ROG·e
Technical Paper

ROG.e 2026 | ISSN 2525-7579
biblioteca.ibp.org.br

Promoção e Organização:

Minerais Estratégicos no Brasil: reservas, cadeias de valor e desafios regulatórios

Strategic Minerals in Brazil: Reserves, Value Chains, and Regulatory Challenges

Leandra Carla Aparecida Cordeiro Amaral[1], Clarissa Maria Beatriz Brandão de Carvalho Kowarski[2], Jessica Germano de Lima Silva[3]

ABSTRACT

In the context of the global energy transition, strategic minerals such as graphite, rare earths, niobium, and potassium stand out as essential inputs for low-carbon technologies, everyday technological applications, and critical components of the defense industry. Graphite is used in the anodes of lithium-ion batteries; rare earths in permanent magnets in electric motors and wind turbines; niobium in aerospace and nuclear superalloys; and potassium in fertilizers for sustainable agriculture. Brazil, which has not yet mapped its entire mineral potential, occupies a strategic position, holding 25% of global graphite reserves, 23% of rare earths, 94% of niobium, and significant potential in offshore potassium in the Northeast, coupled with an energy matrix that is 85% renewable. However, regulatory challenges persist, such as bureaucratic environmental licensing and bottlenecks in refining, especially related to a lack of infrastructure and technology. This literature review analyzes the landscape of strategic minerals in Brazil, promoting interdisciplinary discussions aligned with global sustainability practices in their economic, social, and environmental (ESG) aspects. The aim is to position the country as a critical player in mineral geopolitics and the energy transition.

Energy transition. strategic minerals. technologies. Brazil. sustainability

No contexto da transição energética global, minerais estratégicos como grafita, terras raras, nióbio e potássio destacam-se como insumos essenciais para tecnologias de baixo carbono, aplicações tecnológicas do cotidiano e componentes críticos da indústria de defesa. A grafita compõe ânodos de baterias de íon-lítio; as terras raras, ímãs permanentes em motores elétricos e turbinas eólicas; o nióbio, superligas aeroespaciais e nucleares; e o potássio, fertilizantes para agricultura sustentável. O Brasil, que ainda não possui todo o seu potencial mineral mapeado, ocupa posição estratégica, detendo 25% das reservas globais de grafita, 23% de terras raras, 94% de nióbio e significativo potencial em potássio offshore no Nordeste, aliados a uma matriz energética 85% renovável. Contudo, persistem desafios regulatórios, como licenciamento ambiental burocrático e gargalos em refino, relacionados especialmente à carência de infraestruturas e tecnologias. Esta revisão bibliográfica analisa o panorama dos minerais estratégicos no Brasil, promovendo discussões interdisciplinares alinhadas às práticas globais de sustentabilidade, em suas vertentes econômica, social e ambiental (ESG). Assim, visando posicionar o país como ator crítico na geopolítica mineral e na transição energética.

transição energética. minerais estratégicos. tecnologias. Brasil. sustentabilidade

Received: November 19th, 2025. | Accepted: July 17th, 2026. | Available online: September 21st, 2026.
Paper nº: 7232
DOI: https://doi.org/10.48072/2525-7579.roge.2024.7232

[1] [2] [3] Fundação Getúlio Vargas. Brasil. E-mail: [1] leandracordeirowork@gmail.com; [2] clarissamariabeatriz@gmail.com; [3] jessica.germano@fgv.br (https://orcid.org/0009-0007-7399-7357)

1. Introdução

A transição energética global tem ampliado a demanda por minerais estratégicos, fundamentais para o desenvolvimento e a difusão de tecnologias de baixo carbono, bem como para aplicações tecnológicas cotidianas e para a indústria de defesa. Nesse contexto, minerais como grafita, elementos de terras raras, nióbio e potássio desempenham papéis centrais em cadeias de valor críticas (Castro *et al.*, 2022). Estes minerais ganham destaque devido às suas propriedades e características, assim, podendo ser empregados em diversas aplicações como, por exemplo, a grafita que integra ânodos de baterias de íon-lítio (Vieira e Vilar, 2018). As terras raras podem ser empregadas em ímãs permanentes utilizados em motores elétricos e turbinas eólicas (Ocharán e Lima, 2017). Por sua vez, o nióbio é considerado um insumo-chave em superligas para aplicações aeroespaciais e nucleares (Bruziquesi *et al.*, 2019). E por fim, o potássio é um dos elementos essenciais na produção de fertilizantes voltados à agricultura de alta produtividade e menor impacto ambiental (Bernardi, 2013). Diante dessa miríade de possibilidades de usos dos minerais, a disputa por esses recursos tem se intensificado, reposicionando a geopolítica mineral como elemento estratégico da segurança energética, alimentar e tecnológica dos Estados.

