Revista Econômica do Nordeste
ISSN eletrônica (on line) 2357-9226

Suplemento Especial
Minerais no Nordeste | Out/Dez de 2026

MINERAIS CRÍTICOS NO NORDESTE BRASILEIRO: POTENCIAL GEOLÓGICO, PRODUÇÃO MINERAL E INSERÇÃO NAS CADEIAS PRODUTIVAS GLOBAIS

Critical minerals in Northeast Brazil: geological potential, mineral production, and integration into global supply chains

Francisco Diniz Bezerra[1]

1 Engenheiro Civil. Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Coordenador de Estudos e Pesquisas do Banco do Nordeste / Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. Av. Dr. Silas Munguba, 5.700, Passaré, 60743-902 – Fortaleza-CE, Brasil. *diniz@bnb.gov.br*

Resumo: Os minerais críticos assumem papel central na transição energética, na digitalização da economia, na inteligência artificial, na defesa e na segurança tecnológica, sendo essenciais às cadeias produtivas de produtos e processos de alta tecnologia. Este estudo analisa o potencial do Nordeste brasileiro para inserção nessas cadeias produtivas, com base em dados da Agência Nacional de Mineração e da literatura especializada. Os resultados mostram que, embora a Região responda por apenas 12,4% do valor da produção nacional de minerais críticos, concentra 48,3% dos processos de autorização de pesquisa mineral e 53,4% dos investimentos em pesquisa realizados no Brasil entre 2021 e 2025. Destacam-se ocorrências e projetos relacionados a cobre, níquel, vanádio, tungstênio, terras raras, grafite, lítio, tântalo, titânio e nióbio. A Bahia desponta como principal polo regional, reunindo a maior parcela dos investimentos e da produção. Conclui-se que o Nordeste possui elevado potencial geológico e condições favoráveis para ampliar sua participação na oferta global de minerais críticos, especialmente por meio da agregação de valor via beneficiamento, refino e transformação mineral. A consolidação dessa trajetória depende da expansão da infraestrutura, do fortalecimento da pesquisa e inovação, da qualificação de mão de obra e de políticas voltadas à industrialização.

Palavras-chave: Minerais críticos, minerais estratégicos, Nordeste, desenvolvimento regional.

Abstract: Critical minerals play a central role in the energy transition, the digitalization of the economy, artificial intelligence, defense, and technological security, and are essential to the supply chains of high-technology products and processes. This study analyzes the potential of Northeast Brazil for integration into these supply chains, based on data from the National Mining Agency and the specialized literature. The results show that, although the region accounts for only 12.4% of the national critical minerals production value, it concentrates 48.3% of the mineral exploration permit applications and 53.4% of the mineral exploration investments made in Brazil between 2021 and 2025. Notable occurrences and projects are associated with copper, nickel, vanadium, tungsten, rare earth elements, graphite, lithium, tantalum, titanium, and niobium. Bahia stands out as the leading regional hub, concentrating the largest share of both investments and production. It is concluded that Northeast Brazil possesses substantial geological potential and favorable conditions to expand its participation in the global supply of critical minerals, particularly through value addition via mineral processing, refining, and downstream mineral transformation. The consolidation of this trajectory depends on the expansion of infrastructure, the strengthening of research and innovation, workforce development, and the implementation of policies aimed at industrialization.

Keywords: Critical minerals, strategic minerals, Northeast Brazil, regional development.

Este manuscrito é aberto (*Open access*) e está disponível gratuitamente sob a licença *Creative Commons Attribution 4.0*. Esta permite o uso, a distribuição e a reprodução em qualquer meio ou formato, desde que a sua autoria seja devidamente citada.

Recebido em: 00/00/2026
Aceito em: 00/00/2026

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por tecnologias associadas à transição energética, à digitalização da economia, à inteligência artificial, à mobilidade elétrica, aos sistemas avançados de armazenamento de energia e à defesa nacional vem reposicionando os minerais críticos e estratégicos no centro das agendas globais de desenvolvimento, segurança econômica e competitividade tecnológica. Conforme destacado na literatura internacional relacionada ao tema, esses recursos deixaram de ser apenas insumos industriais para se tornarem elementos centrais da geopolítica internacional, em razão da elevada concentração da produção e do refino em poucos países, do aumento das restrições comerciais e da crescente dependência das economias modernas em relação às suas cadeias de suprimento.

"A demanda global por minerais críticos e estratégicos continuará crescendo de forma expressiva até 2040. Nesse cenário, o Brasil, o Nordeste em particular, apresenta atributos que o posiciona de forma privilegiada para participar da reconfiguração das cadeias globais de minerais críticos e estratégicos."

Conforme preconiza a Agência Internacional de Energia (IEA, 2026), a demanda global por minerais críticos e estratégicos continuará crescendo de forma expressiva até 2040. Paralelamente ao crescimento da demanda, observa-se uma crescente preocupação internacional com a vulnerabilidade das cadeias globais de suprimento. A concentração da produção mineral e, principalmente, das etapas de beneficiamento e refino atingiu níveis históricos, com a China mantendo posição dominante em diversas cadeias produtivas estratégicas. Além disso, as recentes restrições à exportação de terras raras, grafite, gálio, germânio e outros minerais evidenciaram que a segurança mineral se tornou um componente essencial da segurança econômica e tecnológica dos países. Nesse contexto, governos e organismos internacionais passaram a adotar estratégias voltadas à diversificação das fontes de suprimento, à ampliação da produção doméstica e ao fortalecimento de novas regiões produtoras, entre as quais a América Latina assume papel de crescente relevância.

Nesse cenário internacional, o Brasil apresenta atributos que o posicionam de forma privilegiada para participar da reconfiguração das cadeias globais de minerais críticos e estratégicos. O país e, de modo particular, a Região Nordeste, dispõem de expressivas reservas minerais, ampla diversidade geológica e potencial para ampliar sua participação nas etapas de pesquisa, lavra, beneficiamento e transformação mineral.

Reconhecendo a importância estratégica desses recursos minerais, o governo brasileiro instituiu a Lei n° 15.506, de 16 de setembro de 2026, que criou a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE) e o Conselho Nacional para Industrialização de Minerais Críticos e Estratégicos (CIMCE). A nova legislação estabelece como princípios a agregação de valor em território nacional, a ampliação da disponibilidade de minerais essenciais à transição energética, à transformação digital e à segurança nacional, além do fortalecimento das cadeias produtivas por meio do beneficiamento, transformação mineral, pesquisa, inovação tecnológica e desenvolvimento industrial. A lei também introduz instrumentos de financiamento, incentivos à industrialização, estímulo à mineração urbana e mecanismos voltados ao fortalecimento da autonomia tecnológica do País.

É nesse contexto de crescente disputa global por minerais críticos e estratégicos, fortalecimento das políticas nacionais de desenvolvimento mineral e ampliação do interesse por novas províncias minerais que se insere o presente estudo. Considerando esta realidade, questiona-se se o Nordeste possui potencial para se inserir nas cadeias produtivas globais de minerais críticos. Visando contribuir para elucidar este

questionamento, objetiva-se, neste trabalho, analisar o potencial do Nordeste para a produção de minerais críticos demandados por produtos e equipamentos de alta tecnologia, identificando oportunidades, limitações e perspectivas.

Os resultados apresentados poderão subsidiar políticas públicas, decisões de investimento e estratégias voltadas ao aproveitamento racional das vantagens geológicas e econômicas existentes na Região, alinhadas às tendências globais e às diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos.

