



HEVERTON DANIEL DOS REIS

**EXPLORANDO A MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA:
CARACTERIZAÇÃO, IMPACTOS E RELAÇÕES DE MINÉRIO-
DEPENDÊNCIA**

**LAVRAS – MG
2025**

HEVERTON DANIEL DOS REIS

**EXPLORANDO A MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: CARACTERIZAÇÃO,
IMPACTOS E RELAÇÕES DE MINÉRIO-DEPENDÊNCIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração Pública, área de concentração em Gestão Social, Políticas Públicas e Controle Social, para a obtenção do título de Mestre.

**Prof. Dra. Patrícia Aparecida Ferreira
Orientadora**

**LAVRAS – MG
2025**

**Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração
de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com
dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Reis, Heverton Daniel dos.

Explorando a Mineração de Pequena Escala : Caracterização, Impactos e Relações de
Minério- Dependência / Heverton Daniel dos Reis. - 2025.
140 p.

Orientadora: Patrícia Aparecida Ferreira

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Lavras, 2025.
Bibliografia.

1. Mineração de pequena escala. 2. Impactos . 3. Minério-dependência;. 4.
Garimpo. 5. Caracterização. I. Ferreira, Patrícia Aparecida. II. Universidade Federal de
Lavras. III. Título.

HEVERTON DANIEL DOS REIS

**EXPLORANDO A MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: CARACTERIZAÇÃO,
IMPACTOS E RELAÇÕES DE MINÉRIO-DEPENDÊNCIA**

**EXPLORING SMALL-SCALE MINING: CHARACTERIZATION, IMPACTS AND
RELATIONS OF MINERAL-DEPENDENCE**

Dissertação apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em do Mestrado Profissional em Administração Pública, área de concentração em Gestão Social, Políticas Públicas e Controle Social, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADO em 28 de Agosto de 2025.

Dra. Patrícia Aparecida Ferreira.....UFLA
Dr. Renato Silverio Campos.....UFLA
Dr. Tádzio Peters Coelho.....UFV

**Prof. Dra. Patrícia Aparecida Ferreira
Orientadora**

**LAVRAS – MG
2025**

AGRADECIMENTOS

Enfim, posso dizer que este momento chegou: o fechamento de mais um ciclo em minha vida. Esta conquista eu dedico à todos àqueles que estiveram ao meu lado, compartilhando momentos de tristeza, incertezas, alegrias e de conquistas.

Meus pais, eu agradeço por todo o incentivo e apoio que me foi dado durante todos estes anos de estudo.

Minha orientadora, professora Patrícia, por ter vivenciado este momento ao meu lado, em que desde o primeiro momento, este disposta a me direcionar pelo caminho certo, com toda sua gentileza e humanidade, e tenho certeza, que esta parceria foi fundamental para que este trabalho fosse concluído.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Administração Pública (PPGAP), fica aqui meu mais sincero obrigado, todos os ensinamentos dados fizeram grande diferença no meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Aos meus amigos e colegas de curso, especialmente a Lidiane, gostaria de agradecer por todos os momentos compartilhados, todas as realizações, discussões e companheirismo, fazendo com que esta experiência se tornasse ainda mais especial.

Gostaria de agradecer também aos meus amigos de vida e pra vida, Lucas, Vinicius, Gabriel, Gabriela, Tawany, Larissa e Hyene, saibam que vocês têm toda a minha admiração e respeito, pois sei que tenho uma personalidade difícil e, mesmo assim, sempre estiveram ao meu lado.

A todos, fica aqui meus agradecimentos e minha imensa gratidão por estarem sempre ao meu lado.

*Tudo pode ser tirado de uma pessoa, exceto
uma coisa: a liberdade de escolher sua
atitude em qualquer circunstância da vida.*
VIKTOR FRANKL

RESUMO

As práticas de mineração, em muitos países, têm contribuído com o desenvolvimento, através da geração de empregos, promovendo crescimento econômico e melhorando a infraestrutura local. A mineração pode ser organizada de acordo com suas dimensões e produções, abrangendo operações de larga, média e pequena escala. A mineração de pequena escala (MPE), em particular, tem sido uma atividade praticada por muitos países em desenvolvimento, empregando milhões de pessoas em operações de baixa tecnologia e alta intensidade de mão de obra. Apesar de ser apontada como uma atividade de grande importância econômica, a MPE enfrenta desafios significativos, incluindo a falta de uma compreensão clara de sua caracterização, de seus impactos e suas possíveis relações com o desenvolvimento local. Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo compreender como a literatura, no campo das ciências sociais aplicadas, apresenta a MPE e seus impactos nos territórios, identificando possibilidades e limitações para o desenvolvimento local. Para elaboração deste trabalho, foram realizadas revisões, sistemática integrativa e bibliométrica. O trabalho está organizado em três artigos com o intuito de contribuir para uma melhor compreensão da MPE e de suas nuances, oferecendo uma visão mais ampla e fundamental sobre suas práticas e efeitos. Acredita-se que essas revisões possam contribuir com a construção de políticas públicas mais direcionadas, eficazes e sustentáveis, que possam maximizar os benefícios e mitigar os impactos negativos da mineração de pequena escala nos territórios em que este tipo de atividade está inserida.

Palavras-chave: mineração de pequena escala; impactos; minério-dependência; garimpo; caracterização.

ABSTRACT

Mining practices in many countries have contributed to development by generating jobs, promoting economic growth and improving local infrastructure. Mining can be organized according to its size and production, covering large, medium and small scale operations. Small-scale mining (SSM), in particular, has been an activity practiced by many developing countries, employing millions of people in low technology and high labor intensity operations. Despite being pointed out as an activity of great economic importance, SSM faces significant challenges, including the lack of a clear understanding of its characterization, its impacts and its possible relationships with local development. Thus, this research aimed to understand how literature in the field of applied social sciences presents MPE and its impacts on territories, identifying possibilities and limitations for local development. For the elaboration of this work, integrative and bibliometric reviews were carried out. The work is organized into three articles in order to contribute to a better understanding of SSM and its nuances, offering a broader and more fundamental view on its practices and effects. It is believed that these reviews can contribute to the construction of more targeted, effective and sustainable public policies that can maximize the benefits and mitigate the negative impacts of small-scale mining in the territories where this type of activity is inserted.

Keywords: small-scale mining; impacts; mineral-dependence; mining; characterization.

INDICADORES DE IMPACTO

A presente dissertação apresenta impacto relevante no campo da Administração Pública, especialmente nas áreas de desenvolvimento territorial e políticas públicas voltadas à Mineração de Pequena Escala (MPE). Seu impacto pode ser aferido por meio de diferentes indicadores, como a sistematização teórico-metodológica que contribui para consolidar o conhecimento sobre a MPE nas Ciências Sociais Aplicadas, além de oferecer uma base para futuras pesquisas e formulações de políticas públicas mais inclusivas a respeito da temática. Ao articular os conceitos de desenvolvimento local, territorialidade e minério-dependência a partir de uma revisão sistemática integrativa, o trabalho avança no entendimento das interações entre os impactos de maneira multidimensional. A criação de tipologias e de uma matriz de integração entre dimensões e impactos reforça a abordagem interdisciplinar e aplicada da pesquisa, permitindo que seus resultados sejam utilizados tanto em contextos acadêmicos quanto na gestão pública e em iniciativas de planejamento territorial. Além disso, o estudo oferece subsídios importantes para práticas educativas, podendo fomentar reflexões críticas em cursos de formação sobre sustentabilidade, cidadania e economia mineral. Sua contribuição se estende ao fortalecimento da governança territorial, ao estimular a construção de políticas com foco na diversificação econômica e no empoderamento das comunidades locais afetadas pela mineração de pequena escala. Assim, a dissertação não apenas preenche lacunas teóricas no debate sobre mineração de pequena escala, mas também proporciona uma reflexão sobre o enfrentamento da informalidade, da exclusão social e da minério-dependência, ampliando as possibilidades de desenvolvimento justo e sustentável em territórios minerados.

IMPACT INDICATORS

This dissertation presents relevant impact in the field of Public Administration, especially in the areas of territorial development and public policies focused on Small Scale Mining (MPE). Its impact can be measured through different indicators, such as the theoretical-methodological systematization that contributes to consolidate knowledge about MPE in the Applied Social Sciences, in addition to providing a basis for future research and formulation of more inclusive public policies on the subject. By articulating the concepts of local development, territoriality and ore-dependency from an integrative systematic review, the work advances in understanding the interactions between impacts in a multidimensional way. The creation of typologies and a matrix of integration between dimensions and impacts reinforces the interdisciplinary and applied approach to research, allowing its results to be used both in academic contexts and in public management and territorial planning initiatives. In addition, the study offers important subsidies for educational practices and can foster critical reflections in training courses on sustainability, citizenship and mineral economy. Its contribution extends to strengthening territorial governance by stimulating the construction of policies focusing on economic diversification and empowerment of local communities affected by small-scale mining. Thus, the dissertation not only fills theoretical gaps in the debate on small-scale mining, but also provides a reflection on the coping with informality, social exclusion and dependence, expanding the possibilities of fair and sustainable development in mined territories.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Protocolo de pesquisa.....	27
Quadro 2 – Base de Dados pesquisadas e strings e filtros utilizados.....	39
Tabela 1 – Produção Científica Anual.....	45
Tabela 2 – Periódicos com mais de 1 publicação.....	46
Quadro 3: Características dos tipos apresentados a partir da tipologia MPE.....	50
Quadro 4: Características das dimensões apresentadas a partir da tipologia MPE.....	59
Quadro 5: Base de Dados pesquisadas e strings e filtros utilizados.....	85
Quadro 6: Integração dos impactos aplicada às dimensões.....	103
Quadro 7: Base de Dados pesquisadas e strings e filtros utilizados.....	117
Quadro 8: Condição de Minério-Dependência	126
Quadro 9: Mineração de Pequena Escala, Desenvolvimento Local e Territorial.....	127

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Protocolo de coleta de dados 1.....	41
Figura 2- Número de publicações por países.....	43
Figura 3 – Tipos de recursos minerais explorados na MPE.....	44
Figura 4 – Redes de cocitações de autores.....	47
Figura 5 – Tipologias categorizadas da MPE.....	48
Figura 6 – Interações entre as dimensões temáticas que abordam a MPE.....	49
Figura 7: Protocolo de coleta de dados 2.....	87
Figura 8: Diagrama das Interconectividades das dimensões e dos impactos da mineração de pequena escala.....	101
Figura 9: Protocolo de coleta de dados 3.....	119

LISTA DE SIGLAS

ANM – Agência Nacional de Mineração

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração

MAPE – Mineração Artesanal e de Pequena Escala

MLE – Mineração em Larga Escala

MPE – Mineração de Pequena Escala

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.2. Objetivos.....	17
1.2.1. Objetivo Geral	17
1.2.2. Objetivos Específicos.....	17
1.3. Justificativa.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1. Desenvolvimento Local e Mineração de Pequena Escala	20
2.1.1. Minério-Dependência na Mineração de Pequena Escala.....	22
3. METODOLOGIA	26
3.1. Tipo De Pesquisa	26
3.2. Coleta e Análise de Dados	26
3.3. Breve esboço dos três artigos	29
3.3.1. Artigo 1 - Caracterização da Mineração de Pequena Escala: Uma Revisão Sistemática Integrativa	29
3.3.2. Artigo 2 – Avaliando os Impactos da Mineração de Pequena Escala: Uma Revisão Sistemática e Integrativa da literatura	30
3.3.3. Artigo 3 - Mineração de Pequena Escala: Desenvolvimento e Minério-Dependência	31
CAPÍTULO 1 - CARACTERIZAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA.....	32
1. INTRODUÇÃO	35
2. METODOLOGIA	38
3. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	42
4. REVISÃO SISTEMÁTICA	47
4.1. Tipologia da Mineração de Pequena Escala (MPE).....	50
4.1.1. MPE de Subsistência	50
4.1.2. MPE Integrada ao Mercado	52
4.1.3. Mineração Artesanal e de Pequena Escala (MAPE)	54
4.1.4. Interseção entre os tipos de Mineração de Pequena Escala.....	56
4.2. Mineração de Pequena Escala: uma avaliação das dimensões social, econômica, ambiental e político-institucional	58
4.2.1. Dimensão Social	59

4.2.2. Dimensão Econômica.....	62
4.2.3. Dimensão Ambiental	63
4.2.4. Dimensão Político-Institucional.....	65
5. CONCLUSÕES	66
REFERÊNCIAS	68
CAPÍTULO 2 - AVALIANDO OS EFEITOS DA MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E INTEGRATIVA DA LITERATURA ..	79
1. INTRODUÇÃO	82
2. METODOLOGIA	84
3. ANÁLISE INTEGRATIVA E DISCUSSÕES.....	88
3.1. Impactos gerados pela MPE.....	88
3.1.1. Impactos Sociais.....	89
3.1.2. Impactos Econômica.....	91
3.1.3. Impactos Ambientais	93
3.1.4. Impactos Na Saúde	95
3.1.5. Impactos Culturais	97
3.1.6. Impactos Políticos Institucionais	99
3.2. Integração Dos Impactos Entre As Dimensões.....	100
4. CONCLUSÕES	104
REFERÊNCIAS	105
CAPÍTULO 3 - MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: DESENVOLVIMENTO E MINÉRIO-DEPENDÊNCIA.	111
1. INTRODUÇÃO	114
2. METODOLOGIA	116
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	119
3.1. Mineração de pequena escala como fator de desenvolvimento local e territorial ...	120
3.2. MPE e a Minério-Dependência	123
3.4. Gestão e Política na Mineração de Pequena Escala.....	128
REFERÊNCIAS	131
4. CONSIDERAÇÃO S FINAIS.....	135
REFERENCIAS	137

1. INTRODUÇÃO

A mineração é uma prática ancestral, que evoluiu ao longo do tempo, se adaptando às mudanças tecnológicas e sociais. Essa atividade desempenha um papel essencial no desenvolvimento de diversos países, devido à vasta diversidade mineral existente no mundo. Por ser uma atividade econômica de grande importância para diversas regiões, muitas discussões começaram a ser levantadas em torno da mineração. Este tipo de atividade econômica pode ser capaz de impactar diretamente o desenvolvimento econômico de muitas regiões, proporcionando lucros significativos para os governos e aumento na geração de empregos diretos e indiretos. Isso resulta no crescimento de indústrias relacionadas à mineração, contribuindo para a infraestrutura e para o desenvolvimento local. Essa atividade extrativista é uma fonte crucial de matéria-prima para diversas indústrias, por meio de meios de produção de bens e serviços para a economia global e no fomento do comércio internacional (Kemp; Owen, 2019; Graziano, 2018).

Mostrando um setor dinâmico, a mineração não se destaca apenas pelos seus valores econômicos, mas também por sua capacidade de impactar comunidades e, principalmente, o meio ambiente. A crescente demanda por recursos minerais acabou impulsionando a expansão das operações de mineração em todo o mundo, desenvolvendo uma série de questões complexas. Como consequência disso, surgem competições por terras entre as indústrias extrativas e as comunidades locais, muitas vezes, resultando em conflitos socioambientais significativos (Vargas-Chaves; Luna Galván; Torres Pérez, 2014).

A mineração gera impactos ambientais por meio de suas práticas, e isso é resultado do desmatamento e da exploração desenfreada, além de conflitos culturais e sociais devido às modificações organizacionais comunitárias e pelas questões políticas, associados à regulamentação inadequada e a distribuição desigual dos benefícios econômicos gerados por essa atividade econômica (Rozo, 2022).

No decorrer dos últimos anos, vem ganhando notoriedade muitas discussões a respeito dos impactos gerados pela super exploração mineral, principalmente, pelos danos ambientais causados. Isso engloba alterações na paisagem devido à degradação florestal e ao esgotamento dos solos, degradação ambiental provocada pela emissão de poeira e detritos gerados pelas operações de mineração, sobrecarga e contaminação dos recursos hídricos, podendo resultar na poluição direta de corpos d'água devido à redução do lençol freático e à disposição inadequada de resíduos, além de impactos sociais e comunitários locais (Milanez, 2017).

Mancini; Sala (2018) destacam que os impactos da mineração podem ser categorizados

em três esferas distintas: o uso da terra e suas implicações no desenvolvimento territorial, os impactos ambientais, que afetam a saúde e os direitos humanos, e os fatores demográficos, especialmente relacionados à migração e ao desequilíbrio de gênero nas comunidades ligadas às atividades de mineração. Esses impactos variam em escala e intensidade, de acordo com a produção da extração, mas são fundamentais para compreender como a mineração influencia o meio social em que está inserida.

De acordo com Kemp; Owen (2019), as atividades de mineração representam um fenômeno complexo, com uma diversidade de tipos de operações, podendo ser classificadas pela sua capacidade de produção. Deste modo, pode ser destacada a mineração em larga escala (MLE), desenvolvida a partir de um alto valor econômico, devido à sua potência extrativista de grande volume de produção e alcances multinacionais.

Ao longo do tempo, a mineração passou por diversas transformações, tanto em termos de escala de produção quanto em relação às técnicas e tecnologias empregadas. E com isso, alguns outros tipos de operações, além das grandes indústrias extrativistas, começaram a se destacar no mercado, como é o caso das mineradoras de pequena escala de produção. A mineração de pequena escala (MPE) ascende no mercado como um fenômeno global, principalmente, em países do hemisfério sul, que emprega diretamente milhões de pessoas em cerca de 70 países, se tornando uma atividade econômica vital para muitas comunidades locais em todo o mundo, contribuindo com meios de sustento para parte da população em países em desenvolvimento (Hirons, 2014).

O Instituto Brasileiro de Mineração (2020) ressalta que as mineradoras em pequena escala se caracterizam, principalmente, por produtividades menores e operações mais localizadas, frequentemente em áreas com baixo desenvolvimento socioeconômico (IBRAM, 2020).

Alguns autores como, Baddianaah; Baatuuwie; Adongo (2022) apontam a mineração de pequena escala como uma atividade, predominantemente, realizada por trabalhadores locais em países de baixa renda. Compreende operações intensivas em mão de obra, utilizando baixa tecnologia, capital reduzido e usando ferramentas simples, como pás, picaretas, cinzéis, tigelas e baldes.

Laing *et al.* (2023); Hilson; Maconachie (2020) destacam que além de suas práticas mais rudimentares, a MPE se destaca por ser fonte de extração de uma ampla gama de minerais preciosos, que incluem ouro, diamantes, cobalto, estanho, cassiterita, tantalita, tungstênio, tântalo e uma variedade de pedras preciosas coloridas. Assim sendo, esta diversidade de recursos minerais faz com que a mineração de pequena escala chame a atenção de diversas

indústrias, por enxergarem, de maneira estratégica, um valor econômico alternativo (Laing *et al.*, 2023; Hilson; Maconachie, 2020).

A mineração de pequena escala possui suas próprias características e desafios. Em muitos casos, essas atividades são realizadas por mineradores artesanais e/ou pequenos empresários que buscam extrair recursos minerais de maneira mais acessível e próxima às comunidades. Embora esse tipo de mineração seja importante na geração de empregos e renda, essa modalidade pode trazer diversos impactos locais nos campos social, econômico e ambiental de maneira significativa (Macedo *et. al.*, 2020).

Deste modo, Fernández Villalobos (2019) ressalta que as pessoas que se dedicam à mineração de pequena escala possuem baixa escolaridade, o que reforça ainda mais os desafios socioeconômicos e culturais existentes. Essa lacuna ocorre, especialmente, em áreas rurais e remotas, em que famílias, muitas vezes, dependem da mineração para sua subsistência, tendo como consequência, poucas opções de emprego, além de um contínuo ciclo de baixa escolaridade local (Rwiz *et al.*, 2023).

Assim, ao avaliar a mineração de pequena escala em contraste com as práticas de grande escala, pode-se dizer que essas atividades de produções menores, enfrentam algumas questões de legalidade, especialmente as que são desenvolvidas de maneira artesanal e informal. Hilson; Sauerwein; Owen (2020) ressaltam a importância de instituir mecanismos formais para a mineração de pequena escala, com foco na promoção da inovação, na melhoria das condições trabalhistas para os mineiros e mais incentivo e regulamentação econômica e monitoramento ambiental, com ênfase no desenvolvimento local.

A falta de regulamentação e formalização na mineração de pequena escala, pode acarretar uma série de consequências negativas. Um dos principais problemas é a ausência de controle dos danos ambientais locais e socioeconômicos, envolvendo suas práticas e seus trabalhadores. Por serem frequentemente operações de baixa tecnologia, e pelo fato de os métodos utilizados pelos mineradores artesanais serem rudimentares, suas práticas podem acabar resultando em danos à própria saúde dos mineradores (Malone; Smith; Zeballos Zeballos, 2021).

Porém, vale ressaltar que, apesar das atividades serem em pequena escala, estes impactos e danos gerados ainda podem ser bastantes significativos, demandando uma atenção especial sobre a implementação de estratégias eficazes de gestão e regulamentação formal dessa prática. Partindo da complexidade e diversidade que envolve a mineração de pequena escala, o presente estudo visa compreender as principais características, impactos e desenvolvimento desse segmento. Para tanto, o trabalho se estrutura na elaboração de três artigos, que visam

responder a seguinte questão de pesquisa: **Como a literatura caracteriza os tipos de mineração de pequena escala, os seus impactos e a relação com a minério-dependência nos territórios em que abrigam esses tipos de empreendimentos?**

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Compreender como a literatura apresenta os tipos de mineração de pequena escala, os impactos gerados para os territórios que abrigam esses tipos de empreendimentos, de modo a identificar as possibilidades de relações com a minério-dependência

1.2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar os tipos de mineração de pequena escala descritos pela literatura;
- Identificar os diferentes tipos de impactos que a mineração de pequena escala ocasiona nos territórios que abrigam esse tipo de empreendimento;
- Avaliar se a mineração de pequena escala contribui para o desenvolvimento territorial, e se tem culminado em situações de minério-dependência.

1.3. Justificativa

Este trabalho surge com o intuito de explorar de maneira mais aprofundada a mineração de pequena escala, caracterizando os tipos, avaliando os impactos gerados que podem surgir nos territórios em que essas atividades estão inseridas e analisando os fatores de desenvolvimento local, incluindo possíveis relações de minério-dependência, proporcionando conhecimentos essenciais para uma gestão mais eficaz e sustentável dessa atividade. Embora a mineração de pequena escala seja bastante reconhecida e necessária para o desenvolvimento de fatores econômicos de muitas regiões no mundo, ainda é necessário levantar discussões a respeito de suas implicações sociais, ambientais, políticas, econômicas e territoriais

Assim, esta pesquisa se justifica devido à complexidade percebida das operações de mineração de pequena escala e na lacuna de conhecimento que ainda existe sobre suas características específicas, impactos e relações com o desenvolvimento local. Afinal, muito se tem discutido e estudado a respeito das mineradoras de larga escala, enquanto as atividades de

pequena escala, muitas das vezes, desenvolvidas de maneira artesanal e por pequenas empresas, permanecem menos compreendidas e menos regulamentadas.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram elaborados três artigos complementares, divididos em três capítulos. A utilização da literatura como fonte principal no desenvolvimento dos artigos, faz com que suas construções sejam pautadas em um bom embasamento e robustez teórica e na identificação de lacunas de conhecimentos que ainda poderiam ser exploradas.

Essa escolha foi fundamental para garantir a qualidade e a relevância dos artigos a serem desenvolvidos, com o intuito de contribuir para o avanço do conhecimento na área e para o fomento de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis.

O primeiro artigo busca fornecer uma visão abrangente da tipologia da mineração em pequena escala, estabelecendo uma base sólida para a compreensão a partir da caracterização deste setor. A compreensão dessas características se mostra fundamental para a identificação de padrões e tendências na caracterização da mineração em pequena escala.

Para a construção deste primeiro artigo, foram utilizadas análises de revisão bibliométrica e sistemática integrativa, que em conjunto, permitiu realizar a caracterização por tipos de mineração de pequena escala, sendo suas práticas divididas em subsistência, integrada ao mercado e por práticas artesanais. Além disso, as dimensões que as permeiam também foram discutidas, abordando os aspectos social, econômico, ambiental e político-institucional.

Desta maneira, a discussão a respeito da caracterização do que é apresentado pela literatura como mineração de pequena escala, pôde ser construída por meio de uma tipologia que procura demonstrar um pouco das particularidades, a complexidade e a multidisciplinaridade que envolve este setor.

Portanto, espera-se que este artigo possa ser, do ponto de vista prático, uma referência e apoio para possíveis atores que estejam envolvidos com a formulação de regulamentações e estratégias de gestão mais adequadas para esse setor, por meio da elaboração de políticas públicas mais eficazes e inclusivas, que permitam um atendimento mais integrado às especificidades de cada tipo de mineração e dos contextos em que são aplicados às produções de pequena escala.

O segundo artigo procurou identificar os diferentes tipos de impactos que a mineração de pequena escala ocasiona nos territórios que abrigam esse tipo de empreendimento. Ao realizar esta análise, a partir dos impactos será possível compreender os desafios enfrentados por atores, como comunidades e governos que vivenciam a mineração de pequena escala, baseados em diferentes contextos geográficos, ambientais, socioeconômicos e sociopolíticos.

Assim, espera-se que os resultados deste artigo possam dar um maior embasamento para a construção de políticas públicas, principalmente que visem mitigar os efeitos da mineração de pequena escala e que promovam práticas mais sustentáveis e efetivas.

Após caracterizar os tipos de mineração de pequena escala e compreender melhor seus impactos, o terceiro artigo analisou a relação entre a mineração de pequena escala e a minério-dependência. Além de esclarecer ainda mais os benefícios e os desafios que possam surgir com a MPE. A discussão evidenciou os riscos de uma economia excessivamente dependente da mineração, buscando compreender de que modo essa dependência se estabelece e impacta os territórios.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de que as definições sobre o que caracteriza, de fato, a mineração de pequena escala, possam ser estabelecidas a partir das discussões presentes na literatura. Assim, ao consolidar as diversas abordagens e perspectivas apresentadas por diferentes estudos, esperamos contribuir para uma compreensão mais precisa e abrangente desse setor.

Além disso, buscamos identificar as principais características, desafios e impactos associados à mineração de pequena escala, oferecendo uma base sólida para que futuras pesquisas e formulações de políticas públicas possam ser desenvolvidas, orientadas pelas diretrizes apontadas neste conjunto de artigos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Desenvolvimento Local e Mineração de Pequena Escala

No âmbito das ciências sociais aplicadas, o estudo do desenvolvimento local aplicado na mineração de pequena escala pode desempenhar um papel importante na compreensão das dinâmicas socioeconômicas e ambientais das comunidades afetadas por essa prática.

Segundo Martins; Caldas (2009), o conceito de desenvolvimento local engloba várias vertentes do exercício da cidadania e promove a criação de espaços de interação entre os cidadãos, devolvendo, assim, a iniciativa e a autonomia na gestão dos assuntos públicos. O desenvolvimento local, portanto, pode ser entendido como um processo complexo e plurifacetado que surge e evolui a partir de ações e estratégias voltadas para o fortalecimento das comunidades, valorização dos recursos locais, luta pela justiça social e construção de um futuro mais sustentável (Martins; Caldas, 2009).

Dito isso, quando analisamos a intersecção entre desenvolvimento local e mineração de pequena escala, é possível observar que essa relação pode ocorrer sob diversas perspectivas teóricas. Assim, podemos destacar o conceito de desenvolvimento endógeno como um paradigma nesse contexto de desenvolvimento local.

Segundo Bellingieri (2017), o desenvolvimento endógeno pode ser compreendido como um paradigma no qual o progresso não é determinado pelas forças livres do mercado ou pelas políticas de planejamento territorial centralizadas, mas sim por aspectos intrínsecos ao local, como o território e sua capacidade de utilizar suas potencialidades para se conectar ao sistema econômico global.

Dessa maneira, a mineração de pequena escala pode ser vista como uma variável importante para o desenvolvimento local, pois a exploração sustentável dos recursos locais pode promover o crescimento econômico e social dentro das comunidades que abrigam esse tipo de atividade (Bellingieri, 2017).

Além disso, para maximizar os benefícios dessa atividade, é crucial integrar abordagens que fomentem a inovação em nível local. A teoria dos sistemas locais de inovação enfatiza a necessidade de estímulo à criatividade e à colaboração entre empresas, instituições de pesquisa e governo para fomentar a inovação, a tecnologia e a competitividade em nível local (Lélé; Norgaard, 2005).

A partir dessa perspectiva, Fauré; Hasenclever (2007) reforçam a ideia de que o desenvolvimento local é relativo e depende do contexto no qual se insere, porém, é importante considerar os recursos, a coordenação dos atores e a importância das instituições neste

processo. Portanto, o desenvolvimento local pode ser caracterizado como um sistema de ação que pode ocorrer em várias escalas, construído pelos atores locais. Essas autoras também adentram na relevância em que as políticas públicas são capazes de impactar o avanço do desenvolvimento local. Isso se dá a partir da diversidade econômica, redução da informalidade, estimulando o empreendedorismo e na melhoria do ambiente de negócios locais (Fauré; Hasenclever, 2007, p. 14-22,).

Deste modo, o desenvolvimento de mecanismos formais visa estimular e apoiar as potencialidades das comunidades, incentivando a participação ativa dos membros e construindo um melhor controle da autonomia na busca por melhor qualidade de vida para aqueles que utilizam a mineração como fonte de renda (Rocha, *et al.*, 2017).

Posto isso, no caso das atividades de mineração de pequena escala, o desenvolvimento local pode ser avaliado a partir de conflitos ocorridos entre os danos ambientais e o desenvolvimento econômico. Este conflito surge, principalmente, de maneira complexa entre os interesses econômicos da indústria mineral e a preservação ambiental, bem como os impactos socioeconômicos de emprego e renda nas comunidades locais (Rezende, 2016).

Essa dependência pode levar a uma economia local vulnerável a flutuações nos preços dos minérios no mercado global e a uma falta de diversificação econômica, o que pode impactar negativamente o desenvolvimento sustentável da região (Miranda, 2023). Portanto, é fundamental que políticas públicas busquem reduzir essa dependência promovendo a diversificação econômica e o desenvolvimento de outras atividades econômicas.

Desse modo, é essencial promover um planejamento adequado e a adoção de práticas sustentáveis a partir de um controle ambiental efetivo em parceria com fatores econômicos, assim pode-se garantir a viabilidade das atividades de mineração, contendo os danos aos recursos naturais e mantendo a qualidade de vida das pessoas ligadas a este tipo de atividade (Rezende, 2016).

Além disso, ao correlacionar o desenvolvimento local aos processos de mineração, é importante reconhecer que a mineração pode ter impactos significativos no desenvolvimento regional, tanto positivos quanto negativos. A exploração dos recursos naturais pode trazer benefícios econômicos, como geração de empregos e aumento da arrecadação de impostos. No entanto, também pode apresentar desafios ambientais, sociais e culturais, tais como a degradação ambiental, deslocamento de comunidades e impacto na saúde humana (Dowbor, 2010, Dethier; Sartain; Lutz, 2019).

Nesse sentido, é importante que as políticas públicas, relacionadas ao desenvolvimento e à mineração sejam pautadas na sustentabilidade e no respeito aos direitos das comunidades

afetadas. A tomada de decisão da exploração mineral requer uma abordagem participativa envolvendo moradores locais, organizações da sociedade civil e outras partes interessadas (IBRAM, 2013).

Além disso, as políticas públicas devem ter como objetivo promover a diversificação econômica nas áreas de mineração, reduzir a dependência excessiva das minas e criar condições para o desenvolvimento de outras atividades econômicas sustentáveis. Isso inclui, mas não se limita a investir em infraestrutura, capacitação profissional, promover o empreendedorismo local e apoiar o desenvolvimento de setores como turismo, agricultura e indústrias criativas (Miranda, 2023).

Portanto, a intersecção entre desenvolvimento local e mineração de pequena escala é complexa e multifacetada, devido às várias nuances que contemplam essa relação e por serem conceitos que sempre permeiam por diversas dimensões, fazendo com que seja necessário o uso de abordagens integradas e sustentáveis para garantir que os benefícios econômicos sejam alcançados sem comprometer o meio ambiente e a coesão social das comunidades envolvidas.

2.1.1. Minério-Dependência na Mineração de Pequena Escala

Do ponto de vista histórico, a mineração de pequena escala tem sido fonte de sustento para muitas comunidades rurais. Em muitos casos, essa prática se mostrou ser uma atividade rudimentar que foi evoluindo ao longo dos séculos, por meio da transição de métodos tradicionais para técnicas mais modernas, ainda que muito limitadas devido ao poder econômico investido. Como exemplo disso, podemos dar um destaque para a América Latina e para a África, em que a MPE vem se mostrando uma prática antiga que continua a ser relevante nos dias de hoje devido à sua importância econômica e social (Hilson, 2002).

No entanto, apesar do seu volume de produção ser reduzido, a mineração de pequena escala pode desempenhar um papel crucial nas economias locais, fornecendo empregos, renda e recursos minerais essenciais para comunidades, muitas vezes marginalizadas (Ofosu; Torbor; Sarpong, 2022).

Comparada à mineração de grande escala, a mineração de pequena escala apresenta desafios e benefícios distintos. Enquanto a mineração de grande escala é pautada em alto investimento econômico podendo ocasionar impactos ambientais em larga escala, a mineração de pequena escala é constituída por meio de mão de obra intensiva e pode proporcionar benefícios econômicos diretos às comunidades locais. No entanto, a falta de infraestrutura e

regulação pode resultar em práticas insustentáveis e condições arriscadas de trabalho (Kemp; Owen, 2019).

As comunidades podem ter dependência dessas operações de mineração, com implicações significativas. A dependência excessiva de determinados minérios pode criar vulnerabilidades econômicas e sociais, sujeitando essas comunidades a flutuações nos preços globais dos minerais extraídos, a limitações de possibilidades de trabalho e renda e também, riscos ambientais associados à exploração (Teschner, 2014).

Neste contexto, surge o conceito de "minério-dependência", que se refere à dependência econômica de uma região ou comunidade em relação à extração e exportação de minérios. Coelho (2017) define a minério-dependência como:

“A minério-dependência enquanto situação na qual, devido à especialização da estrutura produtiva de um município, região ou país na extração de minerais, os rumos da estrutura local são definidos em centros decisórios externos. Obviamente, se trata também de uma relação entre classes sociais localizadas em diferentes locais. Esta relação de subordinação faz com que as decisões sobre o que ocorrerá na estrutura produtiva local sejam tomadas em centros políticos externos, sejam eles empresas multinacionais mineradoras e/ou mercados de commodities minerais, sejam centros consumidores dentro de um mesmo país ou internacionais” (Coelho, p. 2, 2017).

No entanto, Coelho (2018) ressalta que “a dependência, que inicialmente é de cunho econômico, se traduz também em dependência política e dependência social. É um fenômeno multidimensional”. Desta forma, o conceito de minério-dependência pode revelar a complexidade e a profundidade dos efeitos causados pela exploração mineral pode ter sobre uma região por meio das relações de poder e subordinação entre governos e empreendimentos contra comunidades e trabalhadores.

Deste modo, a minério-dependência se mostra um fenômeno complexo, que afeta profundamente diversas dimensões, como a econômica, política e social de regiões mineradoras. Portanto, compreender suas nuances e desenvolver estratégias para mitigar suas desvantagens são passos fundamentais para alcançar um desenvolvimento sustentável e equilibrado (Costa *et al.*, 2020).

Com isso, podemos observar que um dos principais desafios enfrentados pela mineração de pequena escala é a falta de diversificação econômica e a relação de poder imposta por

governos e grandes empreendimentos. Muitas dessas comunidades dependem quase exclusivamente da extração e comercialização de um ou dois minérios, tornando-se altamente suscetíveis a choques externos. Por exemplo, em áreas em que o ouro é o principal recurso explorado, a volatilidade dos preços do ouro pode ter efeitos devastadores sobre a estabilidade econômica local (Hilson; Hilson; Adu-Darko, 2014).

Fatos como estes podem contribuir para que a mineração de pequena escala, por muitas vezes, ocorra em condições precárias de trabalho e sem controles ambientais adequados, resultando em danos significativos (Mabe; Issifu; Wongnaa, 2024). Como consequência dessas práticas, temos a poluição da água, destruição de habitats naturais locais, além da contaminação do solo, podendo ocasionar, inclusive, prejuízos à saúde das comunidades (Madhav, 2020).

Além da falta de investimento e incentivo econômico, outro fator que pode influenciar na dependência da mineração de pequena escala são as condições geológicas nas quais essas atividades ocorrem. Estudos geológicos têm mostrado que a distribuição de recursos naturais é desigual. Enquanto algumas regiões são ricas em diversidade mineral, outras não possuem essa mesma abundância. Isso torna a exploração de minerais economicamente inviável em certas áreas, devido à baixa demanda (Green, 2019).

Outro ponto que pode ser destacado, é que pode contribuir com a ocorrência da dependência, é a restrição que muitos mineradores enfrentam ao acessar o mercado internacional ou especializado, fazendo com que muitos não tenham outra escolha a não ser focar em minérios que tenham demanda local. Diante disso, o International Trade Centre - ITC (2018) observa que as pequenas e médias empresas, incluindo os mineradores enfrentam barreiras significativas para acessar mercados globais, o que limita suas oportunidades de diversificação (ITC, 2018).

Essas barreiras muitas vezes podem ser percebidas pela relação de poder, como uma característica da minério-dependência em que o poder econômico das grandes mineradoras, se mostra influente de maneira significativa para os mecanismos de governança e na construção de políticas públicas. O poder público, muitas vezes, se mostra limitado em sua capacidade de promover um desenvolvimento equilibrado e sustentável, sendo forçado a alinhar suas políticas aos interesses das empresas mineradoras de grande escala (Costa *et al.*, 2020). Para romper esse ciclo de dependência, é crucial desenvolver mecanismos que fortaleçam a autonomia local, diversifiquem a economia e promovam uma governança que priorize o bem-estar e a sustentabilidade ambiental das comunidades.

Por fim, a construção dessa dependência acaba sendo agravada pelas barreiras e limitações que resultam do distanciamento entre os governos e os interesses dos pequenos

grupos de mineração, o que perpetua e pode agravar essa situação de maneira negativa. Assim, essa falta de interesse, principalmente, de governos locais, pode reforçar a informalidade e as irregularidades que envolvem a mineração de pequena escala, dificultando ainda mais o processo de mitigação a respeito da minério-dependência (Gilbert; Osei-Bonsu, 2016).

Portanto, a mineração de pequena escala e a minério-dependência podem ser analisados de modo interligado, demandando uma análise cuidadosa das implicações socioeconômicas, ambientais e políticas, na busca de uma compreensão maior a respeito do tema com o intuito de tornar a mineração de pequena escala em algo que possa ser desenvolvido de maneira mais sustentável e responsável, a partir das suas relações entre comunidades minerárias e os governos locais e regionais.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo De Pesquisa

O presente estudo é caracterizado como uma revisão sistemática integrativa, com o propósito de coletar dados da literatura e elaborar análises a partir de documentos que abordem temas relacionados à mineração de pequena escala, especialmente, sobre contextos políticos, econômicos, sociais; ambientais e territoriais envolvendo a minério-dependência.

A revisão sistemática integrativa é utilizada como um instrumento na prática baseada em evidências, sintetizando conhecimento, incorporando a aplicabilidade e interpretação de estudos significativos. Ao combinar métodos diversos, esta abordagem metodológica proporciona uma compreensão abrangente e detalhada de conceitos complexos, teorias e problemas relevantes (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Dresch *et al.* (2015) apontam que ao utilizar um método sistemático é possível realizar mapeamento, identificação, avaliação e preenchimento de lacunas no conhecimento existente sobre o tema em questão. Esta abordagem pode resultar em relatórios ou sínteses que permitem uma visão mais aprofundada e robusta das pesquisas de maneira mais atualizada, desenvolvendo uma base mais sólida para novos estudos e avanços científicos (Dresch *et al.*, 2015).

