

## **MAPEANDO A PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE MINERAÇÃO E CADEIAS GLOBAIS DE VALOR: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

**FABIANE FIDELIS QUERINO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS (UNIFAL-MG)

**LAURA CARVALHO RODRIGUES**

**GABRIEL NASCIMENTO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

**JÚLIA MARIANE JUSTINO**

### **Agradecimento à órgão de fomento:**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

# MAPEANDO A PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE MINERAÇÃO E CADEIAS GLOBAIS DE VALOR: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

## 1. INTRODUÇÃO

A participação das empresas mineradoras nas cadeias de valor globais (CGVs) aumentou nos últimos anos (Katz; Pietrobelli, 2018). As mineradoras vêm estruturando cada vez mais essas cadeias ao adquirirem insumos e serviços de um número crescente de fornecedores (Criscuolo et al., 2017). Isso ocorre porque a mineração desempenha um papel estratégico nas CGVs, pois além de fornecer insumos essenciais para a indústria global, o setor apresenta relevância geoeconômica e geopolítica significativa (Vivoda et al., 2024). Tal relevância se deve ao crescimento da demanda por minerais críticos, à transição energética e aos compromissos internacionais com a sustentabilidade, que têm intensificado os debates sobre como os recursos naturais são extraídos, distribuídos e controlados em contextos globais (Dou et al., 2023).

A inserção do setor da mineração nas CVGs não se limita apenas a uma lógica produtiva ou comercial, mas envolve questões relacionadas com a segurança de suprimentos (Bamber *et al.*, 2024), riscos geopolíticos (Müller, 2023) e pressões regulatórias internacionais (Bamber *et al.*, 2024), especialmente em um ambiente envolto de disputas tecnológicas e transição energética (Rao *et al.*, 2024). A crescente dependência de minerais críticos para tecnologias de ponta e soluções sustentáveis tem levado empresas, governos e organismos multilaterais a reavaliar a estrutura e a governança das cadeias produtivas baseadas em recursos naturais (Ayuk *et al.*, 2020). Dessa forma, novas discussões estão emergindo, o que demanda novos arranjos estratégicos por parte dos atores globais.

Nesse cenário de mudanças, emergem novos desafios e temáticas em torno da das CVGs no setor da mineração. Apesar da crescente atenção da literatura científica sobre esse tema, ainda há uma lacuna para uma visão sistemática sobre como a relação entre as CVG e o setor da mineração tem sido construído no campo da estratégia e dos negócios internacionais. Diante desse panorama, as questões de pesquisa que orientam este estudo são: Quais padrões de publicação e citação definem a produção científica sobre o tema? Quais nações e periódicos se destacam como principais contribuintes nesse campo de estudo? Em quais Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) os trabalhos analisados estão alinhados? Qual base teórica tem sido mais recorrente entre os estudos? E, por fim, que direções futuras se mostram promissoras para o avanço das investigações na área? De maneira específica, o presente estudo teve por objetivo mapear a literatura científica internacional sobre a participação das empresas de mineração nas cadeias globais de valor, a fim de identificar os temas que estão emergindo dentro do segmento. Para a consecução de tal objetivo, este trabalho se suportou no método bibliométrico a partir dos trabalhos encontrados na plataforma *Web of Science*. A escolha da abordagem bibliométrica justifica-se pela sua capacidade de oferecer uma visão abrangente e estruturada da evolução do tema, permitindo identificar os marcos conceituais e as tendências emergentes, além de subsidiar futuras investigações sobre esse campo em consolidação (Öztürk *et al.*, 2024).

O estudo apresenta uma contribuição para a literatura ao integrar o conhecimento existente, destacando a descrição da literatura científica, mapeando as teorias predominantes e propondo uma agenda de estudos futuros. Ao fazer isso, oferece uma base não apenas para pesquisadores que pesquisam sobre a temática, mas também para formuladores de políticas e gestores, ao evidenciar lacunas regulatórias, impactos socioambientais e tendências de governança transnacional.

Este artigo está estruturado em quatro seções, além desta introdução. A próxima seção descreve-se a metodologia adotada, com ênfase nos procedimentos de coleta e análise

bibliométrica. A terceira seção apresenta os principais resultados desta pesquisa. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

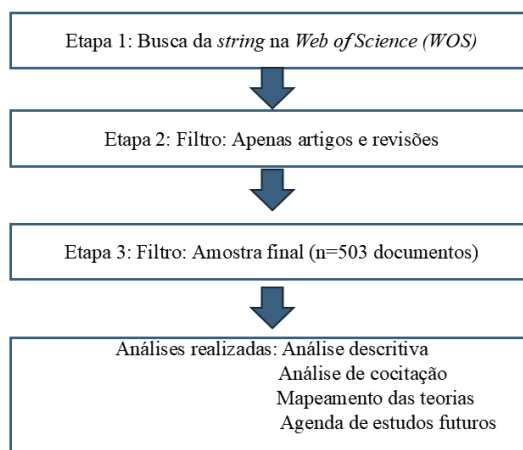
## 2. METODOLOGIA

Para investigar como a temática da relação das CVGs e da mineração tem sido abordada na literatura científica internacional, foi adotada a bibliometria como método principal de análise. Essa abordagem quantitativa permite examinar de forma estruturada a produção científica, utilizando técnicas estatísticas aplicadas a dados bibliográficos com o intuito de identificar tendências, influências teóricas e padrões de publicação na literatura especializada (Pessin *et al.*, 2022). A bibliometria tem se mostrado particularmente útil em estudos voltados à compreensão de fenômenos globais e interdisciplinares, como é o caso da participação do setor de mineração nas CVGs, uma vez que engloba temas como a dependência de recursos estratégicos e integração de mercados (Klarin *et al.*, 2024), temas este que são centrais na pesquisa em negócios internacionais (Ozturk, 2021). Além disso, ela contribui para a identificação de lacunas e oportunidades de pesquisa em contextos dinâmicos e globalmente interconectados (Abdullah *et al.*, 2023).

A coleta de dados foi realizada na base *Web of Science- Coleção Principal (Clarivate Analytics)*, uma vez que é amplamente reconhecida pela sua abrangência e credibilidade no contexto da produção científica internacional (Minniti *et al.*, 2018). Essa plataforma reúne periódicos com elevado fator de impacto e adota critérios rigorosos de seleção, o que assegura a qualidade e a relevância dos registros indexados (Pranckutė, 2021). Sua utilização é especialmente indicada quando se busca garantir consistência na coleta e análise de informações em estudos com foco na evolução e estrutura de campos acadêmicos consolidados ou emergentes (Huang *et al.*, 2015).