O Brasil, por sua vez, ocupa uma posição singular nesse cenário, por combinar uma matriz energética majoritariamente renovável, com cerca de 85% de participação de fontes limpas, e um expressivo potencial mineral ainda não completamente mapeado (FGV Energia, 2025). Observa-se que o país detém aproximadamente 25% das reservas globais de grafita, 23% das reservas de terras raras e 94% das reservas de nióbio (IBRAM, 2025), além de um potencial relevante em potássio, inclusive em áreas *onshore* e *offshore* na região Nordeste. Assim, esse conjunto de fatores confere ao Brasil uma vantagem competitiva importante para se consolidar como fornecedor estratégico de insumos críticos para a transição energética, ao mesmo tempo em que abre oportunidades para o fortalecimento de cadeias de valor domésticas, em setores como de energia, transportes, defesa e agricultura.

Contudo, considera-se que apesar desse potencial, ainda persistem os desafios estruturais e regulatórios, que limitam a captura de valor ao longo das cadeias produtivas dos minerais estratégicos. Entre esses gargalos, destacam-se a insuficiência de infraestrutura logística e energética em áreas minerárias, a dependência estrangeira de tecnologias de refino e beneficiamento mais avançadas, além da fragmentação institucional na governança do setor (IBRAM, 2025; FGV Energia, 2025). Esses gargalos dificultam tanto o adensamento tecnológico e industrial quanto a incorporação de boas práticas alinhadas aos critérios ambientais, sociais e de governança (ESG), hoje centrais nas decisões de investimento e no acesso a mercados nacionais e internacionais.

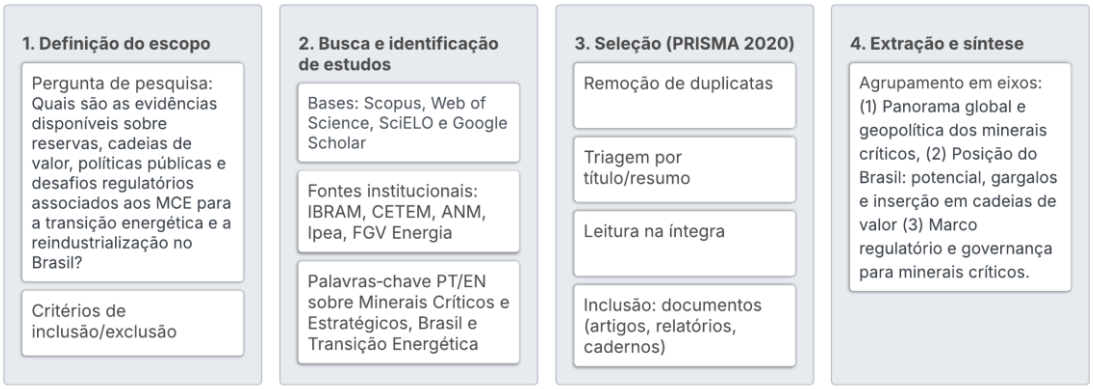
Portanto, diante desse contexto, compreender o papel do Brasil nas cadeias globais de minerais estratégicos demanda uma análise integrada que articule reservas, estrutura produtiva e marcos regulatórios. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo realizar uma análise do panorama dos minerais críticos e estratégicos (MCE) no Brasil, considerando suas reservas, inserção nas cadeias de valor e principais desafios regulatórios associados à transição energética. Para isso, realizou-se uma revisão sistemática de literatura e documentos institucionais, buscando contribuir para o debate sobre como o país pode se posicionar como ator crítico na geopolítica mineral contemporânea, conciliando

competitividade econômica, segurança de suprimento e sustentabilidade em suas dimensões ambiental, social e de governança.