Por meio desta escolha metodológica, esta pesquisa buscou caracterizar os tipos de mineração de pequena escala, identificando os impactos que essas atividades geram nos territórios envolvidos, avaliando se contribuem para o desenvolvimento local ou se podem resultar em situações de minério-dependência. Esses objetivos específicos visam preencher uma lacuna de conhecimento e fornecer conhecimentos que podem ser essenciais para promover práticas mais responsáveis e compreensivas, a partir das realidades envolvendo as comunidades locais que as abrigam.

3.2. Coleta e Análise de Dados

A seguir no quadro 1, está esquematizado todo o protocolo de pesquisa utilizado, contendo todas as etapas necessárias para a construção e obtenção dos dados analisados.

Quadro 1: Protocolo de pesquisa

ETAPA	PROCEDIMENTO	DESCRIÇÃO
1ª Operacionalização de Pesquisa	1.1	Definir o campo científico e teórico do trabalho
	1.2	Formulação da pergunta chave da pesquisa
	1.3	Delimitar os objetivos do trabalho
	1.4	Escolha das bases científicas ou periódicos
	1.5	Delimitação dos termos que representam o campo
	1.6	Delimitação de outros termos para apurar os resultados
	1.7	Definir os critérios de inclusão e de exclusão
2ª Procedimentos de Busca (filtro)	2.1	Definir os termos de busca para localizar as referências (<i>strings</i>)
	2.2	Definir os operadores booleanos para uma pesquisa avançada
	2.3	Definir e aplicar outros filtros de busca para refinamento
	2.4	Realizar as buscas nas bases de dados
3ª Procedimentos de seleção (Banco de dados)	3.1	Importação das referências para <i>EndNote</i>
	3.2	Organização das referências no <i>EndNote</i> excluindo textos duplicados entre os periódicos
	3.3	Leitura primária (Título e Resumo)
	3.4	Aplicação dos filtros de inclusão e exclusão dos artigos selecionados
	3.5	Identificar os artigos que serão analisados
	3.6	Realizar a leitura completa dos artigos
	3.8	Avaliar a qualidade dos artigos
4ª Análise de dados	4.1	Coleta de dados
	4.2	Tabulação dos dados
	4.3	Síntese dos Resultados
	4.3	Analisar a necessário de incorporar outro tipo de revisão, além da sistemática integrativa.
5ª Relatório Final	5.1	Interpretação e discussão dos resultados
	5.2	Construção da Revisão

Fonte: Modelo adaptado, desenvolvido por PRADO *et al.*, (2016).

Para realizar a análise de acordo com protocolo de pesquisa apresentado pelo Quadro 1, este trabalho seguiu uma sequência de etapas cuidadosamente planejada, para garantir a obtenção de dados consistentes e a construção de um corpo de conhecimento sólido sobre a mineração em pequena escala. O protocolo é dividido em cinco etapas principais: operacionalização de pesquisa, procedimentos de busca, procedimentos de seleção, análise de dados e relatório final. Seguir cada uma destas etapas de maneira disciplinada é essencial para que a integridade e a validade dessa pesquisa possam ser asseguradas.

Na primeira etapa, a operacionalização da pesquisa, serão definidos os parâmetros fundamentais que orientarão todo o estudo. Isso inclui a definição do campo científico e teórico, que no caso dos artigos desenvolvidos, foi o campo das ciências sociais aplicadas, a formulação da pergunta chave da pesquisa e a delimitação dos objetivos para cada um dos artigos. A escolha das bases científicas, Web of Science, Scielo e Scopus, foi um passo essencial, pois estas plataformas são reconhecidas por seu rigor acadêmico e abrangência. A delimitação dos termos de busca e dos critérios de inclusão e exclusão também faz parte desta fase inicial, garantindo que a pesquisa seja focada e relevante.

E para a delimitação destes critérios, foi levado em consideração os objetivos de cada um dos artigos, de acordo com o material que pode ser encontrado nas bases de dados. Esta fase precisa ser extremamente rigorosa, pois é a partir dela que o direcionamento do artigo começará a tomar forma.

Na segunda etapa, os procedimentos de busca serão executados para localizar as referências necessárias. A definição de termos de busca (strings) e o uso de operadores booleanos permitirão uma pesquisa avançada e mais refinada. A aplicação de filtros adicionais, como restrições temporais, utilizando sempre um recorte entre 1990 a 2024 para todos os artigos, por área temática de acordo com os resultados obtidos, ressaltando que a escolha das áreas deve seguir a afinidade com o campo científico escolhido, sendo das ciências sociais aplicadas. Todas essas escolhas e restrições impostas ajudarão a obter resultados mais direcionados a partir das buscas nas bases de dados selecionadas, que assegurarão que a revisão integrativa a partir da literatura encontrada seja abrangente e bem fundamentada.

A terceira etapa envolve os procedimentos de seleção, em que as referências serão importadas das bases de dados para o EndNote. Este software auxiliará na organização e exclusão de textos duplicados. A leitura primária dos títulos e resumos permitirá uma triagem inicial, seguida pela aplicação dos filtros de inclusão e exclusão. Os artigos selecionados serão lidos na íntegra e avaliados quanto à sua qualidade, visando garantir que apenas estudos relevantes sejam considerados.

Na quarta etapa, a análise de dados será realizada com a coleta, tabulação e síntese dos resultados obtidos a partir da leitura realizada na etapa anterior. Essa fase é fundamental para transformar os dados coletados em percepções significativas e consistentes para que as revisões possam ser desenvolvidas. A síntese dos resultados permitirá uma compreensão mais profunda das práticas que envolvem a mineração em pequena escala.

Nesta etapa também foi analisada a necessidade ou não de incluir outros tipos de revisão além da sistemática integrativa. A combinação de diferentes métodos de revisão da literatura encontrada, possibilita uma abordagem mais coesa e fundamentada, propiciando uma análise mais detalhada e robusta dos dados disponíveis na literatura analisada

Por fim, na quinta etapa, o relatório final será elaborado. Esta fase incluirá a interpretação e discussão dos resultados, proporcionando uma análise crítica e abrangente dos dados. A construção da revisão integrativa da literatura permitirá a consolidação de todo o conhecimento adquirido ao longo do estudo, culminando em uma contribuição significativa para um melhor entendimento a respeito da mineração em pequena escala.

Cada uma dessas etapas foi pensada e estipulada para assegurar uma abordagem sistemática rigorosa, capaz de oferecer uma análise detalhada e fundamentada nos dados encontrados. Com isso, espera-se que o trabalho final represente uma contribuição valiosa para a comunidade científica, ampliando o conhecimento sobre a mineração em pequena escala.

Neste contexto, o presente trabalho consiste em três artigos distintos, os quais se complementam, sendo apresentados em formato de capítulos, visando proporcionar uma visão abrangente e aprofundada sobre as práticas de mineração em pequena escala e seus impactos associados. Cada artigo foi delimitado a partir dos objetivos específicos, o que permitiu uma análise detalhada e focada.

3.3. Breve esboço dos três artigos

3.3.1. Artigo 1 - Caracterização da Mineração de Pequena Escala: Uma Revisão Sistemática Integrativa

Este artigo explora a caracterização da tipologia da mineração de pequena escala (MPE), conforme descrição apresentada pela literatura, enquanto também examina suas implicações por meio das dimensões social, econômica, ambiental e político-institucional.

O objetivo deste artigo é caracterizar a mineração de pequena escala no campo das ciências sociais aplicadas. Inicialmente, foi feita uma coleta de dados a partir das bases de dados Scielo, Scopus e Web Of Science, na qual se obteve 95 artigos para a construção de uma revisão

bibliométrica.

Em seguida, utilizando os mesmos artigos, foi levantada uma discussão de maneira integrativa, abordando a tipologia da mineração de pequena escala, resultando em diferentes tipos, como práticas de subsistência, integrada ao mercado e artesanal. Posteriormente, dando continuidade à análise sistemática, foram apresentados alguns tópicos a respeito das dimensões dos tipos que englobam a mineração de pequena escala, social, econômica, ambiental e político-institucional. Os tipos e as análises das dimensões foram delineados com base nas discussões da literatura.

Os resultados indicaram que as MPEs são práticas complexas, visto que tratam da combinação de recursos distintos, como por exemplo, o tipo de tecnologia e método de extração utilizado, as condições de trabalho, os aspectos socioambientais, geração de emprego e renda e pelo conflito existente entre os principais atores e aspectos governamentais, que impactam diretamente na inserção desses mineradores no mercado formal e no desenvolvimento econômico local. Portanto, este artigo procurou mapear as características da mineração de pequena escala, desafiando a ideia limitada de ser apenas uma prática de produção reduzida.

3.3.2. Artigo 2 – Avaliando os Impactos da Mineração de Pequena Escala: Uma Revisão Sistemática e Integrativa da literatura

Este artigo procurou identificar os diferentes tipos de impactos ocasionados pela mineração de pequena escala nos territórios que abrigam esse tipo de empreendimento. A metodologia deste artigo, inicialmente, consiste em estruturar um conjunto de strings referentes ao objetivo e buscar nas bases de dados Scielo, Scopus e Web Of Science, obtendo artigos que possam ser relevantes para a construção de uma revisão sistemática integrativa que discuta quais os tipos de impactos que podem surgir nos territórios com práticas de mineração de pequena escala. Será analisada a necessidade da inclusão de outros tipos de revisão, como a revisão bibliométrica feita no artigo 1, a fim de avaliar as tendências identificadas a partir da literatura como um fator complementar à revisão sistemática integrativa.

Como principal discussão, serão levantados os principais impactos relacionados à mineração de pequena escala, de acordo com a literatura, encontradas nas bases de dados, seguindo os critérios de inclusão e exclusão de artigos, já pré-estabelecidos, que pertencem ao campo de estudo das ciências sociais aplicadas.

Deste modo, espera-se que este artigo possa contribuir para um melhor entendimento dos impactos gerados. Além disso, contribuir para um maior embasamento na formulação de

políticas públicas, por governos locais, a fim de mitigar os efeitos ocasionados pela mineração de pequena escala, de maneira mais eficiente, visando o bem-estar da população, principalmente, por meio do desenvolvimento local e territorial.

3.3.3. Artigo 3 - Mineração de Pequena Escala: Desenvolvimento e Minério-Dependência

Este artigo avaliou como a mineração de pequena escala pode contribuir com o desenvolvimento territorial, se isso pode culminar em situações de minério- dependência.

A metodologia deste artigo, consistiu em estruturar um conjunto de strings referentes ao objetivo e buscar nas bases de dados Scielo, Scopus e Web Of Science obtendo artigos que relevantes para a construção de uma revisão sistemática integrativa, seguindo os critérios de inclusão e exclusão, que discuta a relação entre a mineração de pequena escala e o desenvolvimento local e territorial. Além de investigar os principais fatores que influenciam para que a minério-dependência ocorra e quais as consequências, de acordo com o que é relatado pela literatura.

Foram discutidos os principais aspectos que levam à situações de minério-dependência e como ela se relaciona com a mineração de pequena escala, a fim de contribuir para uma melhor compreensão a respeito dos benefícios e desafios associados a esse setor, evidenciando ainda mais a necessidade dos riscos de uma economia dependente da mineração em pequena escala. Assim, após análises, o conteúdo gerado, se mostra capaz de indicar subsídios alternativos que possam contribuir para o desenvolvimento e melhorias de políticas públicas futuras acerca do desenvolvimento de regiões que abrigam práticas de mineração de pequena escala.

CAPÍTULO 1 - CARACTERIZAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA

Este artigo explora a caracterização da mineração de pequena escala (MPE), conforme descrição apresentada pela literatura, enquanto também examina suas implicações nos domínios social, econômico, ambiental e político-institucional. A proposta deste estudo é derivada do objetivo geral da dissertação, que aborda o primeiro objetivo específico que visa caracterizar os diferentes tipos de mineração de pequena escala documentados na literatura.

CARACTERIZAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA

RESUMO

A extração de recursos naturais, especialmente minerais, é uma atividade historicamente lucrativa e vital para a economia global, mas envolve complexos fatores ambientais, sociais, políticos e econômicos. Seu tipo de identificação pode ser medido por meio de suas proporções de produções, sendo classificadas em pequena, média e larga escala. No caso da mineração de pequena escala (MPE), a literatura a destaca como uma atividade menos mecanizada, capaz de oferecer uma fonte alternativa de emprego e renda, no entanto, essa classificação se mostrou muito limitada para fins de compreensão. O objetivo deste artigo é caracterizar a mineração de pequena escala no campo das ciências sociais aplicadas. O trabalho é estruturado a partir de uma revisão sistemática integrativa, em conjunto com uma análise bibliométrica da literatura no campo das ciências sociais aplicadas. Inicialmente, apresenta-se um panorama sobre o cenário acadêmico de produções, publicações e suas tendências relacionadas à mineração de pequena escala de acordo com as bases de dados pesquisadas: Scielo, Scopus e Web Of Science. Em seguida, discute-se de maneira integrativa as tipologias (subsistência, integrada ao mercado e artesanal) e as dimensões envolvendo as MPEs, sendo elas social, econômica, ambiental e político-institucional. Os resultados indicam que as MPEs são práticas complexas e multifacetadas, compreensíveis além das práticas ambientais e econômicas, podendo ser compreendidas também por meio de dimensões sociais e político-institucionais. Constatou-se que as MPEs carecem de políticas de formalização, capacitação, regulamentação e monitoramento, sendo frequentemente vistas como informais e arriscadas.

Palavras-chave: Mineração de Pequena Escala, Tipologias de Mineração, Revisão Sistemática Integrativa, Garimpo.

CHARACTERIZATION OF SMALL-SCALE MINING: AN INTEGRATIVE SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

The extraction of natural resources, especially minerals, is a historically profitable and vital activity for the global economy, but it involves complex environmental, social, political and economic factors. Its type of identification can be measured by its proportions of productions, being classified in small, medium and large scale. In the case of small-scale mining (MPE), the literature highlights it as a less mechanized activity, able to offer an alternative source of employment and income, however, this classification was very limited for understanding purposes. The objective of this article is to characterize small-scale mining in the field of applied social sciences. The work is structured from an integrative systematic review, together with a bibliometric analysis of literature in the field of applied social sciences. Initially, it is presented an overview of the academic scenario of productions, publications and their trends related to small-scale mining according to the researched databases: Scielo, Scopus and Web Of Science. Then, it is discussed integratively the typologies (subsistence, integrated to the market and craft) and the dimensions involving the MPEs, being they social, economic, environmental and political-institutional. The results indicate that MPEs are complex and multifaceted practices, understandable beyond environmental and economic practices, and can also be understood through social and political-institutional dimensions. It was found that the MPEs lack formalization policies, training, regulation and monitoring, being often seen as informal and risky.

Keywords: small-scale mining; mining typologies; integrative systematic review; mining.

1. INTRODUÇÃO

Para compreender os aspectos que envolvem a extração de recursos naturais, como os minerais, é importante considerar que se trata de uma prática historicamente desenvolvida pela humanidade. Por ser uma atividade lucrativa e relevante na economia global, atrai muitos empreendedores. No entanto, está intrinsecamente ligada a uma série de fatores que vão desde questões ambientais, sociais, políticas e dinâmicas econômicas globais (Tavares Junior, 2021; Milanez, 2017).

A exploração de recursos naturais está sujeita a uma série de impactos significativos. Nos últimos anos, tem-se levantado muita discussão a respeito das consequências geradas pela superexploração mineral, principalmente dos danos ambientais causados. Isso inclui mudanças na paisagem devido ao desmatamento, danos estruturais aos solos, poluição por emissões atmosféricas de poeira e lama geradas por essas atividades, consumo excessivo e poluição dos recursos hídricos, que podem levar à contaminação direta dos corpos d'água pelo rebaixamento do lençol freático e disposição inadequada de resíduos, além de impactos sociais e comunitários locais (Milanez, 2017).

Diante deste contexto, é possível observar que a mineração pode ser vista como um fenômeno bastante complexo, capaz de abranger operações de larga escala, com um grande volume de produção, que em muitos casos envolvendo diversos setores industriais e gerando um grande impacto em nível econômico, social, e principalmente, ambiental (Kemp; Owen, 2019).

Outro segmento que vem se destacando muito no aspecto da mineração são as produções de pequena escala (MPE), que surgem como uma área de crescente interesse, tanto na esfera acadêmica quanto na prática. Este tipo de empreendimento traz implicações multidimensionais para os territórios, devido ao fato de ser uma prática global, com grande parte das atividades sendo desenvolvida em países do Hemisfério Sul, como África, Austrália, Brasil, Peru, Chile, Colômbia, dentre outros (Atienza *et al.*, 2023).

Este segmento está inserido em diversos países ao redor do mundo, envolvendo aproximadamente 100 milhões de pessoas, em cerca de 80 países, desempenhando um papel crucial na subsistência de diversas comunidades locais (Fernández Villalobos, 2019).

O Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM (2020), junto com o Banco Mundial (2024) afirmam que grande parte das atividades de mineração, tanto no Brasil quanto globalmente, são conduzidas por pequenas ou microempresas. Essas empresas geralmente desenvolvem suas operações de forma menos mecanizada e são caracterizadas pela mão de obra

limitada de conhecimento técnico e gerencial, gerando o aumento de impactos ambientais negativos (IBRAM, 2020; Macedo, 2020; Banco Mundial, 2024).

A mineração em pequena escala (MPE), segundo Mathis *et al.* (2018), compreende as empresas de mineração ou cooperativas em minas de pequena escala, que produzem até 100 mil toneladas de minério por ano, de acordo com os padrões da Agência Nacional de Mineração (ANM). De acordo com as normas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o número máximo de funcionários é de 499. Pelas normas do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o faturamento anual é de até 300 milhões de reais (Mathis *et al.*, 2018, p. 41).

Embora a mineração de pequena escala muitas vezes seja vista como um segmento mais formal e organizado, ela frequentemente se sobrepõe ao garimpo, especialmente em regiões onde a regulamentação é menos rigorosa. Segundo Macedo *et al.* (2020) a atividade de MPE, quando denominada de garimpo, pode ser caracterizada por órgãos governamentais e pela sociedade como uma prática realizada, por muitas vezes, de maneira ilegal e precária, ocasionando danos ambientais e sociais. No entanto, apesar de serem termos interligados pela literatura, é importante distinguir que o garimpo envolve uma abordagem tanto lícita quanto ilícita, realizado de maneira artesanal como uma prática de mineração de pequena escala (Coelho, 2023).

A partir dessa incorporação do termo garimpo na MPE, podemos refletir a respeito dos possíveis desafios que podem ser encontrados, principalmente, envolvendo a regulamentação e os efeitos gerados (Menta *et al.*, 2024). Desta maneira, a ideia de práticas informais, a existência de desafios sociais, ambientais, econômicos, políticos e trabalhistas, começam a surgir a partir dessa prática extrativista.

A partir disso, Aizawa (2016) reforça as características gerais da mineração de pequena escala como uma atividade que requer uma quantidade considerável de mão de obra e que geralmente é realizada em pequenos depósitos minerais, operando com tecnologia simples e de baixo custo, além de, frequentemente, carecer de capital significativo para a realização de investimentos.

As minerações de pequena escala enfrentam muitos desafios. Hilson; Sauerwein; Owen (2020) destacam a necessidade de se estabelecer mecanismos formais para esse segmento, com ênfase em inovação, melhorias nas condições de trabalho e fatores de desenvolvimento econômico.

No entanto, apesar de todos estes fatores técnicos apresentados a respeito da mineração de pequena escala, é notório que ainda há muito o que se entender a respeito de suas práticas.

Compreender os tipos de mineração de pequena escala descrita pela literatura é crucial por diversas razões, como a necessidade de entender melhor como este tipo de empreendimento atua e se desenvolve, tanto do ponto de vista acadêmico quanto prático.

Assim, devido à complexidade envolvendo as práticas de mineração de pequena escala, tornou-se necessário realizar uma revisão sistemática integrativa da literatura existente, para caracterizar o que de fato é contemplado como mineração de pequena escala no campo das ciências sociais aplicadas.

É notório que no campo da mineração, os estudos predominantemente são voltados para as empresas de grande porte e para as operações de larga escala, principalmente, voltados para as áreas de engenharia, química e técnicas ambientais. Assim, quando são analisados estudos a respeito de mineração de pequena escala, podemos observar que algumas nuances sempre são correlacionadas, assim como, fatores de subsistência, questões sociais, ambientais e até mesmo aspectos políticos.

Diante disso, este artigo busca contribuir para uma compreensão mais abrangente da mineração em pequena escala, propondo-se a identificar e caracterizar a mineração de pequena escala descrita pela literatura na área de ciências sociais aplicadas. Ao fazer isso, estaremos contribuindo para o avanço acadêmico e técnico, visto que a mineração é um fenômeno complexo, que abrange diversas áreas de interesse e o seu desenvolvimento vai muito além do volume de produção.

Deste modo, este artigo tem como objetivo caracterizar os tipos de mineração de pequena escala, descritos pela literatura no campo das ciências sociais aplicadas. Para alcançar esse objetivo, este artigo está estruturado nesta introdução, que contextualiza os principais conceitos envolvendo a mineração de pequena escala. Em sequência, são apresentadas todas as etapas metodológicas, que envolvem uma busca por bases de dados (SciELO, Scopus e Web Of Science), combinando termos-chave (strings) relacionados à mineração em pequena escala, com filtros por área temática, temporais e por tipo de documento, garantindo a relevância e atualidade das informações, para que as análises e interpretações ocorram de maneira mais precisa.

Após, foi realizada uma revisão bibliométrica, seguida de uma revisão sistemática integrativa, que resultou na exploração e na apresentação da tipologia MPE, sendo delimitada por práticas de subsistência, integrada ao mercado e artesanal. Posteriormente a discussão apresenta as dimensões que englobam a mineração de pequena escala: social, econômica, ambiental e político-institucional. Esses tipos e dimensões foram delineados com base no que

foi apresentado pela literatura utilizada, seguidos de uma conclusão pautada na discussão dos resultados.

2. METODOLOGIA

Este artigo trata de uma revisão sistemática integrativa, cujo objetivo é analisar a partir da literatura, no campo das ciências sociais aplicadas, os diversos tipos de práticas relacionadas à mineração em pequena escala.

Uma revisão sistemática integrativa é uma metodologia de pesquisa que visa sintetizar e integrar de forma abrangente o conhecimento disponível sobre uma determinada área. Se diferencia das revisões tradicionais, pois permite a inclusão de uma variedade de estudos, combinando dados da literatura teórica e empírica. Deste modo, este método busca proporcionar uma compreensão completa e aplicável do que será analisado, abrangendo diferentes perspectivas, conceitos, teorias e evidências para proporcionar um melhor embasamento contextual (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Essa abordagem adota métodos sistemáticos e explícitos para minimizar possíveis vieses, o que contribui para a obtenção de resultados mais confiáveis e facilita a elaboração de conclusões e tomada de decisões embasadas nas descobertas (Tarsilla, 2010). E em conjunto com as práticas integrativas que envolvem esta revisão, também foi utilizada uma análise bibliométrica, para uma melhor compreensão, partindo de critérios variados dentro de uma área de conhecimento ou disciplina (Lenine; Mörschbacher, 2020). Assim, para realizar as buscas, foram utilizadas as plataformas acadêmicas: Scielo, Scopus e Web Of Science

Os termos utilizados para as buscas foram um conjunto dos seguintes termos: "mineração", "mineração de pequena escala", "mineração artesanal", "mineração informal", "operação de mineração", "MPE" e "MAPE". Esses termos foram selecionados com base no problema de pesquisa que motivou este artigo, visto que estão diretamente relacionados ao objeto de interesse.

Esses termos foram utilizados estrategicamente como meio de ampliar ainda mais o alcance dos resultados referentes ao tema. Portanto, ao combinar os termos específicos da atividade mineradora de pequena escala, busca-se uma compreensão mais abrangente dos desafios e oportunidades envolvidos nesse contexto, a fim de conseguir realizar a caracterização desse tipo de mineração.

Reiterando que a combinação das strings de busca foi estruturada utilizando os termos e siglas em inglês, para obter melhores resultados dentro das bases de dados, (Mining, Mining

Operation, ASM, ASGM, Small-Scale, Mining Artisanal, Mining Informal) em conjunto dos booleanos de busca (AND, OR). Para filtrar ainda mais as buscas, foram utilizados alguns filtros em conjunto com marcadores booleanos. Os filtros utilizados foram os seguintes: recorte temporal entre 1990 e 2023, recorte por área temática, utilizando apenas áreas relacionadas à Ciências Sociais Aplicadas e priorizando artigos e artigos de revisão, assim como é apresentado pelo Quadro 2.

Em sequência, os documentos encontrados foram alocados no gerenciador bibliográfico EndNote Web e em seguida foi aplicado um critério de seleção de inclusão e exclusão de artigos. As buscas foram realizadas no período de 07 de março a 17 de abril de 2024.

Quadro 2 – Base de Dados pesquisadas e *strings* e filtros utilizados

BASE DE DADOS	STRINGS	FILTROS
Web Of Science	((((TS=(mining AND mining operation OR ASM OR ASGM)) AND TI=(ASM OR ASGM OR types AND mining AND Small-Scale OR artisanal OR informal))) AND AB=(ASM OR ASGM))	(1990-2023); (Artigos e Revisão); (Estudos de desenvolvimento, Economia, Planejamento Urbano Regional, Gerenciamento, Antropologia, Ciência Política, Lei, Problemas sociais, Administração Pública, Sociologia)
Scopus	TITLE-ABS-KEY("mining" AND "mining operation" OR "ASM" OR "ASGM") AND TITLE("mining" AND "Small-Scale" OR "artisanal" OR "informal") AND TITLE-ABS("ASM" OR "ASGM")	(1990-2023); (Artigos e Revisão); (Ciências Sociais, Multidisciplinar, Negócios, Gestão e Contabilidade, Artes e Humanidades, Economia, Econometria e Finanças)
Scielo	(((((("small scale mining")) OR ("mining operations")) OR ("artisanal mining")) OR ("informal mining")) OR ("ASM")) OR ("ASGM"))	(1990-2023); (Artigos e Revisão); (<u>SCIELO ÁREAS TEMÁTICAS:</u> Ciências Sociais Aplicadas Ciências Humanas); (<u>WOS ÁREAS TEMÁTICAS:</u> Antropologia, Social, Lei, Sciences, Interdisciplinary, Sociologia, Economia, Cultural)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Após a busca de dados, foi aplicado um protocolo de pesquisa, em que foi possível realizar um filtro de seleção de inclusão e exclusão na relação dos documentos encontrados nas

diferentes bases de dados, em que na Scielo foram utilizados 14 documentos, na Scopus 79 documentos e na Web Of Science 19 documentos, totalizando 95 documentos.

Para chegar neste número, foi necessário aplicar critérios de inclusão e exclusão de documentos. Assim, estes critérios de inclusão adotados foram os seguintes:

- Artigos que abordam especificamente a mineração de pequena escala como tema central;
- Estudos que apresentam resultados de pesquisas originais, revisões sistemáticas, revisões narrativas, estudos de caso ou outros formatos que contribuam com informações relevantes sobre os diferentes tipos de mineração de pequena escala;
- Publicações realizadas no período 1990 até 2024;
- Trabalhos vinculados às Ciências Sociais Aplicadas, que contemplam aspectos econômicos, sociais, político-institucionais e ambientais;
- Artigos que descrevem diferentes modalidades de mineração de pequena escala, como mineração e garimpo de ouro, diamantes, metais preciosos, pedras preciosas, entre outros.

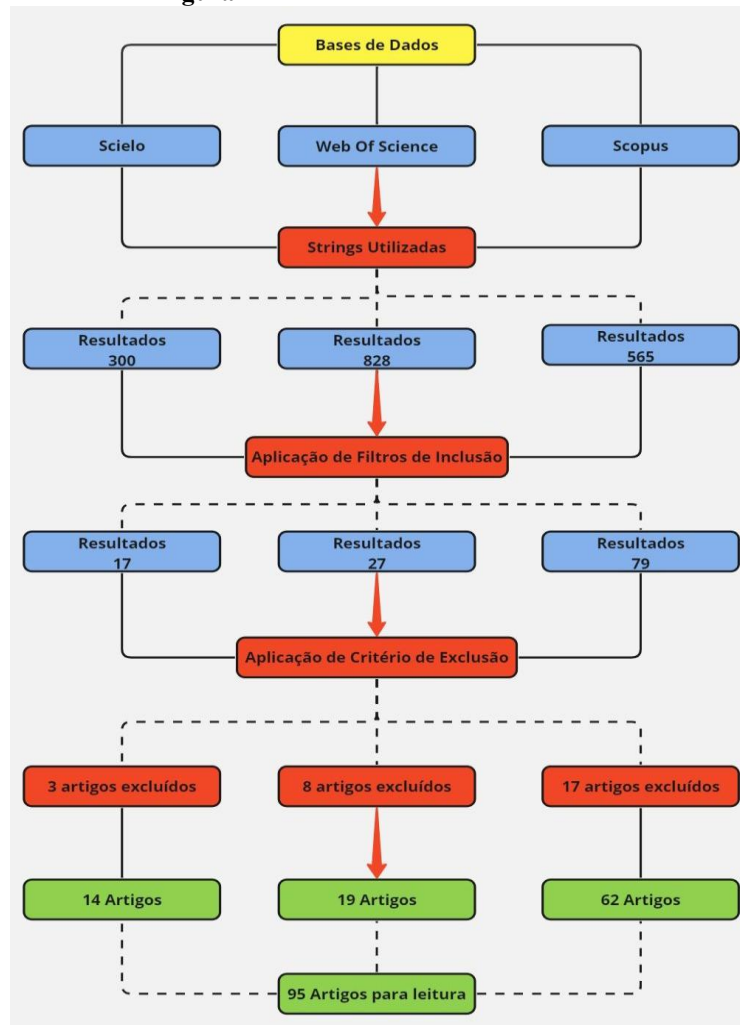
Já para os critérios de exclusão, foram utilizados os seguintes:

- Exclusão de artigos que não tenham a mineração de pequena escala como foco principal;
- Exclusão de materiais não científicos, como relatórios sem revisão por pares, notícias, artigos de opinião sem respaldo em evidências científicas, entre outros;
- Exclusão de estudos que abordam exclusivamente a mineração em larga escala ou outras atividades extrativistas que não se enquadrem na definição de mineração de pequena escala;
- Exclusão estudos duplicados nas diferentes bases de dados consultados;
- Exclusão de trabalhos que não atendem aos critérios mínimos de qualidade metodológica, tais como ausência de rigor científico, amostragem inadequada, falta de transparência na descrição dos procedimentos metodológicos, entre outros aspectos relevantes.

A partir dos critérios estabelecidos, foi elaborado um protocolo de coleta de dados, (Figura 1), para garantir que a execução de todas as etapas do processo ocorresse de maneira correta. Esse protocolo foi essencial para assegurar a precisão dos resultados, permitindo sua reaplicação e servindo como um guia para seus procedimentos, desde a coleta de dados até a análise final. Dessa forma, o protocolo demonstrou ser fundamental para a implementação

eficiente da metodologia proposta, contribuindo, significativamente, para o alcance dos objetivos deste artigo.

Figura 1 - Protocolo de coleta de dados 1



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A partir disso, a análise bibliográfica foi construída com o intuito de mapear a produção científica a respeito da MPE, de acordo com a literatura apresentada nos artigos selecionados. Essa escolha se deu para que fosse possível compreender melhor o cenário da mineração e identificar as principais contribuições teóricas e empíricas na área. Procurou-se

- **Identificação da origem dos autores que mais publicam sobre o tema:** Determinar os países dos pesquisadores que mais publicam sobre MPE;
- **Compreensão dos minerais mais presentes nos artigos encontrados no levantamento sobre MPE:** Analisar os artigos para identificar quais minerais são mais frequentemente extraídos pela mineração de pequena escala;

- **Análise da evolução temporal das publicações:** Examinar como a produção científica sobre MPE tem evoluído ao longo do tempo;
- **Mapeamento dos principais periódicos:** Identificar os periódicos que mais publicam artigos sobre MPE;
- **Exploração de redes de cocitação:** Identificar os autores mais influentes na área através da análise das redes de cocitação.

Essa abordagem permitiu uma visão mais detalhada da produção científica sobre a mineração de pequena escala, oferecendo reflexões valiosas para outros pesquisadores, para o meio acadêmico e para profissionais interessados no tema, auxiliando na construção de uma base sólida para dar seguimento a este trabalho.

Em seguida, foi desenvolvida uma revisão sistemática, em que documento foi revisado meticulosamente, categorizado e organizado de acordo com a tipologia da MPE, sendo dividida em: Mineração de Pequena Escala de Subsistência, Mineração de Pequena Escala Integrada ao Mercado e Mineração Artesanal e de Pequena Escala. Essa classificação revelou-se essencial para compreender a diversidade e as especificidades de como a MPE é retratada pela literatura. Durante a análise, também foram identificados tipos híbridos, que combinam características de mais de um tipo, o que foi essencial para refletir a complexidade das práticas de MPE.

Depois de analisar a tipologia da mineração de pequena escala, os artigos foram organizados e tabulados em quatro principais dimensões temáticas: social, econômica, ambiental e político-institucional. Isso foi feito para observar como os artigos abordavam essas múltiplas áreas, revelando suas interconexões e a interdependência entre elas. Além de fundamentar ainda mais a tipologia que foi discutida.

Portanto, por meio dessa revisão sistemática foi possível delinear a tipologia que descreve a mineração de pequena escala e suas dimensões. Isso foi fundamental para entender a diversidade das práticas da MPE, bem como as suas interconexões, proporcionando uma visão mais clara e detalhada sobre o setor.

3. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

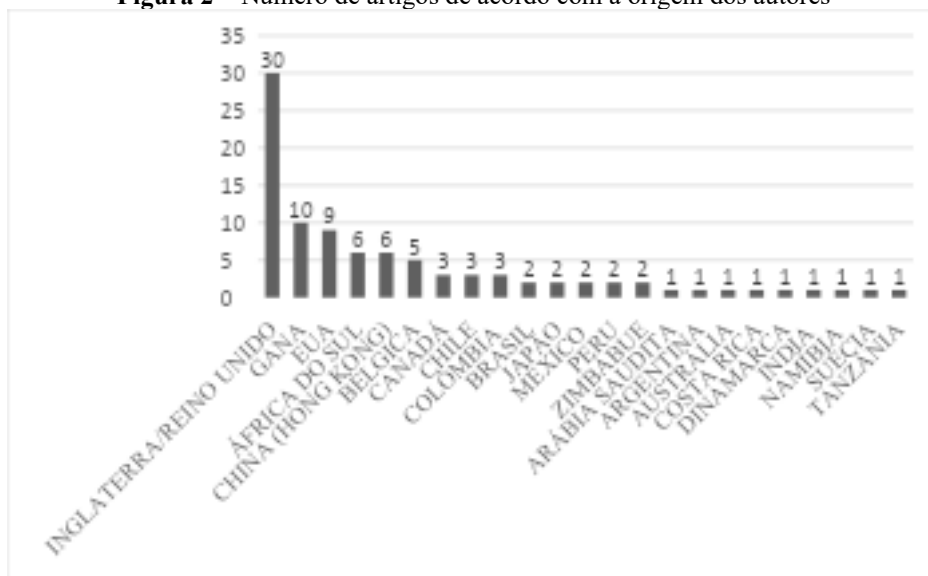
Esta análise bibliométrica desempenha um papel importante na compreensão da produção acadêmica sobre mineração em pequena escala (MPE), destacando tendências, padrões e influências na pesquisa deste campo. Ao examinar a distribuição geográfica dos

autores, a diversidade dos recursos minerais estudados e a evolução das pesquisas ao longo do tempo, foi possível mapear de maneira abrangente o conhecimento existente.

Além disso, também houve uma discussão sobre a concentração de estudos por regiões e minerais, e também sobre a identificação dos periódicos e autores mais influentes, proporcionando uma visão mais clara das dinâmicas acadêmicas e das redes de colaboração que contribuem para estudos da MPE.

A partir dos estudos encontrados, destacam-se algumas observações relevantes. Inicialmente, notou-se que o interesse na mineração de pequena escala está, principalmente, concentrado em estudos de caso sobre os países do hemisfério sul global, como é o caso da África que a partir da amostra foi pesquisada por 25 documentos, incluindo África Subsaariana e África do Sul e Gana com 15 estudos. Entretanto, é importante ressaltar que nem sempre as pesquisas nessa área são conduzidas por pesquisadores originários destes países, e podemos observar isso conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Número de artigos de acordo com a origem dos autores



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

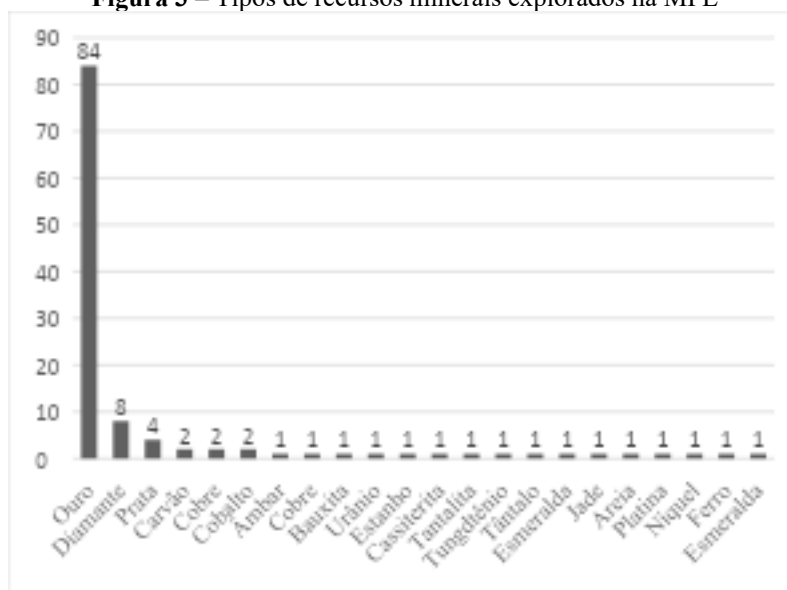
Ao analisarmos a Figura 2, fica evidente que o país com o maior número de publicações sobre o tema, dentro do período delimitado, foi o Reino Unido, com um total de 29 artigos. Em seguida, temos Gana, com um total de 10 publicações e os Estados Unidos com 9 publicações. Com isso, podemos entender que países como o Reino Unido, Gana e os Estados Unidos lideram as pesquisas sobre mineração de pequena escala, o que pode ser explicado por fatores, como a economia, histórico de pesquisas, interesse acadêmico e/ou governamental. Esses

países, portanto, acabam desempenhando um papel na compreensão da mineração de pequena escala a nível global

Um outro fator relevante para uma melhor compreensão da MPE é o fato de que essa prática está predominantemente associada à extração de minério de ouro (Figura 3), configurando-se como uma tendência observada na grande maioria dos casos investigados, sendo mencionada em pelo menos 84 dos 95 artigos analisados. Este dado pode refletir a importância do garimpo na extração de ouro, uma prática que, tradicionalmente, está ligada a operações de pequena escala e frequentemente informais.

Além do ouro, os estudos revelaram que o garimpo também envolve a extração de outros minerais significativos, como diamante, prata, carvão, cobre e cobalto. Esses minerais são citados em mais de um artigo e destacam-se como produtos secundários importantes das operações de garimpo, conforme observado na Figura 3. Isso pode indicar que, embora o ouro seja o principal alvo das atividades de garimpo, a extração de outros minerais também desempenha um papel relevante nas operações de MPE.