A busca foi realizada no dia 18 de junho de 2025, por meio da base de dados Web of Science – Coleção Principal, abrangendo todos os campos disponíveis de indexação (título, resumo, palavras-chave e referências) (Querino & Calegario, 2023). Utilizou-se a seguinte *string* de busca: ("global value chain\*" OR "global supply chain\*" OR "international value chain\*" OR "global production network\*" OR "global commodity chain\*" OR "value chain integration" OR "supply chain globalization") AND ("mining" OR "extractive industry" OR "mineral extraction" OR "resource extraction" OR "metal mining" OR "natural resource sector"). A busca resultou em 274 documentos. Contudo, a fim de assegurar a robustez dos resultados, foram selecionados apenas artigos científicos e revisões de literatura, reduzindo a amostra final para 237 publicações. A figura 1 apresenta o percurso metodológico adotado nesta pesquisa.

Figura 1: Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Após a coleta, os dados foram organizados e analisados com o apoio dos *softwares* Bibliometrix (R) (Aria & Cuccurullo, 2017) e VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2010), amplamente utilizados em estudos bibliométricos. As análises envolveram procedimentos descritivos e exploratórios voltados à identificação de variáveis como a evolução anual de publicações e citações, os artigos mais referenciados, os periódicos com maior volume de publicações, os países e instituições mais produtivos, bem como as palavras-chave com maior frequência e as redes de coautoria e cocitação. Também foram incluídos o mapeamento das teorias utilizadas, a identificação de vínculos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a construção de uma agenda de pesquisa futura. Esse processo analítico permitiu detectar padrões temáticos, tendências emergentes e lacunas conceituais, oferecendo fundamentos para uma compreensão mais profunda sobre como a literatura científica tem estudado às cadeias globais de valor no setor mineral.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados obtidos através da análise bibliométrica da produção científica internacional sobre a mineração e as CVGs. A fim de oferecer uma visão abrangente da literatura, os resultados foram organizados em quatro subseções complementares. Inicialmente, é apresentada uma análise descritiva dos dados, que caracteriza a evolução temporal das publicações e citações, artigos mais citados da amostra, principais periódicos e países, associação dos artigos da seleção com as ODS e redes de palavras-chave. Em seguida, realiza-se uma análise de cocitação, com o objetivo de identificar as principais fontes e autores que fundamentam teoricamente os estudos da amostra. Na sequência, o mapeamento das teorias utilizadas permite compreender as abordagens conceituais predominantes e suas aplicações no campo investigado. Por fim, com base nas lacunas observadas, é proposta uma agenda de estudos futuros, a partir das tendências e oportunidades identificadas ao longo da análise.

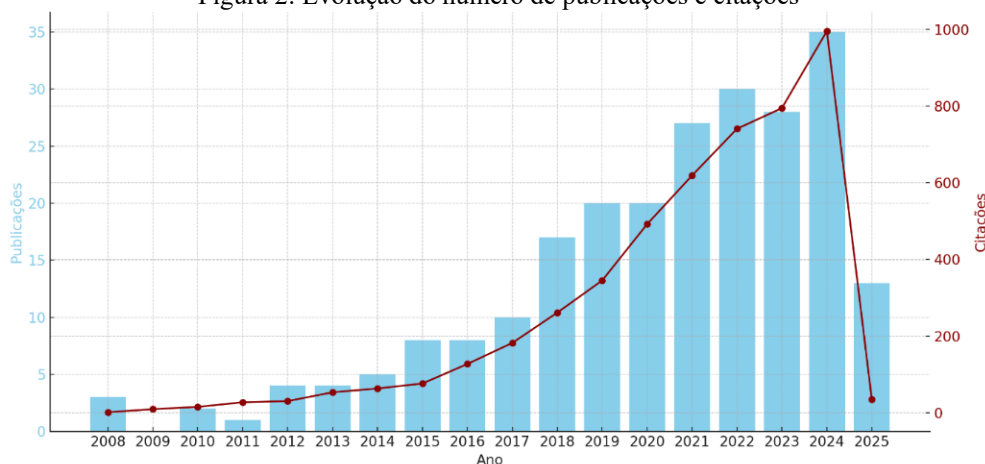
#### 3.1 Análise descritiva

A Figura 2 apresenta a evolução do número de publicação e citação sobre a temática. É possível constatar uma trajetória de crescimento tanto na produção científica quanto no impacto das publicações relacionadas às cadeias globais de valor e à mineração entre os anos de 2008 e 2024. Inicialmente, observa-se um número moderado de publicações e citações até meados de 2015. A partir de 2016, nota-se uma aceleração significativa, com um aumento expressivo do número de artigos publicados e, de forma ainda mais acentuada, do volume de citações recebidas. Esse comportamento pode ser justificado devido a uma junção de fatores institucionais, econômicos e científicos que elevaram a relevância das discussões sobre as CVGs e o setor da mineração no cenário acadêmico internacional. Um dos principais fatos foi o lançamento da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que impulsionaram reflexões sobre sustentabilidade, responsabilidade social corporativa e rastreabilidade nas cadeias produtivas, especialmente em setores intensivos em recursos naturais, como o mineral (Trummer *et al.*, 2022). De maneira correspondente, nesse período houve avanço de regulamentações internacionais que exigem *due diligence* por parte das empresas, como a Lei do Dever de Vigilância, implementada na França, e as iniciativas da União Europeia voltadas à promoção de uma governança responsável nas cadeias globais de valor (Hofmann *et al.*, 2018). Essas exigências estimularam a produção científica voltada ao entendimento dos impactos e adaptações no setor extrativo.

O maior número das publicações ocorreu em 2024, com 35 artigos publicados, enquanto as citações atingem o auge no mesmo ano, totalizando 996. Esse resultado pode ser explicado devido a intensificação sobre a segurança de suprimentos e transição energética, impulsionados por conflitos geopolíticos, como a guerra na Ucrânia, e pela crescente demanda

por minerais críticos estratégicos, como lítio, cobalto e terras raras (Khurshid *et al.*, 2023). Dessa forma, a crescente relevância da mineração no contexto da geoeconomia global e das políticas industriais sustentáveis contribuiu para o aumento de pesquisa sobre a temática.

Figura 2: Evolução do número de publicações e citações



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2025).