2 DEFINIÇÃO DE MINERAIS CRÍTICOS UTILIZADA NO ESTUDO

Conforme já salientado, o interesse desse estudo consiste em averiguar a relevância no Nordeste dos minerais críticos relacionados à alta tecnologia, com destaque àqueles com maior presença na Região. Nesse contexto, o trabalho foi norteado pela definição de minerais críticos apresentada na Lei nº 15.506, de 16/09/2026 (Brasil, 2026a). De acordo com essa lei, minerais críticos são

> recursos minerais necessários para setores-chave da economia nacional, cuja disponibilidade seja insuficiente, instável ou vulnerável em razão de deficiência de produção interna, elevada dependência de importações, concentração geográfica do fornecimento externo, riscos geopolíticos, restrições de mercado ou gargalos tecnológicos, e cuja escassez possa representar risco relevante à economia do País, especialmente para: a) assegurar a transição energética; b) garantir segurança alimentar e nutricional; c) resguardar a segurança e a soberania nacional e tecnológica em setores estratégicos para o País.

"A União Europeia e os Estados Unidos informam periodicamente a relação de seus minerais críticos. A nova Lei 15.506, de 16/09/2026, prevê a divulgação dos minerais críticos para o Brasil."

Contudo, considerando que ainda não foi definida, com base nessa Lei, a relação dos minerais considerados críticos para o Brasil, utilizou-se como *proxy* os bens minerais estratégicos do Grupo II (bens minerais que têm importância pela sua aplicação em produtos e processos de alta tecnologia) da Resolução nº 2, de 18/06/2021, aprovada pelo Comitê Interministerial de Análise de Projetos de Minerais Estratégicos – CTAPME (Brasil, 2021). Esses bens minerais, em sua grande maioria, guardam similaridade com minerais considerados críticos pela União Europeia e pelos Estados Unidos (**Quadro 1**).

Quadro 1 – Minerais críticos e estratégicos no Brasil, na União Europeia e nos Estados Unidos

Minerais	Brasil	União Europeia	Estados Unidos
	Bens minerais estratégicos (Grupo II)[1]	Matérias-primas Estratégicas/Críticas[2]	Minerais Críticos[3]
Cobalto	II	Estratégico/Crítico	Crítico
Estanho	II		Crítico
Lítio	II	Estratégico/Crítico	Crítico
Níquel	II	Estratégico/Crítico	Crítico
Platina (MGP)	II	Estratégico/Crítico	Crítico
Silício	II	Estratégico/Crítico	Crítico
Tálio	II		
Tântalo	II	Crítico	Crítico
Terras raras	II	Estratégico/Crítico	Crítico
Titânio	II	Estratégico/Crítico	Crítico

Minerais	Brasil	União Europeia	Estados Unidos
	Bens minerais estratégicos (Grupo II)[1]	Matérias-primas Estratégicas/Críticas[2]	Minerais Críticos[3]
Tungstênio	II	Estratégico/Crítico	Crítico
Vanádio	II	Crítico	Crítico
Cobre	II/III	Estratégico/Crítico	Crítico
Grafite	II/III	Estratégico	Crítico
Nióbio	II/III	Crítico	Crítico
Urânio	II/III		Crítico

Fontes: Brasil (2021), European Union (2024), USGS (2025).

Notas:

(1) Substâncias enquadradas no Grupo II da Resolução nº 2, de 18/06/2021 (Brasil, 2021). Nessa norma, cobre, grafite, nióbio e urânio são enquadrados simultaneamente nos Grupos II e III[1].

(2) Para a União Europeia, as listas completas de matérias-primas estratégicas e de matérias-primas críticas, atualizadas em 2024, são apresentadas, respectivamente, no Anexo I e no Anexo II da Seção 1 do documento disponível em European Union (2024).

(3) – Para os Estados Unidos, refere-se à lista final de minerais críticos de 2025, publicada em 11 jul. 2025 pelo U.S. Geological Survey (USGS, 2025).

Assim, para fins desta pesquisa, foram considerados como críticos os bens minerais apresentados no Quadro 1, embora possam não coincidir, em sua totalidade, com a relação a ser apresentada pelo Conselho Nacional para Industrialização de Minerais Críticos e Estratégicos – CIMCE, órgão criado para a coordenação, planejamento e acompanhamento da Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos – PNMCE, conforme previsto no Decreto nº 13.118, de 16/09/2026 (Brasil, 2026b). Ressalta-se que a relação de minerais críticos/estratégicos não é estática, podendo mudar ao longo do tempo.

3 METODOLOGIA

Trata-se de pesquisa exploratória e descritiva, de abordagem quantitativa e qualitativa, baseada em análise documental e estatística descritiva de dados secundários inerentes aos minerais importantes para a alta tecnologia relacionados no Quadro 1.

A pesquisa adotou como base dados secundários disponibilizados pela Agência Nacional de Mineração (ANM), tendo como área de investigação o Nordeste brasileiro e os seus estados. Para fins de comparação, são apresentados também os dados do Brasil. O Anuário Mineral Brasileiro Interativo (ANM, 2026a) e o Sistema Cadastro Mineiro (ANM, 2026b) foram as principais fontes de dados utilizadas na pesquisa. Essas bases de dados são construídas a partir de informações declaratórias dos detentores de direitos minerários, disponibilizadas nos relatórios apresentados à ANM. Podem, portanto, não capturar integralmente atividades informais ou projetos ainda não reportados. Também foram utilizados dados divulgados pelo U.S. Geological Survey (USGS, 2026) e pela Agência Internacional de Energia (IEA, 2026).

Os procedimentos metodológicos consistiram no levantamento, tratamento, sistematização e análise das informações obtidas nas bases de dados pesquisadas. Visando averiguar a relevância das substâncias definidas na pesquisa para os estados do Nordeste,

[1] Grupo III - Bens minerais que detêm vantagens comparativas e que são essenciais para a economia pela geração de superávit da balança comercial do País.

foi realizado levantamento de dados de investimentos em pesquisa mineral e em lavra no período 2021-2025, valor da produção mineral no ano de 2025 e quantidade de processos minerários nas fases processuais de autorização de pesquisa, de requerimento de lavra e de concessão de lavra na posição de setembro de 2026. Adicionalmente, foram feitos comentários sobre empreendimentos em operação de alguns minerais enquadrados como críticos e relevantes na Região, com base em sites das empresas e literatura técnica especializada.

4 MINERAIS CRÍTICOS: CONTEXTO MUNDIAL, POTENCIAL ECONÔMICO E OPORTUNIDADES PARA O NORDESTE BRASILEIRO

4.1 Minerais críticos no contexto mundial

"A forte expansão da demanda de minerais críticos está associada a três grandes transformações globais: transição energética; revolução digital e inteligência artificial; defesa e segurança nacional."

Conforme já salientado, a demanda por minerais críticos continuará crescendo fortemente até 2040 em todos os cenários analisados, com destaque para lítio, grafite, níquel, cobre e terras raras. A forte expansão da demanda está associada a três grandes transformações globais:

- **Transição energética.** A eletrificação da economia e a descarbonização elevam a necessidade de minerais utilizados em baterias para veículos elétricos, sistemas de armazenamento de energia, painéis fotovoltaicos, turbinas eólicas e redes de transmissão de energia (IEA, 2026):
- **Revolução digital e inteligência artificial.** *Data centers*, semicondutores, eletrônicos avançados e equipamentos de telecomunicações consomem quantidades crescentes de cobre, gálio, germânio, tálio, índio e terras raras. A expansão da inteligência artificial tem sido apontada como um novo indutor relevante da demanda mineral.
- **Defesa e segurança nacional.** Mísseis, radares, satélites, aeronaves, submarinos e sistemas eletrônicos militares dependem de diversos minerais críticos, especialmente terras raras, tungstênio, tântalo e antimônio. Isso explica o crescente interesse estratégico dos governos em assegurar cadeias de suprimento mais resilientes.

