A geopolítica dos minerais críticos: reservas, refino e a economia política da posição

La geopolítica de los minerales críticos: reservas, refinado y la economía política de la posición

The Geopolitics of Critical Minerals: Reserves, Refining, and the Political Economy of Position

Paulo Esteves

Resumo: Este artigo propõe uma leitura da geopolítica dos minerais críticos. O artigo sustenta que a criticidade não é uma propriedade geológica, mas uma relação política, fabricada no encontro entre a demanda projetada pelas transições energética e digital e uma geografia de oferta construída por décadas de escolhas de política industrial. O argumento distingue três geografias que o debate público confunde: a das reservas, dispersa; a da produção, concentrada; e a do refino, onde a concentração se converte em estrutura de poder. Examina em seguida as respostas em disputa, o subsídio condicionado norte-americano, a meta regulatória europeia e o controle graduado chinês, e sua convergência num dirigismo mineral generalizado, bem como a camada de iniciativas internacionais que se formou entre elas, dos clubes de alinhamento como a Pax Silica aos princípios do painel da ONU. Para o caso brasileiro, argumenta que o país enfrenta um problema de posição, não de dotação: detentor de reservas expressivas, permanece marginal na produção e praticamente ausente do refino, e a janela política aberta pela rivalidade sino-americana tanto pode financiar a industrialização quanto induzir a reprimarização.

Palavras-chave: Minerais críticos; transição energética; cadeias globais de valor; política industrial; Brasil.

Resumen: *Este artículo propone una lectura de la geopolítica de los minerales críticos. El artículo sostiene que la criticidad no es una propiedad geológica, sino una relación política, fabricada en el encuentro entre la demanda proyectada por las transiciones energética y digital y una geografía de la oferta construida por décadas de decisiones de política industrial. El argumento distingue tres geografías que el debate público confunde: la de las reservas, dispersa; la de la producción, concentrada; y la del refinado, donde la concentración se convierte en estructura de poder. Examina luego las respuestas en disputa, el subsidio condicionado estadounidense, la meta regulatoria europea y el control graduado chino, y su convergencia en un dirigismo mineral generalizado, así como la capa de iniciativas internacionales que se formó entre ellas, de los clubes de alineamiento como la Pax Silica a los principios del panel de la ONU. Para el caso brasileño, argumenta que el país enfrenta un problema de posición, no de dotación: poseedor de reservas expresivas, permanece marginal en la producción y prácticamente ausente del refinado, y la ventana política abierta por la rivalidad sino-americana tanto puede financiar la industrialización como inducir la reprimarización.*

Palabras clave: *Minerales críticos; transición energética; cadenas globales de valor; política industrial; Brasil.*

Abstract: *This article offers a reading of critical minerals geopolitics. It argues that criticality is not a geological property but a political relation, manufactured at the encounter between the demand projected by the energy and digital transitions and a supply geography built through decades of industrial policy choices. The argument distinguishes three geographies that public debate conflates: that of reserves, dispersed; that of production, concentrated; and that of refining, where concentration becomes a structure of power. It then examines the competing responses, American conditional subsidies, European regulatory targets, and graduated Chinese export controls, and their convergence into generalised mineral dirigisme, as well as the layer of international initiatives formed between them, from alignment clubs such as Pax Silica to the UN panel principles. For the Brazilian case, it argues that the country faces a problem of position, not of endowment: holding substantial reserves, it remains marginal in production and largely absent from refining, and the political window opened by Sino-American rivalry may finance industrialisation or a return to commodity dependence.*

Keywords: *Critical minerals; energy transition; global value chains; industrial policy; Brazil.*

1. A fabricação da criticidade

Em setembro de 2010, no auge de uma disputa territorial no Mar do Leste da China, carregamentos de terras raras destinados ao Japão deixaram de sair dos portos chineses. O episódio durou poucas semanas e jamais foi reconhecido como embargo formal, mas bastou para revelar algo que os mercados preferiam não ver: a cadeia que liga a mina ao ímã permanente atravessava, em algum ponto decisivo, o território e a vontade política de um único Estado. Quinze anos depois, o incidente virou regime. Entre 2023 e 2025, a China converteu sua posição dominante no processamento mineral num aparato sistemático de controles de exportação, ao qual Estados Unidos e União Europeia responderam com subsídios, listas de criticidade e uma diplomacia mineral que mobiliza tarifas e fundos públicos. A Agência Internacional de Energia estima que o valor econômico exposto a uma interrupção plena no suprimento de terras raras alcança 6,5 trilhões de dólares anuais em produção a jusante (IEA, 2026). Já não se trata de um problema setorial da mineração, e sim da infraestrutura material da economia que se pretende descarbonizar e digitalizar.

