EIXOS TECH
REVISTA CIENTÍFICA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Passos/MG, Brasil.
ISSN: 2359-1269
Revista Eixos Tech, v.12, n. 2, setembro, 2025.
DOI:10.18406/2359-568

Laís Bastos Teles
IFNMG
laisbastost@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0005-2099-5097

João Leandro Cássio de Oliveira
IFNMG
jlc.oliveira13@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8277-6851

IMPACTOS DA MINERAÇÃO DE LÍTIO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE VALE DO JEQUITINHONHA E YICHUN

Resumo

A crescente demanda global por lítio, impulsionada pela transição energética, tem intensificado as atividades de mineração em regiões estratégicas mundiais. Este estudo apresenta uma análise comparativa dos impactos socioeconômicos e ambientais da mineração de lítio entre o Vale do Jequitinhonha (Brasil) e Yichun (China). Utilizando metodologia qualitativa baseada em análise documental e revisão sistemática da literatura, examina-se as similaridades e divergências nos padrões de impacto, frameworks regulatórios e respostas comunitárias. Os resultados revelam que ambas as regiões enfrentam desafios significativos relacionados à degradação ambiental e conflitos sociais, mas com diferenças substanciais no desenvolvimento da cadeia industrial e capacidade institucional. O Vale do Jequitinhonha apresenta maior vulnerabilidade socioeconômica, com impactos desproporcionais sobre comunidades tradicionais, enquanto Yichun demonstra cadeia industrial desenvolvida, porém com problemas sistêmicos de poluição. As conclusões apontam para a necessidade de frameworks de sustentabilidade específicos, incorporando justiça ambiental, participação comunitária e alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável; Impactos socioeconômicos; Lítio; Mineração sustentável; Transição energética; Vale do Jequitinhonha

IMPACTS OF LITHIUM MINING: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN THE JEQUITINHONHA VALLEY AND YICHUN

Abstract

The growing global demand for lithium, driven by the energy transition, has intensified mining activities in numerous strategic regions worldwide. This study presents a comparative analysis

of the socioeconomic and environmental impacts of lithium mining in the Lithium Triangle (Argentina, Bolivia, and Chile) and the Jequitinhonha Valley (Brazil). Using a qualitative methodology based on documentary analysis and systematic literature review, we examined the amplification of divergences among social actors regarding the impacts, benefits, and challenges of lithium extraction. The findings reveal significant challenges related to environmental degradation and social conflicts, particularly in traditional and indigenous communities. Institutional development in the Jequitinhonha Valley presents greater socioeconomic vulnerability, with disproportionate impacts on traditional communities, while the Lithium Triangle demonstrates a more developed industrial chain, yet with systemic problems of pollution, water scarcity, and social exclusion. The study concludes that there is an urgent need for specific frameworks incorporating environmental justice, community participation, and alignment with the Sustainable Development Goals.

Keywords: Sustainable development; Socioeconomic impacts; Lithium; Sustainable mining; Energy transition; Jequitinhonha Valley.

Introdução

A transição global para uma economia de baixo carbono posicionou o lítio como um dos minerais mais estratégicos do século XXI. Com a demanda projetada para crescer mais de 40 vezes até 2040, segundo cenários da Agência Internacional de Energia, este metal alcalino tornou-se fundamental para tecnologias de armazenamento de energia, especialmente baterias de íon-lítio utilizadas em veículos elétricos e sistemas de energia renovável (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2021).

Esta transformação sem precedentes na demanda por lítio intensificou as atividades de mineração em regiões com reservas significativas, gerando oportunidades de desenvolvimento econômico e desafios complexos relacionados à sustentabilidade ambiental e social. O contexto global da mineração de lítio caracteriza-se por uma geografia concentrada de recursos, com as principais reservas mundiais localizadas no "Triângulo do Lítio" sul-americano, na Austrália e em depósitos de pegmatito em diversas regiões, incluindo o Brasil e a China.

No Brasil, o Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais, emergiu como uma das principais fronteiras de exploração de lítio, sendo denominado "Vale do Lítio" devido ao seu potencial mineral significativo. Simultaneamente, na China, a região de Yichun, na província de Jiangxi, consolidou-se como a "Capital do Lítio da Ásia", desenvolvendo uma cadeia industrial completa baseada em recursos de lepidolita[1] (YUAN et al., 2023).