2. Metodologia

Para a elaboração deste artigo foi realizada uma revisão sistemática de literatura, orientada pelas recomendações do PRISMA 2020 para revisões sem meta análise, com foco em MCE no contexto da transição energética e da reindustrialização verde no Brasil. Na Figura 1 encontra-se representado um fluxograma que resume o enquadramento conceitual desta revisão e, nos tópicos seguintes, serão detalhadas cada uma das etapas que compõem a metodologia adotada, desde a definição do escopo até a seleção e síntese dos estudos incluídos.

Figura 1: Fluxograma representativo do enquadramento conceitual aplicado na revisão realizada neste estudo



Fonte: Elaboração própria.

A revisão foi norteada pela pergunta sobre quais evidências existem acerca de reservas, cadeias de valor, políticas públicas e desafios regulatórios associados aos MCE na transição energética e na reindustrialização brasileira. Foram considerados elegíveis documentos publicados entre 2010 e 2026. As buscas foram realizadas em bases internacionais (Scopus, Web of Science, SciELO, Google Scholar) e em repositórios institucionais nacionais, tais como: Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), Agência Nacional de Mineração (ANM), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Centro de Estudos de Energia da Fundação Getúlio Vargas (FGV Energia) e também em revistas setoriais, com especial atenção ao relatório "Minerais Críticos e Estratégicos no Brasil – Um Passaporte para o Futuro" e ao caderno "Minerais Estratégicos no Brasil: Oportunidades de Produção e Inserção no Mercado Global", pela centralidade no debate nacional. A seleção seguiu a estrutura do PRISMA 2020, com remoção de duplicatas, triagem por título e resumo, leitura integral dos textos potencialmente elegíveis e registro dos estudos identificados, triados e incluídos. A extração dos dados foi feita por meio de formulário padronizado (título, ano, fonte, tipo/método e foco em MCE), e os estudos foram organizados em um quadro de caracterização que sustenta os eixos analíticos da revisão (Tabela 1).

Tabela 1: Quadro de caracterização que sintetiza as informações de cada documento para os eixos analíticos da revisão

Nº	Título do documento	Ano	Revista/Instituição	Tipo / Método	Foco principal e contribuição em MCE
1	Minerais Críticos e Estratégicos no Brasil: Um passaporte para o futuro	2025	IBRAM	Relatório técnico setorial	Conjunto de MCE; diagnóstico de reservas, produção, criticidade e cadeias de valor; recomendações de política e P&D.
2	Minerais Estratégicos e as Relações entre Brasil e China: Oportunidades de cooperação para o desenvolvimento da indústria mineral brasileira	2020	Revista tempo do mundo	Artigo científico; revisão qualitativa e análise de políticas	Políticas de MCE em UE, EUA, China e Brasil e geopolítica.
3	Caderno "Minerais Estratégicos no Brasil: Oportunidades de Produção e Inserção no Mercado Global"	2025	FGV Energia	Caderno técnico político; síntese de evidências e recomendações	Oportunidades de produção e inserção internacional em minerais estratégicos; vantagens comparativas do Brasil; iniciativas estaduais e necessidades de P&D, licenciamento e infraestrutura.

Fonte: Elaboração própria.

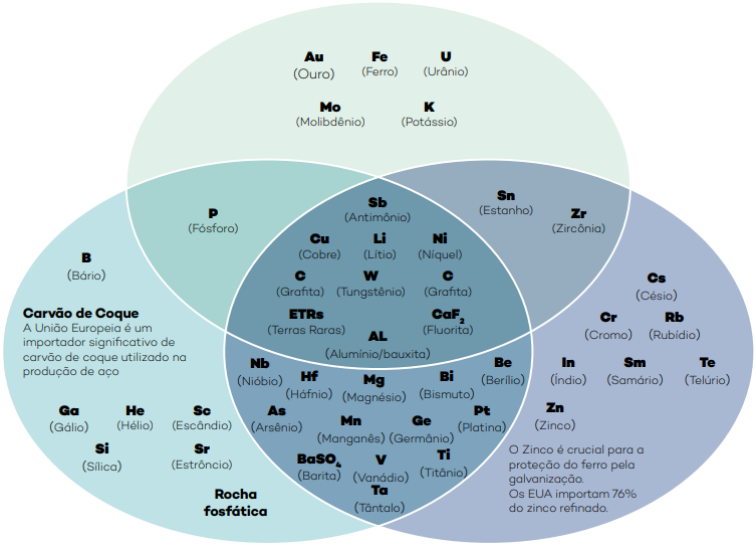
A partir desse quadro realizou-se uma síntese dos resultados, agrupando as evidências em três eixos: (1) Panorama global e geopolítica dos minerais críticos, (2) Posição do Brasil: potencial, gargalos e inserção em cadeias de valor (3) Marco regulatório e governança para minerais críticos.