A Tabela 1 destaca os artigos mais citados da seleção. O artigo de Bridge (2008) discute a mineração sob a ótica das *Global Production Networks (GPNs)*, argumentando que o setor extrativo introduz especificidades territoriais e materiais que desafiam os modelos tradicionais de governança da produção. Ao aplicar a delimitação das GPNs, é evidenciado uma análise mais integrada das cadeias extrativas, superando os limites da ideia da ‘maldição dos recursos’ ao considerar conexões transnacionais e possibilidades de geração de valor regional. Complementarmente, Cumbers, Nativel e Routledge (2008) trazem a perspectiva do trabalho como agente nas redes globais de produção, por meio da atuação de sindicatos transnacionais no setor químico, energético e minerador. Os autores ressaltam que a agência laboral, que é frequentemente ignorada nas literaturas sobre GPNs, é fundamental para compreender os conflitos e disputas por valor dentro das cadeias globais, especialmente frente à assimetria entre capital e trabalho.

Ghadge *et al.* (2019) analisaram a interdependência entre as mudanças climáticas e CVGs, no qual foi proposto um modelo de gestão de riscos com base na teoria de sistemas. O artigo amplia a discussão sobre como desastres naturais, regulamentos ambientais e eventos extremos podem desestabilizar as cadeias extrativas e pressionar as empresas a adotarem estratégias de adaptação. O artigo de Conde (2017) faz uma revisão sobre as formas de resistência à mineração, destacando que os conflitos não decorrem apenas dos impactos ambientais, mas também da exclusão das comunidades dos processos decisórios, da desconfiança nas instituições e da ausência de compensações justas. A autora evidencia a importância das alianças em múltiplas escalas, ou seja, locais e globais, para articular discursos de justiça ambiental, fortalecendo as estratégias de contestação. Por fim, o artigo de Rueda *et al.* (2016), fornece um arcabouço útil para analisar como empresas escolhem instrumentos de sustentabilidade em suas cadeias de suprimento. O modelo proposto considera a influência das pressões ambientais locais, a capacidade de controle das empresas sobre fornecedores e as exigências dos mercados consumidores. Dessa forma, é possível identificar que em conjunto, os artigos mais citados evidenciam que a mineração e as CVGs estão inseridas em um ambiente turbulento, marcado por disputas sociais, pressões ambientais, estratégias empresariais e diferentes contextos institucionais.

Tabela 1: Artigos mais citados da amostra

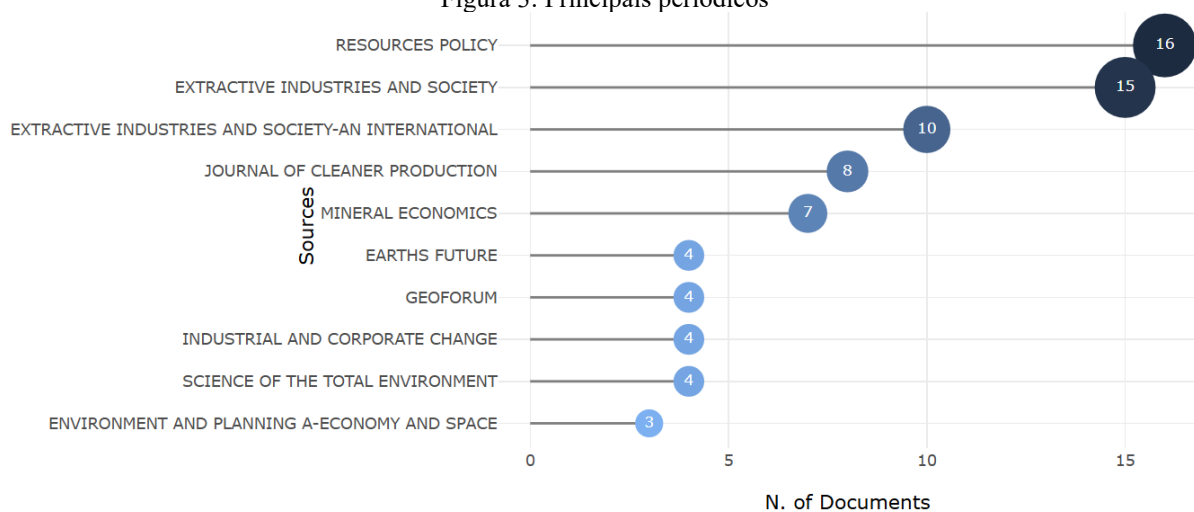
#	Título	Autores	Periódico	Total de Citações	Média por ano
---	--------	---------	-----------	-------------------	---------------

1º	<i>Global production networks and the extractive sector: governing resource-based development</i>	Bridge (2008)	<i>Journal of Economic Geography</i>	380	21,11
2º	<i>Labour agency and union positionalities in global production networks</i>	Cumbers <i>et al.</i> (2008)	<i>Journal of economic geography</i>	223	12,39
3º	<i>Managing climate change risks in global supply chains: a review and research agenda</i>	Ghadge <i>et al.</i> (2020)	<i>International Journal of Production Research</i>	195	27,86
4º	<i>Resistance to Mining. A Review</i>	Conde (2017)	<i>Ecological economics</i>	190	21,11
5º	<i>Corporate investments in supply chain sustainability: Selecting instruments in the agri-food industry</i>	Rueda <i>et al.</i> (2017)	<i>Journal of cleaner production</i>	160	17,78

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2025).

A Figura 3 apresenta os periódicos que mais contribuíram para a publicação dos artigos da seleção. O periódico revista *The Extractive Industries and Society*, se destaca com um total de 25 publicações, sendo que os artigos publicados nessa revista analisam os impactos sociais, políticos, ambientais e territoriais da mineração em países em desenvolvimento (Aron & Molina, 2020; Johnson & Khosravani, 2024). O periódico *Resources Policy*, foi o segundo periódico com mais publicações, com um total de 16 publicações, sendo que este possui o foco na análise crítica e interdisciplinar da mineração no contexto das CVGs, com ênfase em países em desenvolvimento, especialmente na América Latina e na África (Ebert & La Menza, 2015; Bloch & Owusu, 2012; Fessehaie, 2012). Em comum, os estudos desse periódico abordam a governança das cadeias produtivas (Katz & Pietrobelli, 2018), a complexidade logística (Chand *et al.*, 2018), os encadeamentos produtivos locais (Pietrobelli *et al.*, 2018) e a evolução das capacidades tecnológicas dos países produtores (Fessehaie, 2012), desafiando a concepção da mineração como um setor isolado ("enclave") das economias nacionais (Bloch & Owusu, 2012).