Um dos maiores desafios atuais é a elevada concentração da produção e do refino de importantes minerais críticos em um número diminuto de países. Em 2025, apenas três países foram responsáveis por mais de 75% do total produzido em mina de cobalto, grafite, nióbio, níquel, metais do grupo da platina (MGP), tântalo, terras raras, tungstênio e vanádio (**Quadro 2**).

Quadro 2 – Estimativa de produção mundial em mina e participação dos três maiores produtores de minerais críticos selecionados - 2025

Substância	Produção mundial[(1)] (t)	Part. Top 3	1º. Produtor		2º. Produtor		3º. Produtor	
			País	Part.	País	Part.	País	Part.
Cobalto	310.000	91%	Congo	74%	Indonésia	14%	Rússia	2%
Cobre	23.000.000	49%	Chile	23%	Congo	14%	Peru	12%
Estanho	290.000	57%	China	24%	Indonésia	21%	Peru	11%

Substância	Produção mundial[1] (t)	Part. Top 3	1º. Produtor		2º. Produtor		3º. Produtor	
			País	Part.	País	Part.	País	Part.
Grafite (natural)	1.800.000	86%	China	78%	Madagascar	4%	Tanzânia	4%
Lítio	290.000	72%	Austrália	32%	China	21%	Chile	19%
Nióbio	112.000	99%	Brasil	93%	Canadá	5%	Congo	1%
Níquel	3.900.000	79%	Indonésia	67%	Filipinas	7%	Rússia	5%
Paládio (MGP)	190	89%	Rússia	44%	África do Sul	37%	Canadá	8%
Platina (MGP)	170	93%	África do Sul	71%	Rússia	12%	Zimbábue	11%
Tântalo	2.500	84%	Congo	52%	Ruanda	16%	Nigéria	16%
Terras Raras[2]	390.000	90%	China	69%	EUA	13%	Austrália	7%
Titânio – Ilmenita[3]	9.400.000	68%	China	34%	Moçambique	20%	África do Sul	14%
Tungstênio	85.000	85%	China	79%	Vietnã	4%	Cazaquistão	3%
Vanádio	110.000	98%	China	75%	Rússia	19%	Brasil	5%

Fonte: elaboração do autor a partir de dados de USGS (2026).

Notas:

MGP = Metal do Grupo da Platina;
(1) A produção mundial de cada substância se refere ao mineral contido.

(1) Os dados se referem a óxidos de terras raras, incluem lantanídeos e ítrio, mas excluem a maior parte de escândio.

(3) Dados não incluem titânio (TiO_2) obtido de rutilo.

A concentração é também relevante no refino de minerais críticos. Em 2025, três países foram responsáveis por 80% ou mais do refino de lítio, níquel, cobalto, grafite e terras raras (**Quadro 3**).

"A China detém o domínio da mineração e do refino de parte expressiva de minerais críticos."

Quadro 3 – Processamento (refino) mundial de minerais críticos selecionados e participação dos três maiores países - 2025

Mineral	Refino mundial (kt)	Part. Top 3	1º. Produtor		2º. Produtor		3º. Produtor	
			País	Part.	País	Part.	País	Part.
Cobre (Cu)	27.955	62%	China	47%	Congo	10%	Chile	6%
Lítio[1] (Li)	319	95%	China	74%	Chile	16%	Argentina	5%
Níquel[2] (Ni)	3.729	80%	Indonésia	45%	China	31%	Canadá	3%
Cobalto (Co)	238	87%	China	76%	Finlândia	8%	Japão	3%
Grafite[3]	2.266	99%	China	94%	Japão	3%	Indonésia	2%
Terras raras[4] (ETR)	89	94%	China	84%	EUA	5%	Malásia	5%

Fonte: Elaboração do autor a partir de dados de IEA (2026).

Notas:

kt = 1.000 toneladas.

(1) Produtos químicos à base de lítio. Os produtos químicos de lítio abrangem a produção inicial de carbonato, hidróxido, sulfatos e cloretos de lítio, excluindo o reprocessamento.

(2) O refino de níquel inclui o níquel processado na forma de metal, óxido, ferro-gusa de níquel, ferro-níquel ou sulfato, excluindo os produtos resultantes de etapas intermediárias de produção.

(3) Oferta de material refinado de grau para baterias. Inclui grafite esférico produzido a partir de grafite natural em escamas e a produção de ânodos sintéticos.

(4) ETR = Elementos de terras raras. Referem-se apenas a quatro terras raras utilizadas em ímãs: neodímio, praseodímio, disprósio e térbio.

A partir dos Quadros 2 e 3, depreende-se que a China é o maior produtor e processador de importantes minerais críticos. Referindo-se ao refino, a Agência Internacional de Energia (IEA, 2026) destaca, inclusive, o aumento da concentração da oferta no país

líder para a maioria dos minerais energéticos em 2025 em relação a 2023, sendo as terras raras uma exceção[2].

Paralelamente ao aumento da concentração da oferta, um número crescente de medidas de controle de exportação de minerais críticos tem sido introduzido, principalmente a partir de 2023. Em dezembro de 2024, a China restringiu a exportação de gálio, germânio e antimônio, minerais essenciais para a produção de semicondutores, para os Estados Unidos. Isso foi seguido por novos anúncios no início de 2025, incluindo restrições a tungstênio, telúrio, bismuto, índio e molibdênio, e a sete elementos de terras raras pesadas (IEA, 2025). Em outubro de 2025, a República Democrática do Congo adotou o sistema de cotas de exportação para cobalto. Nessa mesma linha, a China propôs controles de exportação de terras raras, grafite, lítio e fosfato de ferro-lítio (utilizado na fabricação de baterias), dentre outros (**Quadro 4**). Essas restrições não estão apenas aumentando em número, mas também expandindo seu escopo para abranger não apenas matérias-primas e materiais refinados, mas também tecnologias de processamento.

Quadro 4 – Controles de exportação anunciados, propostos ou atualizados em 2025 e 2026.

		País	Participação no mercado (2025)	Último desdobramento
Material	Cobalto	RDC	66%	Sistemas de cotas de exportação, em out 2025.
	Grafite (extraído)	Moçambique	4%	Processamento local obrigatório de material extraído
	Grafite (refinado)	China	94%	Novas restrições propostas, suspensas até novembro de 2026
	Lítio	Zimbábue	10%	Suspensão das exportações de concentrado de lítio em fevereiro de 2026, seguida de uma possível proibição de exportação em 2027.
	Níquel	Filipinas	11%	Proibição proposta de exportação de minerais brutos deve começar em 2030
	Terras Raras	China	91%	Licenciamento de exportação para sete terras-raras em abril de 2025; restrições adicionais suspensas até novembro de 2026.
	Tungstênio	China	76%	Licenciamento de exportação em fevereiro de 2025
Tecnologia	Terras Raras	China	91%	Controles propostos sobre produtos, equipamentos e tecnologias relacionados suspensos até novembro de 2026.
	Baterias (LFP)	China	99%*	Controles propostos para baterias, equipamentos de bateria e componentes suspensos até novembro de 2026
	Refino de lítio	China	71%	Proposta de controle de exportação de tecnologia em janeiro de 2025

Fonte: adaptado de IEA (2026).

Notas: RDC = República Democrática do Congo;

LFP = fosfato de ferro-lítio;

* Participação na fabricação de células.

2 Novos projetos nos Estados Unidos e aumentos na produção na Malásia levaram a uma redução modesta na concentração no refino de terras raras, evidenciando o papel de políticas direcionadas e do apoio a investimentos para viabilizar a diversificação (IEA, 2026).