3. Resultados

Panorama global e geopolítica dos minerais críticos

Os minerais críticos e estratégicos são aqueles cuja importância econômica e tecnológica é elevada, porém o suprimento está sujeito a riscos significativos, seja por concentração geográfica das reservas e do refino, seja por vulnerabilidades geopolíticas ou ambientais. Diante disso, os Estados Unidos da América (EUA), China e União Europeia definiram um conjunto de matérias primas críticas (Figura 2), no qual se destacam justamente minerais em que o Brasil apresenta fortes vantagens comparativas, como nióbio, grafita, elementos de terras raras, fosfato e potássio (IBRAM, 2025).

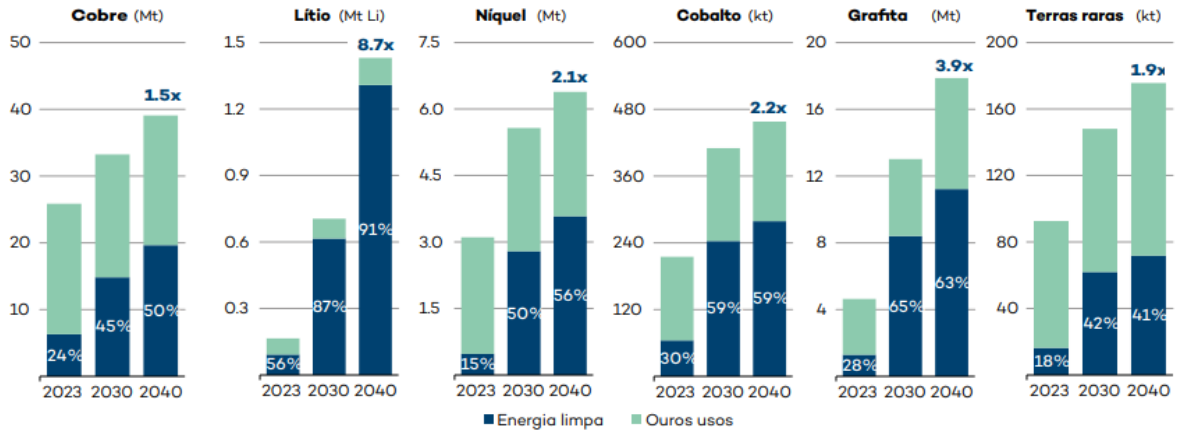
Figura 2: O conjunto de minerais críticos definidos para EUA, China e União Europeia



Fonte: Extraído de IBRAM (2025), obtido a partir dos dados presentes em VENDITTI (2023)

De acordo com as projeções obtidas pela Agência Internacional de Energia (IEA), a demanda global por cobre, lítio, níquel, cobalto, grafita e terras raras crescerá de forma acentuada entre 2023 e 2040 (Figura 3), com destaque para o uso em tecnologias de energia limpa, que passa a representar parcela dominante do consumo desses materiais.

Figura 3: Crescimento da demanda dos principais minerais críticos



Fonte: IBRAM (2025), a partir dos dados presentes em IEA (2024).