[1] A mineração de lítio baseada em lepidolita refere-se à extração do lítio a partir do mineral lepidolita, um tipo de mica que contém lítio. A lepidolita é um dos minerais mais abundantes que contêm lítio e, embora não seja a fonte mais comum de lítio atualmente (a mineração de salmouras é mais comum), ela tem sido historicamente uma fonte importante e ainda pode ser uma fonte significativa,

EIXOS TECH
REVISTA CIENTÍFICA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Passos/MG, Brasil.
ISSN: 2359-1269
Revista Eixos Tech, v.12, n. 2, setembro, 2025.
DOI:10.18406/2359-568

A importância estratégica do lítio para a transição energética global não pode ser dissociada dos impactos socioeconômicos e ambientais que sua extração gera nas regiões produtoras. Estudos recentes documentaram uma ampla gama de consequências da mineração de lítio, incluindo degradação de ecossistemas, poluição de recursos hídricos, deslocamento de comunidades tradicionais e exacerbação de desigualdades sociais.

A literatura científica sobre os impactos da mineração de lítio desenvolveu-se rapidamente nos últimos anos, refletindo a crescente preocupação com a sustentabilidade desta atividade. Mancini e Sala (2018) desenvolveram um *framework* abrangente para avaliação de impactos sociais no setor de mineração, identificando indicadores específicos para mensuração de benefícios e custos sociais. Graham et al. (2021) exploraram as tensões entre sustentabilidade e segurança energética na cadeia de suprimentos de lítio, enquanto Petavratzi et al. (2022) analisaram especificamente as questões de governança ambiental, social e corporativa no Triângulo do Lítio.

Existe uma lacuna significativa na literatura no que se refere a estudos comparativos sistemáticos entre diferentes regiões produtoras de lítio, especialmente aquelas localizadas em contextos geopolíticos e socioeconômicos distintos. A maioria dos estudos existentes foca em regiões específicas ou aborda questões temáticas sem estabelecer comparações diretas entre diferentes contextos regionais.

O presente estudo busca preencher esta lacuna, para tanto ele nasce da seguinte pergunta: como duas regiões, como Vale do Jequitinhonha (Brasil) e Yichun (China), que, apesar de suas diferenças contextuais significativas, compartilham a característica de serem importantes centros de produção de lítio podem ser comparadas, em termos de impactos socioeconômicos e ambientais?

O objetivo geral desta pesquisa é analisar comparativamente os impactos socioeconômicos e ambientais da mineração de lítio no Vale do Jequitinhonha (Brasil) e em Yichun (China), identificando similaridades, divergências e lições aprendidas que possam contribuir para o desenvolvimento de estratégias de mineração mais sustentáveis.

O presente artigo está dividido em 4 seções, além da presente introdução. A seção 2, que contempla o referencial teórico, apresenta a fundamentação que dá vase teórica ao texto. A seção 3 apresenta uma metodologia qualitativa baseada em análise documental e

especialmente em certas regiões e depósitos. (PEIXOTO ET AL, 2025).

revisão sistemática da literatura. Na seção 4 é apresentada a análise dos resultados e, por fim, as conclusões retiradas a partir desses resultados.

Referencial Teórico

Lítio e transição energética

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2024) identifica o lítio como um dos minerais críticos mais importantes para a transição energética, juntamente com cobre, níquel e cobalto. A organização destaca que, embora estes minerais sejam essenciais para tecnologias de energia limpa, sua extração apresenta desafios significativos de sustentabilidade que devem ser endereçados para garantir que a transição energética não resulte em novos problemas ambientais e sociais.

Graham et al. (2021) exploraram as tensões inerentes entre a necessidade de segurança energética e os imperativos de sustentabilidade na cadeia de suprimentos de lítio. Os autores argumentam que a busca por segurança energética através do desenvolvimento de fontes domésticas de lítio pode entrar em conflito com objetivos de sustentabilidade, especialmente quando a extração ocorre em regiões ecologicamente sensíveis ou socialmente vulneráveis.

A literatura sobre impactos socioeconômicos da mineração evoluiu de abordagens focadas exclusivamente em benefícios econômicos para frameworks mais holísticos que consideram distribuição de custos e benefícios, equidade social e sustentabilidade de longo prazo. Mancini e Sala (2018) desenvolveram um dos frameworks mais abrangentes para avaliação de impactos sociais no setor de mineração, identificando indicadores específicos para mensuração de benefícios e custos sociais.