4.2 Panorama da produção, dos investimentos e do potencial geológico de minerais críticos no Brasil, com destaque para o Nordeste

"O Brasil, o Nordeste em particular, detém elevado potencial geológico para diversos minerais críticos."

O Brasil destaca-se como uma das principais fronteiras minerais do mundo, detendo expressivo potencial geológico para diversos minerais críticos essenciais à transição energética, à digitalização da economia e à alta tecnologia. Além de liderar a produção mundial de nióbio e possuir importantes reservas de grafite, terras raras, níquel, lítio, cobre e vanádio, dentre outros, o país apresenta extensas províncias geológicas ainda subexploradas, capazes de sustentar a expansão da oferta desses insumos nas próximas décadas (ANM, 2025). Nesse contexto, a Região Nordeste assume papel estratégico, concentrando ocorrências e depósitos relevantes de cobre, níquel, vanádio, grafite, terras raras, lítio, titânio, tungstênio e tântalo, distribuídos em seus nove estados, como será visto ao longo deste trabalho.

Em 2025, o Valor da Produção Mineral[3] (VPM) dos minerais críticos[4] no Brasil, conforme relação definida na metodologia, somou R$ 41,8 bilhões. Desse montante, cobre foi o bem mineral mais representativo, participando com 73,8%, seguido de níquel, com 14,7% (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Valor da Produção Mineral Total (Bruta + Beneficiada) de Minerais Críticos[(1)] em 2025 – Brasil, Nordeste e Estados da Região (R$ milhões)

SUBSTÂNCIA	AL	BA	CE	RN	NORDESTE	BRASIL	NE/BR (%)
Cobalto[(2)]	-	-	-	-	-	n/d	
Estanho	-	-	-	-	-	1.673,46	-
Lítio[(3)]	-	-	-	-	-	398,34	-
Níquel	-	1.361,21	-	-	1.361,21	6.167,03	22,1
Platina (MGP)[(4)]	-	-	-	-	-	n/d	
Silício[(5)]	-	8,33	0,09	-	8,42	33,69	25,0
Tálio[(6)]	-	-	-	-	-	n/d	
Tântalo	-	0,41	-	0,09	0,50	275,99	0,2
Terras Raras	-	-	-	-	-	69,22	-
Titânio	-	33,31	-	-	33,31	35,57	93,6
Tungstênio	-	-	-	48,72	48,72	48,72	100,0
Vanádio	-	481,49	-	-	481,49	481,49	100,0
Cobre	1.189,75	2.023,62	-	-	3.213,36	30.865,37	10,4
Grafite	-	4,27	-	-	4,27	451,03	0,9
Nióbio	-	-	-	-	-	1.297,71	-
Urânio	-	12,85	-	-	12,85	12,85	100,0

3 A produção mineral total compreende as produções bruta e beneficiada comercializadas, ou seja, que foram destinadas ao mercado (por meio de vendas, consumo ou transferências para transformação) no ano analisado. O valor da produção mineral é o somatório do valor efetivamente apurado com a venda (preço) e com a transferência/consumo e destinação para transformação (valor de transferência) das produções comercializadas bruta e beneficiada (ANM, 2026a).

4 Considerando os minerais enquadrados no Grupo II da Resolução nº 2, de 18/06/2021 (Brasil, 2021), apresentados no Quadro 1.

TOTAL	**1.189,75**	**3.925,49**	**0,09**	**48,80**	**5.164,13**	**41.810,46**	**12,4**

Fonte: elaboração do autor com base em dados de ANM (2026a).

Notas tabela 1:

Os valores da tabela correspondem aos dados informados pelas empresas à Agência Nacional de Mineração (ANM) nos relatórios anuais de produção. Podem não refletir a realidade, em razão da possível existência de informalidade.

(1) Minerais enquadrados no Grupo II da Resolução nº 2, de 18/06/2021 (Brasil, 2021), apresentados no Quadro 1.

(2) Não houve produção declarada de cobalto no Brasil em anos recentes (ANM, 2025).

(3) A produção de lítio no Brasil ocorre principalmente no Norte de Minas Gerais.

(4) Sem referências oficiais de produção no Brasil em anos recentes. O Brasil possui reservas de minerais do grupo da platina – MGP (Platina, Paládio, Ródio, Rutênio, Ósmio e Irídio), principalmente em Minas Gerais e no Pará.

(5) Dados referentes à produção de cristais de quartzo, de onde se obtém o silício.

(6) Embora não haja produção mineral de tálio divulgada em dados públicos, o Brasil possui reservas significativas desse bem mineral, com destaque para a região da Província Borborema, no Nordeste.

A participação do Nordeste no VPM nacional de minerais críticos em 2025 é modesta, representando 12,4%, somando R$ 5,2 bilhões. Apenas quatro estados da Região tiveram produção nesse conjunto de minerais, sendo representativos Bahia e Alagoas, com participações no total regional de 76,0% e 23,0%, respectivamente. Já o Rio Grande do Norte e o Ceará tiveram produção menos expressiva.

Na lavra de minerais críticos, sobressai-se no Nordeste o cobre, com participação de 62,2% do VPM regional, somando R$ 3,2 bilhões. A produção regional de cobre ocorre na Bahia e em Alagoas. Na Bahia, o município de Curaçá é o principal produtor, onde se localiza o complexo de Ero Brasil (antiga Mineração Caraíba), que engloba as minas subterrâneas de Pilar e Vermelhos e a mina a céu aberto Surubim, além de uma usina de beneficiamento (Ero, 2026). Em Alagoas, Craíbas é o único município produtor de cobre atualmente. A produção é realizada na mina Serrote pela Mineração Vale Verde, que tem capacidade instalada de 20 mil toneladas de cobre contido por ano e cerca de 84,5 mil toneladas anuais de concentrado de cobre (Mineração Vale Verde, 2026).

O níquel participa com 26,4% do VPM regional de minerais críticos, tendo somado aproximadamente R$ 1,4 bilhão em 2025. No Nordeste, é produzido apenas na Bahia, no município de Itagibá, onde está localizada a Mina Santa Rita, operada pela Atlantic Nickel. A mina produz concentrado de níquel sulfetado, uma matéria-prima estratégica para a fabricação de baterias de veículos elétricos e outras aplicações industriais (ATLANTIC NICKEL, 2026).

O vanádio teve produção mineral de R$ 481,5 milhões em 2025, representando 100,0% do total nacional e 9,3% do VPM regional de minerais críticos. O único município produtor no Brasil é Maracás-BA, onde se localiza, no Complexo Mineral de Maracás, a Mina Maracás Menchen, operada pela empresa Largo Vanádio de Maracás, controlada pela canadense Largo Resources. De acordo com a empresa, em 2024, essa mina produziu 9,26 mil t de V_2O_5 (Largo Resources, 2026).

Além de vanádio, a empresa Largo Resources explota também ilmenita no complexo mineral de Maracás, mineral que serve principalmente para a produção de dióxido de titânio (TiO_2). No Nordeste, a produção de titânio em 2025 somou R$ 33,3 milhões (ANM, 2026a).

A produção brasileira de tungstênio é concentrada no Rio Grande do Norte, na Província Mineral do Seridó, tendo sido de R$ 48,7 milhões em 2025. A produção ocorre principalmente no município de Currais Novos, onde se localiza a Mina Brejuí, operada pela Mineração Tomaz Salustino S.A., mas também em outros municípios do Estado.

Do ponto de vista dos minerais críticos, o tungstênio é considerado estratégico por seu uso em ligas metálicas especiais, defesa, aeroespacial, eletrônica, microchips, baterias e equipamentos de alta resistência, o que torna a Província do Seridó uma das áreas minerais mais relevantes do Brasil.