Posição do Brasil: potencial, gargalos e inserção em cadeias de valor

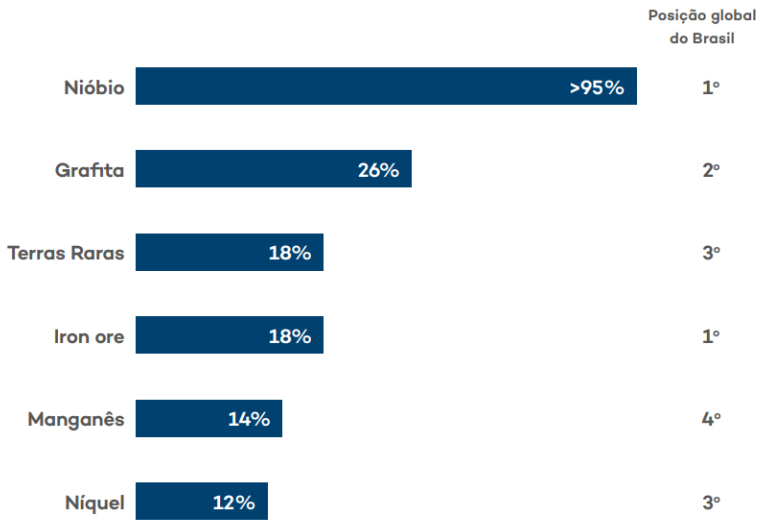
Os resultados obtidos na análise dos estudos selecionados para a revisão sistemática realizada neste artigo indicam que o Brasil se insere nas cadeias de valor de minerais estratégicos, predominantemente, nos elos de extração e beneficiamento primário. De contrapartida, os segmentos de transformação avançada e manufatura de tecnologias da transição energética permanecem, em grande parte, no exterior (IBRAM, 2025). Em relação ao potencial geológico, o Brasil ocupa uma posição estratégica onde os principais polos de reservas e produção de MCEs concentram-se em distritos mineiros consolidados como:

Estado	Região	Ocorrências Minerais
Minas Gerais	Quadrilátero Ferrífero	Ferro, ouro, manganês
	Araxá	Nióbio
	Vazante e Paracatu	Zinco e chumbo
	Vale do Jequitinhonha	Lítio e grafita
Pará	Carajás	Ferro, cobre, manganês, ouro e níquel
	Oriximiná, Paragominas e Juruti	Alumínio
	Tapajós	Ouro
Bahia	Vale do Curaçá	Cobre e níquel
	Rio Itapicuru e Jacobina	Ouro
	Maracás e Itagibá	Níquel, titânio e vanádio
	Mirabela e Palestina	Níquel
Goiás	Mara Rosa	Cobre e ouro
	Niquelândia	Níquel
	Barro Alto	Níquel e alumínio
	Catalão	Fosfato
	Serra Dourada	Estanho e terras raras
Mato Grosso	Juruena e Teles-Pires	Ouro
	Baixada Cuiabana e Alto Guaporé	Ouro
	Aripuanã	Zinco e cobre
	Alto Jauru	Cobre, ouro, chumbo e zinco

Em relação aos outros estados, Rondônia, por exemplo, se destaca na produção de estanho (cassiterita) e manganês e o Amazonas, com reservas importantes de estanho, nióbio e tântalo, reforçam a capilaridade territorial do potencial mineral brasileiro. Nessas regiões, o escoamento da produção de minérios permanece apoiado em redes rodoviárias, alguns corredores ferroviários e infraestrutura portuária com gargalos (IBRAM, 2025).

A posição estratégica do Brasil, que o faz figurar entre os principais detentores e produtores mundiais MCE, se confirma com base nos dados referentes à produção global destes insumos. Na Figura 4 apresenta-se o gráfico que sintetiza a posição do Brasil na produção mundial de MCE, destacando a liderança absoluta em nióbio, com participação superior a 95% do mercado global, e a segunda posição em grafita, com cerca de 26%. O país também aparece entre os principais produtores de elementos de terras raras e minério de ferro, ambos com aproximadamente 18% de participação, além de ocupar a quarta posição em manganês (14%) e a terceira em níquel (12%), evidenciando a relevância do parque mineral brasileiro para cadeias globais intensivas em tecnologia e descarbonização.