Figura 3: Principais periódicos

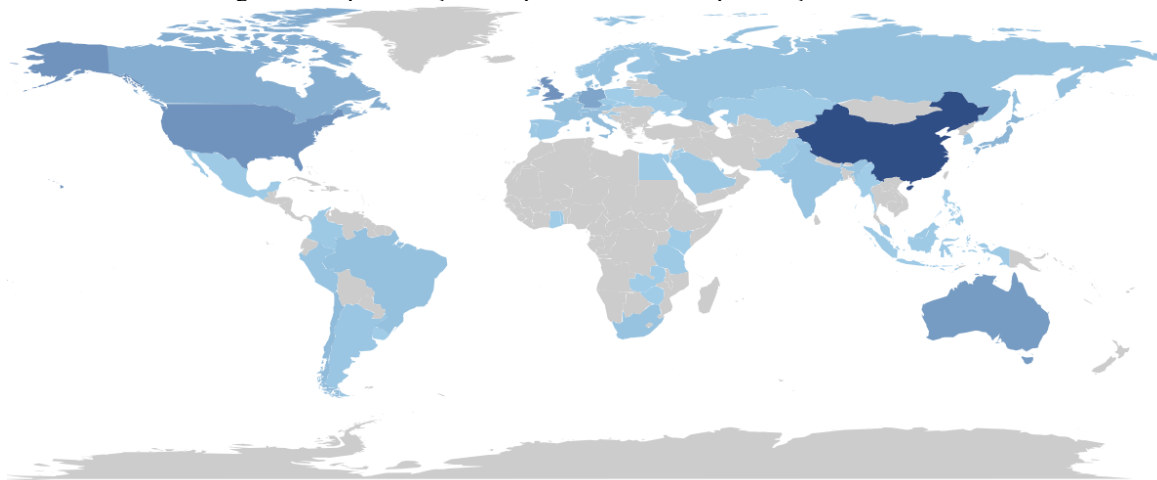


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2025).

A figura 4 apresenta os países que mais se destacam em relação a publicação da temática. Nota-se que a China é o país com maior número de publicações, seguida por Estados Unidos, Austrália, Canadá, Alemanha e Reino Unido. O destaque da China, pode estar relacionado com a sua posição estratégica como maior importadora global de insumos minerais,

além de sua presença dominante em diversas cadeias produtivas industriais (Gulley *et al.*, 2019; Zhu *et al.*, 2020). Ainda, é possível observar uma participação relevante de alguns países da América Latina, como Brasil, Chile, México e Peru. Esse resultado é coerente com o papel central desses países na extração e exportação de minérios, o que os posiciona como elos fundamentais nas CVGs do setor de mineração (Pietrobelli *et al.*, 2018; Bamber *et al.*, 2024; Huanqui, 2025). Por fim, as regiões da África Subsaariana, partes da Ásia Central e do Oriente Médio apresentam baixa ou nenhuma representatividade na produção científica do tema, conforme apresentado na Figura 4 (Tang *et al.*, 2022). Essa lacuna pode ser explicada por fatores como limitações de infraestrutura acadêmica, menor investimento em pesquisa, ou pela sub-representação de pesquisadores desses países nas bases internacionais de dados científicos, como a *Web of Science*.

Figura 4: Representação dos países com maior publicação sobre a temática



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2025).

A Tabela 2 a associação entre os artigos da amostra e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). É possível observar que a literatura sobre a mineração e as CVGs tem priorizado de forma significativa assuntos que contemplam a ODS 9- Indústria, Inovação e Infraestrutura, como evidenciado em estudos que tratam do fortalecimento da capacidade produtiva e tecnológica em regiões mineradoras (Aron & Molina, 2020; Pietrobelli *et al.*, 2018). Além disso, há um destaque para trabalhos que trazem reflexões sobre a ODS 13- Ação contra a mudança global do clima, principalmente em pesquisas que abordam os impactos da transição energética sobre territórios produtores de minerais críticos, como o lítio e as terras raras (Johnson & Khosravani, 2024). O debate sobre o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) aparece associado à rastreabilidade de minerais e à governança ambiental das cadeias de suprimentos (Russo *et al.*, 2024). Apesar desses avanços, observa-se que poucos estudos estão analisando as ODS como ODS 5- igualdade de gênero e ODS 10- redução das desigualdades, sendo que este resultado reflete uma lacuna temática na produção científica, mesmo diante de evidências de assimetrias sociais nos territórios mineradores (Landa-Arroyo, 2020).

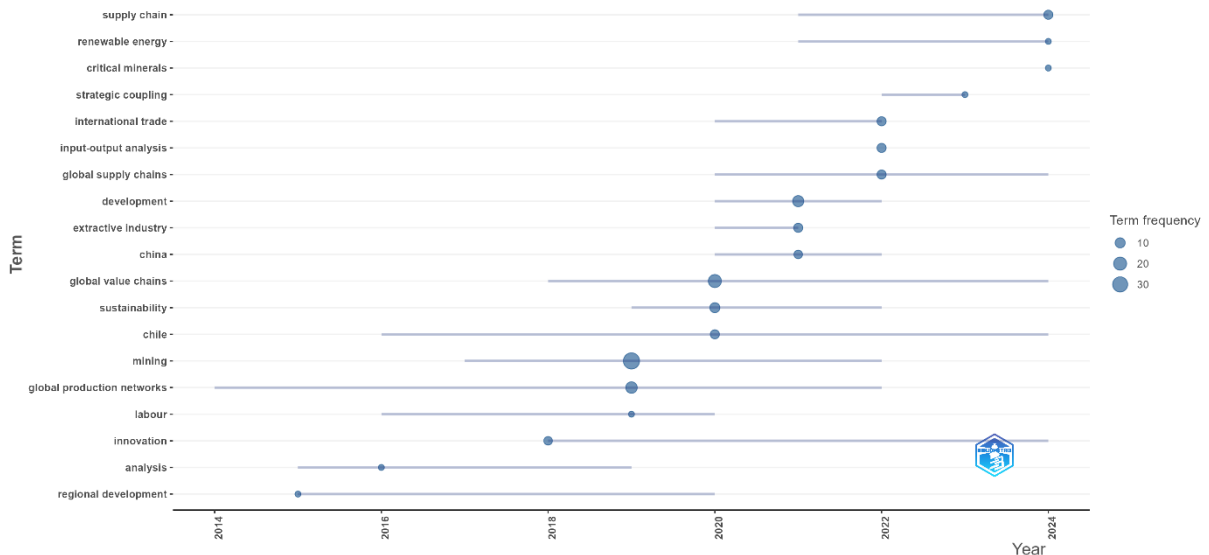
Tabela 2: Associação dos artigos da seleção com as ODS

ODS	Quantidade	%
09 Indústria, Inovação e Infraestrutura	129	54,89%
13 Ação Contra a Mudança Global do Clima	83	35,32%
12 Consumo e Produção Responsáveis	76	32,34%
07 Energia Acessível e Limpa	64	27,23%
11 Cidades e Comunidades Sustentáveis	47	20,00%
08 Trabalho Decente e Crescimento Econômico	43	18,30%
01 Erradicação da Pobreza	39	16,60%
15 Vida Terrestre	22	9,36%



"coupling" revelando uma nova fase temática que aborda sobre a interdependência econômica global, segurança de recursos e reconfiguração geopolítica. Além do mais, entre 2023 e 2024, os termos como "renewable energy", "critical minerals" e "supply chain", foram mais utilizados, sugerindo que houve um avanço das discussões sobre transição energética, resiliência pós-pandêmica e descarbonização da economia.