"De 2021 a 2025, mais da metade dos investimentos em pesquisa mineral voltados aos minerais críticos no Brasil concentrou-se no Nordeste. Na Região, os investimentos somaram R$ 1,7 bilhão no período."

Referindo-se à pesquisa mineral, foram expressivos os investimentos no Nordeste relacionados aos minerais críticos de 2021 a 2025. Na Região, foram investidos R$ 1,7 bilhão no período, representando 53,4% do investimento em pesquisa de minerais críticos no Brasil. Em termos de participação nos investimentos do país, foram preponderantes na Região, com participação acima de 50%, os bens minerais níquel, metais do grupo da platina, silício (quartzo), terras raras, tungstênio e vanádio (**Tabela 2**).

Tabela 2 – Investimentos em Pesquisa de Minerais Críticos[1] no Brasil, Nordeste e estados da Região – 2021-2025 (R$ milhões)

Bem mineral	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE	Nordeste	Brasil	NE/BR (%)
Cobalto	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,03	3,48	0,8
Cobre	11,41	165,05	114,17	0,12	3,92	9,38	17,30	2,83	0,01	324,20	959,84	33,8
Estanho	-	1,29	5,40	-	0,07	-	0,02	-	-	6,79	72,97	9,3
Grafite	-	19,70	2,56	-	-	-	-	-	0,01	22,27	60,66	36,7
Lítio	0,74	7,23	14,41	-	10,99	2,10	-	41,50	0,00	76,98	533,92	14,4
Nióbio	-	0,19	0,08	-	0,39	0,02	-	0,11	-	0,78	10,99	7,1
Níquel	-	76,42	0,08	-	0,02	0,00	3,02	0,19	0,58	80,33	106,60	75,4
Platina (MGP)	-	0,03	29,03	-	-	-	0,00	-	-	29,07	30,98	93,8
Silício[2]	0,14	901,93	1,88	-	0,43	0,27	0,38	0,38	0,04	905,45	924,49	97,9
Tálio[3]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tântalo[4]	-	-	1,74	-	1,08	-	-	0,60	-	3,43	20,61	16,6
Terras Raras	0,16	172,56	0,22	-	0,96	0,40	0,67	0,37	1,33	176,68	304,09	58,1
Titânio	-	5,14	0,03	0,03	0,04	0,20	0,03	4,29	1,46	11,24	70,26	16,0
Tungstênio	-	-	0,03	-	0,09	-	-	1,85	-	1,98	3,23	61,1
Urânio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,76	-
Vanádio	-	41,82	0,55	-	-	0,28	-	-	-	42,65	44,77	95,3
TOTAL	**12,45**	**1.391,37**	**170,23**	**0,15**	**18,00**	**12,65**	**21,44**	**52,13**	**3,45**	**1.681,86**	**3.147,65**	**53,4**

Fonte: elaboração do autor com base em dados de ANM (2026a).

Notas:

(1) Minerais enquadrados no Grupo II da Resolução nº 2, de 18/06/2021 (Brasil, 2021).

(2) Consulta realizada para o bem mineral quartzo.

(3) Não consta investimento em pesquisa mineral para tálio no Brasil no período 2021-2025.

(4) Valor refere-se aos investimentos em pesquisa mineral para tantalita-columbita.

No Nordeste, destacam-se os bens minerais críticos silício (quartzo), cobre e terras raras que, em conjunto, absorveram R$ 1,4 bilhão, 83,6% do total investido em pesquisa mineral na Região no período de 2021-2025. A maior parte dos investimentos foi realizada na Bahia (82,7%). Embora com participações mais modestas, todos os demais estados nordestinos foram contemplados com investimentos em pesquisa mineral na área de minerais críticos no período analisado.

No que concerne à lavra de minerais críticos, foram investidos R$ 27,5 bilhões no Brasil no período 2021-2025. Desse montante, aproximadamente R$ 7,2 bilhões foram no Nordeste, representando 26,1% do total investido no Brasil. Em termos de participação nos investimentos do País, foram preponderantes nessa Região, com participação acima de 50%, os bens minerais grafite, titânio, tungstênio, urânio e vanádio (**Tabela 3**).

"Entre 2021 e 2025, os investimentos em lavra de minerais críticos na Região Nordeste totalizaram aproximadamente R$ 7,2 bilhões, equivalentes a 26,1% do montante investido no país."

Concernente aos minerais críticos lavrados no Nordeste no período 2021-2025, destacaram-se o cobre e o níquel, que participaram, respectivamente, com 76,1% e 14,0% do total investido em lavra na Região.

Tabela 3 – Investimentos em Lavra de Minerais Críticos[1] no Brasil, Nordeste – 2021-2025 (R$ milhões)

Bem mineral	AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	Nordeste	Brasil	NE/BR (%)
Cobalto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	---
Cobre	633,95	4.827,85	-	-	-	-	-	5.461,80	16.273,13	33,6
Estanho	-	-	-	-	-	-	-	-	482,57	-
Grafite	-	292,77	0,00	-	-	-	-	292,77	393,37	74,4
Lítio	-	-	0,73	-	-	-	-	0,73	593,43	0,1
Nióbio	-	-	-	-	-	-	-	-	908,04	-
Níquel	-	439,27	-	-	-	564,38	-	1.003,66	5.850,84	17,2
Platina (MGP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	---
Silício[2]	0,17	25,69	0,97	-	0,90	-	0,74	28,46	455,10	6,3
Tálio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	---
Tântalo[3]	-	-	-	0,05	-	-	-	0,05	100,69	0,1
Terras raras	-	-	-	-	-	-	-	-	2.054,68	-
Titânio	-	99,16	-	-	19,64	-	-	118,80	118,88	99,9
Tungstênio	-	-	-	-	-	-	16,62	16,62	16,62	100,0
Urânio	-	9,66	-	-	-	-	-	9,66	9,66	100,0
Vanádio	-	243,68	-	-	-	-	-	243,68	243,68	100,0
TOTAL	**634,11**	**5.938,08**	**1,70**	**0,05**	**20,54**	**564,38**	**17,36**	**7.176,22**	**27.500,69**	**26,1**

Fonte: elaboração do autor com base em dados de ANM (2026a).

Notas:

(1) Minerais enquadrados no Grupo II da Resolução nº 2, de 18/06/2021 (Brasil, 2021).

(2) Consulta realizada para o bem mineral quartzo.

(3) Valor refere-se aos investimentos em lavra para tantalita-columbita.

Dentre os estados nordestinos, merece destaque a Bahia, que recebeu R$ 5,9 bilhões de investimentos em lavra de minerais críticos no período 2021-2025, representando 82,7% do total investido na Região.

Outra forma de averiguar o potencial do Nordeste em minerais críticos é por meio da análise dos processos minerários. Para tanto, optou-se, neste trabalho, por disponibilizar informações sobre os processos minerários do regime de Autorização de

Pesquisa Mineral e do Regime de Concessão de Lavra, conforme previsto no Decreto-Lei nº 227/1967[5] (Brasil, 1967), enfocando as seguintes fases:

- **Autorização de Pesquisa**, quando o detentor do direito minerário dispõe do título Alvará de Pesquisa;
- **Requerimento de Lavra,** quando o detentor do direito minerário teve a sua pesquisa aprovada e tenha requerido o direito de lavra; e
- **Concessão de Lavra,** quando o detentor do direito minerário dispõe da Portaria de Concessão de Lavra.

Atualmente (set/2026), existem no Brasil 24.109 processos ativos de minerais críticos na fase de Autorização de Pesquisa, dos quais quase metade são no Nordeste. Em todos os estados da Região há a presença de um ou mais minerais críticos. Dos 15 bens minerais detentores de Alvará de Pesquisa analisados neste estudo, em 13 o Nordeste participa com mais de 40% dos processos minerários ativos no País (**Tabela 4**).

