



TERRAS RARAS E MINERAIS CRÍTICOS NA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DO BRASIL

FLÁVIA CALÉ
DIOGO OLIVEIRA SANTOS
IAGO MONTALVÃO
DAVID FIALKOW SOBRINHO
MARCELO FERNANDES
MARKSON RANGEL
MIGUEL MANSO
WESLEY CANTELMO

Nota Técnica da
FUNDAÇÃO
MAURÍCIO GRABOIS
Novembro de 2025

RESUMO EXECUTIVO

- Terras raras e minerais críticos são elementos essenciais para o desenvolvimento industrial, tecnológico e para a transição energética. Sua distribuição geográfica é altamente concentrada, com a China dominando a produção e, crucialmente, o refino. O Brasil possui a segunda maior reserva de terras raras do mundo, mas a produção e processamento são insignificantes, exportando matéria-prima com baixo valor agregado, o que reproduz vulnerabilidades e dependência;
- A disputa geopolítica por minerais críticos se intensifica, com a China em posição dominante. Estados Unidos e União Europeia (UE) buscam reduzir sua dependência, mas esbarram na hegemonia. Esta competição leva a tensões comerciais e restrições de exportação, tornando a América do Sul, com suas vastas reservas, uma região estratégica;
- O atual modelo do setor mineral brasileiro, focado na exportação de commodities sem agregação de valor, é incompatível com as necessidades do desenvolvimento nacional. A renda minerária é insuficiente e mal direcionada, e as empresas privadas, voltadas ao lucro de curto prazo, não investem na internalização da cadeia de produção. Para reverter isso, é fundamental alterar o funcionamento do setor, aumentar a arrecadação e destinar recursos para pesquisa e desenvolvimento (P&D), com a criação de uma empresa estatal para direcionar e impulsionar o desenvolvimento tecnológico do setor;
- No Brasil, está ocorrendo um aumento significativo no interesse e nos investimentos em pesquisa mineral, especialmente em terras raras, concentrados em estados como Bahia, Goiás e Minas Gerais. O país também desenvolve tecnologias sustentáveis de processamento, mas, além de pouco, é crucial que o poder público direcione esse movimento para garantir os interesses nacionais;
- As recentes iniciativas governamentais são passos iniciais que possuem limites e riscos. A chamada de projetos do Banco Nacional de Desenvolvimento e Econômico e Social (BNDES) da e Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) é a iniciativa mais alinhada com o interesse nacional, embora de escala insuficiente. O fundo de investimento com liderança de BNDES e Vale e o estudo encomendado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) em parceria com Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e financiamento da União Europeia carregam riscos de captura por interesses privados e estrangeiros, exigindo forte governança pública. A reativação do Conselho Nacional de Política Mineral (CNPM) é um avanço, mas sua atuação precisa ser ágil e orientada pelo interesse nacional;
- Existem várias propostas legislativas de regulação do setor. A principal (Projeto de Lei 2.780/2024), apoiada pelo setor privado, é nociva ao país, pois prioriza interesses empresariais, oferece benefícios tributários sem contrapartidas robustas e não garante soberania ou desenvolvimento tecnológico. Projetos alternativos (PL 4.404/2025, PL 3.699/2025 e PL 3.659/2025) são superiores, propondo instrumentos de controle público, vedação à participação estrangeira e estímulo à industrialização interna, servindo como referência para um marco legal soberano;
- As recomendações para uma estratégia nacional para terras raras e minerais críticos, baseiam-se em oito eixos: 1) controle público da produção via empresa estatal; 2) apropriação soberana da renda para financiar P&D; 3) política tecnológica com transferência de conhecimento; 4) fortalecimento do papel do Estado no financiamento do desenvolvimento; 5) governança pública blindada contra captura estrangeira; 6) inserção internacional Sul-Sul, especialmente com os países do BRICS e América do Sul; 7) rejeição do PL 2.780/2024 e adoção de um marco jurídico garantidor de soberania e desenvolvimento produtivo; 8) política ambiental que assegure soberania hídrica, climática e territorial.

AUTORES

Flávia Calé

Historiadora. Doutoranda em História Econômica pelo Programa de Pós-Graduação em História Econômica da Universidade de São Paulo (PPGHE-USP).

Diogo Oliveira Santos

Doutor em Economia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar-UFMG), com período na Leeds University Business School no Reino Unido.

Iago Montalvão

Economista. Doutorando em Teoria Econômica pelo Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE-Unicamp).

David Fialkow Sobrinho

Mestre em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor de Economia da Faculdade Dom Bosco (Porto Alegre-RS).

Marcelo Pereira Fernandes

Doutor em Economia pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e do Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Coordenador da Coordenadoria de Projetos Especiais do Instituto Pereira Passos (IPP).

Markson Rangel

Mestre em Economia pela Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) e agente de economia política.

Miguel Manso

Engenheiro Eletrônico pela USP. Especialista em Telecomunicações pela Unicamp e em Inteligência Artificial pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Weslley Cantelmo

Doutor em Economia (Cedeplar-UFMG) e pesquisador.

1.

Introdução: riscos e oportunidades para o desenvolvimento do Brasil

A exploração das terras raras e minerais críticos tornou-se um dos temas mais estratégicos da geopolítica mundial. Suas aplicações em componentes centrais para a transição energética, em setores industriais da tecnologia da informação, eletrônica e da defesa, aliadas à dependência da produção e processamento, fortemente concentrados na China, colocaram o Brasil e suas reservas no centro das atenções. A capacidade chinesa de regulação da oferta no mercado mundial tem levado os Estados Unidos e a Europa a uma verdadeira corrida por acesso aos minerais.

A vantagem chinesa no setor deriva de mais de 40 anos de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na exploração, refino e integração vertical de suas cadeias de suprimento, cuja escala só será possível alcançar a partir de um grande esforço industrial, investimentos maciços na formação educacional e científica de profissionais de alta capacitação, e com prazos longos de maturação dos investimentos, suportáveis apenas com amplo apoio estatal.

O argumento liberal, de que o investimento público e a presença de empresas estatais na exploração e transformação dos minerais no Brasil seriam uma utilização ineficiente de recursos públicos, está descolado tanto dos interesses do desenvolvimento nacional, quanto da realidade mundial. São vozes retrógradas que ecoam o domínio da oligarquia financeira sobre o país. Deste embate de rumos deriva o enfrentamento de uma das principais raízes dos problemas econômicos e sociais vividos pelo país nas últimas décadas: o processo de regressão da estrutura produtiva brasileira rumo à reprimarização.

O Brasil vive, desde a abertura comercial e financeira dos anos 1990, um processo de desindustrialização não natural, no qual o lugar de exportador de *commodities* na divisão internacional do tra-

balho, herdado do passado colonial, se apresenta sob novas facetas. O petróleo cru lidera a pauta de exportação após o desmonte das refinarias da Petrobras nos governos de direita, enquanto passamos a importar seus derivados refinados, como diesel e gasolina.

Os minerais críticos não podem engrossar a lista de produtos primários exportados sem transformação e aplicação industrial no país. Sua exploração deve ser estruturada tendo em vista a construção de uma cadeia produtiva que inicie na exploração mineral e se estenda à produção de catalisadores, superímãs, células solares, turbinas eólicas, lasers, baterias elétricas e semicondutores. A estratégia que o país adotará para os minerais críticos e terras raras pode significar um aprofundamento dessa tendência de reprimarização, associada à desnacionalização do parque industrial no país, ou pode significar o aproveitamento dessa oportunidade para realizar um salto tecnológico e um reposicionamento nas cadeias de produção mundiais, gerando assim desenvolvimento econômico e mobilidade social.

Diante disso, o ponto de partida deve ser assegurar a soberania sobre a propriedade e exploração dos minerais críticos e terras raras. O caminho que assegura a soberania nacional é a criação de uma empresa estatal capaz de planejar e operar no setor, e que realize parcerias nacionais e internacionais para absorção de conhecimento e tecnologias à medida que assegurem ao capital nacional o controle dessa atividade.