Figura 6: Análise temporal da frequência das palavras-chave



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2025).

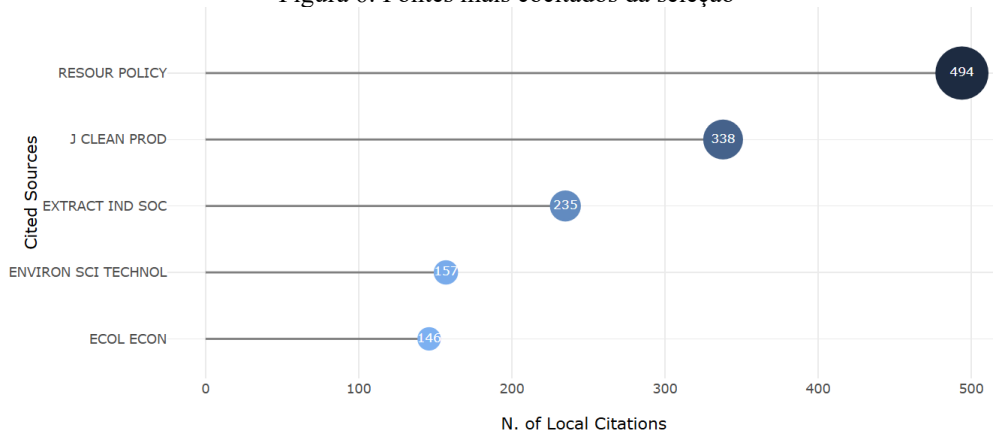
Esse padrão evidencia uma transição na literatura, isto é, dos enfoques regionais e sociais iniciais para uma perspectiva mais integrada, estratégica e global, acompanhando as transformações reais nas cadeias produtivas e nas prioridades políticas e econômicas mundiais.

### 3.2 Análise das Cocitações

A fim de intensificar a análise e identificar os principais fundamentos teóricos e fontes utilizados pelos autores da seleção, realizou-se uma análise de cocitação das referências. Esse tipo de análise permite mapear a estrutura intelectual subjacente à produção científica sobre CVG e mineração, evidenciando os periódicos especializados mais influentes e as principais referências que orientam o desenvolvimento das pesquisas na área.

A análise sobre as principais fontes cocitadas, é apresentada na Figura 6, que destaca que o periódico "Resources Policy", se destaca amplamente com 494 citações, consolidando-se assim como a principal referência na área. Isso evidencia sua centralidade em debates sobre governança de recursos naturais, política mineral, cadeias produtivas e sustentabilidade. Em seguida, aparece o "Journal of Cleaner Production" com 338 citações, conhecido por seu enfoque multidisciplinar na sustentabilidade industrial, produção limpa e cadeias sustentáveis, elementos estes que estão diretamente ligados às transformações nas cadeias globais da mineração. O "Extractive Industries and Society" obteve 235 citações, sendo que este periódico se concentra em estudos que abordam temas como os impactos sociais, econômicos e ambientais da indústria extrativa. O "Environmental Science & Technology", com 157 citações, foca em análise técnica e ambientais dos processos de produção e extração. E o "Ecological Economics", com 146 citações, que adota uma abordagem mais crítica e interdisciplinar sobre a econômica ecológica e sustentabilidade nas CVGs. Dessa forma, é possível observar que as principais bases teóricas dos artigos adotam uma visão interdisciplinar, articulando políticas públicas, sustentabilidade, ciência ambiental e economia institucional.

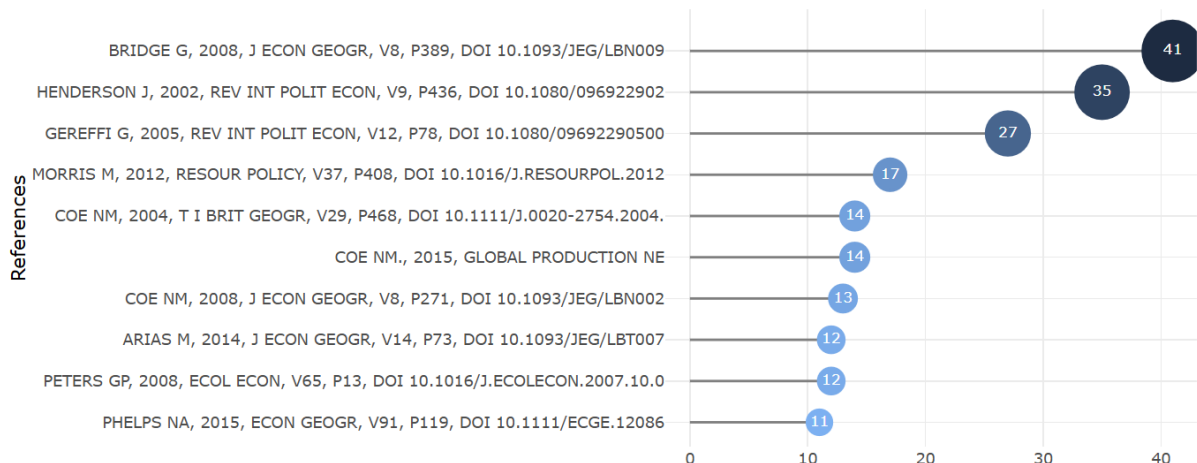
Figura 6: Fontes mais cocitadas da seleção



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2025).

Além dos periódicos mais citados, é relevante verificar as fontes mais citadas pelos autores. Dentre eles, se destaca o artigo de Bridge (2008), com 41 cocitações, evidenciando sua centralidade e influência nos estudos da amostra. Em seguida, destacam-se os trabalhos de Henderson et al. (2002) e Gereffi (2005), com 35 e 27 citações, respectivamente, ambos fundamentais na consolidação da literatura sobre cadeias globais de valor, especialmente no que diz respeito à governança, inserção territorial e estratégias das empresas multinacionais. O trabalho de Morris et al. (2012) possui o foco em políticas para desenvolvimento local em contextos de mineração. Além disso, na figura 7 são apresentados diversos trabalhos de Neil Coe, como os de 2004, 2008 e 2015, reconhecidos por explorar o conceito de *global production networks* (GPNs), para analisar os fluxos, relações de poder e articulações espaciais nas CVGs. Autores como Arias et al. (2014), Peters (2008) e Phelps et al. (2015) enfraquecem a natureza interdisciplinar da literatura, integrando contribuições da geografia econômica, economia ecológica e análise de redes globais de produção.