Figura 3 – Tipos de recursos minerais explorados na MPE



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Estes resultados, que mostram quais minerais são mais abordados pela literatura, apontam, também, quais os tipos de minerais mais extraídos pela MPE. Isso pode ocorrer devido ao valor econômico e comercial e também pela disponibilidade geográfica, principalmente das localidades em que estes estudos foram realizados.

Dada a diversidade de minerais explorados pela MPE, é possível evidenciar a amplitude das atividades de mineração e sua importância em diferentes contextos geográficos e

econômicos. A identificação desses recursos mostrou-se necessária para compreender a dinâmica da indústria extrativista em escala reduzida. Outro fator que pode ser analisado, são as publicações realizadas anualmente conforme quantificado na Tabela 1.

Tabela 1 – Produção Científica Anual

ANO	PUBLICAÇÃO
2006	1
2007	1
2010	1
2011	5
2012	1
2013	1
2014	11
2015	3
2016	1
2017	3
2018	4
2019	4
2020	11
2021	9
2022	18
2023	15
2024	5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

As informações nos mostram quais anos tiveram um maior número de publicações a respeito da temática, com destaque para os anos de 2014 (11), 2020 (11), 2022 (18) e 2023 (15), somando um total de 56 publicações dentre os 95 documentos analisados nesta análise. Com isso podemos observar que ocorreu um pico de publicações no ano de 2014, seguido de uma queda em 2015, porém, seguindo um crescimento constante, gerando outro pico em 2020 e em 2022.

A Tabela 2 descreve os periódicos que publicaram pelo menos um artigo sobre a temática, dando destaque também para o fator de impacto que foi estimado a partir do SCImago Journal Rank 2022 (SJR). Esse levantamento permitiu identificar e quantificar as publicações de cada periódico, avaliando a influência e visibilidade desses periódicos e fornecendo uma perspectiva mais abrangente das produções científicas a respeito da MPE na amostra.

Tabela 2 – Periódicos com mais de 1 publicação

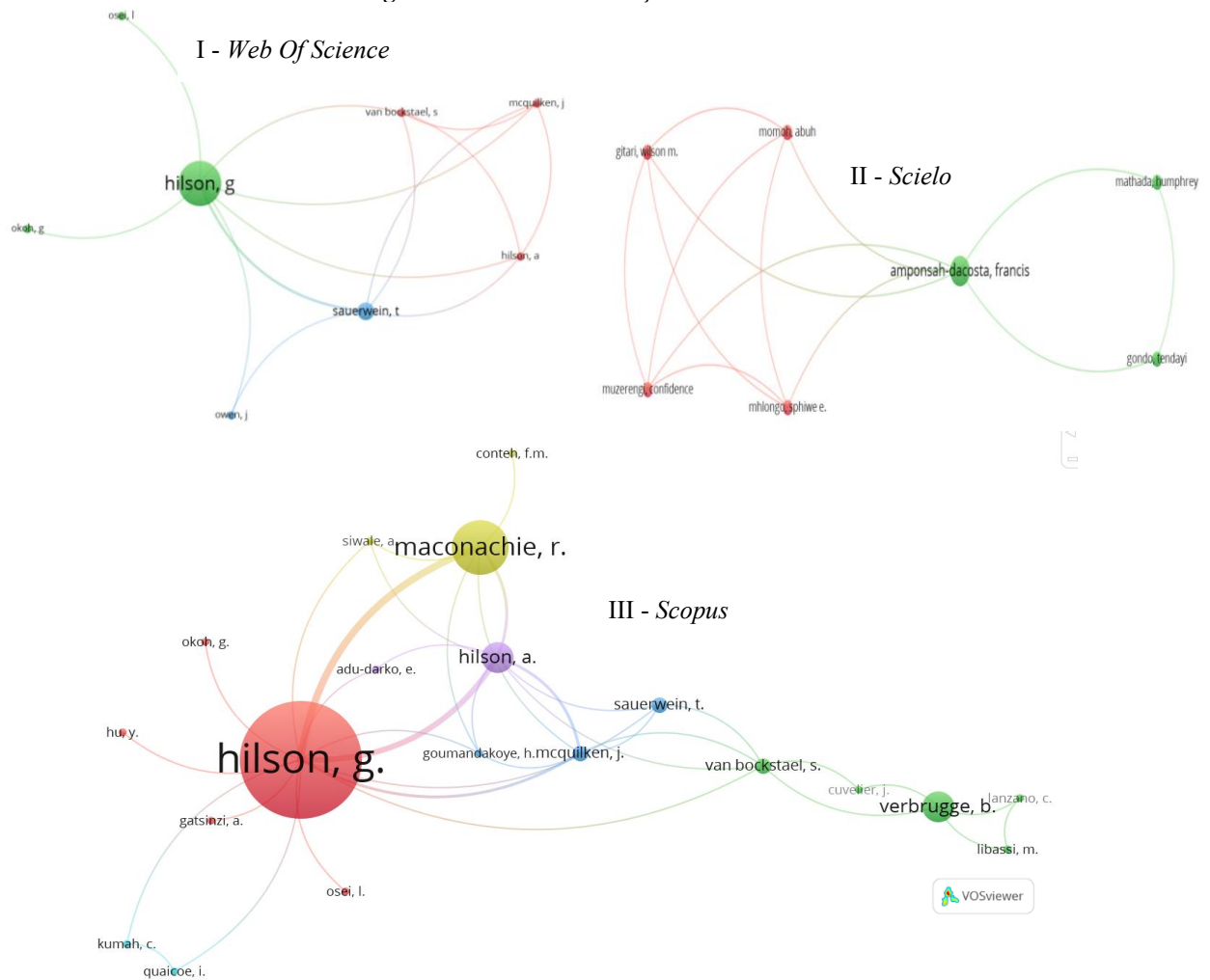
PERIÓDICOS	PUBLICAÇÕES	FATOR DE IMPACTO
Journal of Rural Studies	21	5.1
Futures	8	3.0
Geoforum	6	3.5
Heliyon	5	4.0
Journal of International Development	4	1.4
Development and Change	3	3,0
World Development	3	6.9
World Development Perspectives	3	1.9
Area	2	2.2
Progress in Development Studies	2	1.3
Africa Journal of Management	2	1.3

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Na Figura 4, é possível observar redes de cocitações de autores a partir das análises realizadas no software VOSviewer dos dados adquiridos nas bases utilizadas. Essas redes, composta por alguns clusters, proporcionam uma visão das interações entre os autores e destacam aqueles que obtiveram mais citações entre os estudos analisados.

Gavin Hilson surge como uma figura em destaque em diversos artigos, sendo o autor mais citado nos periódicos Web of Science (I) e Scopus (III). Sua pesquisa é desenvolvida na área de práticas sustentáveis na indústria extrativa, com um foco particular na mitigação dos impactos ambientais da mineração de pequena escala. Hilson é um pesquisador inglês e professor na Universidade de Surrey.

Já na rede de cocitações da Scielo (II), destaca-se Francis Amponsah-Dacosta, cuja atuação está centrada na área de Ciência Política e Estado. Ele é professor no departamento de mineração e geologia ambiental da Universidade de Venda, na África do Sul, e suas pesquisas abordam temas como governança, políticas públicas e desenvolvimento territorial na África.

Figura 4 – Redes de cocitações de autores

Fonte: Elaborado pelo autor através do programa VOSviewer, 2025.

A partir disso, podemos ver que os autores em questão ocupam posições centrais e de destaques nas redes de cocitações, indicando sua influência e papel como conexões-chave entre os diversos agrupamentos de autores presentes em cada uma das redes. Esta análise ressalta a importância de Hilson e Amponsah-Dacosta dentro do campo na qual este artigo se desenvolveu.

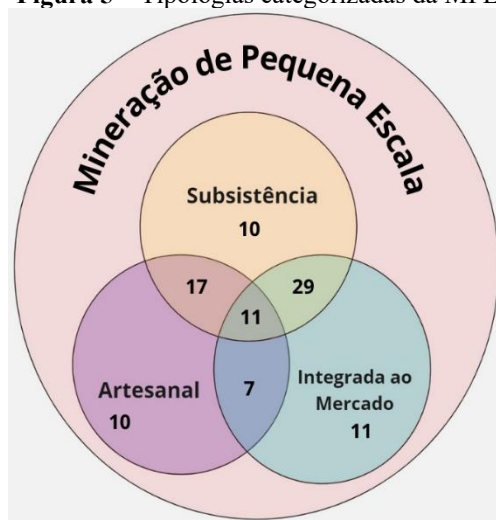
4. REVISÃO SISTEMÁTICA

Para esta revisão sistemática, foi adotada uma abordagem integrativa, examinando detalhadamente os 95 documentos amostrados, de acordo com os critérios e procedimentos estabelecidos no protocolo de pesquisa. Todos os documentos foram cuidadosamente revisados, categorizados e organizados a partir da tipologia e dimensões identificadas a respeito da mineração de pequena escala, de acordo com os documentos encontrados.

A partir de uma análise macro sobre como a mineração de pequena escala é apresentada na literatura, foi possível identificar três tipos: Mineração de Pequena Escala de Subsistência, Mineração de Pequena Escala Integrada ao Mercado e Mineração Artesanal de Pequena Escala.

A visualização da Figura 5 demonstra essa variedade de tipos adotados pela literatura em relação à MPE e permitiu uma compreensão mais profunda, de como os autores costumam discutir a mineração de pequena escala no âmbito das ciências sociais aplicadas. Além disso, em alguns casos, foram encontrados tipos híbridos, que misturam características de mais de um tipo. Para uma compreensão mais clara dessa tipologia, foi essencial classificá-las de forma distinta durante a análise dos documentos.

Figura 5 – Tipologias categorizadas da MPE



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Como pode ser observado na Figura 5, o tipo mais presente na literatura de MPE está relacionado à prática de subsistência integrada ao mercado com 29 documentos, seguido da prática de subsistência e artesanais com 17 documentos.

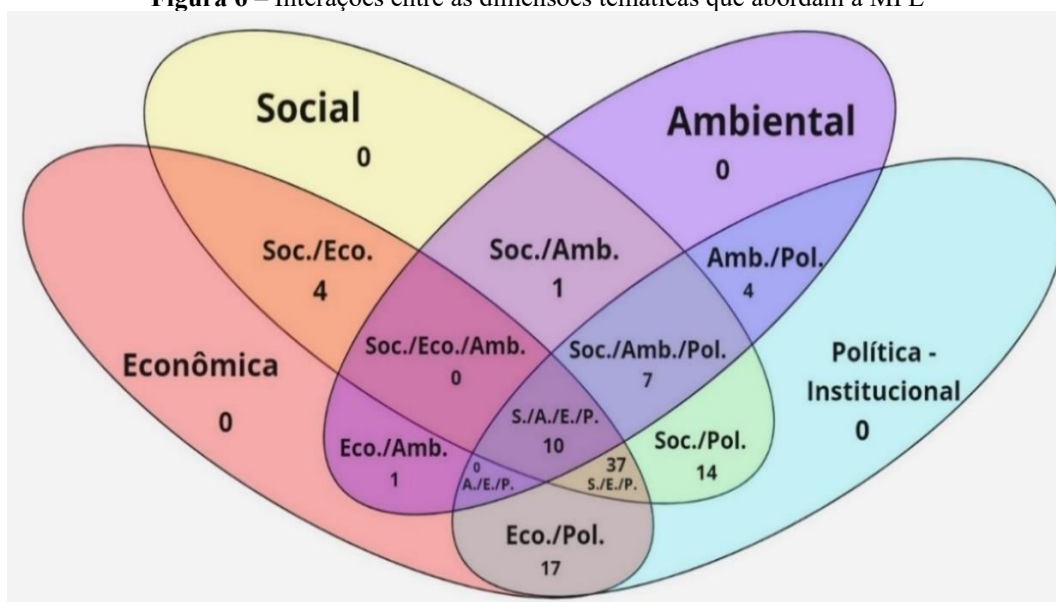
Essa análise sugere que a MPE é frequentemente retratada como uma atividade multifacetada, transcendendo uma classificação limitada baseada apenas em tipos de subsistência, artesanal ou de integração ao mercado. Essa visão mais ampla destacou a complexidade e diversidade das práticas ligadas à MPE, reforçando a importância de uma abordagem mais analítica ao estudar esse setor.

No entanto, apesar deste destaque a respeito da tipologia encontrada, ao analisar as características que compõem a MPE, foi possível, avaliar os tipos e suas relações com as dimensões: social, econômica, ambiental e político-institucional.

O modelo apresentado na Figura 6, mostra de maneira visual como foi realizada a divisão dos artigos durante a avaliação, sendo divididos em quatro dimensões, sendo elas: social, econômica, ambiental e política-institucional. No entanto, foi observado que essas dimensões não eram tratadas de maneira isolada nos artigos avaliados, dos quais muitos abordavam mais de uma dimensão. De maneira geral, todos os 95 documentos analisados discutem, em algum momento, questões sobre as quatro dimensões simultaneamente.

Assim, poderemos observar que dentre as dimensões mais abordadas no desenvolvimento dos documentos, as que mais se destacam foram, estudos que abordavam em conjunto as dimensões social, econômica e política-institucional com 37 documentos, seguidos de estudos abordando as dimensões econômica e política-Institucional com 17 documentos.

Figura 6 – Interações entre as dimensões temáticas que abordam a MPE



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Por meio dessa abordagem conjunta, foi observado que os pesquisadores têm incorporado uma visão mais ampla da MPE, conjugando duas ou mais dimensões e as interconexões que ocorrem entre elas. Isso reflete uma integração multifacetada na análise e uma abordagem para os desafios contemporâneos.

Essas categorizações permitiram a realização de uma análise mais detalhada e abrangente, visto que os aspectos que envolvem a mineração de pequena escala, de acordo com a literatura no campo das ciências sociais aplicadas, proporcionando uma compreensão mais clara a respeito da mineração de pequena escala a partir de diferentes contextos e abordagens.

4.1. Tipologia da Mineração de Pequena Escala (MPE)

Ao buscar compreender melhor a tipologia da mineração de pequena escala, foi possível observar que sua caracterização costuma ser apresentada a partir de suas práticas. Dessa forma, o Quadro 3 apresenta as caracterizações encontradas a partir da análise de cada um dos tipos encontrados, levando em consideração suas particularidades e implicações.

Quadro 3: Características dos tipos apresentados a partir da tipologia MPE

SUBSISTÊNCIA	INTEGRADA AO MERCADO	ARTESANAL	HÍBRIDA
• Natureza rudimentar e Pobreza; • Baixa Tecnologia e Equipamentos Artesanais; • Caráter Comunitário e Familiar; • Informalidade e Regulação Deficiente.	• Dependência Financeira e Parcerias com Grandes Empresas; • Emprego e Desenvolvimento Econômico Local; • Localização Estratégica e Impacto Econômico; • Estrutura Organizacional e Modernização Tecnológica; • Integração com Mercados e Conformidade Legal.	• Técnicas e Equipamentos Rudimentares; • Operação Autônoma ou em Pequenos Grupos; • Fonte Alternativa de Renda; • Informalidade e Desafios de Regulamentação.	• Intercessão de tipos de Mineração de Pequena Escala; • Flexibilidade e Adaptação; • Transição para o Mercado; • Impactos Socioeconômicos e Ambientais

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

4.1.1. MPE de Subsistência

Para entendermos melhor o que caracteriza a mineração de pequena escala de subsistência, é preciso entender o termo subsistência. De acordo com Molina (2007), a subsistência se refere aos meios básicos e necessários para a sobrevivência diária de uma determinada população e comunidades, envolvendo atividades de obtenção de recursos naturais essenciais.

Segundo Arthur-Holmes; Busia (2021), Hilson; Osei (2014), Verbrugge; Cuvelier; Van Bockstael (2016), a mineração de pequena escala, pode ser entendida como uma prática de subsistência por ser uma atividade impulsionada pela pobreza, mão de obra e equipamentos rudimentares. Assim, a MPE de subsistência, por sua vez, pode ser apresentada como uma atividade de garimpo artesanal, caracterizada por um conjunto de peculiaridades que a distingue de outras operações, principalmente em comparação às de larga escala e de maior complexidade tecnológica (Menta *et al.*, 2023). Autores como Baatewier; Adongo (2022), e Amoako *et al.* (2022), apontam que este tipo de mineração é frequentemente encontrado em áreas rurais e regiões economicamente desfavorecidas, o que a torna uma importante fonte de emprego e renda alternativa para a populações dependentes da agricultura familiar.

Já Laing *et al.* (2023) ressaltam que a MPE costuma surgir em regiões com escassez de oportunidades de trabalho formal, o que faz com que essa atividade se torne uma alternativa viável e minimamente rentável, permitindo que famílias possam obter sua fonte de sustento a partir dos recursos extraídos, ocasionando uma possibilidade de autonomia financeira para a região.

Uma das principais características da mineração de pequena escala de subsistência é a baixa tecnologia empregada no processo. Os equipamentos utilizados são, geralmente, rudimentares e muitas vezes feitos à mão de maneira artesanal pelos próprios mineradores, utilizando materiais locais e de baixo custo (Mkodzongi; Spiegle, 2019). Isso se deve ao baixo incentivo econômico presente nesse tipo de mineração, em que os recursos financeiros acabam sendo limitados e os lucros obtidos pouco significativos, apenas suprimindo as necessidades básicas imediatas (Aizawa, 2016).

A produção na MPE de subsistência geralmente ocorre de forma autônoma, como uma atividade familiar ou de pequenos grupos, conferindo-lhe um caráter comunitário e até mesmo, cultural local. Assim, a mão de obra empregada é, em grande parte, composta por trabalhadores sem muitos conhecimentos técnicos especializados, em que suas práticas acabam sendo passadas por gerações, preservando e mantendo essa atividade como uma tradição. Essas operações, então, surgem como uma oportunidade alternativa de trabalho e renda, buscando suprir as necessidades econômicas das famílias e comunidades envolvidas (Aizawa, 2016; Adranyi *et al.*, 2024; Madhav, 2020; Maconhachie; Conteh, 2020).

Devido à sua natureza menos mecanizada e à falta de recursos, a capacidade de extração e processamento de material na mineração de pequena escala de subsistência é limitada. Isso resulta em uma produção mais lenta, menos eficiente, com menor produtividade e eficiência econômica, refletindo-se em menores rendimentos para os trabalhadores envolvidos, especialmente do ponto de vista do mercado (Mhlongo *et al.*, 2019).

A falta de conhecimento técnico adequado pode resultar em atividades que não seguem nenhum tipo de regulamentação legal, acarretando em problemas como práticas irregulares e, por vezes, perigosas, que podem comprometer tanto a saúde dos trabalhadores, quanto a própria sustentabilidade da atividade (Villanueva Ubillús; Vila Benites, 2023).

Além disso, a informalidade se mostra como uma característica comum dessa atividade. Sem a formalização adequada, a mineração de pequena escala de subsistência pode acabar operando à margem da ilegalidade, com pouco ou nenhum monitoramento governamental. Hilson; Osei (2014) apontam as dificuldades de acesso aos processos burocráticos, como o licenciamento, e o desconhecimento sobre os benefícios de uma operação regulamentada, uma

vez que, por muito tempo, essa prática foi marginalizada pelos governos e, consequentemente, ignorada por empreendedores e políticos. Deste modo, Siabi *et al.* (2022) reforçam que essa informalidade pode acabar refletindo na falta de segurança no trabalho e na ausência de benefícios sociais para os trabalhadores envolvidos.

Embora as mineradoras de pequena escala de subsistência enfrentarem desafios significativos relacionados à regulamentação e à proteção dos direitos dos trabalhadores, especialmente em contextos de operações informais, elas continuam sendo importantes mecanismos de geração de oportunidades econômicas para populações marginalizadas (Klein, 2022). Em muitos casos, essas atividades beneficiam particularmente as mulheres, que apesar dos riscos e das vulnerabilidades existentes, encontram nessas mineradoras uma fonte de renda e autonomia financeira (Kelly *et al.*, 2014).

A mineração de pequena escala de subsistência se mostra, portanto, como uma atividade complexa, repleta de desafios e características únicas. Apesar das diversas dificuldades, especialmente em termos de regulamentação e impacto ambiental, ela desempenha um papel na economia local de muitas regiões, oferecendo uma fonte alternativa de renda para famílias e comunidades (Ntiri *et al.*, 2023).

4.1.2. MPE Integrada ao Mercado

A mineração de pequena escala, quando integrada ao mercado, revela um conjunto complexo de características que a torna uma atividade economicamente significativa e socialmente relevante, especialmente em regiões com poucas oportunidades de emprego. Apesar de poder ser classificada em diferentes tipos, todos eles, de alguma forma, estão vinculados ao mercado, ainda que de maneira informal, o que evidencia sua inserção nas dinâmicas econômicas locais e globais.

Primeiramente, devemos entender que o poder e a dependência financeira desempenham um papel crucial, assim, as operações de pequena escala, por muitas vezes, dependem de financiamentos externos ou de parcerias com grandes empresas de mineração para obter o capital necessário para iniciar e manter suas atividades. Essa dependência cria uma dinâmica onde os pequenos mineradores estão, em certa medida, subordinados às políticas e demandas de produção das empresas maiores. Contudo, essas parcerias também trazem benefícios, como o acesso a mercados e tecnologias mais avançadas (Fold, Jonsson; Yankson, 2014).

A mão de obra local é um elemento essencial, já que a mineração de pequena escala geralmente emprega trabalhadores das comunidades próximas aos campos de extração. Essa

prática não só reduz os custos operacionais, como também fortalece o vínculo entre a atividade econômica e as comunidades. Ao empregar residentes locais, a mineração acaba contribuindo para a economia da região, promovendo o desenvolvimento econômico e social (Kamlongera, 2011).

As operações de mineração de pequena escala são frequentemente lotadas em comunidades rurais ou em áreas de difícil acesso (Arthur-Holmes *et al.*, 2023). Essa localização é estratégica e ajuda a manter os custos baixos e a envolver diretamente os moradores próximos na cadeia produtiva. A presença dessas operações nessas regiões acaba transformando a dinâmica econômica local, por meio de uma fonte alternativa de renda para muitas famílias, além da agricultura familiar (Hilson; Gatsinzi, 2014).

Stollnert *et al.* (2013) aponta que a mineração de pequena escala, quando integrada ao mercado possui uma estrutura organizacional que, embora menos complexa que as de larga escala, se mostra essencial para o funcionamento eficiente das operações. Essa estrutura facilita a coordenação das atividades, a gestão dos recursos humanos e a implementação de tecnologias menos rudimentares, que são cada vez mais comuns nesse setor. Já os autores Mhlongo *et al.* (2019) ressaltam que esse processo de modernização tecnológica, acaba contribuindo para a segurança dos trabalhadores e para a eficiência de produções vinculadas ao grande mercado.

Além disso, a integração com outras áreas de atuação, como o mercado de transporte e serviços gerais, se torna fundamental para o sucesso das operações de mineração de pequena escala. O transporte eficiente dos minerais extraídos e o acesso a serviços de apoio, como manutenção de equipamentos e fornecimento de insumos, são vitais para a continuidade das atividades, impulsionando o seu desenvolvimento local, beneficiando, portanto, as comunidades envolvidas (Hilson; Gatsinzi, 2014).

Todas essas circunstâncias, geram um estilo de produção que necessita ser mais mecanizada para este tipo de produção e extração de minerais em menor escala, se tornando uma característica importante, visto que essa mecanização pode ocasionar um aumento significativo na eficiência das atividades. Além disso, a utilização de máquinas e equipamentos modernos permite aumentar a produtividade e a competitividade no mercado, além de reduzir os riscos associados à mineração manual, além de melhorar a qualidade do trabalho e dos produtos extraídos (Bester, 2023).

Com isso, a possibilidade de interação entre grandes e pequenas empresas de mineração, proporciona aos pequenos mineradores acesso a mercados globais e a recursos técnicos e financeiros que seriam inacessíveis de outra forma (Fold, Jonsson; Yankson, 2014). Essa vinculação pode criar um acordo em que ambas as partes se beneficiam, em que os pequenos

mineradores consigam recursos necessários para operar e expandir, enquanto as grandes empresas garantem um fornecimento estável de minerais.

No entanto, para que todas essas melhorias e adaptações ocorram, é fundamental que a MPE siga os mecanismos legais de extração e cumpra as regulamentações existentes aplicadas ao mercado. A conformidade com regulamentações trabalhistas, ambientais e sociais torna-se uma obrigação crescente para os pequenos mineradores. Cumprir essas normas pode garantir a legalidade das operações e, também, poderá promover a sustentabilidade e a responsabilidade social para a mineração (Rushemuka; Côte, 2024). Assim, estes elementos se tornam primordiais para que ocorra a integração da MPE no mercado de maneira legal.

4.1.3. Mineração Artesanal e de Pequena Escala (MAPE)

A mineração artesanal de pequena escala, também podendo ser compreendida como garimpo artesanal, é uma atividade econômica que se destaca por suas características singulares, contrastando significativamente com as operações de mineração em grande escala. Esta forma de extração mineral envolve a extração e processamento mineral de baixa tecnologia e técnicas rudimentares, que se refletem em uma série de aspectos peculiares que definem sua natureza e funcionamento (Hilson; Gatsinzi, 2014).

Já de início, podemos observar que se trata de um estilo de produção e desenvolvimento de maneira rudimentar. Isso significa que os mineradores utilizam equipamentos simples. Baddianaah; Baatuuwie; Adongo (2022) retratam que essas operações são caracterizadas por serem intensivas em mão de obra e de baixa tecnologia, exigindo menos capital e usando ferramentas simples, como pás, picaretas, cinzéis, tigelas, baldes e peneiras, para extrair os minerais do solo. A ausência de maquinários pesados e sofisticados gera uma dependência das ferramentas manuais, limitando a eficiência das operações, o que pode, inclusive, aumentar o risco de acidentes e lesões entre os trabalhadores.

Os trabalhadores também levantam a discussão de que, com a utilização de técnicas manuais e métodos de baixa tecnologia na extração dos minerais, essa prática pode ser descrita como uma atividade individual, em que cada minerador opera de forma autônoma ou no máximo em pequenos grupos, em que, muitas vezes acaba sendo constituído por familiares ou membros de comunidades locais (Baddianaah; Baatuuwie; Adongo, 2022).

Assim, pelo fato de a MAPE seguir esse estilo de métodos manuais devido à ausência de mecanização, pela quantidade de minerais extraídos ser relativamente menor e frequentemente ocorrerem em espaços informais, o ingresso nessas atividades se torna,

relativamente, mais acessível para aqueles que desejam se envolver nessa atividade (Hilson; Maconachier, 2017; Maconachier, 2011).

No entanto, muitos trabalhadores da MAPE acabam enfrentando situações de vulnerabilidade socioeconômica, incluindo condições de pobreza, necessidade de se envolver em vários empregos, causando impactos à saúde e à segurança devido às condições de trabalho, condições precárias de higiene, além de ter uma pequena participação na deterioração ambiental causada pela mineração (Carpio Ovando, 2023).

Porém, todas essas circunstâncias não anulam o fato de que a mineração artesanal e de pequena escala, serve frequentemente como uma fonte alternativa de renda para muitas famílias, especialmente, em áreas rurais ou economicamente desfavorecidas (Amoako; Adarkwa; Koranteng, 2022). Oferecendo oportunidade de sustento, que pode complementar outras fontes de rendimento, como a agricultura familiar ou o trabalho informal (Aizawa, 2018). A flexibilidade desta atividade, que não requer altos investimentos iniciais em equipamentos e tecnologia, torna-a acessível a uma ampla gama de indivíduos e comunidades.

Outra característica que também pode ser aplicada à MAPE é a informalidade, pelo fato de serem práticas desenvolvidas de maneira individual ou em pequenos grupos, muitas operações não são registradas oficialmente. Isso pode resultar em desafios para os mineradores que operam sem nenhum tipo de fiscalização e controles legais adequados, e também para os governos, que acabam enfrentando dificuldades em controlar e regulamentar esta atividade, podendo causar implicações econômicas mais amplas relacionadas às políticas de distribuição de recursos diferente do que ocorre com a mineração de larga escala (Hilson; Maconachie, 2020).

A comparação entre a mineração artesanal e a mineração de larga escala pode ser justificada pelo nível de impacto que cada uma gera em suas localidades. A mineração artesanal é frequentemente vista como uma prática transitória, pois, em muitos casos, não permanece em um mesmo ambiente por muito tempo, devido às limitações dos métodos de extração utilizados. Assim, as minas artesanais tendem a ter um tempo mais curto de atividade. Essa natureza temporária da MAPE ocorre por consequência direta de suas características operacionais, econômicas, sociais e ambientais (Hennessy, 2015).

Portanto, devemos entender a mineração artesanal como uma parte considerável da mineração de pequena escala. Isso se dá por todas as suas características, como por exemplo, a baixa produção, o uso de técnicas manuais e equipamentos rudimentares, por ser uma fonte alternativa de renda para muitas comunidades e também por possuir uma parcela que pode ser classificada como mineração informal. Isso tudo, faz com que possamos ampliar ainda mais o

que se sabe sobre essa prática e como ela se insere no mercado, destacando seus desafios e suas potencialidades (Hennessy, 2015).

4.1.4. Interseção entre os tipos de Mineração de Pequena Escala

Os tipos híbridos de mineração de pequena escala representam uma interseção entre a mineração de subsistência, a mineração integrada ao mercado e a mineração artesanal e de pequena escala (MAPE). Este tipo de combinação de elementos de cada um desses tipos resulta em práticas que podem variar a trajetória econômica dessa atividade, dependendo das condições locais, dos recursos disponíveis e das necessidades econômicas das comunidades envolvidas.

Essa combinação de tipos de mineração de pequena escala, geralmente surge em contextos onde as regulamentações e o acesso ao mercado são variáveis e limitados. Isso permite que essas operações sejam flexíveis, adaptando-se rapidamente às mudanças nas condições econômicas e regulamentares. Em muitas situações, as práticas de mineração combinam a produção em pequena escala de subsistência com as inclusões de mercado, utilizando redes de distribuição formal e informal, visando melhores condições de trabalho e de remuneração (Fold, Jonsson; Yankson, 2014; Hilson; Gatsinzi, 2014).

Deste modo, para que a mineração de subsistência possa integrar-se ao mercado, é necessário passar por várias etapas. Comunidades que inicialmente dependem da mineração de subsistência podem, com o tempo, começar a adotar práticas e tecnologias que lhes permitam aumentar a produtividade e ampliar o acesso ao mercado. Este processo pode ser facilitado por investimentos em infraestrutura, capacitação de trabalhadores e parcerias estratégicas com entidades maiores. A integração ao mercado pode oferecer a possibilidade de uma fonte de renda mais estável e significativa, que promova o desenvolvimento econômico local e a melhoria das condições financeiras e de vida (Hilson; Gatsinzi, 2014).

Na interseção entre a MPE de subsistência e a MAPE, apesar de compartilharem muitas características, principalmente, no processo de extração e produção limitada, algumas diferenças podem ser destacadas, como a estrutura organizacional e a sua finalidade. Enquanto a mineração de subsistência é orientada pela necessidade imediata de sustento, a mineração artesanal pode ser uma escolha consciente como uma alternativa de renda complementar para além da agricultura familiar ou de outras atividades econômicas locais. Assim, a mineração artesanal pode ter uma estrutura mais organizada, envolvendo pequenos grupos ou cooperativas que buscam melhorar as condições de trabalho e aumentar a eficiência (Baddianaah; Baatuuwie; Adongo, 2022).

Quando as práticas de mineração de pequena escala compartilham de práticas de subsistência e artesanal, podem passar a se desenvolver com um pouco mais de adaptabilidade. Dessa forma, essa junção pode ocorrer por meio de uma transição natural ou pela atuação simultânea dos dois tipos. Inicialmente, as comunidades desenvolvem-se com a mineração de subsistência, e à medida que os trabalhadores desenvolvem habilidades e adquirem mais recursos, podem transitar ou incorporar um modelo mais organizado de mineração artesanal. Isso pode levar a uma melhoria das condições de trabalho e a uma produção ligeiramente maior, mesmo que ainda em pequena escala (Hilson; Maconachie, 2017).

No caso da relação entre a mineração integrada ao mercado e a mineração artesanal de pequena escala envolve uma combinação de eficiência produtiva e técnicas rudimentares. A mineração integrada ao mercado tende a ser mais estruturada e mecanizada, com um foco em maximizar a produção para atender à demanda do mercado (Stollnert *et al.*, 2013).

Quando esses dois tipos de MPE se combinam, os mineradores artesanais podem obter melhores condições de acesso a mercados e tecnologias, por meio de parcerias com empresas maiores ou por meio de financiamento externo (Hilson; Gatsinzi, 2014). Isso pode resultar em um modelo híbrido, em que as técnicas manuais são complementadas por equipamentos modernos, melhorando tanto a eficiência quanto a produção.

No caso de ocorrências em que esses três tipos são combinados em uma forma híbrida de mineração de pequena escala, surgem práticas que aproveitam as vantagens de cada abordagem enquanto mitigam suas limitações. Por exemplo, esse tipo de operação pode começar com a mineração de subsistência, onde são incorporadas técnicas artesanais de extração mineral utilizando ferramentas simples, como pás e picaretas. Gradualmente, tecnologias mais avançadas podem ser integradas para o processamento e extração dos minerais, aumentando a produtividade sem comprometer completamente a autonomia e a sustentabilidade local.

Além disso, a evolução desse modelo, quando bem desenvolvido, pode resultar em uma maior aproximação de mercados globais e tecnologias modernas. Outro fator que pode ocorrer, se dá pelo processo de formalização em operações extrativistas, o que pode contribuir para a melhoria das condições de trabalho e segurança, bem como, para o cumprimento das regulamentações ambientais.

Com isso, pode-se dizer que as relações conjuntas entre a mineração de subsistência, integrada ao mercado e artesanal, podem representar uma evolução adaptativa desta prática, que se molda a partir das necessidades imediatas e pelas concepções culturais empregadas naquela localidade.

Essa evolução pode ser marcada pela capacidade das comunidades locais de incorporar novos conhecimentos e técnicas às práticas tradicionais, permitindo-lhes sobreviver a partir de uma chance de prosperidade em um ambiente econômico que possa ser mais dinâmico.

Desse modo, o compartilhamento de características que ocorrem de um tipo para outro, ou a inclusão dos tipos, pode representar, tanto desafios quanto oportunidades para melhorar a eficiência, produtividade e bem-estar econômico das comunidades envolvidas. Portanto, ao integrar elementos da subsistência, da integração ao mercado e da abordagem artesanal, essas práticas buscam não apenas sobreviver, mas prosperar em um ambiente econômico dinâmico e que possa lhes oferecer melhores oportunidades e condições de trabalho e renda.

4.2. Mineração de Pequena Escala: uma avaliação das dimensões social, econômica, ambiental e político-institucional

Ao realizar a avaliação dos estudos, percebemos que a mineração de pequena escala apresenta uma complexidade multifacetada, que pode ser representada pela tipologia apresentada acima. No entanto, se viu a necessidade de, além de identificar e classificar a mineração de pequena escala, também entender as dimensões que a contemplam.

A escolha de abordar as dimensões social, econômica, ambiental e político-institucional para avaliar a mineração de pequena escala foi fundamentada de acordo com as percepções adquiridas a partir da leitura dos artigos.

A partir da tipologia identificada durante as discussões anteriores, ficou claro que a mineração de pequena escala não pode ser compreendida apenas sob uma única perspectiva. Cada uma dessas dimensões, são capazes de delimitar como a atividade da MPE opera, interage com o meio ambiente, influencia as comunidades locais e se desenvolve de acordo com os processos políticos.

Por meio da dimensão social foi possível analisar as interações humanas e comunitárias localizadas ao redor das áreas de mineração, incluindo direitos dos trabalhadores, saúde e segurança ocupacional, dinâmicas comunitárias e impactos na qualidade de vida das populações locais.

Para a dimensão econômica, foram analisados os aspectos financeiros e econômicos da mineração de pequena escala, incluindo seu papel na economia local, a geração de empregos e renda, o acesso a mercados e tecnologias, bem como os desafios enfrentados pelos mineradores informais para formalizar suas operações. Sobre a dimensão ambiental, foram considerados os impactos ecológicos da mineração, a degradação ambiental, a contaminação do solo e da água,

a perda de biodiversidade, as práticas de recuperação ambiental e como as comunidades lidam com estes fatos.

Já na dimensão política-institucional foi preciso compreender o arcabouço regulatório, as políticas e a governança que moldam a operação da mineração de pequena escala. Isso inclui a perspectiva apresentada a partir da presença ou ausência de legislação de licenciamento e monitoramento que possa promover a regulamentação e mitigar práticas informais de mineração de pequena escala.

Assim, de acordo com o Quadro 4, são destacadas as características que serão discutidas em cada uma das dimensões e qual a sua relação com a tipologia MPE. Deste modo, esse quadro oferece uma visão da caracterização, a partir das especificidades que proporcionam uma melhor compreensão das implicações e das interações entre essas dimensões.

Quadro 4 - Características das dimensões apresentadas a partir da tipologia MPE

SOCIAL	ECONÔMICA	AMBIENTAL	POLÍTICA-INSTITUCIONAL
• Trabalho Infantil e Condições Sociais Vulneráveis; • Organização Social e Liderança Comunitária; • Impactos Étnicos e Culturais; • Desigualdade de Gênero e Condições de Trabalho; • Informalidade e falta de Proteção Social;	• Impacto econômico local; • Vulnerabilidades econômicas; • Desafios de infraestrutura e isolamento; • Formalização e capital limitado; • Impactos ambientais e regulatórios.	• Desmatamento e Degradação de espaços naturais; • Impactos Pós-Mineração • Irresponsabilidade Ambiental e Informalidade; • Conflito entre Desenvolvimento Econômico e Preservação Ambiental.	• Conflitos territoriais e direitos de uso da terra; • Falta de Regulamentação; • Falta de coordenação institucional e governança; • Marginalização e influência política; • Governança participativa e direitos trabalhistas.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Portanto, ao analisar estas dimensões da MPE a seguir, será possível compreender de forma mais ampla os múltiplos aspectos envolvendo essa prática.

4.2.1. Dimensão Social

A mineração de pequena escala é uma atividade crucial em muitas comunidades ao redor do mundo, especialmente em regiões mais afastadas e por pessoas com baixa escolaridade (Rwinza *et al.*, 2023). Essa atividade oferece uma fonte alternativa de emprego e renda, sendo fundamental para o desenvolvimento local. No entanto, é importante analisar as complexidades sociais e os desafios associados a essa prática para promover um desenvolvimento mais justo. De acordo com Hilson (2010), a MPE é uma prática que pode desenvolver graves

consequências sociais, tais como, o trabalho infantil, especialmente em comunidades mais pobres, em que crianças, muitas vezes, são forçadas a trabalhar para ajudar suas famílias, envolvendo-se em atividades árduas para contribuir para o sustento familiar. Nessas comunidades, a organização social desempenha um papel crucial na gestão das dinâmicas internas e das atividades de mineração.

A organização social dentro das comunidades mineiras de pequena escala é frequentemente moldada por fortes laços de liderança e normas internas. Lideranças comunitárias que emergem para suprir a necessidade de um representante capaz de coordenar as atividades de mineração, estabelecer normas e resolver conflitos (Ntiri *et al.*, 2023).

Esse tipo de organização social interna, existente em algumas comunidades que se desenvolveram por meio da mineração de pequena escala, frequentemente, operando dentro de um estilo de organização familiar ou comunitária, em que membros da família ou da comunidade trabalham juntos nas operações mineradoras, podendo, inclusive, ocorrer por meio de várias gerações. Esta estrutura proporciona uma rede de suporte social e econômico, em que os benefícios do trabalho podem ser compartilhados entre os membros, fortalecendo os laços comunitários e promovendo uma distribuição mais justa dos recursos (Fernández Villalobos, 2019).