O framework proposto, por Mancini e Sala (2018), organiza os impactos sociais da mineração em cinco categorias principais: impactos relacionados ao uso da terra e deslocamento; impactos na saúde humana; impactos na governança e instituições; impactos culturais e em modos de vida; e impactos econômicos diretos e indiretos. Esta categorização tem sido amplamente adotada na literatura subsequente e fornece uma base sólida para análises comparativas entre diferentes contextos de mineração.

Tonts et al. (2012) conduziram uma análise comparativa do bem-estar socioeconômico em pequenas cidades mineradoras australianas, identificando padrões de desenvolvimento que transcendem características específicas de commodities ou regiões. Os autores encontraram que o sucesso socioeconômico de comunidades mineradoras está

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Passos/MG, Brasil.
ISSN: 2359-1269
Revista Eixos Tech, v.12, n. 2, setembro, 2025.
DOI:10.18406/2359-568

fortemente associado à diversificação econômica, à qualidade da governança local e à capacidade de capturar e reter benefícios econômicos localmente.

O desenvolvimento de frameworks de sustentabilidade para a mineração de lítio tem sido uma área de crescente interesse na literatura acadêmica e nas práticas da indústria. Virgone et al. (2018) propuseram um framework integrado para avaliação de sustentabilidade na mineração que combina indicadores ambientais, sociais e econômicos em uma abordagem holística.

Nilsson et al. (2021) desenvolveram um framework de sistemas socio, ecológico tecnológicos para avaliação de impactos da mineração que busca capturar as interações complexas entre sistemas sociais, ecológicos e tecnológicos. Este framework é particularmente relevante para a mineração de lítio, onde as interações entre tecnologias de extração, ecossistemas locais e estruturas sociais são particularmente complexas.

Para Oliveira (2020) as interações tecnológicas geram riquezas intangíveis. No caso do Lítio, ela pode gerar conhecimento para transformação da fronteira tecnológica de uma região, como o caso do Vale do Jequitinhonha.

Metodologia

A seleção do Vale do Jequitinhonha (Brasil) e Yichun (China) como casos de estudo foi baseada em critérios específicos que garantem a relevância e a comparabilidade dos casos, ao mesmo tempo em que preservam a diversidade contextual necessária para uma análise comparativa rica.

Os critérios de inclusão incluem:

- significância na produção de lítio;
- disponibilidade de dados;
- impactos documentados;
- diversidade contextual; e
- relevância temporal.

O Vale do Jequitinhonha representa um caso de fronteira emergente de mineração de lítio, caracterizado por desenvolvimento recente da atividade minerária em larga escala, presença significativa de comunidades tradicionais e quilombolas, vulnerabilidade

socioeconômica preexistente, ecossistemas de Cerrado e Caatinga com alta biodiversidade, e marcos regulatórios em desenvolvimento.

Yichun representa um caso de centro maduro de produção de lítio, caracterizado por longa tradição na mineração de lítio baseada em lepidolita, cadeia industrial completa e integrada, experiência acumulada em processamento e beneficiamento, problemas ambientais legados e em curso, e pressões regulatórias crescentes.

Neste sentido, revisão sistemática da literatura foi conduzida entre janeiro e março de 2024, abrangendo publicações do período de 2015 a 2024. Este recorte temporal foi estabelecido para capturar o período de intensificação da demanda global por lítio e desenvolvimento das principais operações minerárias nas regiões estudadas.

Foram consultadas bases de dados acadêmicas incluindo *Web of Science*, *Scopus*, *SciELO* e *Google Scholar,* além do Portal de Periódicos CAPES. A estratégia de busca foi desenvolvida utilizando combinações de palavras-chave em português, inglês e chinês (quando aplicável), organizadas em quatro grupos temáticos principais, conforme Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Grupos Temáticos de busca