Figura 7: Referências mais cocitadas da seleção



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2025).

### 3.3 Mapeamento das teorias e abordagens teóricas

A fim de entender melhor o arcabouço teórico que norteia as pesquisas sobre a relação do setor da mineração nas cadeias de valor global, foi realizado uma análise dos artigos publicados nos anos de 2024 e 2025, a fim de identificar as correntes teóricas adotadas pelos autores. A justificativa pelo período, é devido ao pico de publicações sobre a temática.

Entre os estudos analisados, a abordagem da governança nas CVG foi utilizada em sete dos estudos. Essa abordagem busca compreender as dinâmicas de poder, controle e coordenação

ao longo das CVGs. Os autores Gary Gereffi, John Humphrey e Timothy Sturgeon foram os pioneiros no desenvolvimento dessa abordagem, sendo que buscavam entender como as empresas líderes, que geralmente são localizadas em países desenvolvidos, definem os padrões de produção, qualidade, sustentabilidade e trabalho, influenciando os demais elos das cadeias, localizados em países em desenvolvimento (Humphrey & Schmitz, 2002). Gereffi *et al.* (2005) propuseram uma tipologia de governança baseada na complexidade da informação, na capacidade dos fornecedores e no grau de codificação dos processos, classificando as cadeias em cinco tipos: mercado, modular, relacional, cativa e hierárquica. Nos artigos da seleção, essa abordagem foi empregada para verificar como as normas e padrões são transmitidos, contestados ou adaptados ao longo das cadeias, oferecendo assim uma base para compreender as assimetrias estruturais na produção e comercialização de recursos minerais estratégicos (Park, 2024).

A teoria das Redes Globais de Produção (*Global Production Networks – GPN*), foi utilizada em cinco estudos para compreender as dinâmicas econômicas, territoriais e institucionais envolvidas na organização da produção em escala global. Os autores pioneiros dessa teoria são Neil Coe, Peter Dicken e Henry Wai-chung Yeung, para eles, as atividades produtivas não estão apenas inseridas em cadeias lineares, mas estruturadas em redes complexas que articulam empresas, instituições, Estados e comunidades locais (Yeung & Coe, 2015; Coe *et al.*, 2008). Diferente da abordagem da governança nas CVG, a GPN enfatiza a influência do território, das instituições e do poder estatal na configuração dessas redes (Coe & Hess, 2010). Três conceitos centrais sustentam essa abordagem: a criação e captura de valor, as relações de poder entre atores e o enraizamento territorial, que se refere à maneira como essas redes se inserem e se moldam aos contextos locais. Nos artigos da amostra, essa teoria foi utilizada para compreender as formas pelas quais a mineração se articula à economia global, revelando os mecanismos de poder, dependência e contestação que permeiam a extração e circulação de recursos minerais (Bos *et al.*, 2024). Além disso, essa teoria expande a análise além das relações interfirmas, incorporando variáveis como soberania estatal, disputas territoriais e justiça espacial, fundamentais para entender os desafios e contradições da transição energética (Altıparmak *et al.*, 2025).

A teoria institucional foi utilizada em três artigos, sendo que foi empregada para compreender o papel das instituições, sejam elas formais ou informais (North, 1990) na estruturação das relações nas cadeias e mediação de conflitos ou assimetrias. Como exemplo, o estudo de Park *et al.* (2024), analisou que embora a expansão de energias renováveis seja fundamental para a descarbonização global, as iniciativas transnacionais de governança dos minerais críticos que sustentam essa transição são marcadas por lacunas regulatórias e armadilhas de responsabilização, gerando desigualdades estruturais e deslocando os impactos socioambientais mais severos para as fronteiras das CVGs.

A abordagem crítica fundamentada na teoria marxista, foi identificada em dois artigos da seleção. Essa abordagem busca interpretar a captura e a transferência de valor nas cadeias globais como expressão de desigualdades estruturais no capitalismo contemporâneo (Rotta, 2025). Para essa abordagem, os estudos demonstram como os países em desenvolvimento são frequentemente impostos às posições de menor valor agregado dentro das CVGs, ao passo que os países centrais acumulam valor por meio de funções estratégicas de controle, comercialização e tecnologia (Barbesgaard & Whitmore, 2024).

### **3.4 Agenda de estudos futuros**

A agenda de estudos futuros apresentada na Tabela 3, demonstra de forma sistematizada as principais lacunas e direções sugeridas pela literatura recente sobre cadeias globais de valor e mineração, sugeridas pelos artigos da amostra publicados em 2024 e 2025.

Tabela 3: Sugestões de pesquisa futura

Tema	Sugestão
Governança e Regulação das Cadeias Globais de Minerais	Estudar os efeitos da fragmentação regulatória sobre iniciativas transnacionais de governança (Werner et al., 2024; Barbesgaard & Whitmore, 2024).
Geopolítica, Soberania Mineral e Reconfiguração das Cadeias de Suprimento	Analisar o impacto de políticas industriais (IRA, CRMA) sobre países periféricos (Prina Cerai, 2024)
Infraestruturas, Materialidades e Dinâmicas Territoriais	Analisar reconfigurações sociais em cidades mineradoras em crise (Barratt <i>et al.</i> , 2024)
Valor, Captura e Justiça Econômica nas Cadeias Globais	Estudar como relações centro-periferia moldam fluxos de capital, trabalho e excedente (Rotta, 2025).
Desacoplamento Tecnológico e Cadeias Digitais	Analisar impactos do desacoplamento EUA-China nas CGVs de tecnologia (Yun <i>et al.</i> , 2025).
Marcos Regulatórios e Modelos Comparados	Comparar modelos regulatórios centralizados e descentralizados quanto à eficácia ambiental (Stromberg & Swain, 2024).

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa (2025).

Espera-se que esta análise sirva de referência para pesquisadores que atuam na área, fornecendo fundamentos conceituais e indícios empíricos que possam apoiar o desenvolvimento de futuras investigações.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo mapear a produção científica internacional sobre a participação das empresas de mineração nas CVGs, buscando identificar padrões de publicação e citação, principais periódicos e países produtores, fundamentos teóricos recorrentes, alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e direções futuras de pesquisa. Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliométrica na plataforma *Web of Science-Coleção Principal*. A amostra final consistiu em 237 artigos científicos e revisões de literatura, publicados até 2024.