O que também reforça essa ideia de comunidade, são os aspectos étnicos e culturais influentes nas dinâmicas sociais da MPE. Rozo (2022) levanta a discussão de que em muitas regiões, a MPE se desenvolve como uma atividade profundamente enraizada nas tradições locais e na identidade cultural das comunidades. Isso pode incluir práticas de mineração passadas de geração em geração, técnicas tradicionais de extração e um forte senso de pertencimento e responsabilidade comunitária. As comunidades envolvidas na MPE frequentemente compartilham laços étnicos e culturais que influenciam a organização social, as práticas de trabalho e as formas de governança local.

Essas operações, muitas vezes, sofrem com os obstáculos gerados por conflitos de interesses entre mineradoras de larga escala ou com governos, envolvendo questões de poder econômico, distribuição de recursos, disputas territoriais e participação ou a sua falta no processo decisório (Rozo, 2022, Hilson; Maconachie, 2020; Vargas-Chaves *et al.*, 2014).

A participação ativa da comunidade no processo decisório é crucial para a sustentabilidade das operações de mineração de pequena escala. Envolver os membros da comunidade na tomada de decisões, desde a fase de planejamento até a execução, garante que os interesses e necessidades locais sejam atendidos (Vargas-Chaves *et al.*, 2014). Este engajamento comunitário também facilita a implementação de práticas mais justas e

sustentáveis, pois a inclusão das vozes locais no processo de tomada de decisão pode contribuir para equilibrar os benefícios de bem-estar das comunidades (Hilson *et al.*, 2021).

Deste modo, para compreender as dimensões sociais que envolvem a MPE é essencial que práticas mais justas sejam aplicadas, considerando todos os pontos de vista, principalmente, daqueles que estão envolvidos diretamente nas atividades de mineração (Verburgge, 2016). Para que isso ocorra, é necessário analisar algumas questões comunitárias, como a desigualdade de gênero, questões culturais e territoriais que, acabam moldando o modo como essas práticas podem se desenvolver (Adomaki; Hausemann, 2023; Arthur-Holmes, 2021).

Portanto, a desigualdade local acaba se mostrando um aspecto crítico e até mesmo cultural dentro da MPE, principalmente as relacionadas a gênero. As mulheres, frequentemente, enfrentam barreiras no acesso a oportunidades de trabalho na mineração e acabam sendo excluídas dos benefícios socioeconômicos e vivenciando desafios sociopolíticos, incluindo a marginalização e constrangimentos estruturais vivenciados pelas mulheres (Joomson-Yalley; Kyei, 2022; Kumah, Hilson; Quaicoe, 2020).

Além disso, elas realizam tarefas menos valorizadas e são submetidas a condições de trabalho precárias (Tobalagba; Vijayarasa, 2020; Hilson *et al.*, 2018). Promover a igualdade de gênero e garantir que as mulheres tenham acesso às mesmas oportunidades e benefícios é fundamental para o desenvolvimento inclusivo

Já se tratando das questões territoriais, muito é discutido a respeito do deslocamento que muitos mineradores pequenos, ou até mesmo comunidades que dependem dessa prática, enfrentam. Afinal de contas, o deslocamento de localidades devido à mineração pode causar sérios impactos sociais. Comunidades inteiras podem ser forçadas a se mover, resultando em perda de moradia, desintegração social e dificuldades econômicas (Hennessy, 2015). Planejar e gerir as atividades de mineração de maneira a minimizar o deslocamento e garantir compensações adequadas é essencial.

Todos estes fatos, em sua grande maioria, ocorrem devido à informalidade que é empregada à MPE. Diferentemente dos empreendimentos de larga escala, a MPE acaba sofrendo com a invisibilidade, por meio da marginalização e desleixo por parte dos governos com a MPE (Hennessy, 2015; Radley, 2022). Isso resulta, principalmente, em irregularidades, que podem resultar em práticas injustas e exploratórias, exigindo um esforço para formalizar essas operações, para que o desenvolvimento local ocorra de maneira mais eficiente (Aizawa, 2018). A falta de proteção social para os trabalhadores se torna um desafio bastante significativo. Os trabalhadores da mineração de pequena escala frequentemente carecem de benefícios como seguro de saúde, aposentadoria e proteção contra acidentes. Esta ausência de

proteção social deixa os mineradores e suas famílias vulneráveis, especialmente em caso de acidentes ou doenças (Carpio Ovando, 2023). É necessário implementar políticas que garantam a segurança e o bem-estar dos trabalhadores, proporcionando uma rede de proteção social robusta.

4.2.2. Dimensão Econômica

Para compreender plenamente a dimensão econômica da mineração de pequena escala, é necessário considerar vários aspectos. Primeiramente, os autores Arthur-Holmes; Yeboah; Abrefa Busia (2023) descrevem a mineração de pequena escala como uma atividade economicamente vibrante, no entanto, pode causar uma dependência às comunidades e aos trabalhadores em prol do desenvolvimento local como uma característica central.

Donkor *et al.* (2023) destacam que mais de 10 milhões de pessoas em mais de 70 países em desenvolvimento dependem dessa atividade para o desenvolvimento local. Assim, em muitas comunidades, a MPE se torna uma das poucas fontes de sustento e motor na construção e consolidação de uma trajetória econômica que fornece empregos e recursos financeiros locais, principalmente, em regiões rurais (Verbrugge; Lanzano, 2021).

Essa dependência pode ser observada em diversas comunidades que desenvolvem a MPE, podendo até estimular o crescimento econômico, mas também, torna as comunidades vulneráveis às instabilidades do mercado de minerais e ao esgotamento dos recursos locais (Arthur-Holmes, 2022). Outro fator que exemplifica isso, é o fato de que, frequentemente, as MPEs são encontradas em regiões remotas, principalmente, em países em desenvolvimento, em que suas infraestruturas e os serviços governamentais são escassos (Rwinza *et al.*, 2023).

A localização geográfica pode acabar contribuindo para o isolamento econômico das comunidades, fazendo com que as MPEs se configurem como uma das poucas fontes de subsistência disponíveis (Laing *et al.*, 2023). Essa realidade, acaba reforçando cada vez mais questões de pobreza, de falta de escolaridade, baixa tecnologias, mão de obra intensiva e rudimentar e a ausência de alternativas econômicas que poderiam impulsionar comunidades envolvidas nesta atividade e até mesmo, minimizar práticas informalidades (Verbrugge, 2015).

Embora a mineração de pequena escala contribua de tantas maneiras significativas para a economia local e mundial, principalmente, na geração de renda para indivíduos e comunidades, ela também acaba enfrentando desafios pelo mesmo fato, como a falta de capital para investimentos e os custos associados à sua formalização. Além disso, pode impactar negativamente a economia local devido à degradação ambiental e à perda de terras agrícolas,

que podem ocorrer com o passar do tempo dessas atividades (Hilson *et al.*, 2017; Adranyi; Stringer; Altink, 2024).

Mabe; Issifu; Wongnaa (2024) argumentam que a falta de capital para investimento é uma das características mais marcantes desse setor, pois é o que acaba ditando sua capacidade de modernização e formalização, o que leva a MPE utilizar de abordagens mais improvisadas para suas operações.

Essa improvisação nas operações de mercado, ocorre devido à ausência de medidas econômicas regulatórias, que força os mineradores de pequena escala a se inserir no mercado de maneira irregular e amadora, adotando práticas ilegais. Esse cenário de ilegalidade dificulta a inserção desses trabalhadores no mercado formal, limitando seu acesso a uma maior segurança econômica (Klein, 2022).

Tais circunstâncias impactam na qualidade do trabalho de diversos mineradores, já que as produções de pequena escala são frequentemente realizadas por indivíduos que a têm como fonte de subsistência. E devido ao seu pouco conhecimento técnico e falta de poder operacional, costumam ser negligenciados pelas políticas governamentais, que tendem a priorizar o avanço do setor em larga escala, por conta de seu impacto econômico ser consideravelmente superior (Hilson; Hilson; Adu-Darko, 2014).

Assim, devido à mineração de pequena escala estar diretamente ligada a várias questões econômicas, é necessário compreender e abordar essas questões de subsistência de maneira fundamental, para que um estilo de desenvolvimento, mais inclusivo e menos limitante, possa ser pensado e que impulse a vida nas comunidades mineiras. Assim, é crucial que políticas públicas e programas de desenvolvimento econômicos locais sejam direcionados para essas áreas de mineração, a fim de integrá-las melhor ao desenvolvimento nacional e global.

4.2.3. Dimensão Ambiental

Para uma melhor compreensão das características ambientais existentes na mineração de pequena escala, é fundamental reconhecer que muitas delas podem ser frequentemente vinculadas com os impactos causados. Isso se deve à maneira como as operações de mineração ocupam os espaços e territórios, diretamente envolvendo as comunidades e o ambiente ao redor.

A mineração de pequena escala pode desempenhar um papel essencial em muitas comunidades rurais em todo o mundo, especialmente em países em desenvolvimento (Adranyi; Stringer; Altink, 2024). Esta atividade, caracterizada por ser de baixa tecnologia, trabalho intensivo e baixo investimento, envolve a exploração de depósitos minerais utilizando

ferramentas básicas e técnicas primitivas de mineração e processamento (Asare *et al.*, 2022). Esses métodos operacionais são observados em várias regiões do mundo, cada um com seus próprios impactos ambientais e sociais (Hussien; Mohamed, 2011).

Algumas características ambientais se destacam mais do que outras, como os impactos ambientais e na forma com que suas práticas são desempenhadas. O desmatamento é uma das principais preocupações, resultante da necessidade de espaço para as operações mineradoras, o que pode levar à perda de biodiversidade e à degradação dos ecossistemas locais (Asare *et al.*, 2022). Além disso, a poluição da água e do solo são preocupações significativas, devido ao uso de produtos químicos tóxicos, como mercúrio e cianeto, utilizados principalmente na extração do ouro, contaminando os recursos hídricos e ameaçando a vida aquática e à saúde humana (Pang *et al.*, 2022).

Um fator crucial relacionado a esses danos ambientais é o impacto pós-mineração. Asare *et al.* (2022) exploram uma perspectiva além do processo de extração, focando na degradação que persiste após o esgotamento dos recursos em um local. Essa visão mais ampla nos permite entender a mineração de forma abrangente, incluindo atividades em larga, média e pequena escala. O abandono de minas inutilizadas resulta em impactos ambientais significativos, afetando não apenas a fauna e a flora, mas também as comunidades locais.

A irresponsabilidade ambiental da prática da MPE muitas vezes está associada a empreendimentos informais, nos quais a falta de conhecimento técnico e legal leva a práticas prejudiciais (Asare *et al.*, 2022). A informalidade é alimentada pela ausência de licenciamento e regulamentação adequados, resultando em operações ilegais que dificultam a fiscalização e a implementação de políticas eficazes (Mkhize, 2017). Dito isso, a falta de leis específicas e adequadas permite com que essas atividades ocorram sem medidas de mitigação dos impactos ambientais.

Embora a mineração de pequena escala possa ter um impacto ambiental menor em termos proporcionais devido ao uso de práticas rudimentares e manuais, a concentração da degradação em áreas específicas, a informalidade e a falta de conhecimento legal dos mineiros levam a práticas irresponsáveis e a falta de regulamentação ambiental apresenta desafios significativos.

Esses fatores combinados resultam em um cenário complexo, no qual a necessidade de subsistência e o desenvolvimento econômico local entram em conflito com a preservação ambiental. Para lidar com isso, é essencial buscar um equilíbrio entre o apoio às comunidades mineradoras e a implementação de políticas eficazes, que garantam uma exploração mais responsável dos recursos naturais.

4.2.4. Dimensão Político-Institucional

A MPE também possui algumas implicações e características políticas institucionais (Malone; Smith; Zeballos Zeballos, 2021). A mineração de pequena escala representa um setor vital para muitas economias, especialmente, em regiões em desenvolvimento que utilizam do garimpo artesanal como fonte de emprego e renda. Contudo, essa atividade enfrenta inúmeros desafios, principalmente, no que diz respeito à dimensão política institucional.

Os conflitos territoriais surgem como uma característica marcante da mineração de pequena escala. A mineração de pequena escala está associada a uma série de adversidades sociais, políticas e ambientais, incluindo conflitos violentos, podendo impactar significativamente as comunidades envolvidas (Ankenbrand; Welter; Engwicht, 2021). Pequenos mineradores frequentemente operam em áreas disputadas, em que há uma sobreposição de direitos de uso da terra. Essas áreas podem incluir territórios indígenas, reservas ambientais e terras de propriedade privada (Malone; Smith; Zeballos Zeballos, 2021).

A falta de clareza e demarcação oficial das terras a partir das práticas de subsistência, como plantações agrícolas, pescaria, desenvolvidas em comunidades, reforçam ainda mais a permanência desses conflitos, resultando em confrontos entre mineradores e comunidades locais (Malone; Smith; Zeballos Zeballos, 2021). Muitas vezes, os mineradores são vistos como invasores, mesmo quando têm permissão formal ou tradicional para operar. Isso evidencia a necessidade de políticas de regularização fundiária e mapeamento claro das áreas permitidas para a mineração (Hilson; Sauerwein; Owen, 2020).

Deste modo, estes conflitos acabam afetando os interesses institucionais de governos locais, regionais, nacionais e de alguns empreendimentos de impactos econômicos mais significativos no mercado. A falta de coordenação entre diferentes níveis de governo resulta em regulamentações contraditórias e aplicação irregular das leis. Esse cenário não apenas dificulta a operação regular dos mineradores, mas também promove a informalidade e a ilegalidade na atividade (Gilbert; Osei-Bonsu, 2016).

Essas ações conflitantes fazem com que a mineração de pequena escala acabe sofrendo impactos negativos mais significativos por parte dos governos (Bakia, 2014). Grandes empreendimentos extrativistas costumam possuir maiores acessos a recursos e influência política, fazendo com que o mercado e as ações de governança se desenvolvam a seu favor (Hirons, 2014). Essa dinâmica frequentemente marginaliza os pequenos mineradores, que são vistos como competidores desleais ou operando fora da legalidade.

Além disso, os governos, ao buscarem maximizar as receitas fiscais e atrair investimentos estrangeiros, muitas vezes priorizam a mineração de larga escala, desconsiderando o impacto econômico e social da mineração de pequena escala nas comunidades locais (Hennessy, 2015).

Dada essa complexidade, a governança participativa poderia ser uma opção essencial para diversas tomadas de decisão. Envolver pequenos mineradores, comunidades locais, e representantes do governo em um diálogo contínuo pode ajudar a minimizar esses conflitos e criar um ambiente mais sustentável (Hirons, 2011). A governança participativa assegura que as vozes dos pequenos mineradores e das comunidades afetadas sejam ouvidas e levadas em consideração na formulação de políticas e regulamentos (Hilson *et al.*, 2021).

Essas medidas podem contribuir com a mineração de pequena escala, que por muitas vezes opera em condições precárias com normas trabalhistas insuficientes ou inexistentes, se desenvolvem com melhores condições de trabalho. A falta de regulamentação específica resulta em ambientes de trabalho perigosos, exposição a riscos de saúde e ausência de direitos trabalhistas básicos, como remunerações justas, segurança e benefícios sociais (Rushemuka; Côte, 2024). Assim, a implementação de regulamentações adequadas e rigorosas são essenciais para promover um ambiente de trabalho seguro, saudável e justo para os trabalhadores desse setor, além de minimizar práticas informais.

A informalidade é uma característica marcante da mineração de pequena escala. Muitas operações são realizadas sem registro formal, o que dificulta a regulamentação e o acesso a financiamentos e apoios institucionais. A informalidade também implica em condições de trabalho precárias, sem garantias legais de segurança e proteção para os trabalhadores (Siabi *et al.* 2022).

Contudo foi observado que, a ausência de legislação e manutenção das mineradoras de pequena escala dificultam seu desenvolvimento e das comunidades que as abrigam. Dessa maneira, a construção de políticas públicas mais inclusivas à MPE, podem promover ações participativas entre os atores envolvidos, minimizando práticas informais e melhorando as condições de trabalho, integrando melhores oportunidades de crescimento.

5. CONCLUSÕES

Por meio das análises realizadas neste artigo, foi possível identificar que a mineração de pequena escala é uma atividade complexa e multifacetada, que desempenha um papel significativo em muitos países ao redor do mundo. Este artigo teve como objetivo caracterizar

os diferentes tipos de mineração de pequena escala descritos na literatura no campo das ciências sociais aplicadas, com o intuito de compreender melhor essa atividade e suas especificidades.

De maneira geral, constatou-se que a complexidade da mineração de pequena escala deriva da diversidade de suas formas de apresentação. Por meio desse estudo, foi possível delimitar essa tipologia e interpretá-la em conjunto com as dimensões presentes na mineração de pequena escala (MPE). Esse embasamento possibilitou a compreensão e discussão dos diversos aspectos que a envolvem.

Em síntese, a MPE se caracteriza por ser uma prática de mineração de baixa produção, utilizando tecnologias limitadas e de baixo custo. Envolve uma quantidade considerável de mão de obra, geralmente composta por grupos familiares ou pequenos grupos em depósitos de minério de pequena escala (Aizawa, 2016). A MPE é essencial para a subsistência de diversas comunidades, principalmente, em países em desenvolvimento, sendo frequentemente desenvolvida de maneira artesanal e com limitações tecnológicas, econômicas e de inserção de mercado.

Dessa maneira, a mineração de pequena escala se revela mais do que uma atividade econômica; trata-se de uma prática culturalmente tradicional, podendo estar enraizada na vida de muitas comunidades. Ao longo de gerações, famílias inteiras se dedicam a essa atividade, transmitindo conhecimentos e técnicas que moldam a identidade cultural local. A mineração, muitas vezes, surge como uma alternativa à agricultura familiar, proporcionando uma fonte adicional de sustento para diversas famílias. Essa relação familiar com a mineração de pequena escala, pode acabar fortalecendo os laços comunitários e criando um senso de pertencimento e cooperação, essencial para uma melhor compreensão social e a preservação das tradições culturais locais já existentes.

Deste modo, podemos compreender a mineração de pequena escala como uma prática que envolve trabalhadores que possuam uma conexão com a comunidade e suas tradições culturais, sendo, em sua maioria, membros das próprias comunidades locais, o que acaba reforçando os laços sociais, culturais e a cooperação entre os envolvidos nesse tipo de atividade. Hilson; Maconachie (2017) descrevem a MPE como uma atividade de extração e processamento mineral que ocorre de forma informal em muitos lugares ao redor do mundo. A informalidade e a falta de regulamentação representam os principais desafios deste setor, resultando em práticas potencialmente perigosas e ilegais, e que em muitas vezes, acaba sendo marginalizada por governos e empreendimentos de larga escala.

Para transformar essa atividade em uma prática mais segura e sustentável, é necessária a implementação de políticas que promovam a formalização, capacitação e regulamentação

adequada, que podem, inclusive ser solucionadas a partir de uma governança participativa, que esteja disposta a envolver os mineiros de pequena escala nas decisões políticas e no desenvolvimento de soluções (Hilson, 2007).

Deste modo, se feita uma abordagem adequada por parte dos governos, por meio de políticas que visem melhores condições de trabalho, desenvolvimento local e a participação integral de todos os atores envolvidos nas decisões, a mineração de pequena escala pode se tornar um setor transparente, eficiente e potencialmente crescente, o que poderia contribuir significativamente para uma melhoria na trajetória socioeconômica das regiões onde é praticada.

Portanto, este artigo buscou fornecer informações relevantes em relação a caracterização da mineração de pequena escala, desafiando a ideia limitada de ser apenas uma prática de produção reduzida, revelando ser um setor, ainda, com muito o que ser discutido. Afinal, a MPE vai além da simples extração de recursos minerais, ela envolve uma complexa rede de fornecedores, distribuidores e serviços de apoio, além de ser uma prática fundamental para muitas comunidades, fornecendo uma fonte de renda e sustento (Hilson *et al.*, 2020).

Espera-se que esta pesquisa possa ser utilizada como um ponto de referência para o setor e para o cenário acadêmico, oferecendo reflexões para futuras pesquisas com direcionamentos mais específicos que necessitem compreender melhor a caracterização da mineração de pequena escala ou na construção de análises mais aprofundadas sobre realidades específicas e desafios encontrados nesta tipologia da mineração.

A busca por uma compreensão mais detalhada dessas questões se mostrou essencial para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento de soluções eficazes em diversos contextos, para o crescimento sustentável e na melhoria das condições socioeconômicas das comunidades envolvidas.

REFERÊNCIAS

ADOMAKO, J.; HAUSERMANN, H. Gendered mining landscapes and health implications in Ghana's artisanal and small-scale gold mining industry. **Journal of Rural Studies**, v. 97, p. 385-394, 2023. ISSN 07430167 (ISSN).

ADRANYI, E.; STRINGER, L. C.; ALTINK, H. Joined-up governance for more complementary interactions between expanding artisanal small-scale gold mining and agriculture: Insights from Ghana. **PLoS ONE**, v. 19, n. 4 April, 2024. ISSN 19326203 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085189294478&doi=10.1371%2fjournal.pone.0298392&partnerID=40&md5=3e7ec9ecd84944c3b2369f3ddac771d8>>

AIZAWA, Y. Artisanal and Small-Scale Mining as an Informal Safety Net: Evidence From Tanzania. **Journal of International Development**, v. 28, n. 7, p. 1029-1049, Oct 2016. ISSN 0954-1748. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000391992200002 >.

AIZAWA, Y. Farmer's involvement in artisanal and small-scale mining (ASM) in Africa: A case study of the geita gold mining area in Tanzania. **Japanese Journal of Human Geography**, v. 70, n. 3, p. 313-326, 2018. ISSN 00187216 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085057784380&doi=10.4200%2fjjhg.70.03.313&partnerID=40&md5=ed1e07b2936f8ed9925be3a486ae693f>>

AMOAKO, C.; ADARKWA, K. K.; KORANTENG, K. A. The politics of artisanal small-scale gold mining (ASM) in the AkyemAbuakwa Traditional Area of Ghana. **Journal of Contemporary African Studies**, v. 40, n. 2, p. 222-237, 2022. ISSN 02589001 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85112550303&doi=10.1080%2f02589001.2021.1957791&partnerID=40&md5=118e0bb3391a11abc9fbb10ce91ce8a3>>

ANKENBRAND, C.; WELTER, Z.; ENGWICHT, N. Formalization as a tool for environmental peacebuilding? Artisanal and small-scale mining in Liberia and Sierra Leone. **International Affairs**, v. 97, n. 1, p. 35-55, 2021. ISSN 00205850 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085100401376&doi=10.1093%2fia%2fii199&partnerID=40&md5=fc521eb16c641c38d81a3f8069c06baa>>

ARTHUR-HOLMES, F.; YEBOAH, T.; ABREFA BUSIA, K. Dimensions of women's mobility, livelihoods and vulnerability in artisanal and small-scale mining-induced local economy. **Journal of Rural Studies**, v. 101, 2023. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085163428874&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2023.103061&partnerID=40&md5=4b1470bb17cdbc00a7028bd49f3c63f>>

ARTHUR-HOLMES, F.; ABREFA BUSIA, K.; VAZQUEZ-BRUST, D. A.; YAKOVLEVA, N. Graduate unemployment, artisanal and small-scale mining, and rural transformation in Ghana: What does the 'educated' youth involvement offer? **Journal of Rural Studies**, v. 95, p. 125-139, 2022. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085137290791&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.08.002&partnerID=40&md5=2c8e97e7011058ea188b95bd467d11bd>>.

ARTHUR-HOLMES, F.; BUSIA, K. A. Occupying the Fringes: The Struggles of Women in Artisanal and Small-Scale Gold Mining in Rural Ghana-Evidence from the Prestea-Huni Valley Municipality. **Gender Issues**, v. 38, n. 2, p. 156-179, Jun 2021. ISSN 1098-092X. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000540924400001 >.

ARTHUR-HOLMES, F. Gendered division of labour and "sympathy" in artisanal and small-scale gold mining in Prestea-Huni Valley Municipality, Ghana. **Journal of Rural Studies**, v. 81, p. 358-362, 2021. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085097078162&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2020.11.001&partnerID=40&md5=62698677ef5f8aeb7b510edd171ccb5d>>.

ARTHUR-HOLMES, F. *et al.* Youth in artisanal and small-scale mining (ASM) and higher education nexus: Diffusion of innovations and knowledge transfer. **Futures**, v. 152, 2023. ISSN 00163287 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2->>

s2.0-

[85163459719&doi=10.1016%2fj.futures.2023.103201&partnerID=40&md5=c8691dd99b0a9a517c4907979d431b65](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.0-85163459719&doi=10.1016%2fj.futures.2023.103201&partnerID=40&md5=c8691dd99b0a9a517c4907979d431b65)>.

ASARE, D.; ANSONG, M.; KYEREH, B.; DAMPTEY, F.G.; ASANTE, W.A. Mining methods exert differential effects on species recruitment at artisanal small-scale mining sites in Ghana. **Heliyon**, v. 8, n. 5, 2022. ISSN 24058440 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085130575109&doi=10.1016%2fj.heliyon.2022.e09434&partnerID=40&md5=3e3782b2a90feed34ce1cb63d2ba3798> >.

ATIENZA, M.; SCHOLVIN, S.; IRARRAZAVAL, F.; ARIAS-LOYOLA, M. Formalization beyond legalization: ENAMI and the promotion of small-scale mining in Chile. **Journal of Rural Studies**, v. 98, p. 123-133, 2023. ISSN 07430167 (ISSN).

AYELAZUNO, J. A.; MAWUKO-YEVUGAH, L. Between the Africa Mining Vision and the neo-patrimonial state: The agencygap in Ghana's regulation of artisanal and small-scale gold mining. **South African Journal of International Affairs**, v. 28, n. 4, p. 555-582, 2021. ISSN 10220461 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85119682200&doi=10.1080%2f10220461.2021.2000888&partnerID=40&md5=656105f3904320e58a10ab5b26ddd44c> >

BADDIANA AH, I.; BAATUWIE, B. N.; ADONGO, R. Socio-demographic factors affecting artisanal and small-scale mining(galamsey) operations in Ghana. **Heliyon**, v. 8, n. 3, 2022. ISSN 24058440 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85125674331&doi=10.1016%2fj.heliyon.2022.e09039&partnerID=40&md5=e488d6c206d034685caceb3af3005771> >.

BAKIA, M. East Cameroon's artisanal and small-scale mining bonanza: How long will it last? **Futures**, v. 62, p. 40-50, Oct2014. ISSN 0016-3287. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000343342100005

BANCO MUNDIAL. Banco Mundial Recomenda Ação pela Equidade de Gênero na Mineração Artesanal e de Pequena Escala. Cidade do Cabo, 5 de fevereiro, 2024.

Comunicado à imprensa nº 2024/045/EEX. Disponível em:

<https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2024/02/05/world-bank-urges-action-for-gender-equality-in-artisanal-and-small-scale-mining>

BESTER, V. Towards a sustainable artisanal gold mining sector in South Africa: Proposed developmental initiatives. **Journal of Rural Studies**, v. 97, p. 375-384, 2023. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085145306245&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.12.029&partnerID=40&md5=7efbe9d197093b73f8991d477ac0a3b1> >.

CARPIO OVANDO, P. S. D. Factores psicosociales de riesgo de la minería artesanal del ámbar de Simojovel, Chiapas. **Culturales**, v. 11, 2023 2023. ISSN 1870-1191. Disponível em: < http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-11912023000100201 >{=pt

COELHO, Tádzio Peters. Uma Vila Esquecida: Minério-Dependência E Os Efeitos Da Mineração De Ouro Na Economia De Godofredo Viana. *Revista Pós Ciências Sociais*, v. 20, n. 1, p. 167–192, 27 Fev 2023. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/20937>. Acesso em: 4 jul 2024.

DONKOR, P.; SIABI, E.K.; FRIMPONG, K.; MENSAH, S.K.; SIABI, E.S.; VUU, C. Socio-demographic effects on role assignment and associated occupational health and safety issues in artisanal and small-scale gold mining in Amansie Central District, Ghana. *Heliyon*, v. 9, n. 3, 2023. ISSN 24058440(ISSN).

FERNÁNDEZ VILLALOBOS, N. Exposición a mercurio de las personas que trabajan en la minería artesanal de oro, Costa Rica, 2015-2016. *Población y Salud en Mesoamérica*, v. 17, n. 1, p. 67-94, 2019-12 2019. ISSN 1659-0201. Disponível em: <
http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-02012019000200067>=>pt

FOLD, N.; JØNSSON, J. B.; YANKSON, P. Buying into formalization? State institutions and interlocked markets in African small-scale gold mining. *Futures*, v. 62, p. 128-139, 2014. ISSN 00163287 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.084907595614&doi=10.1016%2fj.future.s.2013.09.002&partnerID=40&md5=a8942cb79fb743bf4b0421ef77706c06>>

GILBERT, Danyo; OSEI-BONSU, Albert. Illegal small-scale gold mining in Ghana: A threat to food security.. *Journal of Food Security*, 2016, Vol. 4, No. 5, 112-119. **Science & Education Publishing**. DOI: 10.12691/jfs-4-5-2. Disponível em: <http://article.journaloffoodsecurity.com/pdf/jfs-4-5-2.pdf>

GOETZ, J. M. What do we know about rural and informal non-farming labour? Evidence from a mixed methods study of artisanal and small-scale mining in Northwest Tanzania. *World Development*, v. 158, p. 12, Oct 2022. ISSN 0305-750X. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000823288400003

GRYNBERG, R.; KANDASWAMY, V.; SINGOGO, F. The ASGM sector in Africa - A child of misery and desperation? *Development Southern Africa*, v. 39, n. 2, p. 151-164, Mar 2022. ISSN 0376-835X. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000609563900001

HENNESSY, L. Where There Is No Company: Indigenous Peoples, Sustainability, and the Challenges of Mid-Stream Mining Reforms in Guyana's Small-Scale Gold Sector. *New Political Economy*, v. 20, n. 1, p. 126-153, 2015. ISSN13563467 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.084918788033&doi=10.1080%2f13563467.2014.914158&partnerID=40&md5=38a5ff18bf4d38ade7e8d6bd755859b9>>

HILSON, G. What is wrong with the Global Support Facility for small-scale mining? *Progress in Development Studies*, v. 7, n. 3, p. 235-249, 2007. ISSN 14649934 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.037449025155&doi=10.1177%2f146499340700700304&partnerID=40&md5=0412cd49b2214c3a34837fd8add48d9f>>

HILSON, G. Child Labour in African Artisanal Mining Communities: Experiences from Northern Ghana. *Development and Change*, v. 41, n. 3, p. 445-473, May 2010. ISSN 0012-155X. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000279162200004>

HILSON, G. Poverty traps in small-scale mining communities: The case of sub-Saharan Africa. *Canadian Journal of Development Studies*, v. 33, n. 2, p. 180-197, 2012. ISSN 02255189 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84864396718&doi=10.1080%2f02255189.2012.687352&partnerID=40&md5=bb2bc9eae69e8914bd14ecd90b004df2>>

HILSON, G.; HILSON, A.; ADU-DARKO, E. Chinese participation in Ghana's informal gold mining economy: Drivers, implications and clarifications. *Journal of Rural Studies*, v. 34, p. 292-303, 2014. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.084897078046&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2014.03.001&partnerID=40&md5=7f66b12309a468b0ca911fe2bd4092c5>>

HILSON, G.; OSEI, L. Tackling youth unemployment in sub-Saharan Africa: Is there a role for artisanal and small-scale mining? *Futures*, v. 62, p. 83-94, Oct 2014. ISSN 0016-3287. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000343342100010>

HILSON, G.; GATSINZI, A. A rocky road ahead? Critical reflections on the futures of small-scale mining in sub-Saharan Africa. *Futures*, v. 62, p. 1-9, 2014. ISSN 00163287 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.0-84902236327&doi=10.1016%2fj.futures.2014.05.006&partnerID=40&md5=fd67723fc9f963eaaa22728fb682e802>>

HILSON, G.; OSEI, L. Tackling youth unemployment in sub-Saharan Africa: Is there a role for artisanal and small-scale mining? *Futures*, v. 62, p. 83-94, Oct 2014. ISSN 0016-3287. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000343342100010>

HILSON, G.; HILSON, A.; MACONACHIE, R.; MCQUILKEN, J.; GOUMANDAKOYE, H. Artisanal and small-scale mining (ASM) in sub-Saharan Africa: Re conceptualizing formalization and 'illegal' activity. *Geoforum*, v. 83, p. 80-90, 2017. ISSN 00167185 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85019601781&doi=10.1016%2fj.geoforum.2017.05.004&partnerID=40&md5=770d8a49495fc4ebdaebce033492987b>>

HILSON, G.; HILSON, A.; MACONACHIE, R.; SIWALE, A.; MACONACHIE, R. Female Faces in Informal 'Spaces': Women and Artisanal and Small-scale Mining in sub-Saharan Africa. *Africa Journal of Management*, v. 4, n. 3, p. 306-346, 2018. ISSN 23322373 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085054571164&doi=10.1080%2f23322373.2018.1516940&partnerID=40&md5=c5e917ea9c4ce419173ffc01aa5739c3>>

HILSON, G.; MACONACHIE, R. Artisanal and small-scale mining and the Sustainable Development Goals: Opportunities and new directions for sub-Saharan Africa. *Geoforum*, v. 111, p. 125-141, 2020. ISSN 00167185 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085072784340&doi=10.1016%2fj.geoforum.2019.09.006&partnerID=40&md5=97dfe3b8aa5815d5c5035d83cc1cfa58>>

HILSON, G.; SAUERWEIN, T.; OWEN, J. Large and artisanal scale mine development: The case for autonomous co-existence. *World Development*, v. 130, p. 19, Jun 2020. ISSN 0305-750X. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000525718600010>

HILSON, G.; MACONACHIE, R. Entrepreneurship and innovation in Africa's artisanal and small-scale mining sector: Developments and trajectories. *Journal of Rural Studies*, v. 78, p. 149-162, 2020. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085086514894&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2020.06.004&partnerID=40&md5=da42c6a31e92ddf3a741461e2f1220e1>>

HILSON, G.; VAN BOCKSTAEL, S.; SAUERWEIN, T.; HILSON, A.; MCQUILKEN, J. Artisanal and small-scale mining, and COVID-19 in sub-Saharan Africa: A preliminary analysis. *World Development*, v. 139, 2021. ISSN 0305750X (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085097791593&doi=10.1016%2fj.worlddev.2020.105315&partnerID=40&md5=b95c9b51278024a843d49a03fe052ad8>>

HILSON, G.; HU, Y. Changing priorities, shifting narratives: Remapping rural livelihoods in Africa's artisanal and small-scale mining sector. *Journal of Rural Studies*, v. 92, p. 93-108, 2022. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016722000493>

HIRONS, M. Decentralising natural resource governance in Ghana: Critical reflections on the artisanal and small-scale mining sector. *Futures*, v. 62, p. 21-31, Oct 2014. ISSN 0016-3287. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000343342100003>

HIRONS, M. Locking-in carbon, locking-out livelihoods? Artisanal mining and REDD in sub-Saharan Africa. *Journal of International Development*, v. 23, n. 8, p. 1140-1150, 2011. ISSN 10991328 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.080054977774&doi=10.1002%2fjid.1837&partnerID=40&md5=b53916ec1e55d295e252ab8f1ac6562d>>.

HUGGINS, C.; BUSS, D.; RUTHERFORD, B. A 'cartography of concern': Place-making practices and gender in the artisanal mining sector in Africa. *Geoforum*, v. 83, p. 142-152, 2017. ISSN 00167185 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085000607467&doi=10.1016%2fj.geoforum.2016.09.009&partnerID=40&md5=0b7f3bf74fdebc93c56b4b378c7e82d0>>.

HUSSIEN, H. H.; MOHAMED, E. E. Impacts of artisanal gold mining in River Nile State, Sudan. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, v. 7, n. 9, p. 8-14, 2020. ISSN 2313626X (ISSN). Disponível em: <https://www.academia.edu/download/106689635/1021833ijaas202009002.pdf>

IBRAM, Instituto Brasileiro de Mineração. **Micros e pequenas empresas mineradoras representam quase 90% do setor mineral do Brasil**. 2020. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/micros-e-pequenas-empresas-mineradoras-representam-quase-90-do-setor-mineral-do-brasil/>. Acesso em 30 de maio de 2023.

KAMLONGERA, P. J. Making The Poor 'Poorer' Or Alleviating Poverty? Artisanal Mining Livelihoods In rural Malawi. *Journal of International Development*, v. 23, n. 8, p. 1128-1139, Nov 2011. ISSN 0954-1748. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000297412600008>

KELLY, J. T. D.; KING-CLOSE, A.; PERKS, R. Resources and resourcefulness: Roles, opportunities and risks for women working at artisanal mines in South Kivu, Democratic Republic of the Congo. **Futures**, v. 62, p. 95-105, Oct 2014. ISSN 0016-3287. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000343342100011

KEMP, D.; OWEN, J. R. Characterizing the interface between large- and small-scale mining. **Extractive Industries and Society-an International Journal**, v. 6, n. 4, p. 1091-1100, Nov 2019. ISSN 2214-790X.

KLEIN, B. I. Local institutions and artisanal mining: Governance forms in the goldfields of Madagascar. **Journal of Rural Studies**, v. 92, p. 269-283, 2022. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85129181198&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.03.030&partnerID=40&md5=6ce43275250b978e458cd0e99c2c9ca6> >.

KOOMSON-YALLEY, E.; KYEI, J. R. K. O. "We are mine workers": Feminists' political economy in artisanal and small scale gold mining in the Talensi District, Ghana. **Journal of Rural Studies**, v. 95, p. 140-147, 2022. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085137278100&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.08.003&partnerID=40&md5=8c6ea9b56a35b798e7351fd7db147a4b> >

KUMAH, C.; HILSON, G.; QUAICOE, I. Poverty, adaptation and vulnerability: An assessment of women's work in Ghana's artisanal gold mining sector. **Area**, v. 52, n. 3, p. 617-625, 2020. ISSN 00040894 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085089611050&doi=10.1111%2farea.12639&partnerID=40&md5=18e4a1d4fd4fd4b0984eca742934371d> >

LAING, T.; EDWARDS, R.; YUSUF, S.; SPARMAN, C. Assessing the economics and finances of Artisanal and small-scale gold mining in Guyana. **Journal of Rural Studies**, v. 97, p. 438-448, 2023. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085145993652&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.11.009&partnerID=40&md5=3ad13a5268a6127e52466a4ed9757b2f> >

LEKWADU, M. I.; LEKGANYANE, M. R. The experiences and challenges of women who reside in Driekop mining community of the Limpopo province. **Social Work**, v. 58, n. 3, p. 272-294, 2022. ISSN 0037-8054. Disponível em: <http://www.scielo.org.za/pdf/sw/v58n3/04.pdf>.

LENINE, E., & MÖRSCHBÄCHER, M. Pesquisa bibliométrica e hierarquias do conhecimento em Ciência Política. **Rev. Brasil. Ciência. Polít.** (31) • Jan-Apr 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-335220203104>.

MABE, F. N.; ISSIFU, S.; WONGNAA, C. A. Farmers' coping strategies to artisanal small-scale mining activities: welfare improvement or deterioration in Asutifi North District of Ghana? **Journal of Economics and Development**, v. 26, n.1, p. 50-66, 2024. ISSN 18590020 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085186181220&doi=10.1108%2fJED0220230029&partnerID=40&md5=4d66e4fb9844996fa850b00b0a31bd7b> >

MACEDO S. A. *et al.* PELOS CAMINHOS DAS PEDRAS: OS DESAFIOS DAS COOPERATIVAS NA MINERAÇÃO EM PEQUENA ESCALA. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade (AOS)**, v. 9, n. 1, 2020.)