Uma leitura de economia política começa por desnaturalizar a própria categoria. Nenhum mineral é crítico em si; a criticidade é uma relação, e uma relação política. A literatura sobre avaliações de criticidade vem mostrando que as listas resultam de práticas periciais de classificação que constroem o risco ao mesmo tempo em que o medem, legitimando a securitização do suprimento (Machacek, 2017). Não há consenso internacional sobre como medir criticidade, e as metodologias foram desenvolvidas sobretudo por atores do lado da demanda (Schicho et al., 2024). Parte da literatura vai além e sustenta que muitos dos materiais rotulados como críticos provavelmente não o são quando as avaliações se submetem à teoria clássica do risco (Frenzel et al., 2017). Daí que as listas publicadas por Washington, Bruxelas ou Brasília não descrevam o mundo: elas o performam, autorizando fundos, acelerando licenças e redefinindo o que conta como segurança. Compreender a disputa exige, antes de tudo, distinguir três geografias que o debate público insiste em confundir: a das reservas, a da produção e a do refino.

2. Três geografias que não coincidem

A geografia das reservas é a mais dispersa das três e a menos decisiva. Reservas são estimativas economicamente condicionadas do que jaz no subsolo, e sua distribuição é relativamente plural: terras raras existem em quantidade na Austrália, na China, no Brasil e no Vietnã; lítio, no altiplano andino e na Austrália; cobalto, na República Democrática do Congo. A geografia da produção já é mais estreita: a RDC responde pela maior parte do cobalto extraído, e a Indonésia concentrou mais de 75% do crescimento recente da oferta de níquel (IEA, 2026). É na terceira geografia, porém, a do refino e do beneficiamento, que a concentração se torna estrutura de poder. Segundo a IEA, a participação média do principal país refinador subiu de 70% em 2023 para 72% em 2025; no cobre, a China passou de cerca de 15% da capacidade global de refino em 2005 para metade dela em 2025 (IEA, 2026). O funil é claro: muitos têm rocha; poucos têm planta química.

A distinção importa porque desloca o lugar da vulnerabilidade e o da renda. O par abundância e escassez, com que se costuma narrar a corrida mineral, precisa aqui ser complicado: não há escassez geológica relevante para a maioria desses insumos; há escassez fabricada no gargalo. Quem controla a etapa de separação e refino controla o preço, o padrão técnico e, no limite, o acesso; quem exporta o concentrado captura a fração menor do valor e absorve a fração maior da volatilidade. Os preços o demonstram: entre janeiro de 2025 e abril de 2026, o lítio mais que dobrou, o cobalto subiu 130% e o tungstênio sextuplicou (IEA, 2026), oscilações que pouco devem ao custo de extração e muito à política dos gargalos. A análise da cadeia do lítio sugere, ademais, que a pergunta relevante não é apenas onde os minerais são extraídos, mas quem controla a produção, dado o emaranhado de participações cruzadas que as métricas usuais de dependência não capturam (Prina Cerai, 2024). A economia política dos minerais críticos é, nesse sentido, uma economia política da posição: o que está em disputa não é o subsolo, mas o lugar de cada economia na arquitetura da cadeia de valor.

3. Cadeias de valor e a segurança do suprimento

Foi essa anatomia que transformou cadeias de suprimento em objeto de segurança. A transição energética, ao substituir fluxos de hidrocarbonetos por estoques de metais processados, não dissolveu a geopolítica da energia; transferiu-a rio acima, da molécula para o material. Com efeito, a securitização opera hoje por instrumentos administrativos de aparência técnica: listas de criticidade, avaliações de risco, estoques estratégicos, requisitos de origem. A IEA calcula em mais de 300 bilhões de dólares anuais o valor exposto a um controle pleno sobre o grafite (IEA, 2026), número que explica por que um insumo de lápis figura em documentos de defesa. Isto não significa que a segurança tenha simplesmente engolido o mercado; significa que a fronteira entre política comercial e política de segurança, que o ordenamento liberal do pós-Guerra Fria se esforçou por traçar, deixou de operar nesse domínio.