Foi possível observar um aumento significativo na produção científica internacional e no número de citações a partir de 2016, esse resultado pode estar atrelado a Agenda 2030 da ONU e por regulamentações internacionais voltadas à rastreabilidade e sustentabilidade das CVGs. A literatura analisada destacou a centralidade dos ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), 13 (Ação Climática) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis). Em termos teóricos, prevalecem abordagens como a Governança das CGVs, Redes Globais de Produção, Teoria Institucional e abordagens críticas. Destaca-se, ainda, que as discussões migraram de enfoques regionais para perspectivas mais estratégicas e geopolíticas, evidenciando o papel da mineração nas disputas por minerais críticos e no redesenho das cadeias de suprimento globais.

Este estudo oferece uma contribuição teórica ao gerar uma análise sistematizada das bases conceituais utilizadas nos estudos recentes e na realização da agenda de estudos futuros, que norteará os pesquisadores para o desenvolvimento de novos estudos. Para os gestores, os achados indicam a necessidade de adaptação a padrões regulatórios cada vez mais exigentes e transparentes. Já para os formuladores de políticas públicas, o trabalho revela lacunas normativas e desigualdades estruturais nas CGVs, sinalizando a importância de políticas industriais que promovam maior valor agregado nos países fornecedores de recursos minerais.

Sobre as limitações desse estudo, destaca-se a utilização de uma única base de dados, a *Web of Science*, o que pode restringir a abrangência da análise, sobretudo em relação a publicações de países do Sul Global que não estão amplamente indexadas. Além disso, a análise centrou-se em artigos até meados de 2025, podendo não refletir integralmente mudanças recentes no cenário político e regulatório internacional.

Dessa forma, como sugestão de pesquisas futuras, sugere-se que novos estudos ampliem as plataformas de busca, como a *Scopus*, *Emerald Insights*, *Taylor & Francis Group* e *Scielo*. Ainda, novos métodos de revisão poderiam ser empregados a fim de aprofundar os achados dessa pesquisa, como revisões sistemáticas ou integrativas. Esses caminhos podem aprofundar a compreensão das interações entre mineração e CVG, contribuindo para a construção de cadeias mais justas e resilientes.

## Referências

- Abdullah, K. H., Roslan, M. F., Ishak, N. S., Ilias, M., & Dani, R. (2023). Unearthing hidden research opportunities through bibliometric analysis: a review. *Asian Journal of Research in Education and Social Sciences*, 5(1), 251-262.
- Altiparmak, S. O., Thies, C. G., & Shutters, S. T. (2025). The Geoeconomics of Renewable Energy: China's Strategic Positioning and Impact on the EU Market. *Sustainability*, 17(13), 5998.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975.
- Arias, M., Atienza, M., & Cademartori, J. (2014). Large mining enterprises and regional development in Chile: between the enclave and cluster. *Journal of Economic Geography*, 14(1), 73-95.
- Aron, A. S., & Molina, O. (2020). Green innovation in natural resource industries: The case of local suppliers in the Peruvian mining industry. *The Extractive Industries and Society*, 7(2), 353-365.
- Ayuk, E., Pedro, A., Ekins, P., Gatune, J., Milligan, B., Oberle, B., ... & Mancini, L. (2020). *Mineral Resource Governance in the 21st Century: Gearing extractive industries towards sustainable development*. International Resource Panel, United Nations Envio, Nairobi, Kenya.
- Bamber, P., Fernandez-Stark, K., & Molina, O. (2024). Innovation and competitiveness in the copper-mining GVC: developing local suppliers in Peru. *Industrial and Corporate Change*, 33(4), 940-964.
- Barbesgaard, M., & Whitmore, A. (2024). "Blood on the floor:" The nickel commodity frontier and inter-capitalist competition under green extractivism. *Journal of Political Ecology*, 30, 5458.
- Barratt, T., Sandström, J., & Ellem, B. (2024). Remaking the socio-spatial fix: Actors, time and crisis in two iron ore towns. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 0308518X241247733.
- Bloch, R., & Owusu, G. (2012). Linkages in Ghana's gold mining industry: Challenging the enclave thesis. *Resources policy*, 37(4), 434-442.
- Bos, V., Marie, F., & Gunzburger, Y. (2024). Lithium-based energy transition through Chilean and Australian miningscapes. *The Extractive Industries and Society*, 17, 101384.
- Bridge, G. (2008). Global production networks and the extractive sector: governing resource-based development. *Journal of economic geography*, 8(3), 389-419.
- Chand, P., Thakkar, J. J., & Ghosh, K. K. (2018). Analysis of supply chain complexity drivers for Indian mining equipment manufacturing companies combining SAP-LAP and AHP. *Resources Policy*, 59, 389-410.
- Coe, N. M., & Hess, M. (2010). Local and regional development: A global production network approach. In *Handbook of local and regional development* (pp. 128-138). Routledge.
- Coe, N. M., Dicken, P., & Hess, M. (2008). Global production networks: realizing the potential. *Journal of economic geography*, 8(3), 271-295.
- Conde, M. (2017). Resistance to mining. A review. *Ecological economics*, 132, 80-90.
- Crisuolo, C., & Timmis, J. (2017). The relationship between global value chains and productivity. *International productivity moni-tor*, 32, 61-83.
- Cumbers, A., Nativel, C., & Routledge, P. (2008). Labour agency and union positionalities in global production networks. *Journal of economic geography*, 8(3), 369-387.