O Brasil possui uma história bem-sucedida de planejamento de Estado na estruturação de setores econômicos que tiveram a empresa estatal como âncora e mola propulsora, como é o caso da criação da Petrobras, incluindo a notável descoberta do pré-sal, da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), da Embraer e da Eletrobras. Sob a liderança do interesse público, é preciso mobilizar a inteligência nacional, as capacidades estatais e o empresariado nacional disposto a contribuir com o desenvolvimento para colocar em prática uma estratégia nacional para os minerais críticos e terras raras.

Essa estratégia deve estar em sinergia com o programa Nova Indústria Brasil (NIB), que deverá também passar por aperfeiçoamentos em seu desenho e ins-

trumentos para garantir que os esforços levem efetivamente ao resultado esperado. A ação sobre o setor mineral precisa necessariamente mirar a modernização do parque industrial do país e a nacionalização crescente de peças e componentes fundamentais a setores nacionais consolidados, como a produção de aeronaves pela Embraer, e aos setores em crescimento, como a indústria de semicondutores liderada pelo Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada (CEITEC), além dos diversos setores relacionados à transformação produtiva na direção da descarbonização da economia.

Outro desafio é o domínio das rotas tecnológicas no processamento dos minerais. O Brasil possui relativos avanços no que diz respeito à exploração de terras raras de forma sustentável através da utilização de nanohidrometalurgia magnética (NHM) e de argila iônica, o que demonstra o potencial da ciência brasileira. No entanto, o único país que possui tecnologia de separação e refino de terras raras é a China.

Um projeto industrial nessa área demandará cooperação tecnológica estrategicamente conduzida. Portanto, devemos buscá-la com quem mais avançou nesse terreno: a China. A construção da cooperação com a China, dirigida pelos interesses nacionais do Brasil, é uma vantagem que a proximidade geopolítica entre os países permite ao Brasil e deve ser explorada. A condição para o sucesso de qualquer cooperação na área é a garantia de financiamento para pesquisa e inovação que passe, por exemplo, pela ampliação do percentual de 1% para, pelo menos, 5% da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) destinado ao Fundo Setorial Mineral (CT-Mineral).

A coordenação pública desse processo por meio das instituições e instrumentos do Estado brasileiro é imprescindível, sob pena de o país se submeter aos interesses imperialistas norte-americanos, que neste momento ameaçam militarmente a América Latina, ou de reforçar padrões históricos de dependência. A inserção brasileira de forma estratégica e soberana nos setores mineral e industrial ligados às terras raras e minerais críticos, posicionará o Brasil em um papel central no reordenamento geopolítico mundial, abrindo assim mais espaço para o avanço de projetos nacionais de desenvolvimento. Fica

claro, portanto, que o caminho para o Brasil é fortalecer a integração regional latino-americana e a aliança entre países emergentes que compõem o BRICS (Brasil, Rússia, África do Sul, Índia, China, Egito, Emirados Árabes Unidos, Etiópia, Irã, Indonésia e Arábia Saudita).

Este estudo foi formulado pelo Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento Nacional da Fundação Maurício Graboïs, e seus autores são pesquisadores experientes em diversas áreas do conhecimento e da vida política nacional. Objetivos principais deste trabalho são subsidiar o debate público sobre os aspectos essenciais no tema abordado e propor caminhos concretos para o Brasil avançar na direção do desenvolvimento soberano, que é condição necessária para transformar as condições de vida do povo brasileiro.

Boa Leitura!

2. Terras raras e minerais críticos: o que são, sua importância e distribuição entre os países

As terras raras e os minerais críticos constituem os pilares materiais da Quarta Revolução Industrial e da transição para uma economia de baixo carbono. Compreender com precisão o que eles são e quais as suas potencialidades é central para entender a dinâmica geopolítica contemporânea.

“Terras raras” não são terras e nem necessariamente raras. Trata-se de um conjunto de 17 elementos químicos, composto pelos 15 lantanídeos (números atômicos 57 a 71), além do escândio e ítrio, cujas propriedades físico-químicas – magnetismo intenso, luminescência, condutividade e comportamento eletrônico particular – viabilizam a miniaturização e a elevada eficiência de dispositivos, que vão de memórias magnéticas e ímãs permanentes a LEDs e sensores.

Paralelamente, a expressão “minerais críticos” designa, conforme diferentes critérios adotados por governos e blocos econômicos, um conjunto mais amplo de matérias-primas, cuja indisponibilidade ou interrupção de fornecimento representa risco significativo para a economia e segurança nacionais. Nessa categoria figuram, entre outros, lítio, cobalto, níquel, grafita e nióbio.

A relevância desses materiais explica-se por três vetores interligados. Primeiramente, a alta dependência da indústria de alta tecnologia desses elementos: o neodímio é imprescindível para ímãs permanentes de altíssimo desempenho utilizados em motores elétricos e em dispositivos de precisão; o európio e o térbio são determinantes pelas cores em *displays* avançados; e vários outros lantanídeos e metais raros compõem ligas e semicondutores, cuja substituição tecnológica implica perda de desempenho. Em segundo lugar, a transição energética, área fundamental para projetos nacionais na atualidade, repousa em larga medida sobre esses minerais. Veículos elétricos exigem baterias de íon-lítio (lítio, cobalto, níquel e grafite) e, para otimizar autonomia e potência, ímãs à base de neodímio e disprósio; turbinas eólicas de alto rendimento utilizam ímãs permanentes que dependem de terras raras; e certas tecnologias fotovoltaicas avançadas demandam elementos como índio e telúrio. Terceiro, são insumos para indústria da defesa. Sistemas de *guidance*, radares, sonares, lasers, satélites e aeronaves de última geração incorporam superligas e componentes que exigem esses minerais, o que transforma a matéria-prima em ativo estratégico, capaz de condicionar a autonomia militar e tecnológica.

A importância estratégica desses minerais é acentuada por uma distribuição geográfica altamente concentrada (Tabela 1), que transforma reservas em instrumentos de poder geoeconômico. No caso das terras raras, as reservas identificadas de óxidos de terras raras (OTR) estão agrupadas em poucos países, tendo China (49,8%), Brasil (23,8%) e Índia (7,8%) à frente. A produção, contudo, é ainda mais concentrada na China (quase 70%). E os EUA, que embora possuam uma participação menor nas reservas mundiais (2,2%), é o segundo em termos de produção (11,4%). O Brasil, por

outro lado, tem uma participação ínfima (0,01%) na produção. De fato, a única produção no Brasil é realizada pela empresa Serra Verde Pesquisa e Mineração Ltda., que é controlada por capitais norte-americanos e ingleses. Praticamente toda a produção da Serra Verde é exportada para a China, onde há capacidade de processamento, que exige tecnologia intensiva, enormes volumes de água, insumos químicos especializados e gestão rigorosa de resíduos (incluindo rejeitos com radioatividade natural em alguns casos)

Padrões similares aparecem em minerais críticos. Por exemplo, as reservas de lítio concentram-se no “Triângulo do Lítio” (Chile, 31,5% das reservas mundiais, Argentina, 13,6%, e Bolívia), além de Austrália (23,7%), China (10,2%) e Brasil (4,1%). O cobalto está concentrado na República Democrática do Congo (56% das reservas e 75% da produção). A grafita tem reservas concentradas na China (28%) e no Brasil (25%), mas a produção é majoritariamente chinesa (79%). O níquel tem reservas e produção concentradas na Indonésia (42% e 59%, respectivamente), Brasil (12% e 2%) e outros. Já o nióbio é altamente concentrado no Brasil (94% das reservas e 91% da produção)¹.

No entanto, possuir reservas não garante captura do valor agregado: muitos países extraem minério ou concentrado, mas dependem de plantas de refino instaladas em outros países para transformar esses insumos em óxidos, sais e metais de qualidade industrial. O refino é um verdadeiro gargalo estratégico, dado o alto custo econômico e ambiental. A capacidade mundial de refino de terras raras é praticamente toda concentrada na China (92%)². Essa concentração gera vulnerabilidades de abastecimento e dependência tecnológica que só podem ser mitigadas por políticas industriais robustas, investimentos em plantas de processamento, P&D e acordos de integração regional.