4. Subsídio, meta e controle: as gramáticas em disputa

As respostas estatais delineiam três gramáticas que não se confundem. A norte-americana é a gramática do subsídio condicionado e da negociação coercitiva: o Inflation Reduction Act, de 2022, vinculou o crédito fiscal ao veículo elétrico à origem dos minerais em países confiáveis; a Minerals Security Partnership, do mesmo ano, organizou a diplomacia dos parceiros minerais; a investigação sobre minerais críticos ao abrigo da Seção 232 desembocou, em janeiro de 2026, numa diretriz para negociar acesso a suprimentos com países produtores (Covington, 2026); e o Departamento de Defesa assumiu participação acionária e garantia de preços na MP Materials, principal produtora americana de terras raras (FAS, 2025). A gramática

europeia é a da meta regulatória: o Critical Raw Materials Act, em vigor desde 2024, fixa para 2030 os patamares de 10% de extração, 40% de processamento e 25% de reciclagem domésticos, além do teto de 65% para a dependência de um único país terceiro em qualquer estágio da cadeia (IEA, 2024). A gramática chinesa, por fim, é a do controle graduado: licenças para gálio e germânio em julho de 2023, para grafite em outubro do mesmo ano, proibição de exportar tecnologias de separação de terras raras em dezembro de 2023, antimônio em 2024, tungstênio e telúrio em fevereiro de 2025, terras raras médias e pesadas em abril de 2025 e, em outubro de 2025, a extensão dos controles ao conhecimento tecnológico e a produtos estrangeiros que contenham insumos chineses (Global Trade Alert, 2025). O número de códigos tarifários chineses sujeitos a controle triplicou desde 2023 (IEA, 2026); as suspensões parciais negociadas na trégua do fim de 2025 não desmontaram o aparato, e os controles de abril seguiam operantes em meados de 2026 (TechTimes, 2026).

O contraste entre as gramáticas não deve, contudo, obscurecer sua convergência. De Washington a Bruxelas e Pequim, o Estado voltou a organizar abertamente a cadeia mineral: subsidia, veta, estoca, toma participação em empresas. O velho binário entre mercado e Estado torna-se aqui pouco informativo; a disputa real não opõe economias liberais a economias dirigidas, mas projetos concorrentes de dirigismo mineral. Há, ainda, uma ironia que a leitura de economia política não pode deixar passar: no momento em que os governos redescobrem o setor como estratégico, o capital privado dele se retira. O investimento global em mineração de críticos caiu 9% em 2025, com recuo de 40% no lítio, enquanto os compromissos de financiamento público saltavam de 16 para 65 bilhões de dólares entre 2023 e 2025 (IEA, 2026). A geopolítica aquece; o ciclo de investimento esfria. É nessa tesoura que se decidirá quem chega a 2035 com capacidade instalada.

5. Entre o clube e a norma: as iniciativas internacionais

À margem das gramáticas estatais, e em parte como resposta a elas, constituiu-se uma camada de iniciativas propriamente internacionais, que convém distinguir por sua lógica. De um lado estão os clubes de alinhamento, de que a Minerals Security Partnership foi o protótipo e a Pax Silica é hoje a expressão mais ambiciosa. Lançada pelo Departamento de Estado americano em dezembro de 2025, em reação direta aos controles chineses daquele ano, a iniciativa reunia inicialmente catorze signatários, entre eles Austrália, Índia, Japão, Coreia do Sul, Reino Unido e Emirados Árabes Unidos, e expandiu-se após sua segunda cúpula, em junho de 2026; seu objeto não é um mineral, mas a pilha tecnológica inteira, dos minerais críticos aos semicondutores e à infraestrutura de computação, e seus instrumentos combinam declaração política, acordos bilaterais de segurança econômica e um fundo de 250 milhões de dólares para extração e infraestrutura anunciado em março de 2026 (Departamento de Estado, 2026; INN, 2026). A fórmula de seu arquiteto resume o programa: se o século XX funcionava a petróleo e aço, o XXI funciona a computação e aos minerais que a alimentam. De outro lado está o esforço normativo universal do painel convocado pelo Secretário-Geral da ONU, que publicou em setembro de 2024 sete princípios orientadores para as cadeias de minerais da transição, entre os quais a partilha de benefícios, a agregação de valor e a diversificação econômica nos países produtores, além de recomendar um marco global de rastreabilidade das cadeias (IISD, 2024). As duas famílias respondem a problemas distintos e carregam promessas distintas: o clube promete segurança por exclusão, selecionando parceiros pela confiança geopolítica; a norma promete legitimidade por inclusão, mas carece de instrumentos de execução. Para os produtores do Sul, a escolha raramente se apresenta como escolha. Os clubes oferecem capital e mercado ao preço

do alinhamento; os princípios da ONU oferecem, sem garantia alguma, a linguagem que legitima a reivindicação de industrializar. Não é pouco; tampouco é uma política.

