químicas dos solos. A retirada da vegetação, que normalmente funciona como uma barreira natural contra a erosão, deixa o solo exposto à ação direta das chuvas e do vento, promovendo a perda de nutrientes essenciais e diminuindo drasticamente a sua fertilidade. Esta degradação compromete a capacidade produtiva das terras agrícolas, afetando a agricultura de subsistência, que é o principal sustento económico de grande parte das comunidades rurais de Manica.

O desmatamento associado à mineração artesanal é igualmente alarmante. Em muitas áreas da província, extensas zonas de floresta miombo — um ecossistema característico do centro de Moçambique, rico em biodiversidade e fundamental para a regulação climática — têm sido destruídas para dar lugar a campos de extração mineral. A floresta é frequentemente derrubada para permitir o acesso ao subsolo ou para fornecer lenha e madeira utilizada no processamento do minério. Como observa Razo (2020) , este processo tem levado à fragmentação de habitats, colocando em risco espécies de fauna e flora locais e reduzindo a resiliência ecológica da região.

A remoção da vegetação também contribui para a compactação dos solos, causada pelo trânsito constante de trabalhadores e equipamentos rudimentares. Solos compactados apresentam menor capacidade de infiltração de água, aumentando o risco de inundações e diminuindo o recarregamento dos aquíferos. Esta situação agrava ainda mais a escassez de água em determinadas épocas do ano, criando dificuldades adicionais para a agricultura e o abastecimento comunitário.



Além disso, a acumulação de pilhas de rejeitos e sedimentos resultantes da lavagem do minério altera profundamente a topografia e o equilíbrio ecológico das áreas afetadas. Estes rejeitos, muitas vezes depositados sem qualquer controlo, podem conter metais pesados e substâncias tóxicas que se infiltram no solo, contaminando-o e comprometendo a regeneração natural da cobertura vegetal.

O impacto sobre as comunidades é igualmente significativo. Com a perda de solos férteis e a destruição de áreas cultiváveis, muitos agricultores veem-se forçados a deslocar-se para outras regiões ou a abandonar a agricultura para se dedicarem à mineração artesanal, perpetuando um ciclo de degradação ambiental e vulnerabilidade social. Sachs (2015) reforça que o desenvolvimento que ignora os limites ecológicos conduz inevitavelmente à insustentabilidade, criando problemas ambientais que se refletem diretamente no bem-estar das populações.

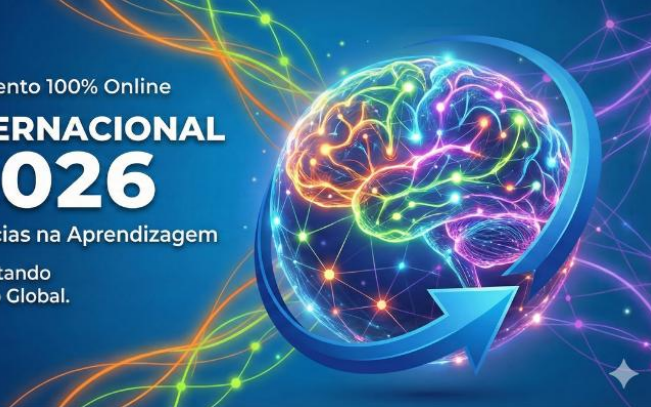
Assim, a degradação dos solos e o desmatamento em Manica configuram uma ameaça séria à preservação ambiental e à segurança alimentar das comunidades, exigindo medidas urgentes de recuperação ambiental, educação comunitária e implementação de políticas públicas rigorosas que conciliem exploração mineral e conservação dos recursos naturais.

3.2.3. Impactos Sociais e Económicos

A mineração artesanal, apesar de gerar rendimentos imediatos e constituir uma fonte crucial de sobrevivência para muitas famílias rurais, acarreta impactos sociais e económicos complexos e multifacetados, que ultrapassam o simples ganho financeiro. Hilson (2009) enfatiza que, embora promova oportunidades de emprego e renda, a atividade é frequentemente marcada por instabilidade social, conflitos comunitários, risco elevado de acidentes laborais, exploração de mão-de-obra infantil e problemas de saúde pública. Esses efeitos refletem a precariedade estrutural da atividade, a ausência de regulamentação efetiva e o contexto de vulnerabilidade das comunidades envolvidas.

Do ponto de vista social, a mineração artesanal altera a dinâmica comunitária ao introduzir desigualdades e tensões. A informalidade do setor cria um ambiente de incerteza, favorecendo disputas sobre a posse da terra, direitos de exploração e acesso aos recursos minerais. Em Manica, como observa Razo (2020), conflitos entre garimpeiros, agricultores e proprietários de terra têm se intensificado, contribuindo para a fragmentação social e a erosão da coesão comunitária. O influxo de trabalhadores externos, atraídos pela promessa de ganhos rápidos, provoca mudanças demográficas, tensões culturais e, por vezes, aumento da criminalidade e da violência, afetando o tecido social local.