MACONACHIE, R.; CONTEH, F. M. Artisanal mining and the rationalisation of informality: critical reflections from Liberia. **Canadian Journal of Development Studies-Revue Canadienne D Etudes Du Developpement**, v. 41, n. 3, p.432-449, Jul 2020. ISSN 0225-5189. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000494916300001

MACONACHIE, R. Re-Agrarianising Livelihoods In Post-Conflict Sierra Leone? Mineral Wealth And Ruralchange In Artisanal And Small-Scale Mining Communities. **Journal of International Development**, v. 23,n. 8, p. 1054-1067, Nov 2011. ISSN 0954-1748. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000297412600003

MADHAV, R. Environmental Governance of Artisanal and Small-Scale Mining in India. **Asian Affairs**, v. 51,n. 4, p. 895-912, 2020. ISSN 03068374 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085096087618&doi=10.1080%2f03068374.2020.1834797&partnerID=40&md5=f4fba6e60e305c6046e203dbff2f8f7b>

MALONE, A.; SMITH, N. M.; ZEBALLOS ZEBALLOS, E. Coexistence and conflict between artisanal mining, fishing, andfarming in a Peruvian boomtown. **Geoforum**, v. 120, p. 142-154, 2021. ISSN 00167185 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85100631988&doi=10.1016%2fj.geoforum.2021.01.012&partnerID=40&md5=778a7cee1b61068d3b8b7bce68931202>

MATHIS, A. *et al.* Diagnóstico socioeconômico e ambiental da mineração em pequena escala no Brasil (MPE). **Relatório 8: Relatório Final**, 2018. Disponível em: https://research.vu.nl/files/67021845/Produto_8.pdf.

MENTA SIMONSEN NICO, O. *et al.* A responsible mining approach to the economic modeling of small-scale gold mining. **World Development Perspectives**, v. 33, 2024. ISSN 24522929 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085183392499&doi=10.1016%2fj.wdp.2023.100561&partnerID=40&md5=0ecbe0c2035fdaa3e236f16afb8daa54>

MEYER, Y. Baleni v Minister of Mineral Resources 2019 2 SA 453 (GP): Paving the Way for Formal Protection of Informal Land Rights. **Potchefstroom Electronic Law Journal (PELJ)**, v. 23, n. 1, p. 1-18, 2020 2020. ISSN 1727-3781. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/pelj/article/view/216666/204347>

MHLONGO, S. E.; AMPONSAH-DACOSTA, F.; GITARI, W. M.; MUZERENGI, C.; MOMOH, A. The impact of artisanal mining on rehabilitation efforts of abandoned mine shafts in Sutherlandgoldfield, South Africa. Jambá: **Journal of Disaster Risk Studies**, v. 11, n. 2, p. 1-7, 2019 2019. ISSN 1996-1421. Disponível em: <http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-14212019000200003

MILANEZ, Bruno - Mineração, Ambiente e Sociedade: Impactos Complexos e Simplificação da Legislação. **Boletim Regional Urbano**, 16, IPEA, 2017. Disponível em:

<https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Milanez-2017-Minera%C3%A7%C3%A3o-ambiente-e-sociedade.pdf>

MKHIZE, M. C. New interventions and sustainable solutions. Reappraising illegal artisanal mining in South Africa. **SA Crime Quarterly**, n. 61, p. 67-75, 2017-09 2017. ISSN 1991-3877. Disponível em: < http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1991-38772017000300007 >=pt

MKODZONGI, G.; SPIEGEL, S. Artisanal Gold Mining and Farming: Livelihood Linkages and Labour Dynamics after LandReforms in Zimbabwe. **Journal of Development Studies**, v. 55, n. 10, p. 2145-2161, 2019. ISSN 00220388(ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.085055559072&doi=10.1080/2f00220388.2018.1516867&partnerID=40&md5=cd7449e345b106ab0cff677bec3a0ba6> >

MOLINA, Silvia Maria Guerra *et al.* A ecologia humana como referencial teórico e metodológico para a gestão ambiental. **OLAM-Ciência & Tecnologia**, v. 7, n. 1, 2007.

NDLAZI, S. "Alone in the Dark": How the Current Mining and Minerals Legal Regime Continues to fail Artisanal and Small-scale Miners in South Africa. Law, **Democracy and Development**, v. 25, p. 221-255, 2021 2021. ISSN 2077-4907. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/ldd/article/download/233796/220819>

NTIRI, R. O.; APPIAH-BOATENG, S.; KOOMSON, F. Beyond the numbers: Group formation in the artisanal and small-scale mining in Ghana. **World Development Perspectives**, v. 32, p. 9, Dec 2023. ISSN 2452-2929. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:001080274900001 >.

OFOSU, G.; TORBOR, M.; SARPONG, D. Gender and artisanal and small-scale mining: Exploring women's livelihood and occupational roles in formalised settings. **Journal of Rural Studies**, v. 96, p. 121-128, 2022. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085141274160&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.10.013&partnerID=40&md5=6ea9394c6a4b16126329b8273de15f1f> >

PANG, Q.; GU, J.; WANG, H.; ZHANG, Y. Global health impact of atmospheric mercury emissions from artisanal and small-scale gold mining. **iScience**, v. 25, n. 9, 2022. ISSN 25890042 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.08513662373&doi=10.1016%2fj.isci.2022.104881&partnerID=40&md5=1fcc0d0c77ad0db4c2442224ffe40392> >

PARRA SALAZAR, M. N.; URÁN CARMONA, A. P. Parentesco y precariedad en la minería de oro en el Chocó, Colombia. **Revista mexicana de sociología**, v. 80, n. 4, p. 801-826, 2018-12 2018. ISSN 0188-2503. Disponível em: < http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032018000400801 >=pt

PERDOMO, J.; FURLONG, K. Producing mining territories: The centrality of artisanal and small-scale gold mining in Colombia from colonization to the present. **Geoforum**, v. 137, p. 22-31, 2022. ISSN 00167185 (ISSN). Disponível em: < https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718522002135?casa_token=PPPNAL-PI2IAAAAAA:8rA4cpPVdsNz-SuDaj_te3Aeu0cwdMycwermINQFvHf_Y9mJVHvK-Zj2d0DNEdOIQxIHALHkRho >

RADLEY, B. Class formation and capital accumulation in the countryside: Artisanal and small-scale gold mining in South Kivu, DR Congo. **Journal of Agrarian Change**, v. 22, n. 2, p. 398-414, Apr 2022. ISSN 1471-0358. Disponível em: <Go to ISI>://WOS:000736460700001

ROZO, E. Mineros e indígenas: governança local, extração de ouro y disputas ambientais en Guainía. **Revista Colombiana de Antropología**, v. 58, n. 3, p. 34-58, 2022-12 2022. ISSN 0486-6525. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0486-65252022000300034&script=sci_arttext

RUSHEMUKA, M. N.; CÔTE, M. Artisanal and small-scale mining through a “labour regime” lens: Consolidating a research agenda on labour exploitation. **Journal of Rural Studies**, v. 105, 2024. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016723002553?casa_token=fqDiF228f6gAAAAA:w4hra7J1zUzm68HsblaORyM8t46PH8dDuzZw60_I5dd43GyHVVijnV14KCif79tuSuw70Wtmjs

RWIZA, M. J.; FOCUS, E.; BAYUO, J.; KIMARO, J. M.; KLEINKE, M.; LYASENGA, T. J.; MUSGOS, J. T.; MARWA, J. Artisanal and small-scale mining in Tanzania and health implications: A policy perspective. **Heliyon**, v.9, n. 4, 2023. ISSN 24058440 (ISSN). Disponível em:
https://scholar.google.com.br/scholar?output=instlink&q=info:lp5oqG_cmEcJ:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as_sdt=0,5&scillfp=4554205405256046587&oi=lle

SIABI, E. K. *et al.* Assessing the knowledge and practices of occupational safety and health in the artisanal and small-scale gold mining sector of Ghana: A case of obuasi. **Heliyon**, v. 8, n. 11, 2022. ISSN 24058440 (ISSN). Disponível em:
https://scholar.google.com.br/scholar?output=instlink&q=info:4L1o2P_tWQIJ:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as_sdt=0,5&scillfp=13986167109735666028&oi=lle.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

STÖLLNER, T.; REINDEL, M.; GASSMAN, G.; GRÄFINGHOLT, B.; ISLA CUADRADO, J. Precolumbian Raw-Material Exploitation in Southern Peru-Structures Andperspectives. **Chungará (Arica)**, v. 45, n. 1, p. 105-129, 2013-03 2013. ISSN 0717-7356. Disponível em:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73562013000100005(=pt

TARSILLA, Michele (ed). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. **Journal of Multidisciplinary Evaluation**, v. 6, n. 14, p. 142-148, 2010.
https://journals.sfu.ca/jmde/index.php/jmde_1/article/download/284/285/0

TAVARES JUNIOR, M. Uma História Ambiental do Projeto Minas-Rio: Racionalidades de Uso da Natureza e Controvérsias Sociotécnicas. **História Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha**, 11(3), 354–390, (2021).
<https://doi.org/10.32991/2237-2717.2021v11i3.p354-390>.

TOBALAGBA, A.; VIJEYARASA, R. Engendering regulation of artisanal and small-scale mining: participation, protection and access to justice. **Third World Quarterly**, v. 41, n. 10,

p. 1635-1652, Jul 2020. ISSN 0143-6597. Disponible em: <<Go to ISI>://WOS:000547013800001 >.

VARGAS-CHAVES, I.; LUNA GALVÁN, M.; TORRES PÉREZ, Y. L. Del biocentrismo a la seguridad humana: un enfoque en el marco del reconocimiento del páramo de Pisba como sujeto de derechos. **Prolegómenos**, v. 23, n. 45, p. 85-101, 2020-06 2020. ISSN 0121-182X. Disponible em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-182X2020000100085&script=sci_arttext.

VERBRUGGE, B. The Economic Logic of Persistent Informality: Artisanal and Small-Scale Mining in the Southern Philippines. *Development and Change*, v. 46, n. 5, p. 1023-1046, 2015. ISSN 0012155X (ISSN). Disponible em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.084941048678&doi=10.1111%2fdech.12189&partnerID=40&md5=4f4576d489a08b2aa8e3f7dd0ff27c91>>.

VERBRUGGE, B.; CUVELIER, J.; VAN BOCKSTAEL, S. Min(d)ing the land: The relationship between artisanal and small-scale mining and surface land arrangements in the southern Philippines, eastern DRC and Liberia. *Journal of Rural Studies*, v. 37, p. 50-60, 2015. ISSN 07430167 (ISSN). Disponible em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.084917709044&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2014.11.007&partnerID=40&md5=ef1b03b039a9314f895983cf3a88b05b>>.

VERBRUGGE, B. Voices from below: Artisanal- and small-scale mining as a product and catalyst of rural transformation. *Journal of Rural Studies*, v. 47, p. 108-116, 2016. ISSN 07430167 (ISSN). Disponible em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016716302017?casa_token=RS9KA8CvtyYAAAAA:Cc_jy_8nrU9D9Yvj7IXderrgeB2THgKvbd1PCs7JrWBToBRgYQvSshLsr_ly7PpskPS0AlG-EsU8.

VERBRUGGE, Boris; LANZANO, Cristiano; LIBASSI, Matthew. The cyanide revolution: Efficiency gains and exclusion in artisanal-and small-scale gold mining. *Geoforum*, v. 126, p. 267-276, 2021.

VILLANUEVA UBILLÚS, A.; VILA BENITES, G. Performing traceability: Unpacking the artisanal and small-scale gold mining (ASGM) trade circuit in Peru. *Journal of Rural Studies*, v. 102, 2023. ISSN 07430167 (ISSN). Disponible em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085172444089&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2023.103088&partnerID=40&md5=1a5908eaf09779d3796dae00d7a5f435>>.

ZAVALA CEPEDA, José Manuel; DILLEHAY, Tom D.; MEDIANERO SOTO, Francisco Javier. Economía aurífera, caminos y fuertes en la Araucanía (Ngüllumapu) del siglo XVI: en torno a la información de Martín Ruíz de Gamboa de 1579. *Diálogo andino*, n. 61, p. 27-39, 2020. Disponible em: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-26812020000100027&script=sci_arttext.

CAPÍTULO 2 - AVALIANDO OS EFEITOS DA MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E INTEGRATIVA DA LITERATURA

Este artigo busca identificar os diferentes tipos de impactos ocasionados pela mineração de pequena escala (MPE) nos territórios que abrigam esse tipo de empreendimento, conforme descrição apresentada pela literatura. A proposta deste estudo é derivada do objetivo geral desta dissertação, que aborda o segundo objetivo específico da identificação dos diferentes tipos de impactos ocasionados pela MPE em localidades que abrigam esse tipo de empreendimento.

AVALIANDO OS IMPACTOS DA MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA DA LITERATURA

RESUMO

A mineração de pequena escala (MPE), embora frequentemente associada à geração de renda e dinamização de economias locais, revela-se como um mecanismo capaz de alterar profundamente as estruturas territoriais, gerando danos capazes de impactar, muitas vezes, de modo irreversível as comunidades que abrigam este tipo de empreendimento. Este artigo teve como objetivo identificar e analisar os diversos tipos de impactos causados pela MPE nos territórios que abrigam essa atividade. Para isso, a discussão foi construída a partir de uma revisão sistemática integrativa, baseada em 84 artigos selecionados encontrados nas bases de dados: Sicelo, Scopus e Web of Science, por meio das combinações estratégicas de termos-chave e filtros específicos, com foco em estudos publicados entre 1990 e 2024 na área das Ciências Sociais Aplicadas. Os resultados evidenciaram que os impactos ligados à MPE não ocorrem de forma isolada, mas interligados, conformando redes de danos que reestruturam territórios e agravam desigualdades. Desta forma, o artigo demonstrou que através da escolha de utilizar uma abordagem integrada foi possível compreender a complexidade dos efeitos causados pela MPE, a fim de promover o desenvolvimento territorial de forma justa, democrática e sustentável.

Palavras-chave: mineração de pequena escala; impactos; desenvolvimento territorial; informalidade; governança.

ASSESSING THE IMPACTS OF SMALL-SCALE MINING: AN INTEGRATIVE SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE

ABSTRACT

Small-scale mining (SSM), although often associated with the generation of income and dynamization of local economies, it reveals itself as a mechanism capable of profoundly altering territorial structures, generating often, irreversibly the communities that shelter this type of enterprise. This article aimed to identify and analyze the various types of impacts caused by MPE in the territories that host this activity. For this, the discussion was built from an integrative systematic review, based on 84 selected articles found in the databases: Sicelo, Scopus and Web of Science, through strategic combinations of key terms and specific filters, focusing on studies published between 1990 and 2024 in the area of Applied Social Sciences. The results showed that the impacts related to SSM do not occur in isolation, but interlinked, forming damage networks that restructure territories and aggravate inequalities. Thus, the article demonstrated that by choosing to use an integrated approach it was possible to understand the complexity of the effects caused by SSM in order to promote territorial development in a fair, democratic and sustainable way.

Keywords: small-scale mining; impacts; territorial development; informality; governance.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a mineração de pequena escala (MPE) passou a ocupar uma posição central nas economias de muitas regiões, especialmente, em territórios rurais e de baixa renda. Esta atividade acabou se tornando uma importante fonte de subsistência para milhares de famílias, impactando, significativamente, o desenvolvimento econômico local por meio da geração de empregos e da produção de recursos minerais. No entanto, a presença da MPE nos territórios vai muito além de sua relevância produtiva ou de sua contribuição à renda familiar, desencadeando transformações profundas que merecem análise crítica e contextualizada.

Neste artigo, parte-se da compreensão de que os impactos da MPE dizem respeito aos efeitos diretos ou indiretos que essa atividade provoca sobre os territórios onde é exercida. Para Mancini; Sala (2018), esses impactos podem ser organizados em três grandes esferas, no uso da terra e suas implicações no desenvolvimento territorial como impactos ambientais, com repercussões na saúde e nos direitos humanos, em fatores demográficos, associados à migração e ao desequilíbrio de gênero nas comunidades vinculadas à mineração

Esses impactos são capazes de abranger múltiplas dimensões da vida social e ambiental, incluindo o meio físico, os sistemas sociais, as estruturas econômicas e os valores culturais, podendo assumir formas variadas, como a alteração do uso e da cobertura do solo, a contaminação de recursos hídricos, o adoecimento de populações locais, a desestruturação de modos de vida tradicionais, entre outros (Mancini; Sala, 2018). Vale ressaltar que a escala e a intensidade desses impactos podem variar conforme a produção e o tipo de extração, mas em grande parte dos casos são centrais para compreender a forma como a mineração molda o meio social em que se insere.

Deste modo, este artigo vai além da descrição estrutural da MPE, utilizando um olhar para as consequências concretas dessa atividade nos territórios. Assim, as categorias empíricas identificadas ao longo da pesquisa foram interpretadas como expressões materiais dos impactos gerados pela mineração de pequena escala.

Sobre isso, estudos recentes acabaram exemplificando que a MPE, especialmente quando relacionada à extração e garimpo de ouro, pode gerar impactos socioambientais significativos. Entre os mais recorrentes estão a contaminação de corpos hídricos por metais pesados e produtos químicos, a degradação do solo e a perda de biodiversidade (Aizawa, 2016; Adomaki; Hausermann, 2023). Esses efeitos, quando persistentes e cumulativos, constituem danos ambientais que alteram profundamente os ecossistemas e comprometem a qualidade de vida nos territórios minerados. Mas os efeitos da MPE não se limitam ao meio ambiente, eles

se estendem também ao plano social, econômico e à saúde pública.

Trabalhadores são frequentemente expostos a condições laborais insalubres, insatisfatórias e perigosas, gerando doenças físicas, lesões ocupacionais e agravos à saúde mental (Adranyi *et al.*, 2024). Além disso, as comunidades que abrigam esse tipo de empreendimento frequentemente vivenciam deslocamentos involuntários, disputas por terra e rupturas em suas redes de sociabilidade, o que acarreta danos sociais e culturais de longo alcance. Em muitos casos, a MPE se mostra capaz de provocar transformações nas práticas, valores e identidades locais, comprometendo o patrimônio imaterial e a coesão social dos grupos afetados (Amoako; Adarkwa; Koranteng, 2022).

A MPE também está ligada a fatores econômicos, principalmente por meio da geração de benefícios imediatos, como aumento da renda e acesso ao trabalho. No entanto, esses ganhos tendem a ser limitados e desiguais, sobretudo quando a atividade opera na informalidade ou na ilegalidade. A ausência de políticas públicas consistentes e de marcos regulatórios eficazes aprofunda a vulnerabilidade dos trabalhadores e dificulta a consolidação de práticas mineradoras sustentáveis (Aizawa, 2016). Os desafios políticos que cercam a MPE incluem desde a precariedade das formas de governança até a omissão do Estado em mediar conflitos e garantir direitos nos territórios impactados.

Diante desses desafios e oportunidades direcionados para a mineração de pequena escala, este artigo tem como objetivo: **identificar os diferentes tipos de impactos ocasionados pela mineração de pequena escala nos territórios que abrigam esse tipo de empreendimento**. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática integrativa com base em dados obtidos nas plataformas Scielo, Scopus e Web of Science, utilizando combinações específicas de palavras-chave. Além disso, foram aplicados filtros por área temática, recorte temporal e tipo documental, com o intuito de assegurar a relevância e a qualidade das informações analisadas.

Os resultados desta revisão foram organizados com base em seis eixos analíticos: ambiental, social, econômico, político, da saúde e cultural. Embora tratados separadamente para fins de exposição, devem ser compreendidos como dimensões interdependentes dos impactos territoriais da MPE. A abordagem adotada permitiu compreender, de maneira articulada, como os efeitos provocados por essa atividade produtiva se expressam nos territórios e quais implicações trazem para o desenvolvimento local, para a coesão social e para o equilíbrio socioambiental.

2. METODOLOGIA

Este artigo foi construído a partir de uma revisão sistemática integrativa, cujo objetivo é analisar, a partir da literatura, no campo das ciências sociais aplicadas, quais os impactos que estão relacionados à mineração de pequena escala.

Uma revisão sistemática integrativa é uma metodologia de pesquisa que busca sintetizar e integrar de maneira abrangente o conhecimento disponível sobre um determinado campo. Diferentemente das revisões tradicionais, este método permite a inclusão de diversos tipos de estudos, combinando dados de literatura teórica e empírica. Dessa forma, a abordagem visa proporcionar uma compreensão completa e aplicável do tema analisado, abrangendo diferentes perspectivas, conceitos, teorias e evidências para fornecer um embasamento contextual mais robusto (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Essa metodologia utiliza métodos sistemáticos e explícitos para minimizar possíveis vieses, contribuindo para resultados mais confiáveis e facilitando a elaboração de conclusões e a tomada de decisões baseadas nas descobertas (Tarsilla, 2010). Para realizar as buscas, foram utilizadas as plataformas acadêmicas Scielo, Scopus e Web of Science.

Os termos utilizados para a construção e localização nos estudos analisados, foram escolhidos de maneira estratégica, sendo os seguintes: “mineração”; “operação de mineração”; “MPE”; MAPE”; “Mineração Artesanal”; Mineração Informal”; “Impacto”; “Consequência”; “Efeito”; “Externalidade” e “Danos”. Esses termos foram escolhidos embasados no objetivo que motivou este artigo.

Esses termos foram empregados estrategicamente para expandir ainda mais o alcance dos resultados relacionados ao tema. Assim, essa abordagem permitiu, ao combinar estas palavras-chave associadas às atividades da mineração de pequena escala, alcançar uma compreensão mais ampla dos impactos nesse contexto. Este trabalho teve como objetivo, identificar os diferentes tipos de impactos ocasionados pela mineração de pequena escala nos territórios que abrigam esse tipo de empreendimento e suas consequências.

A combinação das strings de busca foi estruturada utilizando termos e siglas em inglês para obter melhores resultados nas bases de dados. Desta forma, foram utilizados os seguintes termos: Mining, Mining Operation, ASM, ASGM, Small-Scale, Mining Artisanal, Mining Informal, Impact, Consequence, Externality, Impact, e Damage, em conjunto com operadores booleanos (AND, OR). Para refinar ainda mais as buscas, foram aplicados filtros específicos juntamente com marcadores booleanos.

Os filtros incluíram um recorte temporal entre 1990 e 2024, até o momento em que as

buscas ocorreram, recortes por área temática, considerando apenas áreas relacionadas às Ciências Sociais Aplicadas, e a priorização de artigos e artigos de revisão, assim como é apresentado pelo Quadro 5.

Quadro 5 – Base de Dados pesquisadas e strings e filtros utilizados

BASE DE DADOS	STRINGS	FILTROS
<i>Web of science</i>	((((TS=(mining AND mining operation OR ASM OR ASGM)) AND TI=(ASM OR ASGM AND mining AND Small-Scale OR artisanal OR informal AND impact* OR effect* OR consequence* OR externality OR risk OR damage))) AND AB=(ASM OR ASGM))	(1990-2023); (Artigos e Revisão); (Estudos de desenvolvimento; Economia; Planejamento Urbano Regional; Ciências Sociais Interdisciplinar; Antropologia; Relações Internacionais; Administração Pública; Lei; Sociologia; Ciência Política; Estudos Femininos; Ciências multidisciplinares; Serviços de políticas de saúde, Questões Sociais e Gerenciamento)
<i>Scopus</i>	(TITLE-ABS-KEY(small-scale mining OR mining operation OR ASM OR ASGM) AND TITLE(ASM OR ASGM OR mining AND Small-Scale OR artisanal OR informal) TITLE-ABS-KEY(impact* OR effect* OR consequence* OR externality OR risk OR damage) AND ABS(ASM OR ASGM))	(1990-2023); (Artigos e Revisão); (Ciências sociais; Economia, Econometria e Finanças; Negócios, Gestão e Contabilidade; Multidisciplinar; Artes e humanidades)
<i>Scielo</i>	((((((("small scale mining")) OR ("mining operations")) OR ("artisanal mining")) OR ("informal mining")) OR ("ASM")) OR ("ASGM"))) AND (impact* OR effect* OR consequence* OR externality) AND (impact* OR effect* OR consequence* OR externality OR risk OR damage)	(1990-2023); (Artigos e Revisão); (<u>SICELO À REAS TEMÁTICAS</u> : Ciências Sociais Aplicadas Ciências Humanas);

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A busca foi realizada entre 8 e 30 de junho de 2024, com os resultados organizados no gerenciador bibliográfico “EndNote Web”. Seguindo o protocolo de pesquisa previamente estabelecido (Figura 7), foram aplicados critérios de inclusão e exclusão de artigos, visando garantir maior assertividade na seleção final dos documentos a serem analisados.

A aplicação das strings nas bases de dados resultou na identificação de 2.607 documentos, distribuídos da seguinte forma: 168 na Scielo, 376 na Scopus e 2.063 na Web of Science. Assim, para tornar a pesquisa mais direcionada e assertiva quanto aos resultados, foram desenvolvidos alguns critérios de seleção, divididos em dois grupos, de inclusão e exclusão.

Esses critérios foram traçados a fim de garantir a relevância e a qualidade dos documentos analisados para este artigo, assegurando que o foco permanecesse nos impactos atrelados à mineração de pequena escala e como isso pode afetar a dinâmica dos territórios. Deste modo, os critérios foram os seguintes:

Critérios de Inclusão

- Abordar especificamente a mineração de pequena escala (MPE) como tema central, focando nos impactos ocasionados por essa atividade nos territórios onde é realizada.
- Devem apresentar resultados de pesquisas originais, revisões sistemáticas, revisões narrativas, estudos de caso, entre outros formatos de artigo que forneçam informações sobre os impactos da mineração de pequena escala.
- Artigos publicados entre 1990 e 2024 (até o momento da realização das buscas);
- Devem estar vinculados à área de Ciências Sociais Aplicadas, incluindo aspectos econômicos, sociais, político-institucionais e ambientais.
- Descrever diferentes tipos de mineração de pequena escala, como mineração de ouro, mineração de diamantes, mineração de metais preciosos, mineração de pedras preciosas, entre outros, detalhando seus impactos nos territórios.

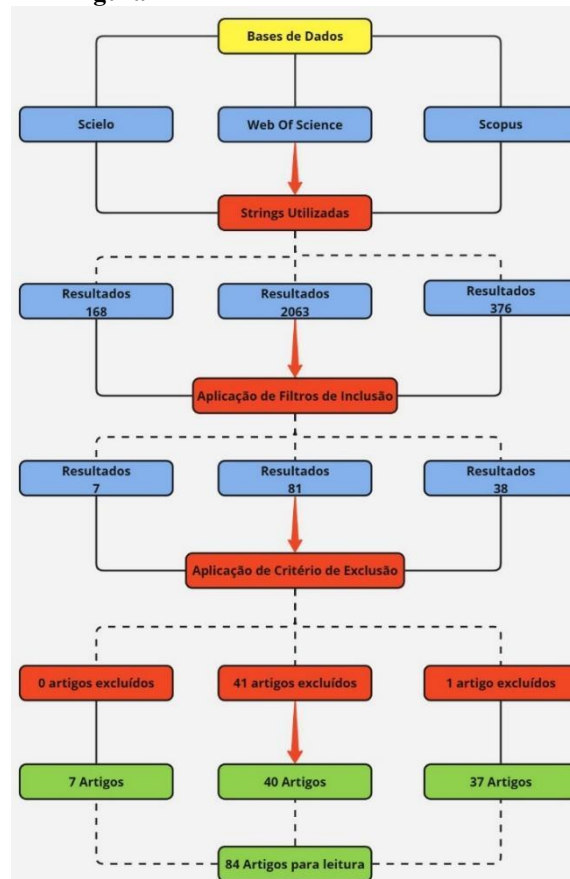
Critérios de Exclusão

- Documentos que não têm como foco principal a mineração de pequena escala (MPE);
- Exclusão de materiais não científicos, como relatórios não revisados por pares, notícias, opiniões de especialistas não embasadas em evidências, etc.
- Exclusão de estudos que não atendam a critérios mínimos de qualidade, como falta de rigor metodológico e a falta de detalhes sobre os métodos utilizados.
- Exclusão de materiais que abordam apenas a mineração em larga escala ou outros tipos de atividades extrativas que não se enquadrem na categoria de mineração de pequena escala.
- Exclusão de estudos duplicados entre as bases de dados utilizadas.
- Exclusão de artigos que não apresentam nenhum tipo de discussão relacionado aos impactos, especificamente, ocasionados pela mineração de pequena escala nos territórios.

Com isso, após aplicação dos critérios estabelecidos e da leitura detalhada dos artigos, foi possível classificar seus conteúdos, chegando no montante final da inclusão de 7 documentos provenientes da base Scielo, 40 artigos da Web of science e 37 da Scopus. Assim, esta pesquisa foi construída utilizando no total de 84 artigos, considerados válidos, que abordam

a temática da mineração de pequena escala, correlacionando-a com os impactos gerados nos territórios

Figura 7 – Protocolo de coleta de dados 2.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Com base nestes critérios estabelecidos, e da elaboração do protocolo de coleta de dados (Figura 7) foi possível estabelecer uma garantia para que todas as etapas do processo fossem executadas corretamente. Essa estrutura metodológica se mostrou fundamental para assegurar a precisão dos resultados, possibilitando sua reaplicação e servindo como um guia para os procedimentos, desde a coleta de dados até a análise final. Assim, o protocolo mostrou-se eficiente, do ponto de vista metodológico, contribuindo de maneira significativa para o alcance dos objetivos deste artigo.

Deste modo, a construção da revisão se deu por meio de análises dos documentos encontrados, a partir das buscas realizadas pelos periódicos, em que foram feitas leituras, classificações e categorizações a respeito dos impactos provenientes de práticas de mineração de pequena escala. Assim, puderam ser categorizados por dimensões e, consequentemente, por seus impactos perante os territórios que abrigam este tipo de atividade de mineração.

3. ANÁLISE INTEGRATIVA E DISCUSSÕES

A presente análise tem como objetivo central interpretar os impactos provocados pela mineração de pequena escala (MPE) nos territórios em que essa atividade se estabelece, com base em um corpus de 84 artigos selecionados por meio de revisão sistemática integrativa. Esta discussão buscou compreender os efeitos que essa prática gera sobre os territórios. Efeitos estes que, diretamente ou indiretamente, alteram as dinâmicas locais.

Deste modo, os artigos foram organizados e categorizados com base em seus objetivos, métodos e, principalmente, nas descrições dos efeitos observados nos territórios minerados. O processo de catalogação levou à identificação de categorias empíricas vinculadas a seis dimensões analíticas: social, econômica, ambiental, cultural, político-institucional e da saúde. Ao utilizar essas dimensões na discussão foi possível analisar os impactos como vetores interpretativos das consequências territoriais da MPE. Isso permitiu mapear os impactos em sua complexidade, evidenciando as formas como se manifestam nos contextos locais e os impactos que potencialmente produzem.

A análise qualitativa das evidências revelou que os impactos não ocorrem de maneira fragmentada, mas se expressam de forma interconectada e acumulativa. A compreensão dessas relações multissetoriais foi fundamental para identificar como determinados impactos em uma dimensão desencadeiam danos concatenados em outras, como o adoecimento populacional, o colapso de atividades econômicas tradicionais ou o enfraquecimento de práticas culturais. Nesse sentido, o impacto da MPE não pode ser entendido como um evento isolado ou pontual, mas como um processo dinâmico, interdependente e territorialmente situado.

Ao adotar essa perspectiva, este artigo reafirma a necessidade de se enxergar os territórios impactados como sistemas dinâmicos, nos quais os efeitos da MPE não se limitam à esfera produtiva, mas se estendem às condições de existência das populações que neles vivem. As transformações resultantes da atividade mineradora, sejam elas visíveis ou sutis, imediatas ou acumuladas ao longo do tempo, configuram um quadro de mudanças que incidem sobre a vida cotidiana, sobre o tecido social e sobre os ambientes locais.

3.1. Impactos gerados pela MPE

Neste primeiro momento, os impactos serão discutidos individualmente em cada dimensão, com ênfase nos elementos mais recorrentes e significativos relatados pelos autores, buscando destacar não apenas sua ocorrência, mas também suas implicações práticas nos

territórios afetados. Em seguida, será apresentada uma discussão integrativa e transversal, que visa evidenciar as conexões e avaliações mútuas entre os diferentes impactos, ressaltando como eles se sobrepõem e se potencializam nos contextos locais.

Essa abordagem visa oferecer uma leitura crítica, não linear e não subdividida, dos efeitos gerados pela MPE, contribuindo para uma compreensão mais robusta dos danos e das transformações estruturais que essa atividade imprime nos territórios onde se insere.

3.1.1. Impactos Sociais

A expansão da mineração de pequena escala (MPE), especialmente em territórios rurais e em regiões marcadas pela vulnerabilidade socioeconômica, tem provocado transformações significativas nas estruturas sociais locais. Embora muitas vezes percebida como alternativa viável de subsistência em contextos de baixa produtividade agrícola e escassez de oportunidades formais de trabalho, os impactos sociais decorrentes dessa atividade são múltiplos, interligados e, por vezes, danosos.

Entre os efeitos sociais mais recorrentes associados à presença da MPE nos territórios está o surgimento de conflitos comunitários, especialmente, em função da disputa pelo uso de recursos escassos, como terra, água e mão de obra local (Ndlazi, 2021; Ankenbrand *et al.*, 2021; Mkodzongi; Sóegel, 2019; Arthur-Holmes *et al.*, 2023). Essas tensões se intensificam quando há sobreposição de interesses entre grupos que antes dependiam da agricultura de subsistência e os empreendimentos de mineração que passam a ocupar esses espaços. O resultado é a fragmentação da coesão social e a reconfiguração das relações comunitárias, com o deslocamento simbólico e material de saberes, práticas e pertencimentos.

A MPE, em muitos contextos, expande-se como uma resposta direta à pobreza local, surgindo como uma alternativa viável diante da inviabilidade da agricultura. No entanto, essa inserção ocorre, frequentemente, de maneira informal e desregulada, contribuindo para a precarização das condições de trabalho e para a ausência de garantias sociais mínimas (Banchirigah; Hilson, 2010; Maconachie; Conteh, 2020). A informalidade, nesse caso, é mais do que uma característica estrutural, se tornando um vetor de produção de danos sociais, pois perpetua a exclusão, compromete direitos e limita o acesso a políticas públicas.

Por meio da literatura encontrada, também podemos evidenciar que a expansão desordenada da MPE pode resultar em deslocamentos forçados de comunidades locais, muitas vezes sem planejamento adequado ou mecanismos de compensação (Amoako *et al.*, 2022). Essas remoções, frequentemente marcadas por práticas violentas ou negligentes, resultam na

perda de territórios ancestrais, desarticulação de laços comunitários e na ruptura de identidades socioculturais. Tratando-se de danos profundos e estruturais, que afetam a memória coletiva e os modos de vida tradicionais, desestabilizando as formas de organização social construídas ao longo de gerações.

As consequências desses deslocamentos não se restringem à perda de território. Populações removidas ou marginalizadas tendem a ser realocadas em áreas ainda mais precárias, intensificando processos de exclusão social e agravando desigualdades já existentes. Muitas vezes, essas comunidades não têm acesso a reparações justas, nem a condições mínimas de reestruturação socioeconômica, o que contribui para a reprodução de vulnerabilidades históricas (Amoako *et al.*, 2022).

Outro aspecto crítico diz respeito às desigualdades de gênero reproduzidas e, em alguns casos, aprofundadas pela atividade mineradora. Estudos indicam que mulheres inseridas nesse contexto enfrentam disparidades salariais, sobrecarga de trabalho e maior exposição à exploração laboral e sexual (Arthur-Holmes *et al.*, 2023; Arthur-Holmes; Busia, 2021). A ausência de regulação e a prevalência de relações informais agravam a exclusão econômica das mulheres e dificultam sua inserção em posições de decisão e liderança nos territórios minerados. Como ressaltam Tobalagba; Vijayarasa (2020), a informalidade da MPE tende a afetar desproporcionalmente as mulheres, relegando-as a funções periféricas e invisibilizadas dentro da cadeia produtiva.

Assim, os impactos sociais da MPE vão muito além das tensões pontuais ou da precarização do trabalho. Eles se materializam como danos coletivos e sistêmicos, que desestruturam comunidades, intensificam a marginalização de grupos já vulneráveis e aprofundam desigualdades históricas. A atuação da MPE, quando não acompanhada de regulação e políticas de proteção social, pode configurar um ciclo de exclusão e desagregação territorial de difícil reversão.

Portanto, ainda que a MPE surja, em muitos contextos, como uma prática de sobrevivência, seus efeitos sociais concretos revelam uma série de desafios que incidem diretamente sobre as dinâmicas comunitárias, as relações sociais e os direitos fundamentais das populações locais. O reconhecimento desses impactos se mostra essencial para que se compreenda o caráter indeterminado da MPE, ao mesmo tempo oportunidade e fonte projetora de dano.

3.1.2. Impactos Econômica

A mineração de pequena escala (MPE) tem sido amplamente reconhecida como uma das atividades econômicas mais relevantes em regiões marcadas pela pobreza rural e pela insuficiência de oportunidades formais de trabalho (Bakia, 2014). Em contextos em que a agricultura enfrenta limitações estruturais e ambientais, a MPE surge como alternativa de subsistência, permitindo o acesso à renda a grupos historicamente marginalizados, como trabalhadores informais e mulheres chefes de família (Banchirigah; Hilson, 2010; Arthur-Holmes *et al.*, 2023; Mkodzongi; Spiegel, 2019). No entanto, ainda que essa atividade desempenhe um papel estratégico para a sobrevivência de milhares de famílias, os impactos econômicos gerados pela MPE sobre os territórios são complexos, ambíguos e, muitas vezes, estruturalmente danosos.

Em um primeiro plano, a MPE contribui para a inserção de populações vulneráveis no mercado produtivo, gerando empregos e ampliando fontes de renda em locais com fraca presença do Estado e infraestrutura limitada (Laing *et al.*, 2023). Entretanto, como apontam Arthur-Holmes *et al.* (2023), esses postos de trabalho são frequentemente informais, mal remunerados e marcados pela precariedade, de modo que a extração mineral, em vez de representar uma ruptura com o ciclo da pobreza, acaba por reproduzir dinâmicas de vulnerabilidade econômica. Essa realidade é ainda mais crítica para as mulheres, que enfrentam desigualdades salariais, exclusão de atividades mais lucrativas e, muitas vezes, exposição a formas de exploração nas cadeias produtivas da MPE (Arthur-Holmes; Busia, 2021).

Outro aspecto central na análise dos impactos econômicos da MPE é a dependência estrutural que essa atividade estabelece nas economias locais. Em diversos territórios, a mineração de pequena escala se torna a principal, quando não a única, atividade capaz de gerar renda, o que provoca uma concentração econômica em torno do setor mineral (Hilson, Maconachie, 2020; Radley, 2022). Essa centralização compromete a diversificação das economias locais e aprofunda a vulnerabilidade das comunidades, tornando-as sensíveis às oscilações do mercado global de minerais e às externalidades econômicas associadas a essa atividade.

Esse tipo de dependência também revela os limites do “desenvolvimento” proporcionado pela MPE. Crises externas, como a pandemia de Covid-19, escancararam a fragilidade dessas economias por meio de interrupções nas cadeias de suprimento, colapso da demanda e restrições logísticas impactando diretamente a renda de comunidades dependentes da mineração, acentuando a pobreza e a desigualdade social (Muthuri *et al.*, 2021; Hilson *et al.*,

2021).