6. O Brasil entre a dotação e a posição

A literatura brasileira recente oferece duas leituras do lugar do país nesse tabuleiro, e a tensão entre elas é instrutiva. A primeira parte da dotação. O relatório organizado por CEBRI e IBRAM, com CETEM e Serviço Geológico do Brasil, descreve um país líder mundial em nióbio, segundo em grafita natural, terceiro em terras raras e quarto em lítio, cujo setor mineral faturou 270,8 bilhões de reais em 2024 e respondeu por quase metade do superávit comercial; as reservas identificadas excederiam em muito a demanda doméstica projetada até 2050 (CEBRI e IBRAM, 2025). A segunda leitura parte da trajetória. O Texto para Discussão 3174 do IPEA mostra que, entre 2017 e 2023, a participação brasileira foi declinante em quase todos os minerais críticos, exceto o lítio, cuja produção cresceu 75% ao ano; que as reservas agregadas do país superam as do Chile, mas a produção chilena é mais do que o dobro da brasileira; e que o Brasil ocupa posição marginal como exportador de minérios brutos e está praticamente ausente do elo dos refinados (Leão, Oliveira e Cunha, 2025). Os dados do USGS dão a medida do contraste: cerca de 11 milhões de toneladas de reservas de terras raras e uma produção de 2 mil toneladas em 2025, aproximadamente 0,5% do total mundial (USGS, 2026). A dotação impressiona; a posição a desmente.

Não se trata de escolher entre as duas leituras, mas de reconhecer o que cada uma ilumina. O otimismo da dotação, sem a trajetória, alimenta a ilusão de que reservas se convertem espontaneamente em poder; o pessimismo da trajetória, sem a dotação, ignora que a conjuntura alterou os termos do problema. A escalada dos controles chineses fez dos detentores de reservas fora da China ativos diplomáticos: desde setembro de 2025, Brasília e Washington negociam sobre minerais críticos, e a agência americana de financiamento ao desenvolvimento aprovou até 465 milhões de dólares para o projeto de terras raras de Serra Verde, em Goiás (Americas Quarterly, 2026). O país não consta, contudo, do rol inicial de signatários da Pax Silica, o que dá a medida da distância entre negociar acesso e integrar o clube. No plano doméstico, a Câmara dos Deputados aprovou, em maio de 2026, o projeto que institui a Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos, com um fundo garantidor de 2 bilhões de reais, 5 bilhões em créditos tributários para o beneficiamento local e um conselho encarregado das listas nacionais; o texto aguarda o Senado (Câmara dos Deputados, 2026). O desenho aposta na agregação de valor em território nacional, na linha do que recomendam tanto o relatório do CEBRI quanto a agenda de pesquisa do CETEM, que há mais de uma década aponta a reciclagem e a mineração urbana como rota complementar de suprimento, ainda inexplorada em escala no país (Ferreira e Nascimento, 2013).

A questão que o caso brasileiro coloca, todavia, é anterior ao desenho dos instrumentos: é a questão do tempo e da margem. A experiência do país com ciclos de commodities sugere que janelas de preço alto financiam tanto projetos de industrialização quanto reprimarizações confortáveis, e a demanda externa hoje se dirige precisamente ao concentrado, não ao óxido separado. Aceitar o papel de fornecedor confiável de matéria-prima para as cadeias em reorganização significaria reproduzir, no vocabulário da transição verde, a assimetria que a tradição estruturalista latino-americana diagnosticou para o café e o minério de ferro: exportar o que se extrai, importar o que se fabrica com aquilo que se exportou. A alternativa, construir capacidade de separação, refino e manufatura intermediária, exige capital paciente num momento de retração do investimento privado global, capacidade estatal de coordenação num setor de licenciamento longo e uma diplomacia capaz de extrair das rivalidades alheias

compromissos de transferência tecnológica, e não apenas de compra. É plausível que o país não possa escolher inteiramente sua posição; nenhum país periférico jamais pôde. Mas a distância entre os 11 milhões de toneladas no subsolo e as 2 mil na balança comercial é uma medida do que está em jogo. Vista da periferia, a geopolítica dos minerais críticos não é uma corrida por recursos: é uma disputa pela posição nas cadeias em reconstrução. E posições, ao contrário de reservas, não se herdam; constroem-se, ou se perdem, no tempo curto de uma janela política.