O BRICS dispõe de uma combinação estratégica única, com reservas geológicas relevantes (Tabela 1) e capacidades tecnológicas e industriais em diferentes estágios que, se coordenadas, permitem reduzir a dependência externa e construir cadeias de produção com grande autonomia.

1 U.S. Geological Survey, 2025, p. 145.

2 International Energy Agency, 2024.

Tabela 1
Distribuição mundial das reservas e produção de terras raras em 2024

País	Reservas identificadas (Toneladas)	Produção (Toneladas)	Participação nas reservas mundiais (%)	Participação na produção mundial em (%)
CHINA	44.000.000	270.000	49,8	68,54
ESTADOS UNIDOS	1.900.000	45.000	2,2	11,42
MIANMAR	-	31.000	-	7,87
AUSTRÁLIA	5.700.000	13.000	6,5	3,30
TAILÂNDIA	45	13.000	0,0	3,30
NIGÉRIA	-	13.000	-	3,30
ÍNDIA	6.900.000	2.900	7,8	0,74
RÚSSIA	3.800.000	2.500	4,3	0,63
MADAGASCAR	-	2.000	-	0,51
OUTROS	-	1.100	-	0,28
VIETNÃ	3.500.000	300	4,0	0,08
MALÁSIA	-	130	-	0,03
BRASIL	21.000.000	20	23,8	0,01
GROENLÂNDIA	1.500.000	-	1,7	0,00
TANZÂNIA	890	-	0,0	0,00
ÁFRICA DO SUL	860	-	0,0	0,00
CANADÁ	830	-	0,0	0,00
Total	88.302.625	393.950	100,0	100,0

Fonte: (U.S. Geological Survey, 2025, p. 145).

Esse cenário descrito, portanto, fez com que o tema dos minerais passasse a ocupar o centro da atual disputa geopolítica no mundo, que é o assunto discutido a seguir.

3

O sentido da disputa pelo controle dos minerais entre EUA, União Europeia e China

A competição pelo controle dos minerais críticos deverá se intensificar no próximo período, com fortes impactos na geopolítica e na economia internacional. Vale destacar que a demanda por estes recursos cresceu fortemente nos últimos anos. No caso do lítio, por exemplo, devido ao aumento da

produção de carros elétricos, energias renováveis e redes elétricas, a demanda vem aumentando continuamente na última década, sendo que somente em 2024 o aumento foi de 30%.

A China está em uma posição bastante privilegiada nessa disputa, já que o país concentra boa parte da produção mundial e possui tecnologia de ponta. Como mencionado, é a principal refinadora de quase todos os minerais críticos. Por sua vez, a União Europeia (UE) tem presença modesta nos minerais críticos, com exceção da prata, que responde por 9% da produção global. A região vem aumentando o financiamento e o investimento em projetos de minerais críticos, assim como a diversificação de seus fornecedores. Os EUA possuem reservas, entre as mais significativas, de lítio (6% do total mundial) e cobre (5%), e vêm aumentando os investimentos em projetos nacionais associados aos minerais críticos, visando reduzir sua dependência.

Contudo, apesar de todos os esforços da União Europeia e EUA para reduzir a dependência externa de minerais críticos, a tarefa é evidentemente desafiadora dada a posição dominante da China neste setor. A questão é ainda mais delicada para os EUA devido à guerra comercial que Washington impõe aos chineses desde o primeiro governo Barack Obama (2009-2012), e que recrudesceu com o atual governo Donald Trump (2025-), criando tensões geopolíticas com consequências que inevitavelmente passam pelo comércio de minerais críticos.

Tabela 2
EUA: dependência líquida de importações de minerais
(% do consumo aparente em 2024)

Produto	Dependência (%)	Principais fontes de importação
Grafita	100	China, Canadá, México, Moçambique
Nióbio	100	Brasil, Canadá
Terras raras	80	China, Malásia, Japão, Estônia
Cobalto	76	Noruega, Finlândia, Japão, Canadá
Lítio	50	Chile, Argentina
Níquel	48	Canadá, Noruega, Austrália, Brasil
Cobre refinado	45	Chile, Canadá, México, Peru

Fonte: U.S. Geological Survey, 2025, p. 7.

De tal modo, o acirramento das rivalidades podem fazer com que a China restrinja a oferta de minerais críticos, gerando impactos nada desprezíveis em um mercado já turbulento e volátil. De fato, em dezembro de 2024, a China restringiu a exportação de gálio, germânio e antimônio para os Estados Unidos – minerais essenciais para a produção de semicondutores, dos quais depende a indústria mundial, em especial aquelas associadas à Indústria 4.0.

Essa disputa está em constante movimento. No começo de fevereiro de 2025, logo após Washington anunciar a imposição de tarifas, seguiram-se novas restrições ao tungstênio, telúrio, bismuto, índio e molibdênio e a sete elementos de terras raras. No mês de outubro, novas medidas foram anunciadas pelo governo chinês para reforçar o controle sobre a exportação de produtos, em par-

A Tabela 2 mostra a dependência dos EUA em relação à importação de alguns minerais críticos e terras raras. Os dados referem-se às importações líquidas dos EUA (importações menos exportações), sendo, portanto, uma medida de quanto os EUA não conseguem atender com produção interna a sua demanda por determinado mineral. Em terras raras, a dependência de importação é de 80%. China e Canadá são as maiores fontes de minerais para os EUA. Entre os 46 minerais (não somente críticos) que os EUA possuem uma dependência de importação líquida maior que 50%, China e Canadá fornecem 21 minerais, cada um. O Brasil fornece 10.

ticular os utilizados na indústria bélica que contenham terras raras chinesas ou tecnologias de extração e refino desenvolvidas na China. Ações das empresas estatais chinesas do setor se valorizaram a partir dessas medidas mais recentes, que certamente reforçam a necessidade de os EUA intensificarem o apoio estatal às suas próprias empresas. No início de novembro, uma nova rodada de negociações entre EUA e China apontou a disposição dos EUA em reduzir o controle de exportação de semicondutores para a China, ao passo que a China se mostrou disposta a permitir a exportação de terras raras com controles menos rígidos. Esse acordo teria validade de um ano e mostra que a decisão da China de responder às ameaças norte-americanas com mais controle e soberania sobre seus recursos foi correta, uma vez que os EUA tiveram que recuar³.

3 Sevastopulo; Leahy, 2025.

Por sua vez, a América do Sul é uma região estratégica para o mercado internacional de minerais críticos, contendo vastas reservas de lítio, cobre e nióbio. Com o acirramento da competição entre as grandes potências, a região terá importância crescente nos próximos anos.

Desse ponto de vista, existe uma relação em especial a ser analisada: Brasil e Bolívia. A refundação do Estado Plurinacional da Bolívia, em 2005, possibilitou a criação de um Plano Setorial de Desenvolvimento Integral Mineral-Metalúrgico, que tem como horizonte estratégico o desenvolvimento tecnológico com soberania e redistribuição de riquezas para as populações locais, o que gera imenso potencial integrador entre os dois países.

A dotação geológica da Bolívia para minerais críticos como o lítio, que juntamente com Chile e Argentina (Triângulo do Lítio) contempla mais da metade do potencial geológico mundial, é significativa. A Bolívia sozinha é responsável por 23,6% deste total, tendo a maior reserva do mundo com cerca de 21 milhões de toneladas, além de reservas de estanho, prata, zinco, chumbo, ouro, ferro, manganês e níquel. Deste modo, torna-se estratégico para o Estado brasileiro a integração regional das cadeias de produção e o desenvolvimento de pesquisa no tema junto aos demais países da América do Sul.

Um projeto de cooperação bilateral, a exemplo da empresa Itaipu Binacional, pode oferecer um salto qualitativo para a realização das vocações minerais no continente, estendendo o empreendimento de refino, P&D às cadeias das Rotas da Integração Sul-Americana⁴. A cooperação entre Bolívia e China neste setor já é um pilar central da Iniciativa do Cinturão e Rota (Belt and Road Initiative – BRI) na América do Sul, com investimentos diretos e acordos entre empresas chinesas e bolivianas para extração, processamento e algum grau de transferência tecnológica. Abrir mão do exercício da liderança brasileira pode significar um risco à segurança regional.