"Em set/2026, cerca de metade dos processos minerários para minerais críticos na fase de Autorização de Pesquisa encontra-se no Nordeste."

Tabela 4 – Processos na fase de Autorização de Pesquisa de minerais críticos[(1)] no Brasil, Nordeste e estados da Região – Posição: 23/09/2026

Substância	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE	Nordeste	Brasil	NE/BR (%)
Cobalto	-	95	62	1	1	1	61	18	-	213	282	75,5
Cobre	68	1.785	773	16	200	367	533	128	12	3.772	6.815	55,3
Estanho	2	27	48	5	23	1	3	15	1	123	1.610	7,6
Grafite	-	491	107	-	1	4	8	2	1	614	1.058	58,0
Lítio	33	623	703	2	273	134	10	313	6	2.042	4.097	49,8
Nióbio	1	112	32	4	52	2	1	50	-	245	963	25,4
Níquel	3	608	44	2	54	154	130	100	15	1.045	1.674	62,4
Platina (MGP)	-	45	60	-	2	11	1	-	-	119	198	60,1
Silício[(2)]	24	1.631	365	18	214	106	47	175	25	2.578	5.239	49,2
Tântalo[(3)]	-	50	61	2	189	-	2	139	-	417	862	48,4
Terras Raras	63	1.120	58	4	51	116	104	44	19	1.550	3.310	46,8
Titânio	-	237	54	86	56	49	103	87	20	671	1.592	42,1
Tungstênio	-	15	7	2	84	-	-	189	-	272	325	83,7
Urânio	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	100,0
Vanádio	-	102	3	1	4	5	14	2	6	134	154	87,0
Total	**187**	**5.996**	**1.974**	**127**	**911**	**820**	**850**	**972**	**88**	**11.647**	**24.109**	**48,3**

Fonte: elaboração do autor com base em dados de ANM (2026b).

Notas:

Não constam processos na fase processual de Autorização de Pesquisa para o mineral tálio. Por esta razão, não consta na tabela.

Um processo minerário pode abranger uma ou mais substâncias minerais e um ou mais estados. Para evitar dupla contagem, somente foi considerado uma única vez quando realizada a agregação (Total, Nordeste, Brasil). Assim, o somatório do número de processos dos estados pode ser superior ao do Nordeste. Idem para o número de processos por substância e o total.

(1) Minerais enquadrados no Grupo II da Resolução nº 2, de 18/06/2021 (Brasil, 2021).

(2) Consulta realizada para o bem mineral quartzo.

(3) Não foram considerados processos de tantalita-columbita para tântalo e nióbio.

5 O Decreto-Lei nº 227/1967 prevê outros regimes minerários, dentre eles o Regime de Licenciamento e o Regime de Permissão de Lavra Garimpeira, que são processos mais simplificados (Brasil, 1967).

A fase de Requerimento de Lavra possui 849 processos ativos de minerais críticos no Brasil, dos quais cerca de um quarto estão no Nordeste. Nessa fase, destacam-se na Região, em termos de participação no total do Brasil, vanádio, tungstênio e tântalo (**Tabela 5**).

Tabela 5 – Processos na fase de Requerimento de Lavra de minerais críticos[1] no Brasil, Nordeste e estados da Região – Posição: 23/09/2026

Substância	AL	BA	CE	PB	PI	RN	SE	Nordeste	Brasil	NE/BR (%)
Cobalto	-	1	-	-	-	-	-	1	12	8,3
Cobre	2	14	2	-	-	1	-	19	83	22,9
Estanho	-	2	-	-	-	-	-	2	28	7,1
Grafite	-	19	6	-	-	-	-	25	83	30,1
Lítio	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
Nióbio	-	-	-	1	-	2	-	3	14	21,4
Níquel	-	4	-	-	-	-	-	4	63	6,3
Platina (MGP)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Silício[2]	-	60	6	12	1	27	-	103	431	23,9
Tântalo[3]	-	-	-	2	-	4	-	6	13	46,2
Terras Raras	-	11	-	-	-	-	-	11	39	28,2
Titânio	-	26	-	-	4	3	1	34	112	30,4
Tungstênio	-	-	-	-	-	14	-	14	16	87,5
Urânio	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Vanádio	-	3	-	-	4	-	-	7	7	100,0
Total	**2**	**131**	**14**	**13**	**5**	**44**	**1**	**207**	**849**	**24,4**

Fonte: elaboração do autor com base em dados de ANM (2026b).

Notas:

Não constam processos na fase processual de Requerimento de Lavra para os estados de Maranhão e Pernambuco e nem para o mineral tálio;

Um processo minerário pode abranger uma ou mais substâncias minerais e um ou mais estados. Para evitar dupla contagem, somente foi considerado uma única vez quando realizada a agregação (Total, Nordeste, Brasil). Assim, o somatório do número de processos dos estados pode ser superior ao do Nordeste. Idem para o número de processos por substância e o total.

(1) Minerais enquadrados no Grupo II da Resolução nº 2, de 18/06/2021 (Brasil, 2021).

(2) Consulta realizada para o bem mineral quartzo.

(3) Não foram considerados processos de tantalita-columbita para tântalo e nióbio.

Concernente à lavra, o Brasil possui 641 outorgas (portarias) ativas de concessão de lavra em minerais críticos, sendo 18,9% no Nordeste. Existem na Região 121 outorgas ativas, com destaque, em termos de quantidade, para quartzo (silício), cobre, grafite e tungstênio (**Tabela 6**).

Tabela 6 – Processos na fase de Concessão de Lavra de minerais críticos[1] no Brasil, Nordeste e estados da Região – Posição: 23/09/2026

Substância	AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	Nordeste	Brasil	NE/BR (%)
Cobalto	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
Cobre	1	10	2	-	-	-	1	14	51	27,5
Estanho	-	-	-	2	-	-	-	2	137	1,5

Substância	AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	Nordeste	Brasil	NE/BR (%)
Grafite	-	12	2	-	-	-	-	14	43	32,6
Lítio	-	-	2	-	-	-	-	2	26	7,7
Nióbio	-	-	-	-	-	-	1	1	22	4,5
Níquel	-	3	-	-	-	1	-	4	47	8,5
Platina (MGP)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Silício[2]	1	36	3	11	-	-	13	63	268	23,5
Tântalo[3]	-	2	1	3	-	-	1	7	22	31,8
Terras Raras	-	-	-	1	-	-	-	1	27	3,7
Titânio	-	1	-	2	3	-	-	6	58	10,3
Tungstênio	-	-	-	1	-	-	13	14	23	60,9
Urânio	-	2	1	-	-	-	-	3	3	100,0
Vanádio	-	1	-	-	-	-	-	1	1	100,0
Total	**2**	**64**	**9**	**15**	**3**	**1**	**28**	**121**	**641**	**18,9**

Fonte: elaboração do autor com base em dados de ANM (2026b).

Notas:

A existência do título minerário de lavra não implica necessariamente que tenha havido atividade de produção em anos recentes;

Não constam processos na fase processual de Concessão de Lavra para os estados de Maranhão e Sergipe e nem para o mineral tálio;

(1) Minerais enquadrados no Grupo II da Resolução nº 2, de 18/06/2021 (Brasil, 2021).

(2) Consulta realizada para o bem mineral quartzo.

(3) Não foram considerados processos de tantalita-columbita para tântalo e nióbio.