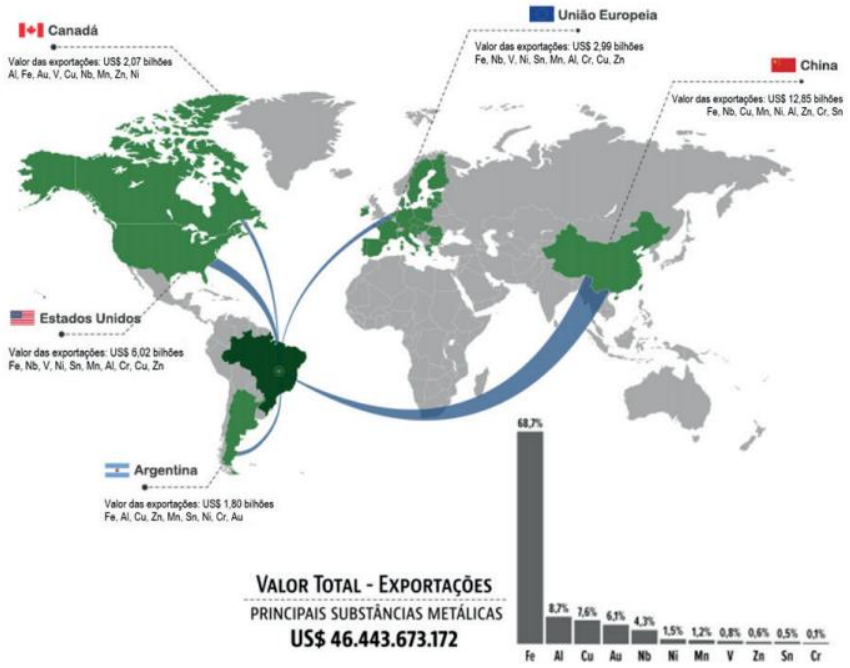
Figura 4: Posição global do Brasil em relação às reservas de alguns dos principais minerais críticos e estratégicos



Fonte: Extraído de IBRAM (2025), obtido a partir dos dados presentes em BloombergNEF's Energy Transition Metals Production Scores, United States Geological Survey e SGB, 2025.

No contexto das exportações, o Brasil se apresenta como grande fornecedor de insumos minerais para a economia mundial. Na Figura 5 apresenta-se os principais países destinatários das exportações brasileiras de bens minerais metálicos em 2018, evidenciando tanto a diversidade de produtos quanto o elevado valor transacionado (Castro *et al.*, 2020). Além da China, que lidera as compras, os Estados Unidos importam cerca de $6,02 bilhões de dólares em ferro, nióbio, vanádio, estanho, manganês, alumínio, cromo, cobre e zinco, enquanto a União Europeia adquire o mesmo conjunto de minerais metálicos, totalizando aproximadamente $2,99 bilhões de dólares. Canadá e Argentina também se destacam como mercados relevantes, com importações da ordem de $2,07 bilhões e $1,80 bilhão de dólares, respectivamente, incluindo essas substâncias e ouro, o que reforça o papel do Brasil como supridor central em múltiplas cadeias globais de valor mineral (Castro *et al.*, 2020).

Figura 5: Destino das exportações brasileiras referentes aos principais minerais metálicos



Fonte: Extraído de Castro et al. (2020), adaptado de ANM (2020).

De acordo com a FGV Energia (2025), esse diagnóstico se confirma uma vez que o texto enfatiza que a dotação mineral se combina com vantagens como experiência histórica em mineração e uma matriz elétrica majoritariamente renovável, o que confere ao país potencial para se posicionar como provedor de minerais de baixo carbono. No entanto, o mesmo estudo enfatiza que para que isso seja possível, devem ser superados gargalos de conhecimento geológico detalhado sobre o potencial mineral do país. Os resultados apresentados sobre o mapeamento evidenciam uma nítida assimetria no conhecimento geológico básico entre a Amazônia e o restante do país. De acordo com os dados do MME (2022), apenas 48% do território brasileiro está mapeado na escala 1:250.000 e 27% na escala 1:100.000, com forte concentração dessa cobertura nas áreas não amazônicas. Enquanto 63% do território não amazônico já dispõe de mapas na escala 1:250.000, na Amazônia esse percentual cai para 37%; na escala de maior detalhe (1:100.000), o contraste é ainda mais acentuado, com 55% de cobertura no território não amazônico frente a apenas 8% na região amazônica.

O mesmo estudo, conduzido pela FGV Energia (2025), ressalta o aumento esperado da demanda global por minerais intensivos em tecnologias limpas e em fertilizantes. O texto também sugere que este aumento da demanda por estes minerais abre espaço para estratégias de adensamento produtivo, voltadas à produção doméstica de insumos intermediários e finais ligados à transição energética e à segurança alimentar.

Marco regulatório e governança para minerais críticos.