4

O arranjo vigente no setor da mineração no Brasil precisa ser alterado

Antes de avançar para a análise detalhada no tema específico dos minerais críticos e terras raras no Brasil, é fundamental ter em conta os problemas do setor da mineração como um todo, pois esse é o parâmetro em que o novo tema está sendo incluído. E o padrão atual de funcionamento do setor da mineração está desconectado dos desafios da transformação produtiva e tecnológica do país, portanto, precisa ser alterado.

Como sabido, a maior parte da produção mineral brasileira é destinada à exportação, sem que haja a transformação da matéria-prima em bens posicionados nas etapas mais avançadas tecnologicamente nas cadeias produtivas⁵. Um dos efeitos da desindustrialização foi justamente a perda real e potencial de plantas produtivas que poderiam se associar à transformação da produção primária de minérios.

Retomar e reinventar o desenvolvimento de indústrias, principalmente as que se desdobram a partir de minerais críticos e terras raras não é tarefa fácil. O Brasil já foi pioneiro na pesquisa com terras raras, ainda nas décadas de 1950 e 1960, entretanto, atualmente, apesar de sua grande relevância no setor mineral, o país se encontra à margem dos avanços nessa área⁶.

A retomada demanda, assim, imprescindíveis desenhos de política industrial. Deve-se partir da constatação de que nada se desenvolverá de maneira automática a partir da estrutura de extração mineral existente no país, uma vez que o processo de acumulação do setor mineral no país, na maior parte dos territórios mineradores, tende a ser concentrador de renda, formador de recursos humanos especializados na gestão da extração, e produtor de infraestruturas, em geral, voltadas ao escoamento.

4 Brasil, 2025a.

5 Brasil, 2025b.

6 Victor, 2019.

mento da produção primária para fora do país. A mineração – no formato extração para exportação – gera baixas oportunidades para os demais setores e poucos elos das cadeias produtivas, possuindo, conseqüentemente, baixo poder de indução de crescimento econômico.

O que tem restado ao país, e de maneira limitada, é a renda minerária. Principalmente quando se trata de materiais como o ferro e a bauxita, um modelo que não pode se replicar para as terras raras e minerais críticos. Uma decisão estratégica necessária é reconhecer a necessidade de rever a atual estrutura de produção minerária e de apropriação de renda gerada. O caminho passa por criar um desenho de política industrial, nacionalmente coordenado, com a implantação de zonas de complementaridade, voltadas ao desenvolvimento de setores à frente na cadeia minerária, isto é, de produtos intermediários e finais, apoiados em relação à P&D pelos recursos da renda minerária apropriada, tanto da mineração de terras raras e minerais críticos, como de parte das demais produções minerárias, principalmente de ferro.

Entretanto, a atual forma como a renda minerária é apropriada no país dificulta o direcionamento de recursos às políticas de desenvolvimento produtivo. Desde a década de 1990, a mineração é realizada por empresas privadas, nacionais e estrangeiras, que aplicam um paradigma organizacional de não verticalização. Nessa estratégia, o grande volume de renda gerada é destinado aos pagamentos de curto prazo a seus acionistas, boa parte localizados fora do país, e não aos investimentos necessários para a ampliação do escopo do negócio. Ou seja, o mecanismo de mercado vigente não é capaz de direcionar os recursos da extração mineral para o desenvolvimento produtivo das cadeias industriais.

Por outro lado, parte da renda gerada na extração mineral é direcionada ao setor público, na forma de impostos, CFEM e dividendos – o que não acontece mais desde que a BNDESPAR, braço de participações societárias do BNDES, zerou sua participação na Vale, em 2021. Há também as arrecadações provenientes de bônus de concessão de áreas de exploração, mas os valores são ínfimos.

Nessa dimensão, também há problemas importantes. Os impostos são diminutos. Como a maior parte da produção é destinada à exportação, estão isentas de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Programa de Integração Social/Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público, (PIS/Pasep) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), conforme está disposto na Lei Complementar nº 87/1996 (Lei Kandir). Logo, resta a CFEM, em regime de partilha entre União, Estados e municípios, sem que, contudo, se tenha um direcionamento estratégico de sua utilização. Na prática, sobretudo quando se trata dos entes subnacionais – espremidos, de um lado, pelas regras fiscais e, de outro, pelas obrigações constitucionais de aplicação de recursos (saúáveis e necessárias) – os recursos da CFEM entram para o caixa geral de receitas direcionadas ao cumprimento das despesas correntes, sem que sejam aplicados de maneira estratégica.

Além disso, o valor de CFEM arrecadado sequer é expressivo. Em 2024, o Brasil arrecadou aproximadamente R\$ 7,4 bilhões em CFEM, dos quais mais de R\$ 5,5 bilhões são oriundos da extração de ferro (distribuída entre os entes da federação). A título de comparação, somente a Vale, no mesmo ano, apresentou lucro líquido de cerca de R\$ 36,6 bilhões. Apenas o ferro beneficiado no Brasil responde por um mercado de aproximadamente R\$ 156 bilhões em valor de produção⁷.

Desse modo, o processo de industrialização e sofisticação produtiva brasileira partindo da cadeia mineral, incluindo minerais críticos e terras raras, exige alterar a lógica de subdesenvolvimento e a forma de apropriação e utilização da receita pública prevalentes no setor.

Para se alterar a lógica de mercado atual, deve-se ter em conta que:

- 1) As grandes mineradoras privadas estão submetidas ao retorno exigido pelos acionistas e pelo mercado financeiro de modo geral, que impõem metas de retornos de curto prazo, o que dificulta a destinação de recursos para projetos fora no núcleo principal de atividade das empresas;

2) A estruturação de *joint ventures* entre empresas privadas nacionais e empresas internacionais com vistas à verticalização não alteraria o atual cenário, uma vez que as empresas privadas nacionais resistem à expansão para fases mais sofisticadas de transformação da matéria-prima. Por sua vez, as empresas estrangeiras estão ligadas aos projetos estratégicos de suas matrizes e dos seus respectivos Estados;

3) É necessário aumentar a arrecadação fiscal da exploração mineral e destinar recursos para investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Hoje apenas 1% da CFEM é revertido para o CT-Mineral, órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), voltado ao financiamento de pesquisa no setor mineral. Aumentar esse percentual para patamares de 5% a 7%, conforme praticam outros países, é uma medida estratégica. Além de assegurar novas fontes de financiamento para o CT-Mineral oriundo de cobrança de percentuais similares sobre pagamentos de royalties.

Portanto, a entrada de um ator estatal no setor para direcionar o funcionamento do mercado se torna inescapável. O caminho é a constituição de uma empresa estatal, nos moldes originais da Petrobras, com monopólio da exploração de minerais críticos e terras raras, realizando o papel de cabeça de um conglomerado financeiro-produtivo-tecnológico de extração, processamento, transformação dos elementos e desenvolvimento de aplicações. Nesse desenho, a parceria com empresas privadas e a formação de *joint ventures* podem contribuir para reunir esforços para acelerar o amadurecimento do setor e, ao mesmo tempo, preservar os interesses nacionais. Como se verá a seguir, tem sido crescente o interesse em aproveitar o potencial do país, o que torna fundamental criar uma nova dinâmica de funcionamento do setor.

5 O potencial do Brasil e o crescente interesse no mapeamento e na pesquisa no setor de minerais críticos

O Brasil é detentor de relevantes reservas geológicas de diversos minerais estratégicos para a transição energética global, como nióbio, terras raras, lítio, grafita, níquel e outros, figurando como o 2º país com maior disponibilidade de terras raras no mundo. No entanto, produz uma parte pequena dessas reservas e praticamente não realiza processamento no próprio país. O Brasil detém 94% das reservas mundiais de nióbio – cerca de 16 milhões de toneladas (Mt), 23% das reservas de terras raras (21 Mt) e 26% das reservas de grafita (74 Mt)⁸. Também possui a terceira maior reserva de níquel (16 Mt, 12% global) e reservas de lítio estimadas em aproximadamente 590 mil toneladas. Esses números colocam o Brasil em posição privilegiada, porém a produção interna é ainda incipiente.