Grupo	**Termo Inglês**	**Termo Português**
1 – Mineral e Atividade	"lithium", "lithium mining", "lithium extraction", "pegmatite", "spodumene", "lepidolite"	"lítio", "mineração de lítio", "extração de lítio", "pegmatito"
2 - Regiões geográficas	"Jequitinhonha Valley", "Yichun", "Jiangxi", "China lithium", "Brazil lithium"	"Vale do Jequitinhonha", "Jequitinhonha", "Minas Gerais", "Araçuaí", "Itinga"
3 - Impactos e sustentabilidade:	"environmental impacts", "social impacts", "sustainability", "traditional communities", "indigenous communities", "environmental justice"	"impactos ambientais", "impactos sociais", "sustentabilidade", "comunidades tradicionais", "quilombolas"
4 - Governança e políticas	"governance", "public policy", "regulation", "environmental licensing", "mining policy"	"governança", "políticas públicas", "regulamentação", "licenciamento ambiental"

Fonte: dados da pesquisa (2025).

Os critérios de inclusão e exclusão seguiram análises como: Relevância temática direta para mineração de lítio; impactos socioeconômicos ou ambientais; foco geográfico nas regiões estudadas ou temas diretamente relacionados; disponibilidade de texto completo; Metodologia claramente descrita; e dados empíricos ou análises teóricas relevantes.

Já o processo de seleção foi conduzido em três etapas sequenciais:

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Passos/MG, Brasil.
ISSN: 2359-1269
Revista Eixos Tech, v.12, n. 2, setembro, 2025.
DOI:10.18406/2359-568

- Etapa - Busca inicial: Aplicação das *strings* de busca nas bases de dados selecionadas, resultando em 1.247 registros iniciais.
- Etapa - Remoção de duplicatas: Identificação e remoção de artigos duplicados.
- Etapa - Avaliação de texto completo: avaliação dos artigos selecionados, aplicando critérios de qualidade metodológica e relevância temática. Esta etapa resultou na inclusão final de 89 artigos científicos na análise.

A análise de dados comparativa, foi desenvolvida com base na síntese de *frameworks* existentes na literatura, organizando-a em quatro dimensões principais:

- Ambiental: examina os impactos da mineração de lítio sobre sistemas ecológicos e recursos naturais.
- Social: analisa os impactos sobre estruturas sociais, comunidades e indivíduos.
- Econômica: examina os impactos econômicos diretos e indiretos da mineração.
- Governança: analisa os sistemas de governança, regulamentação e participação.

Para garantir a validade e confiabilidade da análise, foram adotados os seguintes procedimentos:

- Triangulação de fontes (acadêmicas, governamentais, sociedade civil)
- Revisão por pares do processo de codificação
- Verificação de consistência interna das categorias analíticas
- Documentação detalhada do processo de análise
- Reflexividade sobre limitações e vieses potenciais

A seleção do Vale do Jequitinhonha (Brasil) e Yichun (China) como casos de estudo foi baseada em critérios específicos que garantem a relevância e a comparabilidade dos casos, ao mesmo tempo em que preservam a diversidade contextual necessária para uma análise comparativa rica. Os critérios de inclusão incluem: significância na produção de lítio; disponibilidade de dados; impactos documentados; diversidade contextual; e relevância temporal.

Caracterização das áreas de estudo

Vale do Jequitinhonha

O Vale do Jequitinhonha, segundo o Moura e Baggio Filho (2023), localiza-se na região nordeste do estado de Minas Gerais, abrangendo uma área de aproximadamente 51.000 km² e englobando 51 municípios. A região é caracterizada por uma transição entre os biomas Cerrado e Caatinga, resultando em uma biodiversidade única e ecossistemas de alta fragilidade ambiental. O clima é predominantemente semiárido, com precipitação média anual variando entre e 600 e 1.200 mm.

A geologia da região é dominada por rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico e da Suíte Intrusiva Salinas, com ocorrências significativas de pegmatitos portadores de lítio, especialmente nos municípios de Itinga e Araçuaí. Estas formações geológicas contêm alguns dos depósitos de lítio mais ricos do Brasil, com teores que podem exceder 1,5% de Li_2O. (ALKMIM et al 2007; ALMEIDA 2018; CHAVES & DIAS 2022)

De acordo com IBGE (2025) o Vale do Jequitinhonha é historicamente reconhecido como uma das regiões mais pobres de Minas Gerais, com indicadores socioeconômicos consistentemente abaixo das médias estadual e nacional. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal médio da região é de 0,657, comparado à média estadual de 0,731 e nacional de 0,727. A população total da região é de aproximadamente 1,5 milhão de habitantes.