- Dou, S., Xu, D., Zhu, Y., & Keenan, R. (2023). Critical mineral sustainable supply: Challenges and governance. *Futures*, *146*, 103101.
- Ebert, L., & La Menza, T. (2015). Chile, copper and resource revenue: A holistic approach to assessing commodity dependence. *Resources Policy*, *43*, 101-111.
- Fessehaie, J. (2012). What determines the breadth and depth of Zambia's backward linkages to copper mining? The role of public policy and value chain dynamics. *Resources Policy*, *37*(4), 443-451.
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of international political economy*, *12*(1), 78-104.
- Ghadge, A., Wurtmann, H., & Seuring, S. (2020). Managing climate change risks in global supply chains: a review and research agenda. *International Journal of Production Research*, *58*(1), 44-64.
- Gulley, A. L., McCullough, E. A., & Shedd, K. B. (2019). China's domestic and foreign influence in the global cobalt supply chain. *Resources Policy*, *62*, 317-323.
- Henderson, J., Dicken, P., Hess, M., Coe, N., & Yeung, H. W. C. (2002). Global production networks and the analysis of economic development. *Review of international political economy*, *9*(3), 436-464.
- Hofmann, H., Schleper, M. C., & Blome, C. (2018). Conflict minerals and supply chain due diligence: an exploratory study of multi-tier supply chains. *Journal of Business Ethics*, *147*(1), 115-141.
- Huang, Y., Schuehle, J., Porter, A. L., & Youtie, J. (2015). A systematic method to create search strategies for emerging technologies based on the Web of Science: illustrated for 'Big Data'. *Scientometrics*, *105*(3), 2005-2022.
- Huanqui, S. (2025). Assessing the impact of Global Value Chains (GVC) on the development of local linkages in the mining sector. *Resources Policy*, *107*, 105626.
- Humphrey, J., & Schmitz, H. (2002). Developing country firms in the world economy: Governance and upgrading in global value chains, INEF Report 61.
- Johnson, C. A., & Khosravani, J. (2024). Greening the global battery chain? Critical reflections on the EU's 2023 battery regulations. *The Extractive Industries and Society*, *18*, 101467.
- Katz, J., & Pietrobelli, C. (2018). Natural resource based growth, global value chains and domestic capabilities in the mining industry. *Resources Policy*, *58*, 11-20.
- Khurshid, A., Chen, Y., Rauf, A., & Khan, K. (2023). Critical metals in uncertainty: How Russia-Ukraine conflict drives their prices?. *Resources Policy*, *85*, 104000.
- Klarin, A., Ray, P. K., Ray, S., & Xiao, Q. (2024). Mapping global value chain, production network, and commodity chain literature using scientometrics: an integrative resilient value chains model based on a review of the literature. *Journal of Business & Industrial Marketing*, *39*(10), 2257-2274.
- Landa-Arroyo, Y. (2020). Industrial policies of countries with abundant natural resources in the Association of Southeast Asian Nations and Pacific Alliance. *The Extractive Industries and Society*, *7*(3), 1046-1053.
- Minniti, S., Santoro, V., & Belli, S. (2018). Mapping the development of open access in Latin America and Caribbean countries. An analysis of web of science core collection and SciELO citation index (2005–2017). *Scientometrics*, *117*(3), 1905-1930.
- Morris, M., Kaplinsky, R., & Kaplan, D. (2012). "One thing leads to another"—Commodities, linkages and industrial development. *Resources Policy*, *37*(4), 408-416.
- Müller, M. (2023). The 'new geopolitics' of mineral supply chains: A window of opportunity for African countries. *South African Journal of International Affairs*, *30*(2), 177-203.
- Nihal, A., Areche, F. O., & Ober, J. (2024). Synergistic evaluation of energy security and environmental sustainability in BRICS geo-political entities: An integrated index framework. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, *19*(3), 793-839.

- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge university press.
- Ozturk, O. (2021). Bibliometric review of resource dependence theory literature: an overview. *Management Review Quarterly*, 71(3), 525-552.
- Öztürk, O., Kocaman, R., & Kanbach, D. K. (2024). How to design bibliometric research: an overview and a framework proposal. *Review of managerial science*, 18(11), 3333-3361.
- Park, S., Kramarz, T., & Johnson, C. (2024). Governance gaps and accountability traps in renewables extractivism. *Environmental Policy and Governance*, 34(6), 754-767.
- Pessin, V. Z., Yamane, L. H., & Siman, R. R. (2022). Smart bibliometrics: an integrated method of science mapping and bibliometric analysis. *Scientometrics*, 127(6), 3695-3718.
- Peters, G. P. (2008). From production-based to consumption-based national emission inventories. *Ecological economics*, 65(1), 13-23.
- Phelps, N. A., Atienza, M., & Arias, M. (2015). Encore for the enclave: the changing nature of the industry enclave with illustrations from the mining industry in Chile. *Economic geography*, 91(2), 119-146.
- Pietrobelli, C., Marin, A., & Olivari, J. (2018). Innovation in mining value chains: New evidence from Latin America. *Resources Policy*, 58, 1-10.
- Pranckutė, R. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: The titans of bibliographic information in today's academic world. *Publications*, 9(1), 12.
- Prina Cerai, A. (2024). Geography of control: A deep dive assessment on criticality and lithium supply chain. *Mineral Economics*, 37(3), 499-546.
- Querino, F. F., & Calegario, C. L. L. (2023). Cenário das publicações científicas sobre as aquisições internacionais nos mercados emergentes: uma análise bibliométrica. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, 15(1), e0690-e0690.
- Rao, A., Srivastava, M., Parihar, J. S., Chavriya, S., & Hosen, M. (2024). Minerals at the crossroads: economic policies, global trade, and renewable energy in the global South. *Resources Policy*, 97, 105257.
- Rotta, T. N. (2025). Value capture and value production in the world economy: A Marxian analysis of global value chains, 2000–2014. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 57(2-3), 184-202.
- Rueda, X., Garrett, R. D., & Lambin, E. F. (2017). Corporate investments in supply chain sustainability: Selecting instruments in the agri-food industry. *Journal of cleaner production*, 142, 2480-2492.
- Russo, A. C., de Melo Loredó, G., & de Tomi, G. F. C. (2024). Small-scale mining as the foundation of sovereignty and mineral security. *The Extractive Industries and Society*, 19, 101520.
- Stromberg, P. M., & Swain, R. B. (2024). Citizen monitoring in environmental disclosure: An economics perspective. *Journal of Environmental Management*, 356, 120567.
- Tang, H., Zeng, D. Z., & Zeufack, A. G. (2022). Assessing the Global Value Chain Links between Asia and Sub-Saharan Africa. *Africa in the New Trade Environment. Market Access in Troubled Times*, 187-239.
- Trummer, P., Ammerer, G., & Scherz, M. (2022). Sustainable consumption and production in the extraction and processing of raw materials—measures sets for achieving SDG target 12.2. *Sustainability*, 14(17), 10971.
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Vivoda, V., Matthews, R., & McGregor, N. (2024). A critical minerals perspective on the emergence of geopolitical trade blocs. *Resources Policy*, 89, 104587.
- Werner, T. T., Bell, C., Frenzel, M., Jowitt, S. M., Agarwal, P., & Mudd, G. M. (2024). Cadmium: a global assessment of mineral resources, extraction, and indicators of mine toxicity potential. *Environmental Research Letters*, 19(12), 124091.

- Yeung, H. W. C., & Coe, N. M. (2015). Toward a dynamic theory of global production networks. *Economic geography*, *91*(1), 29-58.
- Yun, J. J., Zhao, X., & Ahn, H. (2025). Open innovation over the regional and national boundaries in the semiconductor industry: The effects of digital transformation and decoupling of the global value chain. *Science, Technology and Society*, *30*(1), 7-29.
- Zhu, Z., Dong, Z., Zhang, Y., Suo, G., & Liu, S. (2020). Strategic mineral resource competition: Strategies of the dominator and nondominator. *Resources Policy*, *69*, 101835.