Em 2024, apenas 20 toneladas de terras raras foram produzidas, representando 0,01% da produção mundial, que foi de mais de 390 mil toneladas (Tabela 1). Em 2023, o Brasil produziu apenas 15.193 toneladas de lítio (7,5% do mercado mundial). A produção de níquel em 2023 foi de apenas 72,4 Mt (1,9% do total mundial). Por outro lado, a produção brasileira de nióbio (exclusivamente concentrado) foi de aproximadamente 196 mil toneladas em 2023 (95,9% da oferta global),

As reservas brasileiras de outros minerais críticos (como tântalo, titânio, vanádio etc.) são um potencial ainda menos explorado. A lacuna entre recursos e produção reflete desafios estruturais: apenas 0,49% dos processos minerários de minerais críticos do Brasil estão em fase de lavra, enquanto 88,55% ainda estão em fases iniciais de pesquisa. Além disso, menos de 30% do território nacional foi mapeado geologicamente, indicando que o país pode ter reservas ainda maiores. Em 2023, do total da produção mineral brasileira, 15,7% corresponderam às principais substâncias metálicas para transição energética (alumínio, cobre, cromo, grafita, lítio, manganês, níquel e zinco). Em relação ao comércio exterior, esses minerais representaram 18,9% do total de minerais exportados e 48,1% dos importados.

Quase todo o volume de minerais críticos extraído é exportado na forma bruta ou apenas inicialmente processada, com baixa agregação de valor local.

8 Brasil, 2025c.

Em 2024, o saldo do comércio exterior (exportação menos importação) do setor mineral (indústria extrativa mineral e indústria de transformação mineral) para produtos de Elementos Terras Raras (ETR) foi deficitário em 6,4 milhões de dólares, com a exportação no setor apresentando retração. Foi destinado para a China 60,1% do exportado⁹. A importação também apresentou uma redução em relação a 2024, de 13,0%.

Em 2024, o interesse e os investimentos na fase de pesquisa mineral no Brasil registraram movimento relevante e concentrado, apontando para uma mudança de escala no mapeamento e na preparação de projetos voltados a minerais críticos, sobretudo de terras raras. De acordo com a Declaração de Investimentos em Pesquisa Mineral (DIPeM) entregue à Agência Nacional de Mineração (ANM), os dispêndios declarados na fase de autorização de pesquisa alcançaram R\$ 89,9 milhões em 2024, um aumento de 34,74% em relação a 2023¹⁰. Esses recursos não foram distribuídos de forma homogênea: a Bahia concentrou 68,3% do total, seguida por Minas Gerais (24,3%), Goiás (2,9%) e São Paulo (1,7%). As categorias de gasto mais relevantes foram sondagens (30,2%), infraestrutura (20,1%), geologia (11,8%) e análises químicas (10,0%), itens próprios de um ciclo de pesquisa que busca converter alvarás em projetos tecnicamente maduros.

Paralelamente o interesse por pesquisas sobre terras raras cresceu consideravelmente: segundo o sistema Cadastro Mineiro da ANM, houve um aumento de 291% no interesse de pesquisa para estes insumos entre 2023 e 2024, materializado na outorga de 1.370 novos alvarás (ETR e monazita), com destaque novamente para Bahia (604 alvarás), Minas Gerais (321) e Goiás (231). No balanço anual constaram 7 relatórios de pesquisa aprovados, 1 processo na fase de requerimento de lavra e 1 portaria de lavra publicada, sinais iniciais de que alguns projetos caminham da pesquisa para a etapa autorizativa de exploração.

É no investimento em P&D que podemos ter mais sucesso na descoberta de rotas mais limpas, sustentáveis e que permitam a utilização eficiente de água e energia. O Brasil possui conhecimentos, por exemplo, em nanohidrometalurgia magnética

(NHM), que promove sustentabilidade ao substituir reagentes agressivos pelo uso de água, ao garantir a reutilização de nanopartículas por vários ciclos, e ao possibilitar a recuperação de sucata eletrônica. No caso da utilização da argila iônica para a separação de terras raras, assegura-se um processamento de menor intensidade energética e com menor geração de rejeitos perigosos. Na planta piloto onde o método é aplicado, em Goiás, 95% da água é reutilizada e 99% do seu principal reagente é recuperado e se torna um fertilizante natural. Esse projeto é operado pela Serra Verde, empresa de propriedade norte-americana e inglesa, como já mencionado.

O crescimento do interesse em pesquisa e mapeamento dos minerais exige que o poder público acompanhe este movimento para amplificá-lo e direcioná-lo para garantir os interesses nacionais. A seguir, será analisado o que tem sido feito nesta direção.

6 Potencial e Limites das iniciativas do governo brasileiro para o desenvolvimento do setor

Três iniciativas públicas para o desenvolvimento do setor de produção e transformação de minerais críticos e terras raras, que podem ser consideradas passos iniciais, merecem aqui uma análise crítica.

A primeira é a chamada de projetos realizados em conjunto pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e o BNDES, ao longo do primeiro semestre de 2025. Essa iniciativa selecionou projetos voltados para a transformação dos elementos químicos e o desenvolvimento de aplicações industriais como ímãs permanentes, células de baterias e células para geração de energia fotovoltaica, ou seja, para o desenvolvimento de cadeias produtivas. Foram R\$ 5 bilhões alocados pelas duas instituições para

9 Brasil, 2025b.

10 Brasil, 2025b.

apoiar os projetos selecionados, e somente empresas brasileiras eram elegíveis a concorrer. Ao todo, foram apresentadas 124 propostas, cujos projetos demandavam R\$ 85 bilhões. Destas, foram selecionados para a próxima etapa 56 projetos, com valor total de R\$ 46 bilhões.

Essa elevada quantidade de projetos apresentados indica claramente que o capital nacional tem interesse no desenvolvimento das cadeias e produtos ligados às terras raras e minerais críticos e, principalmente, que o apoio público é fundamental e ainda muito longe do necessário para criar um vigoroso ambiente de inovação no setor. É inerente ao processo inovativo de maior envergadura que alguns projetos sejam bem-sucedidos enquanto outros não. Esse é o processo de aprendizado inevitável e somente com apoio público é possível realizá-lo, pois os mecanismos de mercado, visando o lucro privado, por si só são incapazes de incorporar o grau de risco associado a essa trajetória de desenvolvimento tecnológico. A conjugação necessária entre mercado e coordenação pública é aquela em que, sobre a concorrência entre as empresas pela liderança tecnológica, está uma camada de suporte público substancial (volume de recursos e demanda pelos produtos), estruturada (diversos instrumentos articulados para efetivar a política pública e coordenação) e previsível (permitindo o planejamento de longo prazo).

Nesta chamada de projetos BNDES-Finep, o apoio financeiro previsto, além de crédito, inclui recursos não reembolsáveis em caso de parcerias entre empresa e instituições tecnológicas, como também participação acionária dos financiadores nas empresas apoiadas. Essa variedade de possibilidades é fundamental para atender aos diferentes tipos de demandas das empresas, mas também devem ser utilizados para criar sinergias, coordenação entre os esforços e, sobretudo, para estabelecer cláusulas contratuais que impeçam que os casos de sucesso, alcançados com apoio público, sejam capturados por empresas estrangeiras.

A segunda iniciativa é a criação, em uma parceria entre BNDES e Vale, de um Fundo de Investimento em Participações (FIP) para apoiar, por meio de instrumentos como debêntures e participação acionária, o crescimento de pelo menos 20 empresas

que se dediquem à pesquisa, desenvolvimento e inovação para a extração de minerais estratégicos. Diferentemente da iniciativa discutida anteriormente, esta não está orientada ao beneficiamento e desenvolvimento de produtos que utilizem os elementos, mas sim ao desenvolvimento da capacidade de extração dos elementos por meio de novas tecnologias e abertura de novas minas.

O FIP receberá até R\$ 250 milhões do BNDES e da Vale, cada, se a gestora do fundo conseguir captar mais R\$ 500 milhões com agentes financeiros privados interessados, porque as participações da Vale e do BNDES isoladamente não poderão passar de 25% do capital do fundo. Para administrar o FIP, venceu o consórcio formado por duas gestoras nacionais de ativos financeiros, sendo a maior delas a BB Asset, empresa do conglomerado do Banco do Brasil, em uma *joint venture* com uma gestora privada.