Scalco (2019) destaca que a característica distintiva do Vale do Jequitinhonha é a presença significativa de comunidades tradicionais, incluindo comunidades quilombolas reconhecidas oficialmente, representando uma das maiores concentrações de territórios quilombolas do Brasil. Estas comunidades mantêm modos de vida tradicionais baseados na agricultura familiar, extrativismo sustentável e práticas culturais ancestrais.

Segundo Foca (2025) a mineração de lítio no Vale do Jequitinhonha iniciou-se de forma artesanal nas décadas de 1980 e 1990, mas ganhou escala industrial apenas na última década. A empresa Sigma Lithium é atualmente a principal operadora na região, com produção de aproximadamente 270.000 toneladas anuais de concentrado de lítio.

YICHUN - CHINA

Yichun localiza-se na região noroeste da província de Jiangxi, no sudeste da China, cobrindo uma área de aproximadamente 18.400 km². A cidade é conhecida como a "Capital do Lítio da Ásia" devido às suas extensas reservas de lítio em depósitos de lepidolita. O clima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Passos/MG, Brasil.
ISSN: 2359-1269
Revista Eixos Tech, v.12, n. 2, setembro, 2025.
DOI:10.18406/2359-568

é subtropical úmido, com precipitação média anual de 1.600 mm e temperatura média de 17,8°C. (SHENG, 2025)

A geologia de Yichun, segundo NBS (2025), é caracterizada por complexos graníticos do Mesozoico ricos em lítio, particularmente o Complexo Granítico de Yichun, que contém alguns dos maiores depósitos de lepidolita do mundo. Estes depósitos são associados a pegmatitos e greisens com teores de lítio variando entre 0,3% e 1,2% de Li_2O.

Yichun possui população de aproximadamente 5,5 milhões de habitantes, com PIB per capita de ¥ 45.000, ligeiramente abaixo da média nacional chinesa. A economia da cidade é diversificada, incluindo mineração, processamento de minerais, agricultura e indústrias de transformação. A mineração de lítio representa aproximadamente 15% do PIB municipal e emprega diretamente cerca de 25.000 pessoas. (NBS 2025).

Segundo Yuan (2023), Yichun desenvolveu uma das cadeias industriais de lítio mais completas do mundo, incluindo mais de empresas envolvidas em diferentes estágios da cadeia de valor. As principais empresas incluem Jiangxi Ganfeng Lithium, uma das maiores produtoras mundiais de compostos de lítio, e Jiangxi Special Electric Motor, especializada em motores para veículos elétricos.

A mineração de lítio em Yichun iniciou-se na década de 1950, mas expandiu-se significativamente a partir dos anos com o crescimento da demanda por baterias de íon-lítio. A região possui reservas estimadas de 1,1 milhão de toneladas de lítio metálico, representando aproximadamente 7% das reservas mundiais. (YUAN 2023).

Resultados e Conclusões

Impactos ambientais:

A mineração de lítio no Vale do Jequitinhonha pode resultar em impactos significativos sobre a qualidade do ar, principalmente devido à geração de material particulado durante as operações de extração, transporte e processamento. Em Yichun, os problemas de qualidade do ar são mais severos e sistêmicos, refletindo décadas de atividade minerária intensiva. Investigações oficiais realizadas em 2016 e 2017 identificaram que várias minas de lítio estavam causando poluição atmosférica significativa. As concentrações de PM2.5 na região frequentemente excedem 75 μg/m³, mais que o dobro dos padrões nacionais chineses.

Os impactos sobre recursos hídricos no Vale do Jequitinhonha são particularmente preocupantes, já que a mineração de lítio consome aproximadamente 2.500 m³ de água por tonelada de concentrado produzido, representando uma demanda significativa em uma região já caracterizada por estresse hídrico. Em Yichun, a contaminação de recursos hídricos é um problema crônico e bem documentado. A mineração e processamento de lítio geram subprodutos como tântalo e tálio, que podem contaminar recursos hídricos. Estudos oficiais identificaram contaminação de aquíferos locais com concentrações de lítio, flúor e outros elementos que excedem padrões de potabilidade.