Tais impactos não se explicam apenas pela informalidade da atividade, mas também por uma concentração desigual dos benefícios econômicos. Estudos apontam que os lucros gerados pela MPE são frequentemente apropriados por elites locais, intermediários ou operadores com maior poder de capital e acesso a tecnologias (Goetz, 2022; Verbrugge, 2015). Esses grupos conseguem controlar a extração, o beneficiamento e a comercialização dos minerais, enquanto pequenos mineradores, operando com infraestrutura limitada e sem apoio técnico ou financeiro, permanecem à margem do processo produtivo e da distribuição dos lucros.

Esse cenário evidencia a reprodução de estruturas de exploração econômica, nas quais os trabalhadores mais precarizados arcam com os custos sociais e ambientais da atividade, enquanto os ganhos econômicos são concentrados. Como destacam Hamago *et al.* (2023) e Mhlongo *et al.* (2019), a degradação ambiental provocada pela MPE — como a contaminação do solo e da água, impacta diretamente outras atividades econômicas locais, como a agricultura e a pesca, aprofundando ainda mais a vulnerabilidade socioeconômica das comunidades atingidas. Ou seja, os danos ambientais resultam também em danos econômicos, tornando insustentáveis as bases de reprodução da vida nesses territórios.

Além disso, o ambiente competitivo e desregulado da MPE gera barreiras de entrada significativas para novos mineradores. O domínio dos circuitos comerciais, o acesso desigual ao crédito e às tecnologias e a ausência de políticas redistributivas contribuem para a consolidação de um sistema econômico excludente, no qual os pequenos permanecem em desvantagem estrutural (Verbrugge *et al.*, 2021). Nesse sentido, a MPE deixa de cumprir seu potencial como provedor de inclusão produtiva e passa a reforçar uma lógica de concentração de poder econômico e reprodução da desigualdade territorial.

A ausência de políticas públicas consistentes e de estratégias de formalização agrava ainda mais esse quadro. Sem estrutura institucional, incentivos fiscais, acesso a crédito e mecanismos de apoio técnico, os pequenos mineradores seguem operando em condições extremamente precárias, o que limita sua capacidade de investir, inovar e melhorar suas condições de vida (Ndlazi, 2021). Com isso, a atividade se mantém à margem da economia formal, perpetuando ciclos de pobreza e exclusão.

Em síntese, os impactos econômicos da MPE nos territórios não se restringem à geração de renda, mas incluem danos sistêmicos que afetam a organização produtiva local, acentuam desigualdades e comprometem a sustentabilidade do desenvolvimento regional. A análise desses impactos revela que, embora a mineração de pequena escala possa ser uma alternativa econômica relevante em contextos específicos, sua efetiva contribuição ao desenvolvimento

depende da superação de danos estruturais relacionados à informalidade, à concentração de renda e à ausência de políticas redistributivas e regulatórias que promovam justiça econômica nos territórios minerados.

3.1.3. Impactos Ambientais

A mineração de pequena escala (MPE), ainda que frequentemente associada à geração de subsistência em regiões vulneráveis, tem provocado impactos ambientais profundos e duradouros nos territórios onde se instala. Esses impactos não apenas transformam a paisagem física, mas geram danos concretos à sustentabilidade ecológica dos ecossistemas afetados, comprometendo diretamente a vida e a reprodução social das comunidades locais.

A degradação das terras agrícolas, o desmatamento, a contaminação de corpos d'água e a emissão de poluentes atmosféricos são algumas das manifestações mais recorrentes dos impactos ambientais da MPE. Em territórios em que a mineração se sobrepõe à agricultura, observa-se a perda acelerada de solos férteis e a interrupção de ciclos produtivos, prejudicando a segurança alimentar e a resiliência das comunidades rurais (Wireko-Gyebi *et al.*, 2020). Esse processo não é apenas uma externalidade da mineração, mas uma expressão direta de dano ambiental, que reduz a capacidade de regeneração dos territórios e de reprodução das formas de vida que deles dependem.

A utilização de substâncias químicas tóxicas, como o mercúrio, intensifica esses danos ao meio ambiente. Comum nas práticas informais de extração de ouro, o mercúrio contamina os solos, os cursos d'água e toda a cadeia alimentar, resultando em um ciclo de envenenamento ambiental com efeitos prolongados (Amoako *et al.*, 2022; Baudin, 2023). Mesmo em contextos com alguma presença de regulação, o uso descontrolado de insumos químicos e tecnologias rudimentares contribui para a perpetuação de situações de risco ecológico irreversível (Amorim *et al.* (2000). As dificuldades de recuperação ambiental são agravadas pelos métodos utilizados na mineração, como o método *chamfi*¹ a mineração aluvial, que alteram de forma agressiva a estrutura do solo, desorganizam a dinâmica da vegetação e reduzem drasticamente a biodiversidade. Segundo Asare *et al.* (2022), a capacidade de regeneração ecológica está diretamente relacionada ao tipo de exploração adotado e, no caso da MPE, os métodos mais

¹ **Chamfi:** O método CHAMFI (Chinese Mining With Floating Industrial Equipment) refere-se a uma técnica amplamente utilizada na mineração de pequena escala, particularmente em atividades de extração de ouro em leitos de rios. Esse método combina dragas flutuantes e equipamentos industriais para a remoção de sedimentos, facilitando o acesso ao material mineralizado (Asare *et al.*, 2022).

comuns são justamente aqueles que impõem maior resistência à recuperação natural dos ecossistemas.

Um exemplo emblemático dessa realidade são as operações ilegais conhecidas como o *galamsey*², que se espalham por diversas regiões, como no caso da África Ocidental. Essas práticas destroem florestas, assoreiam rios e provocam poluição hídrica sem precedentes, muitas vezes sem que as populações envolvidas compreendam a gravidade de seus efeitos de longo prazo (Baddianaah *et al.*, 2023). Isso evidencia uma dimensão territorial e social dos danos ambientais, pois as comunidades afetadas acabam por conviver permanentemente com os efeitos colaterais da degradação, em um processo que naturaliza a deterioração ambiental como condição de existência.

Nesse contexto, o dano ambiental não se expressa apenas na alteração física do território, mas também na produção de "paisagens residuais", como áreas abandonadas após a exaustão dos recursos minerais, marcadas por crateras, erosão, contaminação e ausência de vegetação. Essas paisagens se tornam símbolos da destruição territorial, sem que alternativas econômicas sustentáveis sejam oferecidas às populações locais, forçando-as a permanecer em territórios degradados (Hamago *et al.*, 2023).

O avanço da MPE sobre habitats naturais e zonas agrícolas também tem ampliado a pressão sobre ecossistemas já vulneráveis, sobretudo em regiões de floresta tropical ou de alta diversidade biológica. Em muitos casos, o uso de maquinário pesado em áreas sensíveis acelera processos de degradação irreversível, promovendo a extinção local de espécies e o colapso de serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação hídrica e a fertilidade do solo (Pang *et al.*, 2022).

Importa destacar também que tais impactos ambientais não ocorrem de maneira isolada. Ao comprometer os recursos naturais, eles estão diretamente articulados com danos sociais e econômicos. A MPE enfraquece atividades como a agricultura, a pesca e o turismo local, promovendo ciclos de empobrecimento e exclusão. Além disso, a informalidade e a ausência de regulação eficaz dificultam a responsabilização por tais danos, perpetuando práticas insustentáveis e reforçando a lógica de exploração predatória do território (Baddianaah *et al.*, 2023).

Dessa forma, os impactos ambientais da mineração de pequena escala ultrapassam a esfera ecológica, configurando-se como uma das principais expressões dos efeitos negativos da atividade sobre os territórios. Os danos gerados pela degradação ambiental não apenas

² **Galamsey**: Refere-se a operações de mineração artesanal e de pequena escala frequentemente realizadas de forma informal ou ilegal, particularmente em países como Gana (Baddianaah *et al.*, 2023).

ameaçam a biodiversidade e a funcionalidade dos ecossistemas, mas também comprometem a capacidade das comunidades de permanecerem em seus territórios de forma digna e sustentável. Esses efeitos, muitas vezes irreversíveis, revelam a urgência de políticas públicas voltadas não apenas ao controle da atividade, mas à reparação ambiental e à construção de alternativas econômicas que rompam com a dependência extrativista que marca boa parte das regiões afetadas pela MPE.

3.1.4. Impactos Na Saúde

A atividade mineradora de pequena escala (MPE) tem provocado impactos sobre a saúde pública nos territórios onde se insere, tanto entre os trabalhadores diretamente envolvidos na extração quanto nas comunidades circundantes. Esses impactos se expressam, sobretudo, na forma de danos à saúde física e mental da população exposta, configurando um dos aspectos mais críticos das consequências da MPE.

Um dos principais fatores desses danos é a exposição prolongada à poeira proveniente das práticas de britagem e separação de minério de rocha dura. Tal exposição, frequentemente associada a doenças respiratórias severas, têm afetado, de forma particular, mulheres envolvidas em atividades como o "*shanking*"³, prática comum em muitos contextos de mineração artesanal. Estudos indicam que essas condições de trabalho elevam os riscos de desenvolvimento de tuberculose e outras doenças pulmonares, podendo inclusive resultar em óbitos (Adomako; Hausermann, 2023).

Além dos riscos ocupacionais diretos, os impactos ambientais gerados pela MPE reverberam sobre a saúde coletiva. A contaminação de corpos d'água, quando utilizada para abastecimento e consumo, agrava a vulnerabilidade sanitária de comunidades, sobretudo em áreas rurais onde o acesso a água tratada é inexistente. A ingestão de água contaminada, aliada à má qualidade ambiental, compromete a segurança alimentar e o bem-estar das populações locais (Wireko-Gyebi *et al.*, 2020).

Entre os fatores mais críticos realizados por práticas de mineração está o uso indiscriminado de mercúrio, metal pesado amplamente utilizado na extração artesanal e garimpo de ouro. O mercúrio é uma neurotoxina potente, cujos efeitos incluem distúrbios

³ **Shanking:** é uma prática comum na mineração de rocha dura na indústria de mineração de ouro artesanal e em pequena escala (ASGM) de Gana. O shanking ocorre quando o minério de rocha dura (em contraste com os sedimentos aluviais) é extraído da terra e requer britagem e separação antes do processamento posterior (Adomako; Hausermann, 2023).

neurológicos, danos renais, deformidades congênitas e até comprometimentos cognitivos permanentes. A exposição contínua, seja por contato direto ou pelo consumo de alimentos contaminados, representa um grave dano à saúde pública, atingindo tanto os mineradores quanto a população ao redor das áreas de extração (Baudin, 2023; Clifford, 2014).

Esses efeitos são amplificados pela presença do metilmercúrio, forma orgânica do metal que possui alta toxicidade celular e genética, com consequências duradouras sobre organismos humanos e ecossistemas. A persistência dessas substâncias no ambiente, somada à ausência de políticas eficazes de monitoramento e remediação, configura um ciclo contínuo de exposição e adoecimento comunitário (Amorim *et al.*, 2000). O cenário se agrava ainda mais diante da fragilidade das estruturas de saúde locais, especialmente em comunidades isoladas e com infraestrutura precária, em que o acesso a diagnóstico, tratamento e cuidados de longo prazo são praticamente inexistentes (Hamago *et al.*, 2023).

Outro aspecto que evidencia os danos da MPE sobre a saúde é a ocorrência de doenças ocupacionais. Devido à informalidade que caracteriza boa parte dessa atividade, é comum que os trabalhadores atuem sem Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), reproduzindo práticas de extração com base em saberes empíricos, muitas vezes desprovidos de orientações técnicas. Essa realidade contribui para o surgimento de lesões musculoesqueléticas, doenças respiratórias crônicas, acidentes de trabalho e contaminações por agentes tóxicos (Donkor *et al.*, 2023).

A pandemia de COVID-19 revelou, de forma ainda mais evidente, a vulnerabilidade das populações mineradoras. A escassez de serviços médicos, a precariedade das condições sanitárias e a desinformação acentuaram ainda mais os riscos à saúde nesses contextos, ao mesmo tempo em que expuseram a ausência de políticas públicas integradas de resposta à emergência sanitária. A crise sanitária global evidenciou que a saúde das comunidades mineradoras está diretamente condicionada à degradação ambiental e à exclusão social, típicas dos territórios dependentes da MPE (Muthuri *et al.*, 2021).

Nesse cenário, torna-se evidente que os impactos da MPE sobre a saúde não podem ser dissociados das condições estruturais em que a atividade ocorre. A ausência de regulamentação, fiscalização e serviços básicos contribui para a perpetuação de danos severos à saúde coletiva, agravando desigualdades preexistentes. Como argumentam Hilson; Maconachie (2020); Opioso *et al.* (2021), é urgente a formulação de estratégias de mitigação que articulem dimensões ambientais e sanitárias, promovendo não apenas a formalização da MPE, mas a reestruturação dos sistemas de saúde nos territórios mineradores.

Portanto, os danos à saúde decorrentes da MPE constituem uma das expressões mais alarmantes dos impactos dessa atividade, revelando que seus efeitos ultrapassam o campo

econômico e ambiental, atingindo diretamente a vida e a dignidade das populações. Reconhecer esses danos e enfrentá-los por meio de políticas públicas efetivas é um passo fundamental para garantir justiça socioambiental e sustentabilidade nas regiões afetadas pela mineração de pequena escala.

3.1.5. Impactos Culturais

As consequências da mineração de pequena escala (MPE) extrapolam os limites ambientais e econômicos, em que sua somatória alcança de forma contundente as esferas culturais dos territórios onde essa atividade se estabelece. Essas transformações são profundas e, muitas vezes, irreversíveis, pois reconfiguram valores, símbolos, relações de poder e estruturas sociais consolidadas ao longo do tempo.

Nesse contexto, é importante destacar que a dimensão cultural não se apresenta de forma isolada, sendo frequentemente atravessada por aspectos sociais e políticos. Isso é especialmente evidente na análise da questão de gênero, que perpassa de maneira interdependente as dimensões social e cultural. Quando falamos de desigualdades materiais e práticas, como acesso ao trabalho, remuneração e inserção na cadeia produtiva, estamos lidando com a dimensão social; porém, quando nos voltamos às normas, crenças e representações simbólicas que sustentam e legitimam essas desigualdades, nos inserimos no campo da dimensão cultural. Assim, ao perceber os impactos culturais, é possível perceber que as fronteiras entre as dimensões são interligadas cada vez mais e que seus efeitos, sobre sujeitos e territórios, são interconectados.

A atuação dos líderes tradicionais em alguns contextos de mineração ilustra bem essa complexidade. Em vez de apenas preservar normas e práticas locais, muitas dessas lideranças passam a legitimar a presença de mineradores ilegais, ancorando-se em valores culturais e autoridades simbólicas para sustentar tais práticas (Amoako; Adarkwa; Koranteng, 2022). Com isso, observa-se uma reconfiguração das relações de poder nos territórios, em que a tradição é instrumentalizada para dar respaldo à informalidade e à extração desordenada dos recursos, revelando como elementos culturais podem ser mobilizados para fins econômicos.

A marginalização cultural dos mineradores e das comunidades onde a MPE ocorre é outro aspecto importante a ser discutido. Muitas vezes rotulados por autoridades públicas como "informais", "estagnados" ou "ilegais", esses sujeitos passam a ocupar posições de desvalorização simbólica. No caso das mulheres, esse processo é ainda mais acentuado. A exclusão feminina nas operações de mineração não decorre apenas da precariedade das

condições materiais, o que caracteriza o impacto social, mas também da manutenção de normas e crenças culturais que restringem a participação das mulheres em atividades consideradas inadequadas ao seu gênero (Arthur-Holmes; Yeboah; Abrefa Busia, 2023).

Essa interdição simbólica se perpetua por meio de discursos culturais que associam o trabalho de mineração à masculinidade, à força física e ao risco como elementos tradicionalmente excluídos do imaginário social feminino. Donkor *et al.* (2023) mostram como tais representações limitam o acesso das mulheres às oportunidades no setor, perpetuando sua invisibilidade e fragilidade econômica. Ao mesmo tempo, esse processo repercute em outras dimensões da vida comunitária, como o acesso à educação formal, já que o envolvimento precoce em atividades de mineração desestimula a escolarização e reforça ciclos de exclusão e pobreza.

Outro impacto cultural relevante da MPE diz respeito à desestruturação das práticas, valores e modos de vida tradicionais, sobretudo pela chegada de trabalhadores externos, pelas transformações no uso do solo e pela incorporação de novas lógicas econômicas nas comunidades. À medida que os modos tradicionais de subsistência são substituídos por uma lógica imediatista de exploração, ocorrem rupturas significativas na coesão social e no tecido simbólico que sustenta a identidade dos grupos locais (Huntington; Marple-Cantrell, 2022).

Essa tensão entre tradição e modernidade se manifesta de forma particular entre as mulheres, que em alguns contextos buscam ressignificar suas identidades por meio de noções de "femmes libres" ou "mulheres livres", numa tentativa de reafirmar sua autonomia frente à exclusão e aos estigmas. Embora tal movimento possa ser lido como expressão de resistência cultural, ele também revela as tensões entre os processos de empoderamento individual e os limites estruturais impostos pela cultura local (Kelly; King-Close; Perks, 2014).

Além disso, a MPE altera profundamente a organização simbólica dos territórios. Conforme observado por Ntiri *et al.* (2023), a formação de novos grupos sociais, a redefinição das normas de reciprocidade e a emergência de novas dinâmicas organizacionais transformam as relações sociais e os modos de convivência. Essas mudanças afetam não apenas a rotina dos trabalhadores e suas famílias, mas também os rituais, práticas religiosas e festividades que compõem o patrimônio cultural das comunidades.

Por fim, a degradação das paisagens culturais também representa um impacto significativo. A destruição de locais de valor simbólico, como fontes sagradas, cemitérios ou áreas cerimoniais, compromete a continuidade de práticas culturais ancestrais. Segundo Osei e Yeboah (2023), essas perdas não se restringem apenas a danos materiais, mas ferem o imaginário coletivo e a memória histórica das comunidades, afetando sua relação com o

território e com suas origens.

Assim, os impactos culturais da MPE se expressam na tensão entre tradição e transformação, entre pertencimento e deslocamento, entre memória e ruptura. Eles se entrelaçam de forma indissociável aos impactos sociais, especialmente no que tange à questão de gênero, exigindo uma abordagem sensível às dinâmicas simbólicas e identitárias dos territórios minerados. Reconhecer esses impactos é fundamental para a formulação de políticas públicas que não apenas regulam a atividade mineradora, mas que também respeitem e valorizem as culturas locais e os sujeitos que as constroem.

3.1.6. Impactos Políticos Institucionais

A mineração de pequena escala (MPE) não opera em um vácuo institucional. Ao contrário, ela é profundamente influenciada e, por vezes, limitada pelas estruturas políticas e institucionais que moldam sua existência. Os impactos da MPE nesse campo são amplos e complexos, revelando tensões profundas entre informalidade, ausência de regulação efetiva e disputas pelo controle dos recursos e dos territórios.

Um dos principais entraves enfrentados pelos governos na regulação da MPE está na dispersão de poderes e na fragmentação das instâncias decisórias, especialmente em regiões onde coexistem autoridades estatais, lideranças comunitárias tradicionais e interesses privados. Conforme apontam Amoako; Adarkwa; Koranteng (2022), essa coexistência conflituosa de atores dificulta a construção de uma governança articulada e eficaz, pois frequentemente ocorrem sobreposições de autoridade e disputas por legitimidade que enfraquecem os mecanismos de controle e fiscalização.

Além disso, a ausência de políticas públicas robustas e adaptadas à realidade local contribui para a manutenção da informalidade estrutural no setor. O processo de formalização da MPE, quando existe, costuma ser burocrático, tecnicamente inacessível e financeiramente inviável para grande parte dos mineradores. Essa barreira institucional acaba empurrando milhares de trabalhadores para a ilegalidade, acentuando os riscos socioambientais e a precarização do trabalho (Hilson *et al.*, 2017; Arthur-Holmes *et al.*, 2023).

A ineficácia das ações fiscalizatórias é outro fator crítico. Em muitas regiões mineradoras, especialmente em áreas remotas ou de difícil acesso, o Estado está virtualmente ausente, o que cria zonas de vácuo institucional onde impera a lógica da autogestão ou da regulação informal por elites locais. Nessas áreas, práticas ilegais como o garimpo clandestino se multiplicam, e a exploração descontrolada dos recursos se intensifica (Wireko-Gyebi *et al.*,

2020). A complexidade dos processos de licenciamento, aliada a altos índices de corrupção, contribui ainda mais para esse cenário, tornando a mineração ilegal não apenas uma consequência da ausência do Estado, mas, por vezes, tolerada ou mesmo incentivada por suas estruturas fragilizadas.

A informalidade na MPE, portanto, não é apenas um reflexo da precariedade técnica ou econômica dos mineradores, mas está profundamente relacionada às estruturas de poder que organizam o setor, como apontam Maconachie; Conteh (2020). Em muitos casos, elites políticas ou econômicas locais se beneficiam diretamente dessa informalidade, manipulando reformas e legislações de modo a garantir o controle sobre as zonas de extração e a captura privada dos lucros minerais. Essa captura do setor por grupos privilegiados compromete a arrecadação pública e limita o retorno social das atividades mineradoras, aprofundando desigualdades econômicas e políticas nos territórios afetados.

Frente a esses desafios, é urgente pensar em processos de formalização mais inclusivos e sensíveis às realidades locais. Como destacam Hilson; Sauerwein; Owen (2020), não se trata apenas de regularizar atividades com fins arrecadatórios, mas de promover uma transformação profunda na lógica da governança mineradora, estabelecendo canais de diálogo entre Estado, comunidades e mineradores. Reformas desse tipo devem incorporar princípios de justiça social, participação comunitária e proteção ambiental, sob risco de reforçarem os mesmos ciclos de exclusão que hoje marcam o setor.

Portanto, os impactos político-institucionais da MPE não operam de forma isolada, mas se entrelaçam diretamente com os impactos sociais, econômicos e ambientais. A ausência de políticas públicas efetivas e o enfraquecimento institucional criam um ambiente em que a informalidade se naturaliza, a ilegalidade se expande e as comunidades locais se tornam cada vez mais vulneráveis. Superar esse cenário exige um esforço político coordenado, que seja voltado para a regularização do setor e à promoção de um modelo de mineração territorialmente integrado, socialmente justo e institucionalmente sustentável.

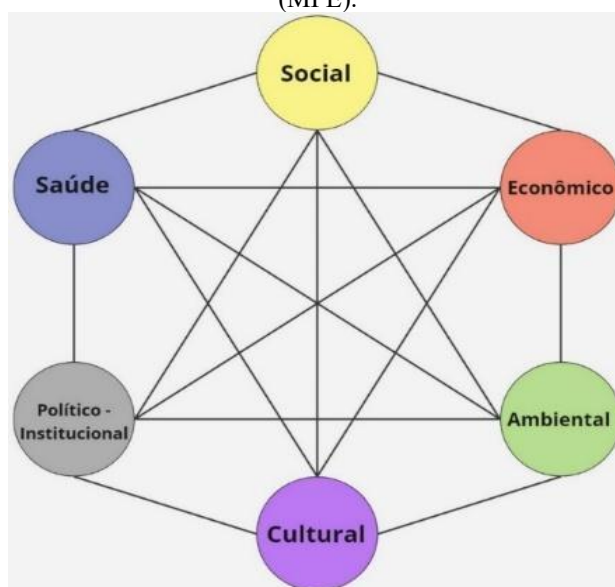
3.2. Integração Dos Impactos Entre As Dimensões

A análise dos impactos gerados pela mineração de pequena escala (MPE) exige mais do que uma categorização por áreas temáticas, o que demandou uma leitura que considerou, de forma simultânea, tanto a sua multidimensionalidade quanto a sua integração intersetorial. Esses dois conceitos, embora relacionados, operam em níveis distintos e complementares de interpretação.

A multidimensionalidade refere-se à diversidade de esferas impactadas pela atividade mineradora. Os danos e efeitos da MPE extrapolam uma única dimensão, afetando simultaneamente os campos ambiental, social, econômico, cultural, de saúde e político-institucional. Essa pluralidade já evidencia, por si só, a complexidade do fenômeno.

Contudo, apenas reconhecer os impactos em múltiplas dimensões não é suficiente. A compreensão mais profunda requer o reconhecimento de sua integração, ou seja, das inter-relações entre essas dimensões, que tornam os efeitos da MPE não apenas variados, mas também interdependentes. A integração, nesse sentido, foi uma chave analítica que permitiu observar como os impactos operam em cadeia, se complementando e produzem danos cruzados. Assim, ao observar a relação entre os artigos na busca de compreender melhor os impactos envolvendo a MPE, é notória a existência dessa interconectividade dos impactos. A figura 8 representa a relação multidimensional entre os diferentes tipos de impactos gerados pela mineração, o que corrobora com uma perspectiva integrativa sistemática para a análise destes impactos.

Figura 8 – Diagrama das Interconectividades das dimensões e dos impactos da mineração de pequena escala (MPE).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Como percebido na literatura revisada, a mineração de pequena escala gera renda e inclusão econômica, mas também intensifica desigualdades sociais, provoca degradação ambiental, impõe transformações culturais e pressiona instituições públicas com baixa capacidade de regulação como discutido anteriormente. Agora, ao adotarmos um olhar mais amplo a respeito desses fenômenos, podemos construir uma discussão mais prática a respeito

da integração multidimensional existente.

Por exemplo, no campo econômico, a MPE surge como uma alternativa de geração de renda para populações vulneráveis (Arthur-Holmes *et al.*, 2023), mas cria uma relação de dependência econômica que limita a diversificação produtiva e reforça a informalidade (Hilson; Maconachie, 2020). Na dimensão social, os vínculos comunitários se fragilizam frente ao avanço da mineração, levando à marginalização de trabalhadores e à exclusão de mulheres, que enfrentam barreiras materiais, simbólicas e de gênero, como destacado por Donkor *et al.* (2023).

Culturalmente, a MPE modifica práticas e valores locais, impondo novos modos de vida e tensionando as tradições comunitárias (Huntington; Marple-Cantrell, 2022). Ambientalmente, os impactos são bastante relevantes, pois envolvem destruição de ecossistemas, contaminação hídrica e atmosférica e perda de biodiversidade (Wireko-Gyebe *et al.*, 2020). No plano da saúde, a exposição ao mercúrio e à poeira geram doenças respiratórias e neurológicas que afetam não apenas os trabalhadores, mas comunidades inteiras (Adomako; Hausermann, 2023). E politicamente, a ausência de fiscalização e a captura de instituições por elites locais contribuem para a perpetuação da ilegalidade (Amoako; Adarkwa; Koranteng, 2022).

No entanto, apesar de já termos realizado uma discussão a respeito das dimensões, paralelamente, é na interdependência entre essas dimensões que se revela o cerne analítico da integração dos impactos. Essa integração diz respeito à maneira como os impactos em uma esfera influenciam, condicionam ou são reforçados por efeitos em outras esferas. Trata-se, portanto, de uma avaliação sistêmica que compreende os impactos como efeitos em rede, e não como fenômenos isolados.

A dimensão cultural, por sua vez, também se conecta com a econômica e social ao serem excluídas das atividades produtivas por normas tradicionais ou estigmas de gênero, as mulheres vivenciam simultaneamente exclusão simbólica (cultural) e restrição material de renda e autonomia (econômico-social). Nesse caso, como apontam Arthur-Holmes *et al.* (2023), os obstáculos à participação feminina na MPE não são apenas de ordem prática, mas também normativa e simbólica, refletindo e reforçando estruturas culturais desiguais que se traduzem em vulnerabilidade social e econômica interdependente.

No plano político-institucional, a falta de regulação efetiva permite que elites locais concentrem os lucros da mineração, ao mesmo tempo em que externalizam os custos sociais, ambientais e sanitários para as comunidades. Isso aprofunda a informalidade, deslegitima as instituições e contribui para a reprodução de desigualdades estruturais (Maconachie; Conteh, 2020). A governança fraca, portanto, não é um impacto isolado, mas um emaranhado de danos que conecta os efeitos econômicos, sociais, ambientais e culturais da MPE.

Essa abordagem integrada dos impactos além de descritiva, se mostrou estratégica para a formulação de respostas políticas eficazes e intersetoriais. Uma análise puramente setorial, fragmentada entre pastas e áreas de governo, tende a fracassar em capturar a complexidade da realidade territorial. Ao passo que uma abordagem intersetorial, orientada por uma integração dos danos, reconhece que diversas áreas de interesse coletivo, como saúde, meio ambiente, cultura, economia e políticas públicas devem ser pensadas de forma conjunta e coordenada.

Assim, por meio dessa discussão, foi possível sintetizar essas conexões, representando a multiplicidade dos impactos e sobretudo suas relações integradas. No entanto, fez-se necessário a construção de um quadro analítico que acompanhasse a discussão sistemática dessas inter-relações, demonstrando que os impactos da MPE constituem um sistema de causalidades cruzadas. Sendo apresentado pelo quadro 6.

Quadro 6: Integração dos danos aplicada às dimensões dos efeitos.

DIMENSÕES	SOCIAL	ECONÔMICA	AMBIENTAL	SAÚDE	CULTURAL	POLÍTICO-INSTITUCIONAL
SOCIAL	---	Marginalização Social	Deslocamentos Migratórios	Doenças Respiratórias, Exposição ao Mercúrio	Marginalização de Grupos, Desigualdade de Gênero	Precarização do Trabalho, Informalidade
ECONÔMICA	Marginalização Social	---	Dependência Econômica, Precarização do Trabalho	Precarização do Trabalho, Falta de Acesso à Saúde	Dependência Econômica, Desigualdade de Gênero	Informalidade, Desigualdade de Renda, Falhas de Regulação
AMBIENTAL	Deslocamentos Migratórios	Dependência Econômica	---	Poluição de Águas, Contaminação por Mercúrio	Degradação de Terras Agrícolas	Poluição de Águas, Degradação Ambiental, Falhas de Regulação
SAÚDE	Doenças Respiratórias, Exposição ao Mercúrio	Precarização do Trabalho, Falta de Acesso à Saúde	Poluição de Águas, Contaminação por Mercúrio	---	Doenças Relacionadas à Informalidade e Marginalização	Falta de Infraestrutura de Saúde
CULTURAL	Marginalização de Grupos, Desigualdade de Gênero	Dependência Econômica, Desigualdade de Gênero	Degradação de Terras Agrícolas	Doenças Relacionadas à Exclusão de Mulheres	---	Reconfiguração de Lideranças, Legitimidade de Práticas Mineradoras
POLÍTICO-INSTITUCIONAL	Precarização do Trabalho, Informalidade	Informalidade, Desigualdade de Renda, Falhas de Regulação	Poluição de Águas, Degradação Ambiental, Falhas de Regulação	Falta de Infraestrutura de Saúde	Reconfiguração de Lideranças, Legitimidade de Práticas Mineradoras	---

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Dessa forma, a discussão apresentada ao longo deste trabalho evidenciou a necessidade de busca por uma compreensão mais direcionada das consequências da mineração de pequena escala (MPE), a partir de uma perspectiva mais ampla e complexa.

Portanto, a construção e as interpretações do Quadro 6 vão além de uma simples catalogação dos impactos identificados, tratando-se de uma análise sistemática integrativa que buscou compreender a complexidade dos desafios da MPE em seus múltiplos aspectos.

4. CONCLUSÕES

Este artigo teve como objetivo analisar os diferentes tipos de impactos gerados pela mineração de pequena escala (MPE) nos territórios que abrigam essa atividade, reconhecendo sua complexidade para além da visão tradicional de subsistência econômica. Embora a MPE seja frequentemente associada à geração de renda e à dinamização de economias locais, os efeitos que ela produz são múltiplos, profundos e interdependentes, afetando diversas dimensões da vida comunitária.

Para alcançar esse objetivo, este artigo partiu da premissa de que compreender as distinções e os impactos seria fundamental para qualificar a análise crítica das práticas associadas à mineração de pequena escala (MPE). Assim, os impactos foram tratados como manifestações objetivas das transformações territoriais, analisados como consequências dimensionais de forma mais ampla, através de aspectos sociais, políticos, institucionais e que por muitas vezes invisibilizadas ou naturalizadas, que revelaram a reprodução de situações de desigualdade, violência e injustiças estruturais. Desta forma, a MPE foi analisada não como um fim, mas como um mecanismo gerador de impactos multidimensionais, cujas operações contribuem para dinâmicas de desestruturação coletiva e precarização das condições de vida nos territórios minerados.

A partir da literatura das ciências sociais aplicadas, essa visão nos permitiu reconhecer que os impactos não se apresentam de forma isolada. Ao contrário, eles se articulam em redes interdependentes de danos que atravessam e interconectam diversas dimensões: a social, a econômica, a ambiental, a cultural, a político-institucional e a de saúde. A noção de multidimensionalidade dos impactos evidenciou essa abrangência de dimensões afetadas, enquanto o conceito de integração dos impactos permitiu compreender como esses efeitos se conectam sistemicamente. Exemplo disso temos a discussão de como a degradação ambiental compromete a produção agrícola, fragilizando a segurança alimentar, agravando as condições de saúde pública e intensificando cada vez mais tensões políticas, ilustrando de maneira objetiva

como um único impacto pode ser capaz de gerar uma cadeia de danos articulados, com efeitos cumulativos sobre os territórios.

Logo, essa perspectiva integrada foi essencial para entender como a presença da MPE reorganiza não apenas o espaço físico, mas também a estrutura social e institucional dos territórios. A análise demonstrou que os danos decorrentes da mineração vão além de consequências pontuais, tratam-se de reconfigurações estruturais, marcadas por redes de dependência econômica, exclusões de gênero, fragilidade na governança e transformações nos modos de vida tradicionais.

Assim, podemos entender que enfrentar os desafios impostos pela MPE exige políticas públicas intersetoriais, construídas a partir de uma aproximação ativa com as comunidades, do reconhecimento das especificidades territoriais e da articulação entre diferentes áreas de atuação. Nesse sentido, podemos destacar que a principal contribuição deste trabalho consiste em oferecer uma abordagem analítica capaz de captar a totalidade e a interdependência dos impactos da MPE, oferecendo reflexões para o desenvolvimento de estratégias de intervenção mais equilibradas, eficazes e comprometidas com a transformação social.

Por fim, este estudo se propõe como ponto de partida para pesquisas futuras que aprofundem a compreensão sobre os efeitos da MPE sob a ótica das populações diretamente afetadas. Ao reconhecer a complexidade e a pluralidade de danos associados à mineração de pequena escala, espera-se contribuir com o fortalecimento de pesquisas e ações voltadas ao desenvolvimento local e territorial, sob um olhar democrático e comprometido com as realidades, conhecimentos e experiências das comunidades.

REFERÊNCIAS

- ADOMAKO, J.; HAUSERMANN, H. Gendered mining landscapes and health implications in Ghana's artisanal and small-scale gold mining industry. **Journal of Rural Studies**, v. 97, p. 385-394, 2023. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085145682345&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.12.028&partnerID=40&md5=b4957c01fca637edf8069802bce475d6>>
- ADRANYI, E.; STRINGER, L. C.; ALTINK, H. Joined-up governance for more complementary interactions between expanding artisanal small-scale gold mining and agriculture: Insights from Ghana. **PLoS ONE**, v. 19, n. 4 April, 2024. ISSN19326203 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085189294478&doi=10.1371%2fjournal.pone.0298392&partnerID=40&md5=3e7ec9ecd84944c3b2369f3ddac771d8>>
- AIZAWA, Y. Artisanal And Small-Scale Mining as An Informal Safety Net: Evidence From Tanzania. **Journal of International Development**, 111 River St, Hoboken 07030-5774, NJ

USA, v. 28, p. 1029-1049, 2016-10-01 2016.

AMOAKO, C.; ADARKWA, K. K.; KORANTENG, K. A. The politics of artisanal small-scale gold mining (ASM) in the AkyemAbuakwa Traditional Area of Ghana. **Journal of Contemporary African Studies**, v. 40, n. 2, p. 222-237, 2022. ISSN02589001 (ISSN). Disponível em: <<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85112550303&doi=10.1080%2f02589001.2021.1957791&partnerID=40&md5=118e0bb3391a11abc9fbb10ce91ce8a3>>.

AMORIM, M. I. M. *et al.* Cytogenetic damage related to low levels of methyl mercury contamination in the BrazilianAmazon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 72, n. 4, p. 497-507, 2000-12 2000. ISSN 0001-3765. Disponível em: <[http://www.Sicelo.br/Sicelo.php?script=sci_arttext&pid=S000137652000000400004\(=pt](http://www.Sicelo.br/Sicelo.php?script=sci_arttext&pid=S000137652000000400004(=pt) >.

ANKENBRAND, C.; WELTER, Z.; ENGWICHT, N. Formalization as a tool for environmental peacebuilding? Artisanal andsmall-scale mining in Liberia and Sierra Leone. **International Affairs**, v. 97, n. 1, p. 35-55, 2021. ISSN 00205850(ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085100401376&doi=10.1093%2fia%2fiaa199&partnerID=40&md5=fc521eb16c641c38d81a3f8069c06baa>>

ARTHUR-HOLMES, F. *et al.* Youth in artisanal and small-scale mining (ASM) and higher education nexus: Diffusion ofinnovations and knowledge transfer. *Futures*, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford Ox5 1gb, Oxon, England, v. 152, 2023-06-27 2023.

ARTHUR-HOLMES, F.; BUSIA, K. Occupying the Fringes: The Struggles of Women in Artisanal and Small-Scale Gold Miningin Rural Ghana-Evidence from the Prestea-Huni Valley Municipality. *Gender Issues*, One New York Plaza, Suite4600, New York, Ny, United States, v. 38, p. 156-179, 2020-06-15 2021

ARTHUR-HOLMES, F.; YEBOAH, T.; ABREFA BUSIA, K. Dimensions of women's mobility, livelihoods and vulnerability inartisanal and small-scale mining-induced local economy. **Journal of Rural Studies**, v. 101, 2023. ISSN 07430167(ISSN). Disponível em: <<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085163428874&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2023.103061&partnerID=40&md5=4b1470bb17cdbec00a7028bd49f3c63f>>.

ASARE, D. *et al.* Mining methods exert differential effects on species recruitment at artisanal small-scale mining sites inGhana. **Heliyon**, v. 8, n. 5, 2022. ISSN 24058440 (ISSN). Disponível em: <<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85130575109&doi=10.1016%2fj.heliyon.2022.e09434&partnerID=40&md5=3e3782b2a90fed34ce1cb63d2ba3798>>.

BADDIANA AH, I.; BAATUWIE, B.; ADONGO, R. Local perspectives on the adverse environmental effects and reclamationof illegally mined degraded landscapes in North-western Ghana. *Mineral Economics*, Tiergartenstrasse 17,D-69121 Heidelberg, Germany , v. 36, p. 139-155, 2022-08-11 2023.

BADDIANA AH, Issah; BAATUWIE, Bernard Nuoleyeng; ADAMS, Abdul-Moomin. Governance challenges in Ghana's artisanal and small-scale mining (galamsey) sector: Is stakeholder interaction the way forward?. **African Journal of Science, Technology,**

Innovation and Development, v. 15, n. 3, p. 376-385, 2023.

BAKIA, M. East Cameroon's artisanal and small-scale mining bonanza: How long will it last? **Futures**, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford Ox5 1gb, Oxon, England, v. 62, p. 40-50, 2014-10-01 2014.

BANCHIRIGAH, S.; HILSON, G. De-agrarianization, re-agrarianization and local economic development: Re-orientating livelihoods in African artisanal mining communities. *Policy Sciences*, Van Godewijkstraat 30, 3311 Gz dordrecht, Netherlands, v. 43, p. 157-180, 2010-06-01 2010.