O controle tecnológico da extração de recursos naturais é parte incontornável da construção da soberania nacional sobre o setor. Mobilizar o conhecimento acumulado (também construído com apoio público antes e depois da privatização) de umas das maiores empresas mineradoras do mundo, a Vale, para acelerar o processo de aprendizado das novas empresas também é importante. Contudo, no desenho desta iniciativa há riscos que precisam ser considerados.

O primeiro risco é o de captura da iniciativa pelos interesses exclusivos da Vale. Em outras ocasiões, a empresa já se furtou ao chamado do poder público para investir no desenvolvimento de etapas posteriores na cadeia produtiva de minérios por ela explorados, preferindo se concentrar na exportação do produto minimamente elaborado.

Não interessa ao Brasil ser mero exportador de bens primários de terras raras e minerais críticos. Por isso, uma iniciativa como essa tem de estar sob um guarda-chuva institucional de controle público da exportação desses elementos, como parte de uma estratégia nacional para o setor. Um caminho alternativo, e mais eficiente, é a criação de uma nova empresa, resultante da parceria entre Estado como sócio majoritário e o setor privado, absorvendo o conhecimento deste último na exploração mineral.

É positivo também a busca de mobilizar o setor financeiro privado para projetos de interesse do país, como na criação deste FIP. Mas isso não deve ser um substituto para ampliação do investimento público. O interesse dos agentes financeiros privados não pode ser o determinante para ditar os rumos desse assunto vital para o país. Além disso, o BNDES e a BB Asset precisam assumir a coordenação das decisões estratégicas que as empresas apoiadas precisarão tomar, de modo a garantir que o interesse público prevaleça.

A terceira iniciativa pública recente foi o lançamento de um edital para a contratação de uma empresa que será responsável por elaborar um estudo para subsidiar a Estratégia Nacional de Terras Raras no Brasil. Esse edital, no entanto, foi lançado em conjunto pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), uma instituição com forte influência dos EUA. Embora 48 países tenham direito a voto nas decisões do banco, os EUA detêm 30% dos votos. Na sequência, os países com mais votos são Brasil e Argentina, com 11% cada. Além disso, conforme o MME divulgou, os recursos de financiamento para a contratação do estudo foram aportados pela União Europeia. A UE também já atuou na direção de conseguir acesso privilegiado às reservas de terras raras e minerais críticos do Brasil, inclusive como parte do acordo comercial entre o bloco europeu e o Mercado Comum do Sul (Mercosul).

Portanto, essa iniciativa merece um sinal de alerta, pois aparentemente há grande risco de captura por parte de interesses estrangeiros. O tema exige maiores esforços governamentais de maneira a coordenar as iniciativas discutidas e garantir coerência e preservação dos interesses do país. No caso específico da contratação do estudo citado, a ciência e os pesquisadores nacionais deveriam ter sido privilegiados. O Brasil detém um importante parque de universidades e instituições de ciência, tecnologia e inovação, com pesquisadores qualificados, que devem ser mobilizados em um esforço nacional de percorrer, no menor tempo possível, a curva de aprendizado tecnológico no setor.

As iniciativas públicas recentes mostram que o país está se movimentando para se inserir na janela tecnológica aberta, ainda que tenha potencial para

acelerar sua participação. A chamada BNDES-Fi-nep é a que apresenta o desenho mais apropriado para os desafios a serem enfrentados, mas ainda é pequena diante da necessidade de investimento na área. Ademais, as outras iniciativas tratam de temas também de grande relevância, mas há riscos de captura por interesses privados e estrangeiros, caso não haja um arcabouço claro e uma forte governança pública da exploração do setor.

Além das três iniciativas mencionadas, o governo federal também colocou em funcionamento o Conselho Nacional de Política Mineral (CNPM). O CNPM foi criado pelo Decreto nº 11.108 de 2022, mas ainda não havia sido instalado. O governo Lula reformulou sua composição com o Decreto nº 11.419 de 2023, e realizou a primeira reunião do conselho em outubro de 2025. O CNPM é presidido pelo MME e formado por mais quinze ministros e representantes da sociedade civil, possuindo as funções de formulação e definição de diretrizes e prioridades para a política mineral brasileira. É uma iniciativa correta e importante, pois cria um ambiente em que a política mineral formulada será analisada por diversos ângulos, podendo assim resultar em um caminho que leve em conta a necessidade de o setor mineral estar integrado em uma estratégia nacional para o setor e não apenas voltado aos interesses das empresas que nele atuam. Recentemente o CNPM constituiu grupos de trabalho para diagnosticar e revisar encargos e mecanismos de estímulo ao beneficiamento local de minerais críticos. Porém, é preciso que essa iniciativa e o trabalho do CNPM como um todo sejam realizadas com celeridade e sejam guiadas pelo interesse do desenvolvimento nacional soberano, o que remete à discussão sobre a regulação do setor, discutida na próxima seção.

7

As propostas legislativas de regulação do setor: um alerta

Como mencionado anteriormente, as necessárias alterações do padrão de funcionamento do setor mineral no Brasil incluem a criação de um

marco legal que assegure soberania e induza o desenvolvimento industrial e tecnológico. Existem quatro propostas legislativas principais, que apresentam pontos positivos, mas também limites a serem enfrentados.

A proposta que mais avançou na Câmara dos Deputados é o Projeto de Lei (PL) 2.780/2024 proposto pelo deputado federal Zé Silva (Solidariedade-MG) e outros, que tem o objetivo de instituir a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE). Esse PL teve regime de urgência aprovado em setembro de 2025, isto é, será apreciado diretamente pelo Plenário da Câmara, encurtando assim os prazos de tramitação, o que não necessariamente é algo bom, dado a força dos interesses privados e estrangeiros sobre o tema e os sérios problemas que esta proposta apresenta. A este PL estão anexadas outras propostas, as quais podem influenciar o texto final a ser aprovado.

O PL 2.780/2024 não assegura a soberania do país no setor de minerais críticos e terras raras e também não assegura a indução do desenvolvimento industrial e tecnológico do país. O texto não garante que a exploração dos minerais seja feita exclusivamente por empresas nacionais ou que haja um controle público da produção e exportação. Na verdade, o interesse nacional somente recebe uma menção quando se estabelece os princípios da PNMCE. Na contramão, se estabelece entre as competências do futuro Comitê de Minerais Críticos e Estratégicos (CMCE) “fomentar parcerias internacionais para o suprimento de minerais críticos e de minerais estratégicos” (Art. 6º-XII). Sintomático da natureza dessa proposta é a afirmação, em sua justificativa, de que “o setor mineral envolve o protagonismo da iniciativa privada”. Esse PL é apoiado e contou em sua elaboração com a participação do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM)¹¹, entidade privada que congrega as empresas do setor e tem como atividade principal representar seus interesses junto ao poder público.

O PL também não detalha a política de desenvolvimento industrial e tecnológico. Além disso, estende

benefícios tributários para as empresas que explorem minerais críticos e estratégicos, mas não lista quais são esses minerais, apenas os define de modo pouco rigoroso. Desse modo, fica aberta a porta para que empresas que atuem na exploração de minerais tradicionais recebam mais benefícios tributários, sem que precisem alterar em nada suas atividades, bastando que consigam incluir seus produtos entre os críticos ou estratégicos. Por exemplo, o texto define que mineral estratégico é aquele que tem importância para a “geração de superávit da balança comercial do País” (Art. 4º-II). Portanto, nada impede que o minério de ferro seja considerado mineral estratégico e as empresas que o exploram passem a receber mais benefícios tributários, enquanto na verdade os benefícios existentes (Lei Kandir, sobretudo) deveriam ser revistos.

Quanto ao desenvolvimento tecnológico, o texto propõe que empresas de grande porte dedicadas à lavra de minerais críticos devem aplicar pelo menos 0,40% da sua receita bruta em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Contudo, esse percentual é muito baixo. Nos últimos anos, mesmo no Brasil, país com baixo investimento privado em P&D em comparação internacional, o dispêndio empresarial médio com P&D foi de 0,61% do PIB¹².