No âmbito económico, a mineração artesanal estabelece uma economia predominantemente informal, caracterizada pela alta rotatividade de trabalhadores, renda instável e dependência de recursos naturais não renováveis. Apesar de proporcionar liquidez imediata, a atividade desincentiva práticas agrícolas sustentáveis, levando ao abandono de cultivos de subsistência e comprometendo a segurança alimentar local. Sachs (2015) argumenta que o desenvolvimento económico que ignora a preservação ambiental e a diversificação de fontes de renda tende a ser insustentável e a perpetuar ciclos de pobreza. Assim, as comunidades tornam-se



dependentes da mineração como principal meio de sobrevivência, aumentando a vulnerabilidade económica e social frente a flutuações na disponibilidade de minerais ou a restrições legais e ambientais.

A dimensão laboral da mineração artesanal é igualmente preocupante. A exploração envolve frequentemente crianças e jovens, que participam na extração, transporte e lavagem do minério, comprometendo a frequência escolar e limitando oportunidades de capacitação e desenvolvimento humano. A Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2013) destaca que o trabalho infantil em contextos de mineração artesanal está associado a acidentes graves, exposição a substâncias tóxicas como mercúrio e cianeto, doenças respiratórias e neurológicas, além de impacto negativo no crescimento físico e cognitivo das crianças.

A mineração artesanal também provoca alterações na estrutura familiar e comunitária. O deslocamento de indivíduos em busca de oportunidades de trabalho em áreas de mineração contribui para o enfraquecimento de vínculos familiares, aumento da migração sazonal e urbanização informal de pequenas localidades. Estes fenómenos podem gerar instabilidade social, aumento de doenças sexualmente transmissíveis, pressão sobre serviços de saúde locais e alteração de hábitos culturais tradicionais.

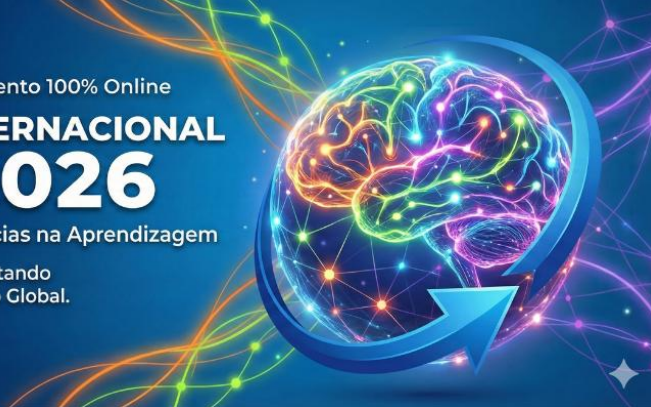
Do ponto de vista macroeconómico, embora a mineração artesanal contribua para o PIB de Moçambique, a sua natureza informal dificulta a arrecadação de impostos e royalties, limitando o potencial de investimento em infraestruturas e serviços públicos essenciais para as comunidades afetadas. A falta de formalização e regulamentação impede que os mineiros artesanais acedam a mercados formais, financiamento e tecnologias mais seguras e eficientes, perpetuando um ciclo de subdesenvolvimento e exploração.

4. RESULTADOS

Os resultados do presente estudo, baseados na revisão bibliográfica e na análise cartográfica, corroboram a existência de impactos socioambientais significativos decorrentes da mineração artesanal na província de Manica. O mapeamento das áreas degradadas revelou uma concentração da atividade mineira ao longo dos cursos de água, como os rios Pungwe, Revue e Mussapa Nzimu, e em zonas de floresta miombo, indicando uma forte correlação entre a presença de recursos hídricos e florestais e a intensidade da exploração.

Os impactos ambientais identificados incluem a degradação extensiva dos solos, com perda de fertilidade e aumento da erosão, e o desmatamento de vastas áreas, resultando na fragmentação de habitats e na perda de biodiversidade. A contaminação dos recursos hídricos por mercúrio e outros metais pesados é uma preocupação central, afetando a qualidade da água para consumo humano e agrícola, e colocando em risco a saúde das populações e a fauna aquática. A análise geoespacial permitiu visualizar a extensão desses impactos, mostrando a vulnerabilidade dos aquíferos e a propagação da contaminação em áreas adjacentes aos locais de mineração.

Do ponto de vista social, os resultados apontam para um aumento da instabilidade comunitária, com conflitos entre mineiros, agricultores e proprietários de terras. A informalidade da



atividade contribui para a exploração laboral, incluindo o trabalho infantil, e para a proliferação de problemas de saúde pública, como doenças neurológicas e renais, associadas à exposição ao mercúrio. A dependência económica da mineração artesanal desincentiva práticas agrícolas sustentáveis e aumenta a vulnerabilidade das comunidades a flutuações de mercado e restrições legais.

5. DISCUSSÃO

Os achados deste estudo alinham-se com a literatura existente sobre os impactos da mineração artesanal em contextos de países em desenvolvimento. A província de Manica serve como um exemplo paradigmático dos desafios enfrentados por regiões ricas em recursos minerais, onde a exploração informal se sobrepõe à necessidade de sustentabilidade ambiental e inclusão social. A persistência do uso de mercúrio, a degradação dos ecossistemas e as complexas dinâmicas sociais observadas em Manica refletem um padrão global de externalidades negativas associadas à ASM.