BANSAH, K. J.; ARTHUR-HOLMES, F.; ASSAN, E. Climate induced transformation of agriculture to artisanal mining economy in dry regions. **Journal of Rural Studies**, v. 99, p. 11-19, 2023. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085148726902&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2023.02.005&partnerID=40&md5=88d6b4fc10f640499911272501d9e619>>.

BAUDIN, C. 13 de outubro de 2013: Assinatura da Convenção de Minamata sobre Mercúrio - Análise a partir da realidade dos mineiros que trabalham na mineração aurífera artesanal e em pequena escala em Madre de Dios, no Peru. **Laboreal**, v. 19, n. 1, 2023-06 2023. ISSN 1646-5237. Disponível em: <http://www.Sicelo.pt/Sicelo.php?script=sci_arttext&pid=S164652372023000100009>.

CLIFFORD, M. J. Future strategies for tackling mercury pollution in the artisanal gold mining sector: Making the Minamata Convention work. **Futures**, v. 62, p. 106-112, 2014. ISSN 00163287 (ISSN). Disponível em: <<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.084907596822&doi=10.1016%2fj.futures.2014.05.001&partnerID=40&md5=00d5e4c915b3529ecadcce081ec59a8b>>

DONKOR, P. *et al.* Socio-demographic effects on role assignment and associated occupational health and safety issues in artisanal and small-scale gold mining in Amansie Central District, Ghana. **Heliyon**, v. 9, n. 3, 2023. ISSN 24058440 (ISSN). Disponível em: <<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085148580645&doi=10.1016%2fj.heliyon.2023.e13741&partnerID=40&md5=a46cf33342e3b715dbe746ea40308f1a>>.

GOETZ, J. What do we know about rural and informal non-farming labour? Evidence from a mixed methods study of artisanal and small-scale mining in Northwest Tanzania. **World Development**, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford Ox5 1gb, England, v. 158, 2022-07-01 2022.

HAMAGO, J. *et al.* Multidimensional poverty and small-scale mining in the shadow of large-scale mines in Papua New Guinea. **Journal of Rural Studies**, v. 101, 2023. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85163306394&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2023.103045&partnerID=40&md5=0d5c706957b1cc5f24c5facadd2ffa62>>

HILSON, G. *et al.* Artisanal and small-scale mining (ASM) in sub-Saharan Africa: Re-conceptualizing formalization and 'illegal' activity. **Geoforum**, v. 83, p. 80-90, 2017. ISSN 00167185 (ISSN). Disponível em: <<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085019601781&doi=10.1016%2fj.geofor>>

[um.2017.05.004&partnerID=40&md5=770d8a49495fc4ebdaebce033492987b](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0.004&partnerID=40&md5=770d8a49495fc4ebdaebce033492987b)

HILSON, G. *et al.* Artisanal and small-scale mining, and COVID-19 in sub-Saharan Africa: A preliminary analysis. **World Development**, v. 139, 2021. ISSN 0305750X (ISSN).

Disponível em: < <https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0.085097791593&doi=10.1016%2fj.worlddev.2020.105315&partnerID=40&md5=b95c9b51278024a843d49a03fe052ad8>

HILSON, G. *et al.* Female Faces in Informal ‘Spaces’: Women and Artisanal and Small-scale Mining in sub-Saharan Africa. **Africa Journal of Management**, v. 4, n. 3, p. 306-346, 2018. ISSN 23322373 (ISSN). Disponível em: <

<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.0.085054571164&doi=10.1080%2f23322373.2018.1516940&partnerID=40&md5=c5e917ea9c4ce419173ffc01aa5739c3>

HILSON, G.; MACONACHIE, R. Artisanal and small-scale mining and the Sustainable Development Goals: Opportunities and new directions for sub-Saharan Africa. **Geoforum**, v. 111, p. 125-141, 2020. ISSN 00167185 (ISSN). Disponível em: <

<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.0.085072784340&doi=10.1016%2fj.geoforum.2019.09.006&partnerID=40&md5=97dfe3b8aa5815d5c5035d83cc1cfa58>

HILSON, G.; SAUERWEIN, T.; OWEN, J. Large and artisanal scale mine development: The case for autonomous co-existence. **World Development, The Boulevard**, Langford Lane, Kidlington, Oxford Ox5 1gb, England, v. 130, 2020-06-01 2020.

HUNTINGTON, H.; MARPLE-CANTRELL, K. The importance of artisanal and small-scale mining for rural economies: Livelihood diversification, dependence, and heterogeneity in rural Guinea. **Journal of Rural Studies**, v. 94, p. 177-191, 2022. ISSN 07430167 (ISSN).

Disponível em: < <https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85133199227&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.06.004&partnerID=40&md5=c344937bb30da4a252bd300880e61c64>

KELLY, J.; KING-CLOSE, A.; PERKS, R. Resources and resourcefulness: Roles, opportunities and risks for women working at artisanal mines in South Kivu, Democratic Republic of the Congo. **Futures, The Boulevard**, Langford Lane, Kidlington, Oxford Ox5 1gb, Oxon, England, V. 62, P. 95-105, 2014-10-01 2014.

LAING, T. *et al.* Assessing the economics and finances of Artisanal and small-scale gold mining in Guyana. **Journal of Rural Studies**, v. 97, p. 438-448, 2023. ISSN 07430167 (ISSN).

Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85145993652&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.11.009&partnerID=40&md5=3ad13a5268a6127e52466a4ed9757b2f>

MACONACHIE, R.; CONTEH, F. Artisanal mining and the rationalisation of informality: critical reflections from Liberia. **Canadian Journal Of Development Studies-Revue Canadienne D Etudes Du Developpement**, 2-4 Park Square, Milton Park, Abingdon Ox14 4rn, Oxon, England, V. 41, P. 432-449, 2019-11-08 2020.

MANCINI, Lucia; SALA, Serenella. Social impact assessment in the mining sector: Review and comparison of indicators frameworks. **Resources Policy**, v. 57, p. 98-111, 2018.

MILANEZ, Bruno - Mineração, Ambiente e Sociedade: Impactos Complexos e Simplificação da Legislação. Boletim Regional Urbano, 16, IPEA, 2017. Disponível em: <https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Milanez2017Minera%C3%A7%C3%A3oambiente-e-sociedade.pdf>

MHLONGO, S. E. *et al.* The impact of artisanal mining on rehabilitation efforts of abandoned mine shafts in Sutherlandgoldfield, South Africa. **Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies**, v. 11, n. 2, p. 1-7, 2019 2019. ISSN 1996-1421. Disponível em: < http://www.Sicelo.org.za/Sicelo.php?script=sci_arttext&pid=S199614212019000200003 (=pt

MKODZONGI, G.; SPIEGEL, S. Artisanal Gold Mining and Farming: Livelihood Linkages and Labour Dynamics after LandReforms in Zimbabwe. **Journal of Development Studies**, v. 55, n. 10, p. 2145-2161, 2019. ISSN 00220388 (ISSN). Disponível em: < <https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085055559072&doi=10.1080%2f00220388.2018.1516867&partnerID=40&md5=cd7449e345b106ab0cff677bec3a0ba6>

MUTHURI, J. N. *et al.* The impact of Covid-19 on gold and gemstone artisanal and small-scale mining in sub-SaharanAfrica: The case of Ghana and Kenya. **Africa Journal of Management**, v. 7, n. 1, p. 121-147, 2021. ISSN 23322373(ISSN). Disponível em: < <https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085101626998&doi=10.1080%2f23322373.2021.1878808&partnerID=40&md5=2aaee18aea003d60fcd7080b55ee2ed3>

NDLAZI, S. "Alone in the Dark": How the Current Mining and Minerals Legal Regime Continues to fail Artisanal and Small-scale Miners in South Africa. Law, **Democracy and Development**, v. 25, p. 221-255, 2021 2021. ISSN 2077-4907. Disponível em: < http://www.Sicelo.org.za/Sicelo.php?script=sci_arttext&pid=S207749072021000100008 (=pt> .

NTIRI, R.; APPIAH-BOATENG, S.; KOOMSON, F. Beyond the numbers: Group formation in the artisanal and small-scalemining in Ghana. **World Development Perspectives**, Radarweg 29, 1043 Nx Amsterdam, Netherlands, v. 32, 2023-09-15 2023

OPISO, E. M. *et al.* Synthesis and characterization of coal fly ash and palm oil fuel ash modified artisanal and small-scalegold mine (ASGM) tailings based geopolymer using sugar mill lime sludge as Ca-based activator. **Heliyon**, v. 7, n. 4,2021. ISSN 24058440 (ISSN). Disponível em: < <https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85103722461&doi=10.1016%2fj.heliyon.2021.e06654&partnerID=40&md5=bf81f8a3e31ce49559068d7eedc0792>

OSEI, L.; YEBOAH, T. Imagining a future from the pit: Future aspirations of young artisanal-small scale miners in ruralnorthern Ghana. **Cogent Social Sciences**, Karl Johans Gate 5, NO-0154 OSLO, NORWAY, v. 9, 2023-12-312023.

PANG, Q. *et al.* Global health impact of atmospheric mercury emissions from artisanal and small-scale gold mining. iScience, v. 25, n. 9, 2022. ISSN 25890042 (ISSN). Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085136623734&doi=10.1016%2fj.isci.2022.104881&partnerID=40&md5=1fcc0d0c77ad0db4c2442224ffe40392>

RADLEY, B. Class formation and capital accumulation in the countryside: Artisanal and small-scale gold mining in SouthKivu, DR Congo. **Journal Of Agrarian Change**, 111 River

St, Hoboken 07030-5774, Nj Usa ,v. 22, p. 398-414, 2021-12-30 2022.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

TARSILLA, Michele (ed). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. **Journal of Multidisciplinary Evaluation**, v. 6, n. 14, p. 142-148, 2010.
https://journals.sfu.ca/jmde/index.php/jmde_1/article/download/284/285/0

TOBALAGBA, A.; VIJEYARASA, R. Engendering regulation of artisanal and small-scale mining: participation, protection and access to justice. *Third World Quarterly*, p. 1635-1652, 2020. ISSN 01436597 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085087831908&doi=10.1080%2f01436597.2020.1783995&partnerID=40&md5=0cc47ea2a47c04afa3ae044795be62a8>

VERBRUGGE, B.; LANZANO, C.; LIBASSI, M. The cyanide revolution: Efficiency gains and exclusion in artisanal- and small-scale gold mining. **Geoforum**, v. 126, p. 267-276, 2021. ISSN 00167185 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085113770599&doi=10.1016%2fj.geoforum.2021.07.030&partnerID=40&md5=045d2464820a3d2b61225079d428fce2> >.

VERBRUGGE, B. The Economic Logic of Persistent Informality: Artisanal and Small-Scale Mining in the Southern Philippines. *DEVELOPMENT AND CHANGE*, 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA , v. 46, p. 1023-1046, 2015-09-01 2015.

WIREKO-GYEBO, R. S. *et al.* Perception of Small-Scale Miners on Interventions to Eradicate Illegal Small-Scale Mining in Ghana.. *SAGE Open*, v. 10, n. 4, 2020. ISSN 21582440 (ISSN). Disponível em: < <https://www.Scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85092726843&doi=10.1177%2f2158244020963668&partnerID=40&md5=118d5fe749fbbdc1abc656a212d5f365>

CAPÍTULO 3 - MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: DESENVOLVIMENTO E MINÉRIO-DEPENDÊNCIA.

Este artigo tem como objetivo avaliar se a mineração de pequena escala contribui para o desenvolvimento territorial, e se tem culminado em situações de minério-dependência. A proposta deriva do terceiro objetivo específico da dissertação, que busca avaliar de que forma a mineração de pequena escala pode contribuir para o desenvolvimento dos territórios e se tal contribuição pode levar à minério-dependência.

MINERAÇÃO DE PEQUENA ESCALA: DESENVOLVIMENTO E MINÉRIO-DEPENDÊNCIA.

RESUMO

A mineração de pequena escala (MPE) tem se consolidado como atividade estratégica para regiões periféricas, principalmente no Sul Global, ao oferecer oportunidades econômicas em contextos de escassez. No entanto, sua presença pode levar à dependência econômica local, fenômeno conhecido como minério-dependência. O objetivo deste artigo é avaliar se a mineração de pequena escala contribui para o desenvolvimento territorial, e se tem culminado em situações de minério-dependência. A metodologia adotada foi uma revisão sistemática integrativa, baseada em artigos científicos das áreas das Ciências Sociais Aplicadas, coletados nas bases Web of Science, Scopus e Scielo. As buscas foram guiadas por termos-chave relacionados à mineração artesanal e seus impactos, com recortes temáticos e temporais (1990–2024). Após aplicação de critérios de inclusão e exclusão, foram analisados 56 artigos. Os resultados mostraram que a MPE exerce influência multidimensional, com destaque para a geração de emprego, mobilização comunitária e fortalecimento de economias locais. Por outro lado, em contextos de informalidade e ausência de políticas públicas estruturantes, a MPE tem provocado minério-dependência, caracterizada pela centralização econômica e política, fragilidade institucional, degradação ambiental e limitação da diversificação produtiva. Essa dependência compromete o desenvolvimento e torna as comunidades vulneráveis às oscilações do mercado mineral. Assim, embora a MPE tenha potencial para impulsionar o desenvolvimento territorial, sem governança adequada ela tende a perpetuar ciclos de pobreza e exclusão.

Palavras-chave: mineração de pequena escala; desenvolvimento territorial; minério-dependência; vulnerabilidade socioeconômica.

SMALL-SCALE MINING: DEVELOPMENT AND MINERAL-DEPENDENCY.

ABSTRACT

Small-scale mining (SSM) has been consolidated as a strategic activity for peripheral regions, especially in the Global South, by offering economic opportunities in contexts of scarcity. However, its presence can lead to local economic dependence, a phenomenon known as ore-dependency. The objective of this article is to evaluate whether small-scale mining contributes to territorial development, and has culminated in ore-dependency situations. The methodology adopted was an integrative systematic review, based on scientific articles from the areas of Applied Social Sciences, collected in the Web of Science, Scopus and Scielo databases. The searches were guided by key terms related to artisanal mining and its impacts, with thematic and temporal cuttings (1990-2024). After applying inclusion and exclusion criteria, 56 articles were analyzed. The results showed that SSM exerts multidimensional influence, with emphasis on job generation, community mobilization and strengthening of local economies. On the other hand, in contexts of informality and absence of structuring public policies, SSM has caused a major dependence, characterized by economic and political centralization, institutional fragility, environmental degradation and limitation of productive diversification. This dependence compromises development and makes communities vulnerable to fluctuations in the mineral market. Thus, although SSM has the potential to boost territorial development, without proper governance it tends to perpetuate cycles of poverty and exclusion.

Keywords: small-scale mining; territorial development; mineral-dependence; socioeconomic vulnerability.

1. INTRODUÇÃO

O debate sobre desenvolvimento territorial e local tem ganhado cada vez mais relevância, sobretudo, quando se considera sua relação com atividades produtivas que impactam diretamente a realidade de comunidades específicas. Neste cenário, destaca-se a mineração de pequena escala (MPE), uma atividade complexa e multifacetada, capaz de desempenhar um papel significativo em diferentes contextos territoriais. Por sua natureza, a MPE influencia diretamente as dinâmicas socioeconômicas, ambientais e culturais dos locais, onde está inserida, configurando-se como uma fonte de oportunidades e de desafios para as comunidades envolvidas.

Esta prática se encontra presente em diversos países, especialmente naqueles ainda em desenvolvimento, em que muitas vezes ocorre de forma informal ou a partir de recursos limitados, sendo vista e aplicada, em muitos casos, como uma estratégia de subsistência. Ao longo dos anos, essa prática tem se destacado tanto no cenário econômico, quanto no cenário acadêmico, impulsionando a tentativa por compreender melhor as dinâmicas que a envolvem.

Martins; Caldas (2009) ressaltam que o desenvolvimento local e territorial é um processo que envolve múltiplas dimensões do exercício da cidadania, ao promover espaços de participação e fortalecer a autonomia na gestão das questões públicas. Dessa forma, a MPE pode atuar mais do que como uma atividade econômica, pode se tornar importante instrumento de valorização dos recursos locais, contribuindo para fortalecimento das comunidades e para a dinamização da economia regional.

No entanto, a relação entre o desenvolvimento local e territorial com a MPE também apresenta desafios significativos, especialmente, quando essa atividade é praticada como meio de subsistência. Nesses casos, a mineração pode gerar uma dependência econômica das regiões onde é desenvolvida, ocasionando situações que podem ser conhecidas como minério-dependência. Essa condição compromete a diversificação econômica e a sustentabilidade dos territórios, dificultando o desenvolvimento de alternativas econômicas viáveis a longo prazo.

Segundo Coelho (2017), a minério-dependência diz respeito à subordinação de um território à atividade minerária, caracterizando-se pela especialização produtiva na extração de minerais e pela centralização das decisões econômicas em centros externos, como grandes corporações ou mercados internacionais de commodities. Essa dependência ultrapassa a dimensão econômica, exercendo influência significativa sobre as instituições locais, a organização do espaço e as dinâmicas sociais, configurando um cenário de fragilidade estrutural e assimetria nas relações territoriais.

Ainda conforme Coelho (2018), essa especialização excessiva na mineração costuma ocorrer em detrimento de outras atividades econômicas. Nessas regiões, a arrecadação pública e a geração de empregos passam a estar fortemente vinculadas ao setor mineral, o que leva o poder público a concentrar investimentos na manutenção da infraestrutura minerária existente, limitando o estímulo a outros setores produtivos.

Além dos impactos econômicos, a dependência da mineração intensifica problemas socioambientais, como o rebaixamento dos aquíferos, a poluição do ar, da água e do solo, o deslocamento de moradores e a sobrecarga dos serviços públicos, sobretudo devido ao aumento do trânsito de veículos pesados. Esses efeitos acabam comprometendo a qualidade de vida local e desestimulam o surgimento de alternativas sustentáveis, estabelecendo um ciclo vicioso em que a dependência da mineração se aprofunda, dificultando a construção de um desenvolvimento local autônomo e diversificado (Coelho, 2018).

Casos emblemáticos, como os desastres ambientais de Mariana e Brumadinho, ambos em Minas Gerais, ilustram de forma trágica os riscos associados à mineração desregulada e a dependência econômica desse setor. Esses eventos além de revelarem a fragilidade das políticas de controle ambiental, revelam também a vulnerabilidade social de comunidades nas quais a economia gira quase exclusivamente em torno da mineração (Coelho, 2018).

Nesse sentido, Coelho (2018) destaca que essa dependência possui um caráter multidimensional, pois envolve também aspectos políticos e sociais, moldando o desenvolvimento dos territórios por meio de relações de poder e subordinação entre governos, empresas mineradoras e comunidades. Assim, essa situação se apresenta como um processo complexo, que impacta profundamente a autonomia decisória, a estrutura institucional e o bem-estar social das populações locais. Compreender essas nuances é fundamental para propor caminhos que superem os efeitos negativos da minério-dependência, contribuindo para a construção de um desenvolvimento territorial mais justo, equilibrado e sustentável (Costa *et al.*, 2020).

Deste modo, este artigo tem como objetivo avaliar se a mineração de pequena escala contribui com o desenvolvimento territorial, e se ela tem culminado para situações de minério-dependência. Para alcançar esse objetivo, este artigo foi desenvolvido a partir de uma revisão sistemática integrativa, utilizando materiais relacionados a ciências sociais aplicadas.

2. METODOLOGIA

Este artigo apresenta uma revisão sistemática integrativa com o objetivo de avaliar se a mineração de pequena escala contribui com o desenvolvimento territorial, e se essa prática tem culminado em situações de minério-dependência. O foco está na análise dos fatores que influenciam o desenvolvimento territorial e local, considerando as dinâmicas geradas pela mineração de pequena escala e sua possível relação com contextos de minério-dependência.

A revisão sistemática integrativa é uma metodologia de pesquisa construída com o objetivo de sintetizar e integrar de forma abrangente o conhecimento disponível sobre uma determinada área. Diferente das revisões tradicionais, este modelo metodológico de revisão incorpora uma variedade de estudos e combina dados da literatura teórica e empírica. Dessa forma, o método utilizado visa proporcionar uma compreensão completa e aplicável do objeto deste artigo. Utilizando de diferentes perspectivas, conceitos, teorias e evidências são consideradas para fornecer um melhor embasamento contextual (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Assim, para realizar as buscas para análise, foram utilizadas as plataformas acadêmicas Web Of Science, Scopus e Scielo. A escolha destas bases se deu pela abrangência, relevância e confiabilidade disponibilizadas em seus acervos no campo das ciências sociais aplicadas. Essas plataformas reúnem publicações científicas de qualidade, e, além disso, sua utilização possibilitou a identificação de estudos diversificados e multidisciplinares, essenciais para a análise sistemática e integrativa desta pesquisa.

Para isso, foram utilizados alguns termos de busca que, em conjunto, construíram strings de busca, sendo uma etapa essencial para alcançar um resultado assertivo e consistente. Os termos utilizados para as buscas foram um conjunto dos seguintes termos: "mineração", "mineração de pequena escala", "mineração artesanal", "mineração informal", "operação de mineração", "MPE", "MAPE", "desenvolvimento local", "desenvolvimento territorial", "minério-dependência", "dependência extrativista" e "dependência de recursos". Esses termos foram selecionados com base no problema de pesquisa que motivou este artigo, visto que estão diretamente relacionados ao objeto de interesse.

Estes termos foram utilizados estrategicamente em inglês como meio de ampliar ainda mais o alcance dos resultados referentes ao tema. Desta forma, foram utilizados os termos da seguinte forma: "Mining"; "Small-scale mining"; "Artisanal mining"; "Informal mining"; "Mining operation"; "ASGM"; "ASM"; "Local development"; "Territorial development"; "Mineral dependence"; "Extractive dependence"; "Resource dependence". Portanto, ao combinar os termos específicos envolvendo práticas de mineração em pequena escala, busca-

se uma compreensão mais abrangente da relação entre a mineração de pequena escala e as comunidades envolvidas nesse contexto.

Assim, para dar mais assertividade nos resultados, para a construção das strings de busca, foram utilizados uma combinação de termos com booleanos de busca (AND, OR). Para afunilar ainda mais as buscas, foram utilizados alguns filtros em conjunto com marcadores booleanos. Os filtros utilizados foram os seguintes: recorte temporal entre 1990 e 2024, durante o momento da realização das buscas, recorte por área temática, utilizando apenas áreas relacionadas a Ciências Sociais Aplicadas e selecionando apenas artigos e artigos de revisão.

Em sequência, os documentos encontrados foram alocados no gerenciador bibliográfico EndNote Web, no qual foi aplicado um critério de seleção de inclusão e exclusão de artigos. As buscas foram realizadas no período de 01 a 25 de abril de 2025.

Quadro 7 – Base de Dados pesquisadas e strings e filtros utilizados

BASE DE DADOS	STRINGS	FILTROS
<i>Web Of Science</i>	((ALL=(small-scale mining OR artisanal mining OR ASM OR ASGM OR mining operations OR informal mining OR illegal mining)) AND TS=(local development OR territorial development OR Resource dependence)) AND TI=(small-scale mining OR artisanal mining OR ASM OR ASGM OR mining operations OR informal mining OR ilegal mining)	(1990-2024); (Artigos e Revisão); (Estudos de Desenvolvimento; Economia; Planejamento Urbano Regional; Antropologia; Negócios; Ciências Multidisciplinares; Ciências Sociais Interdisciplinares; Finanças Empresariais; Ética; Gerenciamento; Administração Pública; Serviço Social)
<i>Scopus</i>	ALL("small-scale mining" OR "artisan mining" OR "mining operations" OR "informal mining") AND TITLE-ABS-KEY("small-scale mining" OR "artisanal mining" OR "mining operations" OR "informal mining") AND ("local development" OR "territorial development" OR "resource dependence" OR "extractive dependence" OR "mining dependence")	(1990-2024); (Artigos e Revisão); (Ciências Sociais; Economia, Econometria e Finanças; Negócios, Gestão e Contabilidade; Artes e Humanidades)
<i>Scielo</i>	(((((small scale mining) OR (artisanal mining)) OR (informal mining)) AND (local development)) OR (territorial development)) AND ((mining dependence) OR (Extractive dependence)) OR (Resource dependence)	(1990-2024); (Artigos e Revisão); (Wos Áreas Temáticas: Gerenciamento; Economia; Multidisciplinary; Public; Finance; Interdisciplinary; Policy; Social; Administration; Education; Humanities; Comunicação; Ética; Sociologia; Behavioral; História; Issues; Labor; Legal)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Após a busca de dados, como descritos nos procedimentos metodológicos, foi aplicado

um protocolo de pesquisa, no qual foi possível realizar um filtro de seleção de inclusão e exclusão na relação dos documentos encontrados nas diferentes bases de dados, em que na *Scielo* foram utilizados nove documentos, na *Web Of Science* 20 documentos e na *Scopus* 27 documentos, totalizando 56 documentos.

Para chegar neste número, foi necessário aplicar critérios de inclusão e exclusão de documentos.

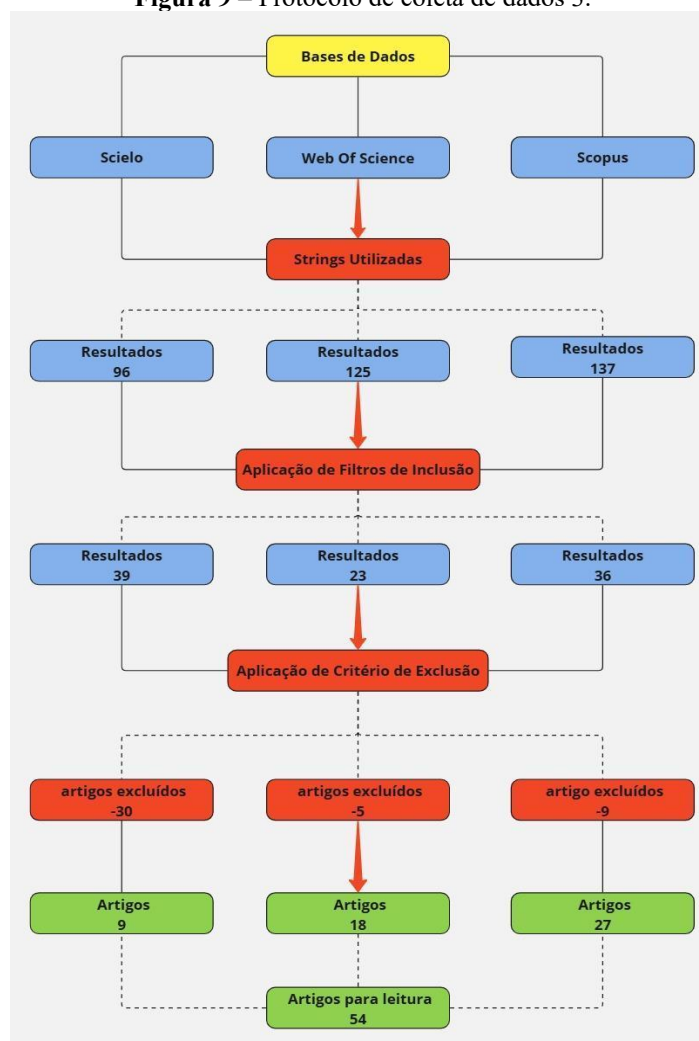
Critérios de Inclusão

- Os artigos devem abordar especificamente a mineração de pequena escala como tema principal;
- Incluir artigos que apresentem resultados de pesquisas originais, revisões sistemáticas, revisões narrativas, estudos de caso, entre outros formatos que forneçam informações sobre os tipos de mineração de pequena escala;
- Incluir artigos que estejam inseridos no período de publicação de 1990 até 2024 (até o momento da realização das buscas);
- Incluir artigos que estejam ligados com áreas de Ciências Sociais Aplicadas, cumprindo aspectos econômicos, sociais, político institucionais e ambientais.
- Os artigos devem possuir em seu desenvolvimento uma relação entre a mineração de pequena escala, desenvolvimento territorial e local e com minério-dependência.

Critérios de exclusão

- Exclusão artigos que não tenham como foco principal a mineração de pequena escala;
- Exclusão materiais não científicos, como relatórios não revisados por pares, notícias, opiniões de especialistas não embasadas em evidências etc.;
- Exclusão artigos que abordam exclusivamente a mineração em larga escala ou outros tipos de atividades extrativas que não se enquadrem na categoria de mineração de pequena escala;
- Exclusão estudos duplicados entre as bases de dados utilizadas;
- Exclusão estudos que não atendam a critérios mínimos de qualidade, como falta de rigor metodológico, amostragem inadequada, falta de detalhes sobre os métodos utilizados, entre outros.

Com base nos critérios estabelecidos, foi desenvolvido um protocolo metodológico (Figura 9) para garantir que todas as etapas do protocolo sejam realizadas de maneira assertiva.

Figura 9 – Protocolo de coleta de dados 3.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A adoção deste protocolo foi essencial para garantir que os resultados encontrados fossem capazes de direcionar o desenvolvimento deste artigo de maneira mais robusta e alinhada com o objetivo estabelecido. Dessa forma, mostrou-se uma ferramenta indispensável para que ocorresse uma interpretação e construção de resultados pertinentes, fortalecendo a metodologia proposta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, serão apresentados os resultados encontrados nas buscas nas bases de dados, organizados em tópicos complementares que contribuirão para uma compreensão mais aprofundada da relação entre a MPE e o desenvolvimento territorial. Ademais, essa discussão será fechada por meio de uma abordagem sobre a possível situação de minério- dependência decorrente da interação de comunidades que abrigam empreendimentos de MPE e como as

políticas públicas já existentes podem auxiliar no desenvolvimento desta prática.

3.1. Mineração de pequena escala como fator de desenvolvimento local e territorial

A Mineração de Pequena Escala (MPE) tem se consolidado como uma atividade econômica estratégica, especialmente em regiões rurais e periféricas do Sul Global, onde as alternativas de subsistência são escassas. Os estudos analisados nesta pesquisa indicam que a MPE pode desempenhar um papel importante nos processos de desenvolvimento territorial e local, ainda que seus efeitos sejam ambivalentes, gerando impactos positivos e, ao mesmo tempo, desafios relevantes.

Para compreendermos melhor essa discussão, é necessário retomar os conceitos de desenvolvimento territorial e local, para fundamentarmos melhor essa discussão e compreendermos essa relação existente entre a MPE e desenvolvimento local e territorial.

Segundo Ribeiro (2021), o desenvolvimento territorial deve ser entendido como um processo endógeno de transformação social, impulsionado por ações coletivas articuladas no território. Envolve a mobilização de atores locais, recursos e instituições com forte enraizamento espacial, destacando a centralidade da participação democrática, da governança dialógica e da valorização das especificidades socioculturais e ambientais. Já para Milani (2004), o desenvolvimento local diz respeito a abordagens que reconhecem a diversidade dos territórios, a importância da cultura, a articulação entre escalas (local-global) e o protagonismo social como fatores estruturantes de dinâmicas transformadoras.

De acordo com Ribeiro (2021), o desenvolvimento territorial deve ser compreendido como um processo de transformação social de base endógena, sustentado por ações coletivas articuladas no território. Esse processo envolve a mobilização de atores locais, recursos e instituições com forte vínculo espacial, destacando a importância da participação democrática, de uma governança mais ouvinte perante a comunidade e da valorização das especificidades socioculturais e ambientais de cada região (Ribeiro, 2021.)

Já o conceito de desenvolvimento local é apresentado por Milani, (2004) como abordagens que valorizam as especificidades territoriais, a participação social, a diversidade cultural e a articulação entre escalas locais e globais. Trata-se de uma perspectiva capaz de reconhecer a importância dos contextos locais como fatores de transformação e integração em dinâmicas mais abrangentes.

Essas definições permitem ir além da concepção geográfica dos territórios, concebendo-os como construções sociais nos quais interagem múltiplos agentes: econômicos, políticos,

institucionais e culturais. Nesse sentido, estratégias endógenas de desenvolvimento ganham destaque, pois reconhecem o potencial transformador inscrito nas dinâmicas locais (Milani, 2004; Ribeiro, 2021.).

Dessa forma, o desenvolvimento local pode ser compreendido para além de uma delimitação geográfica, sendo concebido como um território socialmente construído, no qual interagem atores sociais, políticos e econômicos. Nesse contexto, reconhece-se a importância de estratégias endógenas na promoção de transformações mais sustentáveis (Milani, 2004).

Ao relacionar esses conceitos à Mineração de Pequena Escala (MPE), observa-se que essa atividade estabelece uma conexão relevante com os processos de desenvolvimento, sobretudo em regiões rurais. Tal relação se materializa por meio da geração de emprego e renda, bem como pelo impulso à melhoria da infraestrutura básica local (Adebayo, Lashitew; Werker, 2021).

Essa prática de extração em pequena escala representa uma realidade socioeconômica consolidada em diversos territórios, caracterizada pela informalidade, uso intensivo de mão de obra e baixa mecanização. Ela não é apenas uma atividade econômica, mas uma estratégia de vida para pessoas em comunidades rurais e regiões marginalizadas, em que as alternativas produtivas são escassas (Hilson; Gatsinzi, 2014).

Ao relacionar essas abordagens à MPE, observa-se que essa atividade estabelece conexões importantes com o desenvolvimento, especialmente em áreas rurais. A MPE promove a geração de trabalho e renda, além de impulsionar melhorias em infraestrutura básica (Adebayo; Lashitew; Werker, 2021). Trata-se, portanto, de uma prática socioeconômica que vai além da dimensão produtiva — ela se torna uma estratégia de vida para comunidades marginalizadas (Hilson; Gatsinzi, 2014).

A partir dessa perspectiva, a MPE adquire papel estruturante na dinâmica dos territórios em que se insere, influenciando profundamente dimensões econômicas, sociais, políticas, institucionais e ambientais. Em muitos casos, a atividade emerge em contextos marcados pela ausência do Estado, tornando-se uma das poucas alternativas de sustento e contribuindo para a reprodução da vida local. Essa substituição parcial do papel estatal, no entanto, pode aumentar a vulnerabilidade das comunidades ao mercado extrativista (Bobby Banerjee; Maher; Krämer, 2023).

Apesar da informalidade e da baixa regulamentação, a presença da MPE costuma estruturar novas formas de ocupação territorial, organização social e construção identitária (Donkor *et al.*, 2023). Dessa forma, a atividade atua como vetor de transformação, promovendo efeitos que transcendem a economia e alcançam a configuração socioterritorial das

comunidades.

Do ponto de vista econômico, a MPE se mostra uma alternativa viável de geração de emprego e renda, sobretudo em contextos de vulnerabilidade. Ela movimentava economias locais, ao fomentar o surgimento de pequenos comércios, serviços e cadeias produtivas associadas à atividade mineradora. Bazillier; Girard (2020) apresentam em seu estudo, realizado em Burkina Faso, a identificação de um aumento de até 15% no consumo das famílias locais durante o auge da atividade de mineração artesanal, demonstrando seu impacto direto na circulação de capital.

Em termos políticos e institucionais, a MPE se mostra com potencial de impulsionar o protagonismo de comunidades locais nas negociações com o Estado e com agentes econômicos externos em busca de melhorias locais. Le Billon *et al.* (2020), retratam que em contextos marcados por conflitos e ausência de governança, a MPE se torna um canal de resistência comunitária e de construção de estratégias próprias de desenvolvimento territorial. Nesse sentido, a atividade mineradora pode fortalecer o tecido institucional local, desde que articulada a formas de governança participativa.

Por outro lado, essa ausência de regulação efetiva e de mecanismos de formalização adaptados à realidade das comunidades mineradoras, compromete a estabilidade institucional da MPE, limitando sua capacidade de contribuir de maneira estruturante para os processos de desenvolvimento. Klein (2022), analisou regiões em que essa fragilidade é evidenciada por meio da falta de governança institucional territorial, limitando as potencialidades sociais e econômicas da mineração de pequena escala. De acordo com o autor, a ausência de estruturas formais e de políticas públicas adaptadas aos contextos locais, dificultam a interação da MPE aos processos de desenvolvimento, tornando a atividade vulnerável a relações informais, instabilidade e baixa capacidade de transformação estrutural nos territórios onde está inserida.

Já do ponto de vista social, podemos observar que a MPE constitui um mecanismo de inserção de grupos historicamente marginalizados, como mulheres e jovens. Geenen; Radley (2014), levantam a discussão em que essa participação é capaz de proporcionar autonomia, e até mesmo status social, de acordo com a maneira em que essas pessoas lidam com os retornos atribuídos às práticas de mineração. No entanto, essa mesma inclusão pode ocorrer em condições de informalidade, ocasionando riscos à saúde e estabilidade das comunidades, uma vez que as relações podem gerar conflitos internos, impactando no avanço social e cultural já existente (Bobby Banerjee; Maher; Krämer, 2023).

Em termos ambientais, os efeitos da MPE são complexos, pois podem ser observados por duas vertentes, uma em que as práticas sem um controle e regulamentação técnica podem causar degradações significativas no ecossistema local, por meio da contaminação de corpos

d'água e perda da biodiversidade (Nunoo *et al.*, 2022).

Por outro lado, existem situações em que a própria comunidade passa a adotar práticas de gestão ambiental, por meio do planejamento e ordenamento territorial, permitindo o controle dos impactos ambientais (Jiménez *et al.*, 2021). Além disso, a atividade mineradora pode assumir um papel simbólico na construção da identidade coletiva e das narrativas territoriais, tornando-se elemento central das práticas culturais e das relações com o espaço vivido (Kolen *et al.*, 2018). Neste sentido, a mineração acaba se tornando um mediador das relações socioculturais, moldando o estilo de vida local e a relação da comunidade com o ambiente.

Ademais, ao analisar a MPE por meio do viés territorial, esta prática se torna capaz de desencadear uma reorganização espacial, podendo alterar fluxos populacionais, formas de ocupação e uso da terra. O surgimento de pequenas comunidades ao redor de áreas de mineração evidencia ainda mais o poder de atração e de consolidação territorial que a atividade possui (Kolen *et al.*, 2018).

Nesse cenário, o desenvolvimento territorial impulsionado pela MPE não se dá de forma linear ou ordenada. Ao contrário, ele desafia os modelos tradicionais de planejamento e exige abordagens integradas e participativas. Como salienta Milani (2014), esse tipo de transformação demanda a análise das interdependências locais e das externalidades geradas, de modo a orientar políticas públicas mais sensíveis à complexidade desses contextos.

Portanto, destaca-se que o fortalecimento da capacidade de negociação e articulação comunitária com diferentes níveis de poder deve ser estratégico para ampliar os benefícios da MPE e reduzir seus riscos (Rossetto; Rossetto, 2005). Embora limitada por diversos fatores, a MPE possui potencial significativo de contribuição para o desenvolvimento territorial e local, desde que compreendida como prática multidimensional e inserida em estratégias de governança mais inclusivas.

3.2. MPE e a Minério-Dependência

Durante a análise realizada neste artigo, ficou evidente que a relação entre a Mineração de Pequena Escala (MPE) e o desenvolvimento territorial e local é marcada por múltiplas camadas de complexidade. Essa complexidade decorre tanto das externalidades associadas à atividade mineradora, quanto das especificidades sociais, institucionais e ambientais de cada território. Nesse cenário, um dos pontos que mais chama a atenção é a vulnerabilidade estrutural de determinadas regiões diante da centralidade assumida pela MPE. Tal vulnerabilidade dá origem a uma condição crítica de dependência, denominada minério-dependência.