Desse modo, considerando o esforço significativo de inovação necessário e tomando por base os gastos empresariais em P&D no PIB de outros países, um valor razoável a se exigir às empresas é de pelo menos 1% da receita bruta aplicada em P&D. Além disso, não se deve restringir essa obrigação às empresas de grande porte, pois o esforço de inovação deve ser uma pré-condição para as empresas que decidam atuar no setor.

O texto afirma que esse percentual de aplicação em P&D inclui “pesquisa, lavra e transformação dos minerais críticos e minerais estratégicos” (Art. 14). Ao incluir a lavra nos itens a serem considerados no gasto com P&D, pode haver uma alocação aquém do necessário em transformação. Portanto, o percentual mínimo deveria ser contabilizado somente para os gastos com P&D em transformação, de modo a direcionar as empresas para a agregação de valor e desenvolvimento das cadeias de produção.

¹¹ IBRAM, 2025.

¹² Segundo dados de estudo realizado pelo MCTI, investimento empresarial em P&D no Brasil está abaixo de um conjunto de países, entre eles: Coreia do Sul (3,9% do PIB em P&D), Japão (2,7%), Estados Unidos (2,7%), China (2,0%), Cingapura (1,18%) e Portugal (1,6%). Quando considerado o gasto governamental em P&D, o Brasil melhora consideravelmente no ranking.

Em síntese, o PL 2.780/2024, mais que insuficiente, é nocivo à garantia da exploração soberana dos recursos naturais e do desenvolvimento tecnológico e produtivo do país. Seu foco é a ampliação de privilégios tributários e regulatórios para as empresas privadas do setor de extração mineral.

Outros três projetos devem ser mencionados, pois trazem elementos essenciais que estão ausentes no PL principal em discussão na Câmara dos Deputados. O primeiro é o PL 4.404/2025, proposto pelo deputado Áureo Ribeiro (Solidariedade-RJ). Esse projeto tem como principais méritos a definição mais robusta da soberania nacional no setor, utilizando, entre outras medidas, a criação de uma empresa pública federal. Porém, é proposto que essa empresa atue no âmbito do planejamento, coordenação do poder público e fomento ao desenvolvimento das cadeias produtivas. Ou seja, o PL não propõe a criação de uma empresa pública para operar a produção, processamento e transformação dos elementos, sendo assim uma proposta insuficiente.

O segundo é o PL 3.699/2025 do deputado Patrus Ananias (PT-MG). Um dos principais méritos desse PL é a vedação expressa à participação de empresas estrangeiras ou com controle estrangeiro na “pesquisa, lavra, beneficiamento, exploração ou aproveitamento dos minerais críticos ou estratégicos” (Art. 4º-I). O PL também lista os minerais considerados críticos ou estratégicos, o que restringe o espaço para o lobby das mineradoras dos demais minerais.

Por último, há o PL 3.659/2025, proposto pelo deputado João Daniel (PT-SE). Essa é a proposta que busca ser mais exaustiva, ainda que focada em terras raras. Destacam-se entre seus principais pontos: 1) o abrangente domínio da União sobre os recursos; 2) prioridade para exploração por empresas de controle estatal; 3) desenvolvimento da cadeia produtiva das terras raras como prioridade nacional; 4) criação de zonas especiais de maior controle público sobre as atividades com terras raras; 5) criação de uma política de agregação progressiva de valor em território nacional, a qual

inclui, entre outros pontos, a limitação progressiva à exportação de terras raras *in natura*; 6) criação de um Fundo Nacional das Terras Raras com foco no financiamento de desenvolvimento, industrialização e sustentabilidade no setor.

Uma síntese dos três últimos PLs analisados seria uma solução muito superior ao PL principal em tramitação na Câmara em regime de urgência, ao qual os demais estão apensados. Uma vez que o marco institucional para o setor é um tema crucial para resguardar os interesses nacionais, essa batalha está na ordem do dia.

8 Uma estratégia nacional soberana e de transformação produtiva para o setor de terras raras e minerais críticos no Brasil

A elaboração de uma estratégia nacional para os minerais críticos e terras raras é urgente. Sua interface com a reindustrialização, a segurança nacional, a autonomia tecnológica e o poder geopolítico demonstra seu sentido estratégico. O Brasil precisa garantir os interesses nacionais que a matéria envolve.

Conforme apresentado neste estudo, o arcabouço jurídico e político que se encontra na mesa de debate nos conduz à dependência, na medida em que EUA e União Europeia pressionam o Brasil para tornar esses minerais *commodity* de exportação, que impulse suas próprias indústrias e com isso, diminua a dependência em relação à China.

Esse imbricado tabuleiro geopolítico exige do Brasil uma agenda de transformação produtiva consistente, coordenada pelo poder público e envolvendo o setor produtivo nacional, pesquisadores e instituições capazes de erguer um projeto soberano de desenvolvimento nacional. Exige, ainda, um posicionamento nítido de construção de parcerias

estratégicas com os países latino-americanos e do BRICS, que possibilitem ao Brasil cooperação tecnológica e inserção não subordinada nessas importantes cadeias produtivas.

Nesse sentido, sintetizamos as recomendações debatidas ao longo deste trabalho para contribuir com a elaboração de uma estratégia nacional soberana e de transformação produtiva do setor de terras raras e minerais críticos no Brasil.

8.1

Controle público e coordenação estatal do setor de minerais críticos e estratégicos: por uma Empresa Estatal das Terras Raras!

- O Brasil deve garantir soberania sobre a propriedade, exploração, beneficiamento e transformação dos minerais críticos e terras raras, através da criação de uma empresa estatal capaz de coordenar toda a cadeia: prospecção, lavra, refino e etapas industriais de alto valor agregado;
- Essa estatal deve assegurar monopólio sobre minerais críticos e terras raras, com possibilidade de *joint ventures* com empresas nacionais e estrangeiras apenas quando houver transferência tecnológica e compromisso de produção e beneficiamento no Brasil;
- Obrigação de verticalização produtiva no território nacional, com orientação explícita, em lei e em contratos, de percentuais mínimos de conteúdo local e etapas industriais que devem ocorrer aqui, vinculando esse complexo produtivo à estratégia de neointustrialização e adensamento produtivo da Nova Indústria Brasil;
- A exportação de minerais críticos e terras raras e seus derivados beneficiados deve ser rigorosamente controlada pelo setor público,

incluindo taxaço inibidora da exportação *in natura* e o compromisso de crescimento do conteúdo industrializado nacionalmente.

8.2

Apropriação soberana da renda minerária para financiar política industrial e P&D

- Redesenhar o regime jurídico da renda minerária para que parte relevante do excedente econômico volte ao Estado e seja usada para financiar P&D, capacitação tecnológica e implantação de plantas industriais no país;
- Fortalecimento do CT-Mineral com ampliação de 1% para 5% a 7% da parcela da CFEM destinada ao Fundo Setorial Mineral;
- Criação de novas fontes da renda mineral voltadas ao fortalecimento do CT-Mineral, através da destinação de percentuais de *royalties*, dividendos e ganhos de exportação, com a finalidade de acelerar a rota tecnológica própria em separação, refino e novas aplicações industriais. Ou seja, transformar os *royalties* em política industrial.

8.3 Política tecnológica voltada ao domínio das rotas de separação, refino e materiais avançados

- Elevar o financiamento em P&D nacional (universidades, instituições, centros e parques tecnológicos, CEITEC, centros de materiais avançados) orientados por um plano nacional, com objetivo e metas a serem alcançados;
- Estruturar acordos de cooperação internacional que envolvam **transferência tecnológica real**, especialmente com a China (país que domina as rotas críticas), e não apenas importação de equipamentos;

- Recriar capacidade industrial perdida por meio de estratégias de nacionalização progressiva de produtos, lembrando que o Brasil já teve posição de vanguarda na pesquisa sobre separação de terras raras nas décadas de 1950–60, mas a abandonou;
- Formar pessoal altamente qualificado e garantir previsibilidade de demanda para quem investir na etapa de refino e liga metálica no Brasil, através de políticas de proteção de mercado interno.