Impactos socioeconômicos:

A mineração de lítio no Vale do Jequitinhonha pode gerar aproximadamente 1.200 empregos diretos e 3.600 empregos indiretos. No entanto, a distribuição destes empregos é desigual, com a maioria das posições especializadas sendo ocupadas por trabalhadores de fora da região. Os salários médios na mineração são significativamente superiores à média regional, mas a maioria dos empregos para trabalhadores locais são de baixa qualificação.

Em Yichun, a mineração de lítio emprega aproximadamente 25.000 pessoas diretamente e 75.000 indiretamente. A cadeia industrial mais desenvolvida permite maior agregação de valor local e salários médios superiores comparados a outras atividades econômicas regionais. No entanto, a dependência econômica da mineração de lítio criou vulnerabilidades significativas.

A mineração de lítio resultou em investimentos significativos em infraestrutura no Vale do Jequitinhonha, incluindo melhorias em estradas, sistemas de energia elétrica e telecomunicações. A Sigma Lithium investiu aproximadamente R$ 150 milhões em infraestrutura local. No entanto, estes investimentos beneficiaram principalmente as operações minerárias, com benefícios limitados para as comunidades locais.

Em Yichun, décadas de atividade minerária resultaram no desenvolvimento de infraestrutura mais robusta, incluindo sistemas de transporte, energia e telecomunicações. A cidade possui infraestrutura industrial especializada, incluindo parques industriais dedicados ao processamento de lítio e fabricação de baterias.

A mineração de lítio no Vale do Jequitinhonha gerou conflitos sociais significativos, especialmente relacionados a direitos territoriais de comunidades quilombolas e impactos ambientais. Em Yichun, os conflitos sociais são menos visíveis publicamente devido ao contexto político chinês, mas estudos acadêmicos documentam tensões significativas entre comunidades locais e empresas minerárias. Protestos esporádicos ocorreram em resposta a incidentes de poluição, mas são rapidamente contidos pelas autoridades.

EIXOS TECH
REVISTA CIENTÍFICA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Passos/MG, Brasil.
ISSN: 2359-1269
Revista Eixos Tech, v.12, n. 2, setembro, 2025.
DOI:10.18406/2359-568

Análise comparativa de governança:

O marco regulatório brasileiro para mineração é baseado no Código de Mineração e na Lei 13.540/2017, que criou a Agência Nacional de Mineração. Para o lítio especificamente, a regulamentação inclui a Lei 17.785/2023, que estabelece o marco legal para a cadeia produtiva do lítio. O licenciamento ambiental é regido pela Resolução CONAMA 237/1997 e pela Lei Complementar 140/2011.

O marco regulatório chinês para mineração é baseado na Lei de Mineração da República Popular da China, revisada em 2009, e em regulamentações específicas para minerais estratégicos. O lítio é classificado como mineral estratégico, sujeito a controles especiais de produção e exportação. O sistema regulatório chinês é mais centralizado, com o Ministério de Recursos Naturais exercendo controle direto sobre licenciamento e monitoramento.

A capacidade institucional brasileira para regulamentação da mineração de lítio é limitada por recursos humanos e financeiros inadequados. A ANM possui aproximadamente 1.200 funcionários para fiscalizar mais de 180.000 títulos minerários em todo o país. No Vale do Jequitinhonha, a fiscalização é realizada por uma equipe de apenas técnicos baseados em Belo Horizonte.

A capacidade institucional chinesa é maior em termos de recursos humanos e tecnológicos, mas enfrenta desafios relacionados à coordenação entre diferentes níveis de governo. O sistema de monitoramento ambiental é mais desenvolvido tecnologicamente, incluindo sistemas de monitoramento remoto e em tempo real. No entanto, a implementação de regulamentações ambientais é frequentemente inadequada devido a pressões econômicas e políticas locais.

Considerações Finais

A análise comparativa entre o Vale do Jequitinhonha e Yichun revela padrões complexos de similaridades e divergências nos impactos da mineração de lítio. Ambas as regiões enfrentam impactos ambientais significativos, mas com características distintas. Yichun apresenta impactos mais extensos e cumulativos, resultado de décadas de atividade minerária intensiva, enquanto o Vale do Jequitinhonha, embora em estágio inicial de desenvolvimento, já demonstra sinais preocupantes de degradação ambiental.