O conceito de minério-dependência refere-se à situação em que a economia de um território se torna excessivamente vinculada à atividade mineral, comprometendo sua autonomia e capacidade de planejamento. Como define Coelho (2017), trata-se de um fenômeno em que as decisões estratégicas sobre o futuro do território passam a ser influenciadas por agentes externos, como grandes empresas e mercados globais, em detrimento dos interesses e capacidades locais. Essa dependência, embora inicialmente econômica, assume contornos políticos, institucionais e sociais, conforme destaca o próprio autor: “a dependência, que inicialmente é de cunho econômico, se traduz também em dependência política e dependência social. É um fenômeno multidimensional” (Coelho, 2018, p. 254).

Nesse sentido, a minério-dependência emerge como um fenômeno complexo, afetando diversas dimensões do desenvolvimento. Ela compromete não apenas a diversificação da base econômica local, mas também a capacidade de construção de modelos de desenvolvimento territorial autônomos, diversos e sustentáveis (Costa *et al.*, 2020).

Em contextos onde a MPE se torna a principal, ou até mesmo a única fonte de trabalho e renda, observa-se uma substituição das atividades produtivas tradicionais, como agricultura familiar, extrativismo sustentável ou artesanato, por práticas mineradoras de caráter informal e de baixa resiliência (Arellano-Yanguas, 2017; Banchirigah; Hilson, 2010). Essa reestruturação produtiva acaba gerando economias dependentes, nas quais a sobrevivência das famílias e a arrecadação pública passam a depender exclusivamente da mineração (Chowdhury; Lahiri-Dutt, 2019).

Essa centralidade produtiva torna as comunidades locais altamente vulneráveis a flutuações do mercado de minérios, como variações nos preços e esgotamento dos recursos (Hilson; Gatsinzi, 2014; Baah-Ennumh *et al.*, 2020). De acordo com Bazillier e Girard (2020) e Domínguez Martin (2021), essas oscilações geram instabilidade econômica, desemprego cíclico e retração do consumo local, aprofundando as fragilidades sociais e dificultando trajetórias sustentáveis de desenvolvimento.

Além disso, a concentração da atividade econômica na mineração desestimula investimentos em outros setores, como agricultura, turismo, comércio e serviços, dificultando a diversificação econômica e territorial (Hilson *et al.*, 2018; Macuacé-Otero; Cortés-Landázury, 2013). Em paralelo, a ausência de políticas públicas estruturantes e de governança institucional adaptada às realidades locais reforça o ciclo de dependência (Arthur-Holmes *et al.*, 2022; Getaneh; Shikur, 2022), mesmo quando há tentativas de formalização e compensações financeiras.

Do ponto de vista ambiental, a mineração de pequena escala em contextos informais gera degradação ambiental significativa, como poluição de corpos hídricos, desmatamento e perda de fertilidade do solo (Nunoo *et al.*, 2022), afetando atividades complementares como agricultura e pesca. A ausência de mecanismos regulatórios eficazes amplia a insustentabilidade dos territórios minerados e reduz sua capacidade de regeneração.

A condição de minério-dependência tende, portanto, a perpetuar desigualdades, exclusão e instabilidade institucional. Como apontam Lorca *et al.* (2023) e Ankenbrand *et al.* (2021), essa dependência só se rompe quando há avanços na qualidade da governança local e na oferta de alternativas sustentáveis. No entanto, como destacam Bebbington *et al.* (2008) e Barja Daza *et al.* (2013), os recursos gerados pela mineração frequentemente não se traduzem em melhorias estruturais de longo prazo, devido à má gestão pública, centralização fiscal e ausência de mecanismos redistributivos, o que acentua desequilíbrios territoriais e precariedade de serviços (López-Feldman *et al.*, 2011).

Os mais pobres, assim, tendem a ser os mais afetados pelas crises decorrentes da minério-dependência. A concentração de poder e renda nas mãos de elites locais ou grupos externos acirra disputas territoriais e conflitos sociais (Fisher, 2007; Bazillier; Girard, 2020). E, como mostram Geenen (2018) e Fisher (2007), a ausência de estruturas institucionais sólidas reforça ciclos de informalidade, clientelismo e baixa capacidade de planejamento de longo prazo.

A lógica extrativista predominante, imposta frequentemente por interesses externos e pela urgência econômica local, fragiliza a autonomia das comunidades na definição de seus próprios projetos de desenvolvimento (Le Billon *et al.*, 2020; Gumiéro, 2022). A construção de modelos de desenvolvimento territorial baseados na diversidade, justiça social e sustentabilidade é, assim, substituída por estratégias imediatistas e extrativas.

Para facilitar a visualização dessa problemática, o Quadro 8 sintetiza as principais características da minério-dependência, suas relações diretas com a MPE e suas implicações estruturais para o desenvolvimento territorial e local:

Quadro 8: Condição de Minério-Dependência

CARACTERÍSTICAS DA MINÉRIO-DEPENDÊNCIA	RELAÇÃO COM A MPE	IMPLICAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO
Economia local centrada exclusivamente na mineração	Atividades informais e frágeis tendem a substituir outras práticas econômicas	Redução da autonomia local e perda de resiliência frente a choques externos
Vulnerabilidade às flutuações do mercado mineral	Precariedade da regulação e informalidade da MPE acentuam riscos	Instabilidade econômica, desemprego cíclico
Falta de políticas públicas e planejamento de longo prazo	Ausência de articulação entre esferas de poder e de planejamento intersetorial	Desenvolvimento desequilibrado e insustentável
Concentração de poder e renda	Grupos externos ou elites locais capturam os benefícios	Ampliação das desigualdades territoriais
Déficit de infraestrutura e serviços	Mineração substitui o Estado em algumas funções, mas sem consolidar institucionalidades	Reforço da exclusão e da vulnerabilidade social

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Diante desse panorama, diversos estudos convergem ao apontar que, embora a mineração de pequena escala possa ser um vetor de dinamismo econômico de curto prazo, seu predomínio como eixo central da economia local pode desencadear impactos estruturais adversos, culminando na condição de minério-dependência. Essa condição torna os territórios mais frágeis, vulneráveis e menos capazes de responder a desafios sociais, ambientais e econômicos.

Então, com o intuito de sistematizar as múltiplas relações entre a MPE e o desenvolvimento territorial e local, a seguir é apresentado o Quadro 9. Esse quadro resume, de forma integrada e intersetorial, os principais impactos positivos e negativos da mineração de pequena escala nas dimensões analisadas ao longo da revisão sistemática. Além disso, o quadro aponta os riscos associados à condição de minério-dependência, oferecendo uma leitura aplicada e comparativa que contribui para a formulação de estratégias públicas e comunitárias mais eficazes.

Quadro 9 - Mineração de Pequena Escala, Desenvolvimento Local/Territorial e Minério-Dependência

DIMENSÃO	CONTRIBUIÇÕES POTENCIAIS DA MPE AO DESENVOLVIMENTO LOCAL/TERITORIAL	RISCOS DE MINÉRIO- DEPENDÊNCIA ASSOCIADOS À MPE	FATORES CONDICIONANTES
Econômica	- Geração de emprego e renda - Dinamização do comércio e cadeias produtivas locais - Aumento do consumo familiar	- Monodependência da mineração - Fragilidade frente à oscilação dos preços - Desestímulo a outras atividades econômicas	- Diversificação produtiva local - Políticas de incentivo à economia mista - Infraestrutura econômica
Social	- Inclusão de grupos marginalizados (ex.: mulheres, jovens) - Fortalecimento de identidades locais - Valorização da cultura mineradora	- Conflitos internos e tensões sociais - Trabalho informal e inseguro - Riscos à saúde e ao bem-estar coletivo	- Formalização da atividade - Acesso a serviços sociais básicos - Governança comunitária participativa
Político-Institucional	- Maior protagonismo local em negociações - Construção de estratégias locais de desenvolvimento - Mobilização social	- Captura política por elites locais ou externas - Clientelismo e corrupção - Fragilidade institucional e ausência de políticas públicas estruturantes	- Fortalecimento de instituições locais - Mecanismos de participação e controle social - Integração intersetorial de políticas públicas
Ambiental	- Potencial para gestão comunitária do território - Ordenamento territorial participativo	- Degradação ambiental severa - Contaminação de água, solo e ar - Comprometimento de atividades sustentáveis (pesca, agricultura)	- Fiscalização ambiental adaptada à realidade da MPE - Educação ambiental local - Adoção de práticas sustentáveis e tecnologias limpas
Territorial	- Ocupação de áreas marginalizadas - Constituição de novas territorialidades - Expansão de infraestrutura local	- Expansão desordenada de territórios minerados - Fragmentação territorial - Perda de coesão entre atividades	- Planejamento territorial integrado - Mediação entre usos da terra - Resiliência comunitária
Cultural e Identitária	- Reafirmação de identidades locais - Valorização de saberes tradicionais - Construção de narrativas de pertencimento	- Homogeneização cultural - Perda de tradições não minerárias - Adoção de estilos de vida dependentes do extrativismo	- Promoção da diversidade cultural - Políticas de salvaguarda do patrimônio imaterial - Intercâmbio de saberes

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Portanto, quando a expansão da MPE ocorre sem políticas públicas integradas, sem planejamento territorial participativo e sem estratégias de diversificação econômica, os territórios minerados tendem a perpetuar ciclos de pobreza, degradação e exclusão social. Em vez de impulsionar um desenvolvimento territorial robusto, autônomo e diversificado, a MPE, nesse cenário, promove um crescimento frágil e instável, que compromete seriamente a sustentabilidade futura das comunidades envolvidas.

3.4. Gestão e Política na Mineração de Pequena Escala

A partir da análise realizada, foi evidenciado que a Mineração de Pequena Escala (MPE), embora contribua para dinamizar economias locais, pode consolidar situações de minério-dependência quando não é acompanhada por políticas públicas estruturantes. Essa condição pode acabar impondo desafios significativos ao desenvolvimento territorial, reforçando vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais. Nesse sentido, algumas recomendações práticas devem ser traçadas para auxiliar e a orientar gestores e formuladores de políticas, de modo a transformar a MPE em um catalisador de desenvolvimento impulsionador local e menos suscetível a ciclos de dependência.

Um dos pontos que mais deve ser recomendado para iniciar esse tipo de orientação é a necessidade de construir e desenvolver políticas de diversificação produtiva, que sejam capazes de reduzir a centralidade da mineração como única base econômica. Investimentos em agricultura familiar, turismo comunitário, artesanato e serviços locais podem ampliar as alternativas de renda e fortalecer a resiliência das comunidades diante de oscilações do mercado mineral, de modo a ser incorporado às comunidades de forma que não comprometa a ação. Essa estratégia exige também mecanismos de fomento econômico integrados, como linhas de crédito, assistência técnica e incentivos fiscais que estimulem atividades complementares à mineração (IBRAM, 2022).

Outro aspecto a ser destacado diz respeito à formalização da MPE, ajustada às especificidades de cada território. Políticas que reconheçam as especificidades territoriais e socioculturais podem ampliar o acesso de mineradores a direitos trabalhistas, proteção social e crédito formal, sem ignorar a realidade da informalidade que caracteriza grande parte do setor. Ao mesmo tempo, a formalização deve estar associada a mecanismos simplificados de regulação ambiental e ocupacional, permitindo que comunidades mineradoras participem de maneira mais ativa no desenvolvimento de políticas direcionadas, adotando práticas mais seguras e sustentáveis (Milanez; Wanderley; Magno, 2022).

Sobre isso, é necessário promover o fortalecimento da governança participativa local, de modo descentralizado, com a criação de conselhos locais e espaços permanentes de diálogo entre comunidades, Estado e setor privado. Esses espaços podem ampliar a capacidade de negociação das populações locais, reduzir a concentração de benefícios por elites externas e aumentar a transparência no uso dos recursos provenientes da mineração a partir de uma realidade mais presente e aproximada da população (Gentil *et al.*, 2019).

Por fim, outro fator a ser considerado para o desenvolvimento de políticas públicas mais assertivas diz respeito à gestão territorial integrada, articulando ordenamento territorial, fiscalização ambiental e infraestrutura social. Nesse sentido, segundo Lellis; Araújo (2019) é fundamental que o planejamento urbano e rural considere os fluxos populacionais e as novas territorialidades associadas à MPE, de modo a evitar a fragmentação e a expansão desordenada dos territórios minerados.

Portanto, ao se buscar a criação de melhorias legais para a mineração de pequena escala, sobretudo com o objetivo de mitigar os efeitos negativos da minério-dependência, torna-se essencial adotar estratégias mais abrangentes. Dessa forma, esses meios devem estar alinhados aos fatores econômicos, de governança e de planejamento territorial de cada localidade, de modo que a mineração seja incorporada de maneira colaborativa ao contexto em que se insere, evitando danos sociais irreversíveis e preservando o desenvolvimento futuro da região.

4. CONCLUSÕES

Este artigo teve como objetivo analisar de que maneira a mineração de pequena escala (MPE) pode contribuir para o desenvolvimento local e territorial e, ao mesmo tempo, avaliar se essa contribuição pode resultar em situações de minério-dependência. Por meio de uma revisão sistemática integrativa, foi possível reunir evidências empíricas e teóricas de diferentes contextos, aprofundando a compreensão sobre os efeitos multidimensionais da MPE nos territórios em que está inserida.

Os resultados apontam que a MPE representa, sobretudo em regiões rurais e periféricas, uma importante alternativa de geração de renda, emprego e mobilização de economias locais. Quando articulada a formas participativas de governança e a políticas públicas sensíveis às especificidades territoriais, essa atividade pode funcionar como vetor de fortalecimento social, dinamismo econômico e valorização das práticas e identidades locais.

No entanto, os mesmos processos que impulsionam tais contribuições também carregam riscos significativos. A informalidade, a degradação ambiental, a precarização das condições

de trabalho e a fragilidade institucional configuram obstáculos recorrentes. Em contextos marcados pela ausência do Estado e pela escassez de alternativas produtivas, a MPE tende a ocupar um lugar central na economia local, o que contribui para a constituição de uma condição estrutural de minério-dependência.

A minério-dependência, nesse sentido, não se resume à concentração econômica em torno da atividade mineral. Ela surge como um fenômeno multidimensional, que afeta a autonomia política das comunidades, compromete a sustentabilidade dos recursos naturais e restringe a diversificação produtiva e cultural dos territórios. Esse padrão de dependência fragiliza as capacidades locais de enfrentamento a crises, acirra desigualdades e limita a construção de projetos de desenvolvimento autônomos e duradouros.

A análise realizada permite afirmar que a MPE possui um potencial ambíguo, podendo tanto impulsionar trajetórias locais de desenvolvimento quanto reforçar estruturas de vulnerabilidade e exclusão, especialmente quando ocorre de forma desregulada, isolada de estratégias integradas de planejamento e sem articulação entre os diferentes níveis de poder público.

Assim, os dados analisados indicam que superar a minério-dependência requer mais do que reconhecer os impactos negativos da atividade. Exige a adoção de políticas intersetoriais que articulem governança democrática, inclusão dos saberes locais, ordenamento territorial e pluralidade econômica, promovendo uma transição da MPE de um instrumento de sobrevivência precária para um motor de desenvolvimento sustentável e socialmente justo.

Dessa forma, a metodologia adotada neste estudo contribuiu para demonstrar que os efeitos da MPE não são isolados ou pontuais, mas sim parte de um processo mais amplo e estrutural. As vulnerabilidades observadas não são simples consequências, mas elementos centrais das dinâmicas territoriais em que a mineração se insere. Por isso, torna-se urgente ampliar o debate sobre a minério-dependência, reconhecendo-a como uma questão estratégica no campo do desenvolvimento territorial, com implicações sociais, políticas, econômicas e ambientais relevantes.

Portanto, a mineração de pequena escala deve ser compreendida a partir de uma abordagem crítica, integrada e multidimensional. Sua capacidade de promover desenvolvimento local e territorial depende diretamente da forma como é inserida nos contextos socioterritoriais, se será um instrumento de emancipação ou um mecanismo de perpetuação de desigualdades dependerá, em grande parte, das decisões coletivas, da capacidade institucional e do compromisso com uma agenda de desenvolvimento mais plural, equitativa e sustentável.

Conclui-se que, a Mineração de Pequena Escala (MPE) deve ser compreendida a partir

de uma abordagem crítica, integrada e multidimensional. Sua capacidade de promover o desenvolvimento local e territorial está diretamente relacionada à forma como é inserida nos contextos socioterritoriais. A depender dessa inserção, a MPE pode se configurar como um instrumento de emancipação e fortalecimento comunitário, ou, ao contrário, como um mecanismo de perpetuação de desigualdades e consolidação de contextos de minério-dependência, especialmente quando desenvolvida de maneira informal, desarticulada e à margem de políticas públicas e do planejamento territorial. Assim, os impactos gerados pela MPE não decorrem unicamente da natureza da atividade, mas das estratégias institucionais, sociais e políticas que moldam sua atuação nos territórios.

REFERÊNCIAS

- ADEBAYO, E.; LASHITEW, A. A.; WERKER, E. Is conventional wisdom about resource taxation correct? Mining evidence from transparency reporting. *World Development*, 146, 2021.
- ANKENBRAND, C.; WELTER, Z.; ENGWICHT, N. Formalization as a tool for environmental peace building? Artisanal and small-scale mining in Liberia and Sierra Leone. *International Affairs*, 97, n. 1, p. 35-55, 2021.
- ARELLANO-YANGUAS, J. Inequalities in mining and oil regions of Andean countries. *Iberoamerican Journal of Development Studies*, 6, n. 2, p. 98-122, 2017.
- ARTHUR-HOLMES, F.; ABREFA BUSIA, K.; VAZQUEZ-BRUST, D. A.; YAKOVLEVA, N. Graduate unemployment, artisanal and small-scale mining, and rural transformation in Ghana: What does the 'educated' youth involvement offer? *Journal of Rural Studies*, 95, p. 125-139, 2022.
- BAAH-ENNUMH, T. Y.; FORSON, J. A.; MMBALI, O. S. Sustainable Livelihoods in Artisanal Small-Scale Mining Communities: a Case Study of Tarkwa-Nsuaem Municipality of Ghana. *GLOBAL SOCIAL WELFARE*, 7, n. 1, p. 81-95, MAR 2020.
- BANCHIRIGAH, S. M.; HILSON, G. De-agrarianization, re-agrarianization and local economic development: Re-orientating livelihoods in African artisanal mining communities. *POLICY SCIENCES*, 43, n. 2, p. 157-180, JUN 2010.
- BARJA DAZA, G.; VILLARROEL BÖHRT, S.; ZAVALA CASTELLÓN, D. Institutional Design and Implicit Incentives in Bolivia's Decentralization Model. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, n. 19, p. 137-211, 2013-05 2013.
- BAZILLIER, R.; GIRARD, V. The gold digger and the machine. Evidence on the distributive effect of the artisanal and industrial gold rushes in Burkina Faso. *Journal of Development Economics*, 143, 2020.
- BEBBINGTON, Anthony *et al.* Mining and social movements: struggles over livelihood and

rural territorial development in the Andes. *World development*, v. 36, n. 12, p. 2888-2905, 2008.

BOBBY BANERJEE, S.; MAHER, R.; KRÄMER, R. Resistance is fertile: Toward a political ecology of translocal resistance. *Organization*, 30, n. 2, p. 264-287, 2023.

CHOWDHURY, A. R.; LAHIRI-DUTT, K. Hirashasan: Governing diamonds in Central India. *Geoforum*, 105, p. 32-42, 2019.

COELHO, Tádzio Peters. Minério-dependência em Brumadinho e Mariana. **Lutas sociais**, v. 22, n. 41, p. 252-267, 2018.

COELHO, Tádzio Peters. Minério-dependência e alternativas em economias locais. Versos - Textos para Discussão **PoEMAS**, vol. 1, n. 3, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318926395_Minerio-dependencia_e_alternativas_em_economias_locais

COSTA, Marco Aurélio Borges *et al.* **Uma investigação sobre a minero-dependência em Brumadinho-MG: As metáforas do processo de formação e da dinâmica econômica local**. Texto para Discussão/ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA – Brasília, 2020. ISSN 1415-4765.

DOMÍNGUEZ MARTÍN, R. América Latina y la maldición de los recursos: el debate en la larga duración. *El trimestre económico*, 88, n. 351, p. 769-806, 2021-09 2021.

GENTIL, Paula Pessoa de Castro *et al.* Governança territorial e inovação social nos processos de desenvolvimento regional em territórios de mineração: um modelo teórico em construção. *Cadernos EBAPE. BR*, v. 17, p. 509-522, 2019.

GUMIERO, R. G. Momentos da trajetória do Estado na Amazônia: preâmbulo entre o modelo de integração econômica e os investimentos setoriais do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte e do Fundo de Desenvolvimento da Amazônia em Carajás, Pará Carajás. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 24, 2022 2022.

HILSON, G.; GATSINZI, A. A rocky road ahead? Critical reflections on the futures of small-scale mining in sub-Saharan Africa. *FUTURES*, 62, p. 1-9, OCT 2014.

HILSON, G.; HILSON, A.; MACONACHIE, R. Opportunity or necessity? Conceptualizing entrepreurship at African small-scale mines. *TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE*, 131, p. 286-302, JUN 2018.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. Novo episódio do PodMinerar trata sobre diversificação econômica em territórios com mineração. 2022. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/novo-episodio-do-podminerar-trata-sobre-diversificacao-economica-em-territorios-com-mineracao/#:~:text=Diversificar%20a%20produ%C3%A7%C3%A3o%20econ%C3%B4mica%20de%20munic%C3%ADpios%20onde,lan%C3%A7ou%20um%20programa%20com%20intuito%20de%20fomentar>

JIMÉNEZ, M. P. F.; PLATA, A. M.; ACERO, A.; GAONA, L. S. *et al.* Participatory

Analysis of Small-Scale Artisanal Gold Mining in the Santa Rita District, Municipality of Andes, Antioquia, Based on the PAIO Methodology. *SYSTEMIC PRACTICE AND ACTION RESEARCH*, 34, n. 6, p. 669-681, DEC 2021.

KLEIN, B. I. Local institutions and artisanal mining: Governance forms in the goldfields of Madagascar. *Journal of Rural Studies*, 92, p. 269-283, 2022.

KOLEN, J.; DE SMET, E.; DE THEIJE, M. "We are all Garimpeiros:" Settlement and Movement in Communities of the Tapajos Small-Scale Gold Mining Reserve. *JOURNAL OF LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN ANTHROPOLOGY*, 23, n. 1, p. 169-188, MAR 2018.

LE BILLON, P.; ROA-GARCÍA, M. C.; LÓPEZ-GRANADA, A. R. Territorial peace and gold mining in Colombia: local peacebuilding, bottom-up development and the defence of territories. *Conflict, Security and Development*, 20, n. 3, p. 303-333, 2020.

LELLIS, Larissa de Souza Silva; ARAÚJO, Fabiana Oliveira. A gestão do território em áreas mineradas: questões sociais, econômicas, históricas e ambientais. O caso da mina Morro da Mina e a Escola Meridional, em Conselheiro Lafaiete, MG. *Nova Economia*, v. 26, n. spe, p. 1187-1210, 2016.

LÓPEZ-FELDMAN, A.; TAYLOR, J. E.; YÚNEZ-NAUDE, A. Natural resource dependence in rural Mexico. *Investigación económica*, 70, n. 278, p. 23-44, 2011-12 2011 "Estudios Atacamenos", 69, 2023.

MACUACÉ-OTERO, R. A.; CORTÉS-LANDÁZURY, R. El Cauca, la mesoeconomía del oro y la retroactividad de la dependencia: anotaciones sobre coyuntura y desequilibrio territorial. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 13, n. 25, p. 103-120, 2013-12 2013.

MARTINS, Rafael D.'Almeida; CALDAS, Eduardo de Lima. Visões do desenvolvimento local: uma análise comparada de experiências brasileiras. *Interações (Campo Grande)*, v. 10, p. 207-218, 2009.

MILANEZ, Bruno; WANDERLEY, Luiz Jardim de Moraes; MAGNO, Lucas. Mineração e políticas públicas: conflitos, retrocessos e propostas para um outro modelo mineral. *Revista da ANPEGE*, v. 18, n. 36, p. 389-417, 2022. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/poemas/wp-content/uploads/sites/513/2014/07/Milanez-2022-Minera%C3%A7%C3%A3o-e-pol%C3%ADticas-p%C3%ABlicas.pdf>.

MILANI, Carlos. Teorias do Capital Social e Desenvolvimento Local: lições a partir da experiência de Pintadas (Bahia, Brasil). *Organizações & Sociedade*, v. 11, n. spe, p. 95-113, 2004.)

NUNOO, S.; MANU, J.; OWUSU-AKYAW, F. K. B.; NYAME, F. K. Impact of artisanal small-scale (gold and diamond) mining activities on the Offin, Oda and Pra rivers in Southern Ghana, West Africa: A scientific response to public concern. *HELIYON*, 8, n. 12, DEC 2022.

RIBEIRO, José Renato. Considerações sobre o desenvolvimento territorial: conceitos e experiências brasileiras. *Caderno Prudentino de Geografia*, v. 1, n. 43, p. 7-30, 2021.

ROSSETTO, C. R.; ROSSETTO, A. M. Teoria institucional e dependência de recursos na adaptação organizacional: uma visão complementar. *RAE eletrônica*, 4, n. 1, 2005-06/2005.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo compreender como a literatura compreende a mineração de pequena escala e suas tipologias, quais os impactos gerados nos territórios que abrigam esse tipo de empreendimento e identificar as possibilidades e limitações relacionadas ao desenvolvimento local. Para isso, foram desenvolvidos três artigos complementares que, em conjunto, revelaram a complexidade, as ambiguidades e os desafios impostos por essa atividade nos contextos em que se insere.

Os resultados encontrados evidenciam que a MPE não é uma prática homogênea nem meramente informal, mas sim um fenômeno multifacetado, presente em diferentes formas (subsistência, artesanal e inseridas ao mercado) e que atua em distintas escalas territoriais. A literatura analisada mostrou que seus impactos são igualmente diversos e interconectados, afetando dimensões multissetoriais, tais como: econômica, social, ambiental, institucional, cultural e de saúde pública. Essa inter-relação entre os impactos gera efeitos em rede que moldam as dinâmicas locais, exigindo um entendimento mais articulado e sensíveis à realidade dos territórios minerados.

Dentre os principais achados, destaca-se a recorrente configuração de cenários de minério-dependência, especialmente em regiões onde a MPE se consolida como principal atividade econômica e de subsistência. Nesses territórios, a dependência de uma base produtiva frágil, associada à instabilidade dos preços dos minérios e à baixa diversificação econômica, tende a perpetuar ciclos de vulnerabilidade, desigualdades e assimetrias no acesso a direitos e serviços. Ao mesmo tempo, a MPE pode representar uma fonte de renda, inclusão produtiva e dinamização econômica para populações vulneráveis, o que reforça seu caráter ambíguo e a necessidade de políticas públicas mais direcionadas, capazes de equilibrar oportunidades com medidas de mitigação de danos causados pelos seus efeitos.

Ao longo dos três artigos, foram desenvolvidos elementos analíticos como forma de exemplificar, de maneira mais assertiva, tipologias e matrizes de impacto que contribuem teoricamente para o avanço do debate nas Ciências Sociais Aplicadas, especialmente ao propor abordagens intersetoriais para compreender os efeitos multidimensionais percebidos da MPE. Embora esta dissertação tenha sido construída a partir de uma revisão sistêmica da literatura e, portanto, carecer de validação empírica direta junto aos territórios, os resultados obtidos e analisados reforçam a urgência de investigações qualitativas e participativas que possam aprofundar o entendimento sobre as comunidades e os contextos afetados.

Portanto, a mineração de pequena escala deve ser compreendida para além de seus

impactos de maneira isolada. É fundamental analisá-la como parte de estruturas sociais, institucionais e territoriais mais amplas, nas quais ela tanto reproduz desigualdades quanto pode contribuir para trajetórias de desenvolvimento mais autônomas e sustentáveis. Dessa forma, a MPE configura-se como um fenômeno que demanda atenção constante, tanto na esfera acadêmica quanto nas esferas institucionais, dada sua capacidade de influenciar e moldar realidades territoriais em suas múltiplas dimensões e estruturas.

Para isso, é imprescindível que estratégias de formalização, regulação e apoio à MPE sejam articuladas a agendas de diversificação econômica e fortalecimento territorial, rompendo com a lógica da minério-dependência e promovendo melhores condições e oportunidades nos territórios minerados. Tais estratégias devem ser pensadas, sobretudo, a partir da perspectiva dos trabalhadores que atuam diretamente com a mineração, pois representam o elo mais frágil deste sistema.

Desta forma, torna-se evidente a necessidade de avançar em pesquisas que compreendam a MPE como um fenômeno complexo, dinâmico e intersetorial. Espera-se que este trabalho contribua para ampliar essas discussões e estimule novas investigações sobre a temática, através de um mapeamento mais aprofundado das tipologias identificadas, considerando a diversidade de formas e das territorialidades que envolvem a MPE; compreender, de maneira mais próxima e prática, as consequências de seus impactos a longo prazo sobre os territórios e as comunidades; levantar debates críticos acerca das políticas públicas existentes, através de seus arranjos regulatórios e institucionais e também, analisar, quais as ações que podem ser capazes de impulsionar alternativas viáveis de desenvolvimento local e regional.

Assim, propõe-se que possíveis caminhos de pesquisa possam fortalecer essa discussão sobre a MPE e seus contextos, permitindo a construção de estratégias mais eficazes e assertivas quanto às realidades de comunidades que atuam com mineração de pequena escala ou práticas similares.

REFERENCIAS

- BADDIANA AH, I.; BAATUWIE, B. N.; ADONGO, R. Socio-demographic factors affecting artisanal and small-scale mining(galamsey) operations in Ghana. *Heliyon*, v. 8, n. 3, 2022. ISSN 24058440 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85125674331&doi=10.1016%2fj.heliyon.2022.e09039&partnerID=40&md5=e488d6c206d034685caceb3af3005771>>.
- BELLINGIERI, Julio Cesar. Teorias do desenvolvimento regional e local: uma revisão bibliográfica. **RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 2, n. 37, 2017.
- COELHO, Tádzio Peters. Minério-dependência em Brumadinho e Mariana. **Lutas sociais**, v. 22, n. 41, p. 252-267, 2018.
- COELHO, Tádzio Peters. Minério-dependência e alternativas em economias locais. Versos - Textos para Discussão **PoEMAS**, vol. 1, n. 3, 2017. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/318926395_Minerio-dependencia_e_alternativas_em_economias_locais
- COSTA, Marco Aurélio Borges *et al.* **Uma investigação sobre a minero-dependência em Brumadinho-MG: As metáforas do processo de formação e da dinâmica econômica local**. Texto para Discussão/ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA – Brasília, 2020. ISSN 1415-4765.
- CUNHA, Belinda Pereira da; AUGUSTIN, Sérgio. Sustentabilidade ambiental: estudos jurídicos e sociais. Caxias do Sul, RS: Educs, v. 2014-2014, 2014.
- DETHIER, E. N.; SARTAIN, S. L.; LUTZ, D. A. Heightened levels and seasonal inversion of riverine suspended sediment in a tropical biodiversity hot spot due to artisanal gold mining. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 116, n. 48, p. 23936-23941, 2019. ISSN 00278424 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085075540013&doi=10.1073%2fpnas.1907842116&partnerID=40&md5=7ea32f048397d879fd57988dc6773b86>>
- DRESCH, a.; LACERDA, d. p.; ANTUNES JUNIOR, j. a. v. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookmann, 2015.
- DOWBOR, L. Desenvolvimento local e apropriação dos processos econômicos. **Revista do Instituto Brasileiro de Estudos**. São Paulo, n.51, p. 99-112, set./mar. 2010.
- FAIRMINED. "Fairmined Standard for Gold from Artisanal and Small-Scale Mining, including Associated Precious Metals.", 2021. Disponível em:
<https://fairmined.org/the-fairmined-standard/#:~:text=The%20standard%20includes%20requirements%20for,development%20through%20the%20Fairmined%20Premium>.
- GRAZIANO, Gabriel Kubik. A importância da OMC para o desenvolvimento do comércio numa economia globalizada. 2018. Disponível em:
<https://dspace.mackenzie.br/bitstreams/465df93d-8eb3-4e02-ae72-3a8dc554b6ac/download>

GREEN, Maria Pereira Lima. Mineração no Brasil: o caráter do subdesenvolvimento e da dependência da indústria extrativa mineral. 2019. 102 f. **Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Formação Humana)** – Centro de Educação e Humanidades, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

HENTSCHEL, Thomas *et al.* Global report on artisanal and small-scale mining. **Mining, Minerals and Sustainable Development**, v. 70, p. 1-67, 2002.

HILSON, G.; MACONACHIE, R. Entrepreneurship and innovation in Africa's artisanal and small-scale mining sector: Developments and trajectories. *Journal of Rural Studies*, v. 78, p. 149-162, 2020. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: <
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085086514894&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2020.06.004&partnerID=40&md5=da42c6a31e92ddf3a741461e2f1220e1>>

HILSON, Gavin; SAUERWEIN, Titus; OWEN, John. Large and artisanal scale mine development: The case for autonomous co-existence. *World Development*, v. 130, p. 104919, 2020. Disponível em:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X20300450?casa_token=wWZdlvYdMAAAAA:s22b4Tjoqhk22jI3fcpzeouf15lp5S3BmxrpVKbgE2Uui3nuavFukICwV2fFviAYQdMo_dI9k

HILSON, Gavin. Small-scale mining and its socio-economic impact in developing countries. In: **Natural Resources Forum**. Oxford, UK and Boston, USA: Blackwell Publishing Ltd, 2002. p. 3-13.

HIRONS, M. Decentralising natural resource governance in Ghana: Critical reflections on the artisanal and small-scale mining sector. *Futures*, v. 62, p. 21-31, Oct 2014. ISSN 0016-3287. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000343342100003

IBRAM, Instituto Brasileiro de Mineração. Micros e pequenas empresas mineradoras representam quase 90% do setor mineral do Brasil. 2020. Disponível em:
<https://ibram.org.br/noticia/micros-e-pequenas-empresas-mineradoras-representam-quase-90-do-setor-mineral-do-brasil/>

IBRAM, Instituto Brasileiro de Mineração. Gestão para a sustentabilidade na mineração: 20 anos de história / Instituto Brasileiro de Mineração; organizadores, Cláudia Franco de Salles Dias, Rinaldo César Mancin, Ma Sulema M. de Budin Pioli. 1.ed. - Brasília: IBRAM, 2013.

ITC. International Trade Centre. Promoting SME Competitiveness in Developing Countries: Opportunities and Constraints. Geneva: International Trade Centre. 2018.

KEMP, D.; OWEN, J. R. Characterizing the interface between large- and small-scale mining. *Extractive Industries and Society - An International Journal*, v. 6, n. 4, p. 1091-1100, Nov 2019. ISSN 2214-790X.

LAING, T.; EDWARDS, R.; YUSUF, S.; SPARMAN, C. Assessing the economics and finances of Artisanal and small-scale gold mining in Guyana. *Journal of Rural Studies*, v. 97, p. 438-448, 2023. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em:
<http://www.scielo.org.za/pdf/sw/v58n3/04.pdf>

LÉLÉ, Sharachchandra; NORGAARD, Richard B. Practicing interdisciplinarity. **BioScience**, v. 55, n. 11, p. 967-975, 2005. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article/55/11/967/220872?login=false>

MABE, F. N.; ISSIFU, S.; WONGNAA, C. A. Farmers' coping strategies to artisanal small-scale mining activities: welfare improvement or deterioration in Asutifi North District of Ghana? **Journal of Economics and Development**, v. 26, n.1, p. 50-66, 2024. ISSN 18590020 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085186181220&doi=10.1108%2fJED0220230029&partnerID=40&md5=4d66e4fb9844996fa850b00b0a31bd7b>

MACEDO, A. S; FREITAS, A. F; FREITAS, A. F; OLIVEIRA, M. L. S. Pelos caminhos das pedras: os desafios das cooperativas na mineração em pequena escala. Amazônia, **Organizações e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, 2020. Disponível em: <https://11nq.com/LUVLY>

MADHAV, R. Environmental Governance of Artisanal and Small-Scale Mining In India. **Asian Affairs**, v. 51,n. 4, p. 895-912, 2020. ISSN 03068374 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085096087618&doi=10.1080%2f03068374.2020.1834797&partnerID=40&md5=f4fba6e60e305c6046e203dbff2f8f7b>

MALONE, A.; SMITH, N. M.; ZEBALLOS, E. Coexistence and conflict between artisanal mining, fishing, and farming in a Peruvian boomtown. *Geoforum*, v. 120, p. 142-154, 2021. ISSN 00167185 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085100631988&doi=10.1016%2fj.geoforum.2021.01.012&partnerID=40&md5=778a7cee1b61068d3b8b7bce68931202>

MANCINI, Lucia; SALA, Serenella. Social impact assessment in the mining sector: Review and comparison of indicators frameworks. **Resources Policy**, v. 57, p. 98-111, 2018. MILANEZ, Bruno - Mineração, Ambiente e Sociedade: Impactos Complexos e Simplificação da Legislação. Boletim Regional Urbano, 16, IPEA, 2017. Disponível em: <https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Milanez2017Minera%C3%A7%C3%A3oambiente-e-sociedade.pdf>

MIRANDA, Fernando Marques. Análise da Região Geográfica Imediata de Santa Bárbara-Ouro Preto e a relação do Produto Interno Bruto com a Compensação Financeira pela Exploração Mineral (2013-2021). (Monografia). Ciências Econômicas. Universidade Federal de Ouro Preto. Mariana. 2023.

MARTINS, Rafael D.'Almeida; CALDAS, Eduardo de Lima. Visões do desenvolvimento local: uma análise comparada de experiências brasileiras. *Interações (Campo Grande)*, v. 10, p. 207-218, 2009.

OFOU, G.; TORBOR, M.; SARPONG, D. Gender and artisanal and small-scale mining: Exploring women's livelihood and occupational roles in formalised settings. *Journal of Rural Studies*, v. 96, p. 121-128, 2022. ISSN 07430167 (ISSN). Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085141274160&doi=10.1016%2fj.jrurstud.2022.10.013&partnerID=40&md5=6ea9394c6a4b16126329b8273de15f1f>

PRADO, José Willer *et al.* Multivariate analysis of credit risk and bankruptcy research data: a bibliometric study involving different knowledge fields (1968---2014). **Scientometrics**, v. 106, n. 3, p. 1007-1029, 2016.

REZENDE, Vanessa Leite. A mineração em Minas Gerais: uma análise de sua expansão e os impactos ambientais e sociais causados por décadas de exploração. **Sociedade & Natureza**, v. 28, p. 375-384, 2016.

ROCHA, Clarissa Maria Ramalho Sá; GADELHA, Denise Pinto; ALMEIDA, Sabrina Ribeiro de. O desenvolvimento de políticas públicas e a influência do capital social na construção do desenvolvimento local sustentável. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 8, p. 463-474, 2017.

ROZO, E. Mineros e indígenas: gobernanza local, extracción de oro y disputas ambientales en Guainía. *Revista Colombiana de Antropología*, v. 58, n. 3, p. 34-58, 2022-12 2022. ISSN 0486-6525. Disponível em:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S048665252022000300034&script=sci_arttext

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=pt&%3A~%3Atext=A>

TESCHNER, B. A. "<i>Orpaillage</i> pays for everything": How artisanal mining supported rural institutions following Mali's coup d'etat. *Futures*, v. 62, p. 140-150, Oct 2014. ISSN 0016-3287. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000343342100016 >.

VARGAS-CHAVES, I.; LUNA GALVÁN, M.; TORRES PÉREZ, Y. L. Del biocentrismo a la seguridad humana: un enfoque en el marco del reconocimiento del páramo de Pisba como sujeto de derechos. **Prolegómenos**, v. 23, n. 45, p. 85-101, 2020-06 2020. ISSN 0121-182X. Disponível em:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121182X2020000100085&script=sci_arttext