8.4 BNDES, Finep e bancos públicos como motores estruturantes

- Reforçar a chamada conjunta BNDES-Finep de 2025 para financiar cadeias completas como ímãs permanentes, baterias, células fotovoltaicas etc. É preciso transformar esse tipo de política pontual em uma política de transformação produtiva e tecnológica contínua, previsível e com maior escala, incluindo:
- Ampliação do crédito direcionado, a baixo custo e de longo prazo;
- Ampliação dos recursos não reembolsáveis para P&D e engenharia de processo;
- Ampliação da participação acionária pública em empresas estratégicas (como a participação acionária da BNDESPAR e/ou outras empresas públicas), para garantir que as empresas novas não sejam adquiridas por capital estrangeiro e haja perda de tecnologia e poder de decisão.

8.5 Governança pública e blindagem contra a captura privada e estrangeira

- A estratégia nacional deve ser formulada por estruturas estatais brasileiras, articuladas com

universidades e centros tecnológicos nacionais, e submetida a uma governança pública forte;

- Qualquer fundo/setor de fomento com participação de grandes mineradoras deve estar subordinado aos objetivos estratégicos nacionais definidos pelo poder público – e não ao interesse de curto prazo da mineradora;
- A formulação da Estratégia Nacional de Terras Raras deve ser conduzida soberanamente, sob risco de submeter a política brasileira à necessidade estrangeira de suprimento de matéria-prima para as cadeias produtivas de outros países, em vez de orientá-la à transformação produtiva nacional.

8.6 Inserção internacional sob lógica Sul-Sul/BRICS/América do Sul

- O BRICS e a integração sul-americana é o caminho para a construção conjunta de cadeias produtivas completas: mapeamento comum de reservas, fundos de investimento conjuntos, câmaras de compensação comercial em moedas locais e coordenação tecnológica;
- O Brasil pode ocupar o papel de núcleo industrial de transição energética na América do Sul, articulando extração, refino e fabricação de produtos dentro da região. Isso reforça a soberania econômica, reduz vulnerabilidade externa e cria escala de mercado para sustentar o desenvolvimento tecnológico da região.

8.7 Marco jurídico garantidor de soberania

- O arranjo liberal do PL 2.780/2024 deve ser rejeitado, pois é orientado pelo interesse privado, não garante controle nacional sobre o setor nem induz a transformação produtiva e tecnológica;

- O marco legal que interessa ao país é o que afirme a soberania nacional sobre minerais críticos, condicionando a exploração mineral aos objetivos de modernização produtiva e tecnológica do país com proteção dos territórios e populações afetadas;
- O PL 3.659/2025 e o PL 3.699/2025 são soluções melhores e servem de referência para a batalha na sociedade e no Congresso Nacional, pois propõem instrumentos claros de controle nacional e público sobre os recursos minerais e buscam alterar a lógica primário-exportadora do setor, para que este se volte ao desenvolvimento nacional.

8.8

Política ambiental com padrão específico para minerais críticos e terras raras, voltado à soberania hídrica, climática, territorial e tecnológica

- O Estado brasileiro deve coordenar o quanto e onde a mineração deve ocorrer, com base em critérios ecológicos, climáticos, hídricos e sociais. Não é a lógica imperialista e colonial dos países ricos que deve orientar a exploração da riqueza do povo brasileiro;
- O licenciamento não pode ser um “entra-e-verde” e, sim, um instrumento de desenho industrial. A licença deve ser concedida a quem comprova rota tecnológica e logística compatível com conservação ambiental e segurança das comunidades;
- Garantia de política de segurança de controle de rejeitos e radioatividade, segurança hídrica, climática e de preservação de sociobiodiversidades nos locais de exploração mineral;
- Investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação em exploração mineral de baixo impacto ambiental, de maneira que o Brasil lidere rotas tecnológicas limpas de alto valor.

Referências

BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. **Rotas da Integração Sul-Americana**: Relatório 2025 – Interiorização e Bioceanidade. Brasília, DF: Secretaria de Articulação Institucional/MPO, 2025a. Disponível em:

<https://www.gov.br/planejamento/pt-br/assuntos/articulacao-institucional/rotas-de-integracao/relatorio-2025-rotas-de-integracao-baixa.pdf>

Acesso em: 13 nov. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. **Anuário Mineral Brasileiro**: principais substâncias metálicas. Brasília, DF: ANM, 2025b. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/anuario-mineral-brasileiro-principais-substancias-metalicas-2024>

Acesso em: 13 nov. 2025.

BRASIL. Serviço Geológico do Brasil. Serviço Geológico do Brasil esclarece dúvidas sobre potencial do país para terras raras e minerais estratégicos. **Gov.br**, Brasília, DF, 24 out. 2025c. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/w/servico-geologico-do-brasil-esclarece-duvidas-sobre-potencial-do-pais-para-terras-raras-e-minerais-estrategicos#:~:text=O%20Brasil%20C3%A9%20o%20maior,Estrat%20C3%A9gicos%20do%20Brasil%20E2%80%9D%20do%20OSGB>

. Acesso em: 13 nov. 2025.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Geographical distribution of refined material production for key energy transition minerals in the base case, 2023–2040. **IEA**, [S. l.], 13 maio 2024. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/geographical-distribution-of-refined-material-production-for-key-energy-transition-minerals-in-the-base-case-2023-2040-2>

. Acesso em: 13 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Deputado Arnaldo Jardim antecipa pontos do relatório sobre a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos. **IBRAM**, [S. l.], 15 out. 2025. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/deputado-arnaldo-jardim-antecipa-pontos-do-relatorio-sobre-a-politica-nacional-de-minerais-criticos-e-estrategicos/>

. Acesso em: 13 nov. 2025.

SEVASTOPULO, Demetri; LEAHY, Joe. FT: Trump e Xi acertam trégua de 1 ano na guerra comercial entre EUA e China. **Valor Econômico**, [S. l.], 30 out. 2025. Disponível em: https://valor.globo.com/mundo/noticia/2025/10/30/ft-trump-e-xi-acertam-tregua-de-1-ano-na-guerra-comercial-entre-eua-e-china.ghml?utm_source=aplicativoValor&utm_medium=aplicativo&utm_campaign=compartilhar

. Acesso em: 13 nov. 2025.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. **Mineral Commodity Summaries 2025**. Washington, D.C.: U.S. Geological Survey, 2025. Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2025/mcs2025.pdf>

. Acesso em: 13 nov. 2025.

VICTOR, Fabio. Para avançar em terras raras, Brasil deve se unir à China, defende acadêmico. **Folha de S. Paulo**, [S. l.], 19 out. 2025. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2025/10/para-avancar-em-terras-raras-brasil-deve-se-unir-a-china-defende-academico.shtml>

Acesso em: 13 nov. 2025..

DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente

Walter Sorrentino

Vice-presidente

Madalena Guasco

Secretário-Geral

Renan Alencar

Diretor Administrativo e Financeiro

Leocir Costa Rosa

Diretora de Formação

Ilka Dias Bichara

Diretora de Cultura

Cida Pedrosa

Diretor de Comunicação e Publicações

Nilson Araújo de Souza

Diretor de Políticas Públicas

Júlio Cesar de Oliveira Vellozo

Diretor de Estudos e Pesquisas

Aloísio Sérgio Rocha Barroso

Diretor de Estudos e Cooperação Internacional

Ricardo Abreu Alemão

Diretora de Políticas para o Desenvolvimento

Rosanita Campos

CONSELHO CURADOR

Adalberto Monteiro

Fabio Palacio

Jorge Venâncio

Lucia Pimentel

Nádia Campeão

Nereide Saviani

Nivaldo Santana

Rubens Diniz

CONSELHO FISCAL

Pedro de Oliveira

Julia Maria Santos Roland

André Bezerra Rodrigues

EXPEDIENTE

Coordenação e edição geral: Sarah Cavalcante

Revisão e Edição: Marcelly Cruz

Design e Diagramação: Murilo Thaveira

Fundação Maurício Graboïs

Rua Rego Freitas, 192, República, São Paulo- SP - CEP: 01220-010

www.graboïs.org.br

  @fundacaograboïs

 @graboïsg

 @TVGraboïs