Referências

Americas Quarterly, "Can Brazil and the U.S. Reach a Deal on Rare Earths?" (2026), https://www.americasquarterly.org/article/can-brazil-and-the-u-s-reach-a-deal-on-rare-earths/

Câmara dos Deputados, "Câmara aprova criação da Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos" (6 maio 2026), https://www.camara.leg.br/noticias/1269666

CEBRI e IBRAM, "O papel do Brasil na Agenda Global de Minerais Críticos e Estratégicos: demanda projetada e contribuição possível do Brasil na transição energética", relatório técnico com Cenergia/Coppe/UFRJ, CETEM e SGB (nov. 2025), https://cebri.org/media/documentos/arquivos/CEBRI_MCE_Relatorio_Final.pdf

Departamento de Estado dos EUA, "Pax Silica" (2026), https://www.state.gov/pax-silica

IISD, International Institute for Sustainable Development, "Understanding the United Nations' New Principles for Resourcing the Energy Transition" (2024), https://www.iisd.org/articles/explainer/united-nations-principles-resourcing-energy-transition-critical-minerals

INN, Investing News Network, "What is Pax Silica? The US-Led Alliance Securing the AI Supply Chain" (2026), https://investingnews.com/pax-silica-securing-supply-chains/

Covington & Burling, "Trump Administration Announces Results of Critical Minerals Investigation Under Section 232" (jan. 2026), https://www.cov.com/en/news-and-insights/insights/2026/01/trump-administration-announces-results-of-critical-minerals-investigation-under-section-232-and-directs-us-officials-to-initiate-negotiations

FAS, Federation of American Scientists, "Unpacking the DoD and MP Materials Critical Minerals Partnership" (2025), https://fas.org/publication/unpacking-dod-and-mp-partnership/

Ferreira, F. A. e Nascimento, M., "Terras Raras: aplicações atuais e reciclagem", Série Tecnologia Mineral 91, CETEM/MCTI (2013), https://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1827/1/stm-91.pdf

Frenzel, M., Kullik, J., Reuter, M. A. e Gutzmer, J., "Raw material 'criticality': sense or nonsense?", Journal of Physics D: Applied Physics (2017), https://consensus.app/papers/details/166d37938b705430b1cce70ff2c80f40/

Global Trade Alert, "A Widening Net: A Short History of Chinese Export Controls on Critical Raw Materials and Their Usage" (2025), https://globaltradealert.org/blog/a-short-history-of-chinese-export-controls-on-critical-raw-materials

IEA, International Energy Agency, "European Critical Raw Materials Act", ficha de política (2024), https://www.iea.org/policies/17662-european-critical-raw-materials-act

IEA, International Energy Agency, "Global Critical Minerals Outlook 2026", Executive Summary (2026), https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2026/executive-summary

Leão, R. S. S., Oliveira, M. L. e Cunha, D. R., "Qual a importância do Brasil na cadeia global de minerais críticos da transição energética? Uma análise sobre reservas, produção, comércio exterior e investimentos", Texto para Discussão 3174, IPEA (2025), https://repositorio.ipea.gov.br/

Machacek, E., "Constructing criticality by classification: expert assessments of mineral raw materials", Geoforum (2017), https://consensus.app/papers/details/89d8465c0f435a78be7b14ef0fde207f/

Prina Cerai, A., “Geography of control: a deep dive assessment on criticality and lithium supply chain”, Mineral Economics (2024), https://consensus.app/papers/details/031a948b510a5ab18df09e3243889e9f/

Schicho, M. et al., “Criticality assessment for raw materials: perspectives and focuses”, Mineral Economics (2024), https://consensus.app/papers/details/a9fecc587b1350ff81bce475533e9ff5/

TechTimes, “China Rare Earth Export Controls: April Curbs Still Bite After Beijing Summit” (maio 2026), https://www.techtimes.com/articles/317208/20260526/

USGS, U.S. Geological Survey, “Mineral Commodity Summaries 2026: Rare Earths” (2026), https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-rare-earths.pdf