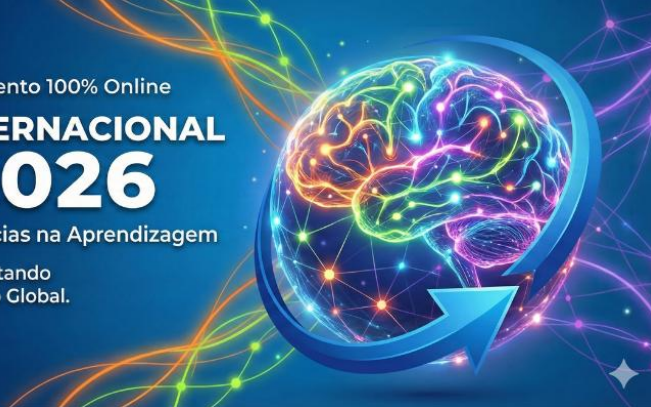
A discussão dos resultados reforça a urgência de abordagens integradas que transcendam a mera proibição da mineração artesanal. Em vez disso, é crucial desenvolver e implementar estratégias que promovam a formalização da atividade, a adoção de tecnologias mais limpas e seguras, e o fortalecimento das capacidades das comunidades locais para gerir os seus recursos naturais de forma sustentável. A educação ambiental e a formação técnica surgem como pilares fundamentais para capacitar os mineiros e as comunidades a adotarem práticas mais responsáveis e a diversificarem as suas fontes de rendimento.

A inclusão social, por sua vez, exige a criação de mecanismos que garantam a participação equitativa das comunidades nas decisões sobre a exploração dos recursos, a proteção dos direitos dos trabalhadores e a mitigação dos impactos negativos. A colaboração entre o governo, a sociedade civil, o setor privado e as comunidades é essencial para construir um futuro onde a mineração artesanal possa contribuir para o desenvolvimento local sem comprometer o meio ambiente e o bem-estar social.

6. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que a mineração artesanal na província de Manica, Moçambique, gera impactos socioambientais profundos e multifacetados. A degradação dos recursos hídricos e solos, o desmatamento, a perda de biodiversidade, e os desafios sociais como conflitos comunitários, trabalho infantil e problemas de saúde, são evidências claras da necessidade de intervenção urgente.

As principais contribuições teóricas deste trabalho residem na contextualização dos impactos da mineração artesanal em Manica, integrando a análise espacial com a revisão bibliográfica para oferecer uma compreensão abrangente da problemática. As implicações práticas apontam para a necessidade de políticas públicas mais robustas, programas de educação ambiental e formação técnica, e estratégias de inclusão social que capacitem as comunidades a gerir os seus recursos de forma sustentável.



As limitações do estudo incluem a dependência de dados secundários e a observação indireta, o que pode limitar a profundidade da análise em alguns aspetos. Trabalhos futuros poderiam focar-se em pesquisas de campo mais aprofundadas, incluindo entrevistas com mineiros e membros da comunidade, para obter dados primários e perspectivas locais mais detalhadas. Além disso, a avaliação da eficácia de programas de intervenção existentes e a proposição de modelos de mineração artesanal sustentável poderiam ser áreas frutíferas para futuras investigações.

7. REFERÊNCIAS

- Nhantumbo, C. (2018). Gestão de recursos naturais em Moçambique.
- Razo, E. (2020). A atividade mineira artesanal em Manica.
- Zimba, P., & Eduardo, J. (2019). Impactos sociais da mineração artesanal.
- Minayo, M. C. de S. (2017). O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. Hucitec.
- Sachs, J. D. (2015). The age of sustainable development. Columbia University Press.
- INE (2022). Dados demográficos da Província de Manica. Instituto Nacional de Estatística de Moçambique.
- Hilson, G. (2002). Small-scale mining in Africa: The case of Ghana. Mining Environmental Management, 10(3),
- MIREME (2019). Relatório sobre a mineração artesanal em Moçambique. Ministério dos Recursos Minerais e Energia.
- Hilson, G. (2009). Small-scale mining, livelihoods and rural development in Ghana. Journal of Rural Studies, 25(3), 288-299. [URL:
- UNEP (2013). Global Mercury Assessment 2013: Sources, Emissions, Releases, and Environmental Transport. United Nations Environment Programme.
- Hilson, G. (2006). The environmental impacts of small-scale gold mining in Ghana: identifying problems and possible solutions. Geographical Journal.
- Spiegel, S. J., & Veiga, M. M. (2010). International guidelines on mercury management in small-scale gold mining. Journal of Cleaner Production, 18(14), 1393-1402.
- OIT (2013). Combating child labour in mining. International Labour Organization.
- CIP (2025). O Custo Invisível do Ouro em Manica: Poluição hídrica por mercúrio e o seu impacto nas comunidades. Centro de Integridade Pública.