Os impactos sociais seguem padrões distintos refletindo diferentes estruturas socioeconômicas e políticas. O Vale do Jequitinhonha apresenta vulnerabilidades específicas relacionadas à presença de comunidades quilombolas e populações rurais tradicionais, cujos modos de vida são diretamente afetados pela mineração. Yichun, com estrutura social mais urbanizada, enfrenta impactos relacionados à saúde pública e qualidade de vida urbana.

A mineração de lítio gera benefícios econômicos significativos em ambas as regiões, mas com padrões distintos de distribuição. Yichun, com cadeia industrial mais desenvolvida, consegue capturar maior valor agregado localmente. No entanto, ambas as regiões enfrentam riscos relacionados à dependência econômica excessiva da mineração e volatilidade de preços de *commodities*.

Os sistemas de governança diferem substancialmente, com o Brasil apresentando marcos regulatórios mais participativos, mas capacidade institucional limitada, enquanto a China possui maior capacidade técnica, mas *enforcement* inadequado devido a conflitos entre objetivos econômicos e ambientais.

Uma das principais explicações para as diferenças observadas relaciona-se ao estágio de desenvolvimento da mineração de lítio nas duas regiões. Yichun representa um caso de mineração madura, com mais de 70 anos de atividade, enquanto o Vale do Jequitinhonha representa uma fronteira emergente com menos de 15 anos de operações em escala industrial. As diferenças nos contextos regulatórios e políticos explicam padrões distintos de governança e participação social. O sistema político brasileiro, apesar de suas limitações, oferece maior espaço para participação da sociedade civil e contestação de projetos minerários. O sistema chinês, embora mais eficiente em termos de implementação de políticas, limita significativamente a participação comunitária.

As diferenças nos contextos regulatórios e políticos explicam padrões distintos de governança e participação social. O sistema político brasileiro, apesar de suas limitações, oferece maior espaço para participação da sociedade civil e contestação de projetos minerários. O sistema chinês, embora mais eficiente em termos de implementação de políticas, limita significativamente a participação comunitária.

A principal limitação desta pesquisa refere-se à dependência exclusiva de fontes secundárias para coleta de dados. A ausência de pesquisa de campo primária e entrevistas diretas com stakeholders locais, incluindo comunidades afetadas, representantes empresariais e gestores públicos, limita a profundidade da análise e pode resultar em lacunas na compreensão de nuances locais importantes. Esta limitação é particularmente significativa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Passos/MG, Brasil.
ISSN: 2359-1269
Revista Eixos Tech, v.12, n. 2, setembro, 2025.
DOI:10.18406/2359-568

considerando que os impactos da mineração são frequentemente melhor compreendidos através de perspectivas locais e experiências vividas pelas comunidades.

Pesquisas futuras devem priorizar estudos longitudinais que acompanhem a evolução dos impactos da mineração de lítio ao longo do tempo. Estes estudos são essenciais para compreender trajetórias de desenvolvimento, efetividade de medidas de mitigação e impactos cumulativos de longo prazo. O estabelecimento de sistemas de monitoramento participativo que incluam comunidades locais como co-pesquisadores pode enriquecer significativamente a qualidade e relevância dos dados coletados

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ.

Referências

AGÊNCIA MINAS GERAIS. **Governo de Minas realiza lançamento mundial do projeto Vale do Lítio**. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 10 maio 2023. Disponível em: https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/governo-de-minas-realiza-lancamento-mundial-do-projeto-vale-do-litio. Acesso em: 01 julho de 2025.

ALKMIM, F. F.; PEDROSA-SOARES, A. C.; NOCE, C. M.; CRUZ, S. C. P. **Sobre a Evolução Tectônica do Orógeno Araçuaí-Congo Ocidental**. Genomos. Departamento de Geologia. Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP. Ouro Preto, MG. 2007.

ALMEIDA, C. S. de. **Território da água, território da vida: comunidades tradicionais e a monocultura de eucalipto no Alto Jequitinhonha. Dissertação** (Mestrado - Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Estudos Rurais), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVM), Diamantina, 2018.

BRASIL. Audiência pública SEAE/SEPEC/ME/N. 3/2021. Quota de importação de hidróxido de lítio. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/participamaisbrasil/litio1. Acesso em: 07 junho 2025.