O marco regulatório brasileiro para minerais críticos e estratégicos encontra-se em rápida construção, mas ainda apresenta lacunas, frente à velocidade da agenda internacional e à complexidade das novas cadeias de valor ligadas à transição energética. De um lado, o país dispõe de um conjunto expressivo de normas e programas que tocam diretamente o tema, como o Decreto 10.657/2021, que institui o Pró-Minerais Estratégicos e define uma lista de

minerais prioritários para apoio ao licenciamento, a Política Mineral Brasileira e o Conselho Nacional de Política Mineral (Decreto 11.108/2022). Além disso, cita-se as resoluções da ANM voltadas a acelerar títulos e licenciamento, como a Guia de Utilização e normas de fechamento de mina e segurança de barragens. A esse arcabouço somam-se instrumentos mais recentes de política industrial e climática como a Nova Indústria Brasil, Plano de Transformação Ecológica, Plano Nacional de Transição Energética (PLANTE) e o Projeto de Lei 2.780/2024, que propõe a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE).

4. Discussão

Os resultados apresentados nesse estudo de revisão bibliográfica evidenciam uma combinação singular de vantagens e fragilidades na posição brasileira frente à nova configuração global de geopolítica dos minerais críticos e estratégicos. De um lado, o país aparece de forma recorrente como detentor de reservas relevantes e produtor consolidado de MCE como nióbio, grafita, elementos de terras raras, fosfato e potássio, além de metais de base como ferro e alumínio. Esse fato insere o país no quadrante de maior relevância estratégica para a transição energética e para a segurança alimentar global. De outro, as cadeias de valor analisadas mostram que o Brasil permanece concentrado nos elos de extração e beneficiamento primário, com inserção limitada em segmentos de maior intensidade tecnológica, como a produção de precursores para baterias, ímãs permanentes e componentes de alto conteúdo tecnológico.

As projeções da IEA indicam que, embora todos os principais minerais críticos apresentem aumento absoluto de consumo até 2040, o crescimento relativo é muito mais intenso nos usos associados a tecnologias de baixo carbono, como veículos elétricos, baterias e geração renovável, que passam a responder por frações crescentes da demanda global. Destaca-se especialmente a expansão prevista para lítio, grafita, cobalto e níquel, cuja demanda ligada à energia limpa se multiplica por várias vezes no período, tornando a transição energética o principal vetor de pressão sobre essas cadeias de suprimento. Nesse contexto, análises geopolíticas ressaltam o Brasil como fornecedor chave de nióbio, grafita e terras raras para grandes economias, em contraste com a forte concentração da oferta mundial em poucos países.

Ao mesmo tempo, há desafios estruturais que limitam a capacidade de o país transformar esse potencial em protagonismo efetivo. Dados recentes mostram um desnível significativo de conhecimento geológico básico, onde apenas uma fração do território brasileiro é mapeada em escalas de maior detalhe. Esse fato dificulta tanto a identificação de novas ocorrências quanto o planejamento de uma política de minerais críticos ambientalmente responsável. Soma-se a isso a concentração da produção em distritos mineiros cuja infraestrutura e logística ainda apresentam gargalos, o que eleva custos, reduz a previsibilidade de fluxos e dificulta o avanço para elos de maior valor agregado. Nesse sentido, a literatura sugere que promova a expansão e modernização desses corredores como condição estratégica para que um país que detém cerca de 10% das reservas globais de MCE, convertendo seu potencial em maior peso nas cadeias internacionais.

No contexto da segurança alimentar, a posição do Brasil como grande potência agrícola torna o potássio um elemento central. Isso se dá devido à elevada produtividade das lavouras nacionais, que dependem fortemente da suplementação de nutrientes como nitrogênio,

fósforo e, em especial, potássio. Portanto, tal situação explica o fato de o país responder por, aproximadamente, a 10% do consumo global de fertilizantes NPK. Esse quadro reforça a vulnerabilidade associada à forte dependência de importações de cloreto de potássio, mas também evidencia oportunidades, como a identificação de importantes ocorrências desse insumo em ambiente *onshore* e *offshore* na Bacia de Sergipe–Alagoas, que a longo prazo podem contribuir para reduzir a dependência externa e fortalecer a segurança do suprimento para o agronegócio.