" Entre os minerais críticos com maior potencial de inserção em cadeias globais de alto valor agregado destacam-se as terras raras, o lítio, o níquel, o cobre, o vanádio, o grafite, o tântalo e o tungstênio. O Nordeste brasileiro reúne condições geológicas favoráveis à ocorrência desses recursos, posicionando-se como uma região estratégica para sua pesquisa, aproveitamento e inserção nos mercados globais."

4.3 Potencial de inserção dos minerais críticos do Nordeste em cadeias produtivas estratégicas

Os resultados apresentados no subtópico precedente evidenciam que a relevância do Nordeste para os minerais críticos não pode ser avaliada apenas pela produção mineral atualmente realizada, mas sobretudo pelo elevado potencial geológico, pela expressiva quantidade de processos minerários em pesquisa e pelo volume de investimentos direcionados à prospecção mineral. Enquanto a participação regional corresponde a 12,4% do valor da produção mineral nacional desses bens, a Região concentra 53,4% dos investimentos em pesquisa mineral realizados no País entre 2021 e 2025, indicando forte expectativa do setor privado em relação à descoberta e ao desenvolvimento de novos empreendimentos minerais. Além disso, em dados de set/2026, a Região detém uma parcela expressiva de títulos em minerais críticos, participando com 48,3% dos processos na fase de autorização de pesquisa e com 24,4% na fase de requerimento de lavra.

Esse conjunto de evidências sugere que o Nordeste poderá assumir papel cada vez mais relevante no processo de reconfiguração das cadeias globais de suprimento de minerais críticos. A crescente preocupação internacional com a segurança mineral, a diversificação das fontes de fornecimento e a redução da dependência de poucos países produtores cria uma janela de oportunidade particularmente favorável para regiões dotadas de potencial geológico ainda subaproveitado, como ocorre em diversas áreas do Semiárido nordestino.

Entre os minerais com maior potencial de inserção em cadeias globais de alto valor agregado destacam-se as terras raras, o lítio, o níquel, o cobre, o vanádio, o grafite, o tântalo e o tungstênio.

As terras raras possuem aplicações estratégicas na fabricação de ímãs permanentes de alto desempenho utilizados em veículos elétricos, turbinas eólicas, equipamentos eletrônicos, sistemas de defesa, robótica e tecnologias associadas à inteligência artificial. Os dados de pesquisa mineral demonstram forte interesse por esse grupo de elementos no Nordeste, particularmente na Bahia, estado que concentra a maior parte dos investimentos e processos minerários relacionados a essa substância. A eventual descoberta e desenvolvimento de depósitos economicamente viáveis poderá ampliar significativamente a participação regional em uma das cadeias minerais mais estratégicas do mundo contemporâneo.

O lítio representa outro segmento de elevado potencial econômico para a Região. Embora a produção nacional esteja atualmente concentrada em Minas Gerais, o grande número de processos de pesquisa existentes no Ceará, Bahia, Rio Grande do Norte e Paraíba demonstra que o Nordeste vem se consolidando como uma nova fronteira exploratória para esse mineral. Caso parte desses projetos evolua para a fase de lavra, poderão surgir oportunidades de integração às cadeias de fabricação de baterias recarregáveis, sistemas estacionários de armazenamento de energia e veículos elétricos, segmentos cuja demanda tende a crescer de forma acelerada nas próximas décadas.

O níquel e o cobre merecem destaque especial por já possuírem produção consolidada na Região e por constituírem matérias-primas essenciais para a eletrificação da economia. O cobre é insumo indispensável para redes de transmissão e distribuição de energia, motores elétricos, geração solar e eólica, veículos elétricos e infraestrutura digital. O níquel, por sua vez, desempenha papel fundamental na fabricação de baterias de alta densidade energética. A existência de operações relevantes na Bahia e em Alagoas, associada ao significativo volume de investimentos em pesquisa e lavra, cria condições favoráveis para o fortalecimento de polos de beneficiamento mineral e de atividades industriais associadas a esses segmentos.

O vanádio apresenta relevância estratégica singular para o Nordeste, tendo a Bahia respondido pela totalidade da produção brasileira em 2025. Além de seu uso tradicional em ligas metálicas especiais para os setores siderúrgico, aeroespacial e de defesa, cresce internacionalmente a utilização desse mineral em baterias de fluxo redox, consideradas uma alternativa promissora para armazenamento de energia em larga escala. Nesse contexto, a produção baiana pode representar importante vantagem competitiva regional diante da expansão dos projetos de energias renováveis e da necessidade crescente de sistemas de armazenamento de energia.

Também merecem atenção o grafite, o tântalo e o tungstênio. O grafite é um dos principais componentes dos ânodos das baterias de íons de lítio e possui ampla aplicação na indústria metalúrgica e eletrônica. O tântalo é empregado na fabricação de capacitores de alto desempenho utilizados em smartphones, computadores, equipamentos médicos e sistemas militares. O tungstênio, por sua elevada resistência mecânica e térmica, é considerado mineral estratégico para indústrias de defesa, aeroespacial, semicondutores e ferramentas especiais. A elevada participação do Nordeste nos processos

minerários relacionados a essas substâncias evidencia uma base mineral capaz de apoiar futuros investimentos em segmentos industriais tecnologicamente intensivos.

Outro aspecto relevante refere-se à possibilidade de ampliação da agregação de valor em território regional. Historicamente, a atividade mineral brasileira caracterizou-se pela exportação de concentrados e produtos de baixo processamento. Entretanto, as diretrizes da Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos apontam para o fortalecimento das etapas de beneficiamento, transformação mineral, inovação tecnológica e industrialização. Nesse contexto, o Nordeste reúne condições favoráveis para atrair investimentos em refino mineral, produção de materiais avançados, componentes para baterias, ímãs permanentes, ligas metálicas especiais e outros produtos intermediários de maior intensidade tecnológica.

No que concerne à infraestrutura para inovação tecnológica em mineração existente no Nordeste, cabe mencionar o Polo de Inovação em Tecnologias de Mineração do Brasil (Polo de Inovação de Currais Novos), localizado no Campus Currais Novos do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), além do Senai Cimatec (BA), Minex Hub/CBPM (BA) e centros de pesquisa mineral da UFPE, UFC, UFCG e UFBA. Dada a vocação do Nordeste para o setor mineral, seria oportuno o fortalecimento da infraestrutura de inovação em mineração na Região, com a criação e/ou atração de novos centros de excelência em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Nesse contexto, poderia ser considerada a descentralização do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), a exemplo do que foi feito com a criação do Núcleo Regional do Espírito Santo, localizado em Cachoeiro do Itapemirim, iniciativa decorrente da elevada vocação desse Estado para rochas ornamentais.

Por fim, a convergência entre disponibilidade de recursos minerais, matriz energética predominantemente renovável, infraestrutura portuária estratégica e crescente interesse de investidores nacionais e internacionais coloca o Nordeste em posição privilegiada para participar das cadeias globais ligadas à transição energética, à transformação digital, à segurança tecnológica e a outros segmentos relacionados à alta tecnologia. Dessa forma, o aproveitamento sustentável dos minerais críticos presentes na Região poderá contribuir não apenas para o aumento da produção mineral, mas também para a diversificação produtiva, geração de emprego qualificado, atração de investimentos industriais e fortalecimento da competitividade regional em setores intensivos em tecnologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente importância dos minerais críticos e estratégicos no contexto da transição energética, da digitalização da economia, da inteligência artificial e de outros segmentos da alta tecnologia vem redefinindo as cadeias globais de suprimento e ampliando a competição internacional pelo acesso a esses recursos. Nesse cenário, os resultados deste estudo evidenciam que o Nordeste brasileiro reúne atributos geológicos, econômicos e locacionais capazes de posicioná-lo como uma das principais fronteiras nacionais para expansão da atividade mineral vinculada aos minerais críticos, com potencial para desempenhar papel relevante na estratégia brasileira de inserção nos mercados globais associados às tecnologias de baixo carbono e à indústria de alta tecnologia.