BRASIL. Decreto n. 10.577, de 14 de dezembro de 2020. Altera o decreto n. 2.413, de 4 de dezembro de 1997, que dispõe sobre as atribuições da comissão nacional de energia nuclear nas atividades de industrialização, importação e exportação de minerais e minérios de lítio e seus derivados. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2020. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2020/decreto-10577-14-dezembro-2020-790909-publicacaooriginal-161964-pe.html. Acesso em: 10 de junho 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Decreto promove a abertura e dinamização do mercado brasileiro de lítio. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/decreto-promove-a-abertura-e-dinamizacao-do-mercado-brasileiro-de-litio. Acesso em: 20 julho 2025.

CHAVES, M. L. S. C., & DIAS, C. H. Lítio em Minas Gerais: mineralogia, depósitos e estágios de geração de espodumênio na Província Pegmatítica Oriental Brasileira. **Terra e Didática**, 18(Publ. Contínua), 1-10, e022040. doi: 10.20396/td.v18i00.8671078. 2022. https://doi.org/10.20396/td.v18i00.8671078.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. (2008). **FOLHA SE.24-V-A-IV ITAOBIM** [mapa]. 1:100.000. Programa Geologia Do Brasil.

De Oliveira, J. L. C. (2020). **Valoração de tecnologias no cenário de transferência de tecnologia entre universidade e empresa no Brasil**: uma metodologia proposta. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/35783

FOCA, João Vitor da Silva. **Caracterização Mineralógica do Corpo Pegmatítico "Azurite" em Araçuaí** (MG). 2025.

GRAHAM, J. D.; RUPP, J. A.; BRUNGARD, E. Lithium in the green energy transition: The quest for both sustainability and security. **Sustainability**, v.13, n.20, p. 11274,2021

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions**. Paris: IEA, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022:** população e domicílios: primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2023a. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/apps/pgi/pdf/CensoDemografico2022 PopulacaoeDomicilios-PrimeirosResultados-20230627final.pdf. Acesso em: 24 julho de 2025.

MANCINI, L.; SALA, S. Social impact assessment in the mining sector: Review and comparison of indicators frameworks. **Resources Policy**, v.58, p. 1-13,2018.

MOURA, Lúcio do Carmo; BAGGIO FILHO, Hernando. ***O Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais e a geografia de Diamantina***. 2023.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Passos/MG, Brasil.
ISSN: 2359-1269
Revista Eixos Tech, v.12, n. 2, setembro, 2025.
DOI:10.18406/2359-568

NBS-China. National Bureau of Statistics of *China* (NBS of *China*). **Statistical studies and data on Chinese development**. Beijing, 2025.

NILSSON, A. E.; AVANGO, D.; ROSQVIST, G. Social-ecological-technological systems consequences of mining: An analytical framework for more holistic impact assessments. **The Extractive Industries and Society**, v.8, n.4, p.101001 , 2021.

OSTROM, E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. Science, v.325, n.5939, p. 419-422,2009.

PEIXOTO, Arthur Mariano et al. **A insustentável leveza do capitalismo globalizado e a sustentável austereza do socioambientalismo**: uma confrontação socioambiental e político-econômica entre o mercado de lítio e o desenvolvimento sustentável brasileiro. 2025.

PETAVRATZI, E. et al. The impacts of environmental, social and governance (ESG) issues in achieving sustainable lithium supply in the Lithium Triangle. **Mineral Economics**, v.35, n.3, p. 451-471,2022.

SCALCO, Raquel Faria et al. **Unidades de conservação e territórios Quilombolas**: desafios, sobreposições de interesses e conciliação de direitos em Minas Gerais. 2019.

SHENG, Ling-Sang et al. Nature-based Solutions (NbS) in China: implementation and practice modes. **Environmental Research Communications**, v. 7, n. 5, p. 051002, 2025.

TONTS, M.; PLUMMER, P.; LAWRIE, M. Socio-economic wellbeing in Australian mining towns: A comparative analysis. **Journal of Rural Studies**, v.28, n.3, p. 288-301,2012.

UN ENVIRONMENT PROGRAMME. Critical Energy Transition Minerals. Nairobi: UNEP, 2024.

VIRGONE, K. M. et al. Effective integrated frameworks for assessing mining sustainability. **Environmental Geochemistry and Health**, v.15, n.6, p.2635-2648,2018.

YUAN, J. et al. Sustainable development of lithium-based new energy in China from an industry chain perspective: risk analysis and policy implications. **Sustainability**, v.15, n.10, p. 7962, 2023.