Por fim, a discussão sobre regulação e governança aponta um descompasso entre a velocidade com que o tema dos minerais críticos avança no debate internacional e o ritmo de adaptação institucional e normativa no Brasil. A existência de múltiplos planos e programas nacionais e estaduais voltados à mineração, à indústria e à transição ecológica constitui uma base promissora. No entanto, ainda existe uma fragmentação, que carece de maior integração com políticas industrial e climática e de uma visão de longo prazo para o adensamento das cadeias de MCE.

5. Conclusão

A análise realizada permite afirmar que o Brasil ocupa uma posição estratégica na nova geopolítica global dos minerais críticos e estratégicos. Ao mesmo tempo em que figura entre os principais detentores de reservas e produtores de insumos essenciais à transição energética e à segurança alimentar, permanece ancorado em cadeias de valor de baixa complexidade tecnológica. O avanço para segmentos de maior intensidade em conhecimento como refino avançado e produção de componentes de alto conteúdo tecnológico, depende de uma combinação de políticas públicas coordenadas, investimentos em infraestrutura logística e fortalecimento das capacidades científicas e industriais.

Nesse sentido, a expansão acelerada da demanda por minerais associados a tecnologias de baixo carbono, amplia tanto as janelas de oportunidade quanto os riscos de aprofundamento das vulnerabilidades existentes. Transformar o potencial geológico em protagonismo efetivo exigirá superar lacunas de conhecimento geológico básico, reduzir a dependência externa em insumos críticos para a agricultura como o potássio e integrar a agenda de MCE a estratégias de política industrial, climática e de desenvolvimento regional.

6. Agradecimentos

Este artigo contou com o apoio institucional da FGV Energia, cuja infraestrutura de pesquisa, acesso a bases de dados especializadas e ambiente de debate interdisciplinar foram fundamentais para o desenvolvimento das análises aqui apresentadas.

Referências

Agência Nacional de Mineração (ANM). Anuário Mineral Brasileiro 2019: principais substâncias metálicas. Ano base: 2018. Brasília. 2020.

BERNARDI, A. C. de C. Potássio em solos sob pastagem intensiva. In: APOIO AO USO BALANCEADO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA – 10 ANOS DE PARCERIA IPI E EMBRAPA, 2013, Piracicaba. p. 46-47.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 10.657, de 24 de março de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 mar. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 11.108, de 29 de junho de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jun. 2022.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 2.780, de 8 de julho de 2024. Brasília, DF, 2024.

BRASIL, 2025a. Plano de Transformação Ecológica.

BRASIL, 2025b. Plano Nacional de Transição Energética (PLANTE).

BRUZIQUESI, C. G. O.; BALENA, J. G.; PEREIRA, M. C.; SILVA, A. C.; OLIVEIRA, L. C. A. Nióbio: um elemento químico estratégico para o Brasil. *Química Nova*, v. 42, n. 10, p. 1184-1188, 2019.

CASTRO, L. B.; GIESE, E. C.; XAVIER, A. M. Minerais estratégicos e as relações entre Brasil e China. Revista Tempo do Mundo, Brasília, n. 24, 2020.

CASTRO, F. F.; PEITER, C. C.; GES, G. S. Minerais estratégicos e críticos: uma visão internacional e da política mineral brasileira. Brasília: Ipea, 2022.

FGV ENERGIA. Minerais estratégicos no Brasil: oportunidades de produção e inserção no mercado global. Rio de Janeiro: FGV Energia, 2025.

Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM). Minerais críticos e estratégicos no Brasil: um passaporte para o futuro. Brasília: IBRAM, 2025. 268 p

Ministério de Minas e Energia (MME). Caderno I – Conhecimento Geológico. Plano Nacional de Mineração 2050. Brasília: MME, 2022.

OCHARÁN, J. L. S.; LIMA, F. M. R. S. Identificação das proporções de terras raras nos ímãs permanentes das instalações eólicas no Brasil. In: JORNADA DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL – PCI/CETEM. Rio de Janeiro: CETEM, 2017.

VENDITTI, B. Technology metals: the critical minerals to China, EU, and U.S. national security. Visual Capitalist – Elements, 29 nov. 2023. Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/the-critical-minerals-to-china-eu-and-u-s-national-security/\>. Acesso em: 2 mar. 2026.

VIEIRA, J. S.; VILAR, E. Eficiência de ciclos em bateria de íons de lítio com monocamada de grafeno como material anódico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 21., 2018, São Paulo. *Anais* . São Paulo: Blucher, 2018.