Embora a participação atual da Região na produção nacional desses minerais ainda seja relativamente modesta, os indicadores analisados revelam um cenário promissor. O Nordeste concentra percentual expressivo dos investimentos em pesquisa mineral, grande quantidade de processos minerários voltados a minerais críticos e ocorrências distribuídas em todos os seus estados, abrangendo cobre, níquel, vanádio, tungstênio, terras raras, grafite, lítio, titânio, tântalo, nióbio, urânio e outras substâncias de interesse estratégico. Tal configuração demonstra que a relevância futura da Região tende a ser significativamente superior àquela observada atualmente apenas pelos indicadores de produção.

Os resultados também indicam que as oportunidades para o Nordeste extrapolam a simples ampliação da extração mineral. O maior potencial econômico encontra-se na construção de cadeias produtivas integradas capazes de incorporar etapas de beneficiamento, concentração, refino, transformação mineral e manufatura de produtos intermediários. A experiência internacional demonstra que a geração de riqueza, empregos qualificados e inovação tecnológica é substancialmente ampliada quando os territórios produtores participam das etapas de maior valor agregado das cadeias produtivas. Nesse sentido, minerais como cobre, níquel, lítio, grafite, terras raras e vanádio oferecem oportunidades para o desenvolvimento de segmentos relacionados à produção de materiais para baterias, ímãs permanentes, ligas metálicas especiais, componentes eletrônicos, equipamentos para energias renováveis e sistemas avançados de armazenamento de energia.

A Região dispõe de vantagens competitivas adicionais que podem favorecer esse processo. Destacam-se a localização estratégica voltada ao comércio internacional, a presença de infraestrutura portuária em expansão, a existência de polos industriais consolidados, a disponibilidade de centros de inovação vocacionados para o setor mineral e, sobretudo, a elevada participação de fontes renováveis em sua matriz elétrica. Em um contexto em que investidores e consumidores passam a exigir cadeias produtivas com menor pegada de carbono, a disponibilidade de energia eólica e solar em larga escala pode se converter em fator decisivo para atração de empreendimentos de processamento mineral e transformação industrial.

Entretanto, a concretização desse potencial dependerá da superação de importantes desafios. Entre eles destacam-se a necessidade de ampliação do conhecimento geológico, a redução dos riscos exploratórios, a expansão da infraestrutura logística, hídrica e energética em áreas mineradoras, o fortalecimento da capacitação de mão de obra especializada e o aumento dos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Igualmente relevante será a construção de um ambiente regulatório estável e capaz de conciliar segurança jurídica, competitividade econômica e elevados padrões socioambientais.

Outro desafio consiste em evitar que a Região reproduza o modelo histórico baseado predominantemente na exportação de concentrados minerais com reduzida agregação de valor. A recente Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos oferece uma oportunidade singular para estimular a industrialização associada à mineração, fortalecendo a produção doméstica de insumos estratégicos e promovendo maior integração entre universidades, centros de pesquisa, setor produtivo e instituições de fomento. Para o Nordeste, essa agenda pode representar uma importante alavanca

para a diversificação econômica e para a formação de novos polos industriais intensivos em conhecimento e tecnologia.

Por fim, conclui-se que o Nordeste brasileiro possui condições concretas para se tornar um dos principais vetores da estratégia nacional relacionada aos minerais críticos. O aproveitamento sustentável de suas potencialidades geológicas poderá contribuir simultaneamente para a inserção do Brasil nas cadeias globais da transição energética, para o fortalecimento da segurança mineral do país e para a promoção do desenvolvimento regional. Se adequadamente planejada, associada à agregação de valor, à inovação tecnológica e à sustentabilidade socioambiental, a exploração dos minerais críticos poderá representar uma nova fronteira de crescimento econômico para o Nordeste, capaz de gerar emprego qualificado, renda, investimentos e competitividade, ampliando a participação da Região nos segmentos mais dinâmicos da economia mundial nas próximas décadas.

AGRADECIMENTOS

Para Mariano Laio de Oliveira, cujas contribuições foram essenciais à elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

ANM - AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Sumário mineral brasileiro 2025.** Brasília, DF: ANM, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2025/sumario-2025.pdf. Acesso em 22 set. 2026.

_____. **Anuário Mineral Brasileiro Interativo (AMB Interativo): plataformas interativas.** Brasília, DF: ANM, 2026a. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/plataformas-interativas/ptbr. Acesso em 22 set. 2026.

_____. **Cadastro Mineiro: dados abertos.** Brasília, DF: ANM, 2026b. Disponível em: https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sistema-de-cadastro-mineiro. Acesso em 22 set. 2026.

ATLANTIC NICKEL. **Atlantic Nickel.** 2026. Disponível em: https://atlanticnickel.com/. Acesso em 29 set. 2026.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Resolução nº 2, de 18 de junho e 2021.** Aprova critérios para projetos de minerais estratégicos. Brasília, DF: MME, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-lanca-relatorio-anual-do-comite-interministerial-de-analise-de-projetos-de-minerais-estrategicos/resolucao2CTAPME.pdf. Acesso em: 14 set. 2026.

_____. Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. **Código de Mineração.** Brasília, DF: Presidência da República, 1967. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm. Acesso em: 21 set. 2026.

_____. **Lei nº 15.506, de 16 de setembro de 2026.** Institui a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE). Brasília, DF: Presidência da República, 2026a.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2026/lei/l15506.htm. Acesso em: 21 set. 2026.

_____. Decreto **nº 13.118, de 16 de setembro de 2026.** Regulamenta a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos. Brasília, DF: Presidência da República, 2026b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2026/decreto/d13118.htm. Acesso em: 21 set. 2026.

ERO. **Unidade Caraíba.** Vancouver, 2026. Disponível em: https://www.ero.com/pt-br/o-que-fazemos/unidade-caraiba/. Acesso em 29 set. 2026.

EUROPEAN UNION. **Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials.** Official Journal of the European Union, Brussels, 2024. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32024R1252. Acesso em: 5 out. 2026.

IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Global Critical Minerals Outlook 2025**. Paris: IEA, 2025. Disponível em: https://iea.blob.core.windows.net/assets/ef5e9b70-3374-4caa-ba9d-19c72253bfc4/GlobalCriticalMineralsOutlook2025.pdf. Acesso em 18 set. 2026.

_____. **Global Critical Minerals Outlook 2026**. Paris: IEA, 2026. Disponível em: https://iea.blob.core.windows.net/assets/19c60aa0-ee07-4a20-a138-33c967ac5008/GlobalCriticalMineralsOutlook2026.pdf. Acesso em 18 set. 2026.

LARGO RESOURCES. **Maracás Menchen Mine.** Toronto, 2026. Disponível em: https://www.largoinc.com/our-business/maracas-menchen-mine/. Acesso em 29 set. 2026.

MINERAÇÃO VALE VERDE. **A Mineração Vale Verde.** Craíbas, 2026. Disponível em: https://vale-verde.com/index.php/visao-geral/. Acesso em 29 set. 2026.

USGS - U.S. GEOLOGICAL SURVEY. **Final 2025 List of Critical Minerals.** Federal Register, Washington, DC, 11 jul. 2025. Disponível em: https://www.federalregister.gov/documents/2025/11/07/2025-19813/final-2025-list-of-critical-minerals#print. Acesso em: 5 out. 2026.

_____. **Mineral Commodity Summaries 2026.** Reston, VA: USGS, 2026. Disponível em https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026.pdf. Acesso em 3 out. 2026.