

MINERAIS ESTRATÉGICOS E CRÍTICOS: UMA VISÃO INTERNACIONAL E DA POLÍTICA MINERAL BRASILEIRA

STRATEGIC AND CRITICAL MINERALS: AN INTERNATIONAL APPROACH AND BRAZILIAN MINING POLICY

Fernando Ferreira de Castro

Bolsista PCI, Psicossociólogo, M.Sc.

José Antonio Sena do Nascimento

Supervisor, Geógrafo, D.Sc.

Resumo

As matérias-primas minerais estão na base das atividades econômicas em algum estágio de suas cadeias produtivas e continuarão a ser cada vez mais no futuro. Certas matérias-primas minerais apresentam especificidades porque, tanto o risco de suprimento como a sua importância econômica variam entre os países ou blocos econômicos e vem sendo definidas como “críticas” pelas incertezas em seus mercados ou “estratégicas” em face às políticas internas. Tendo em vista a relevância mundial dos bens minerais, o objetivo deste estudo é apresentar um panorama atual das diferentes políticas internacionais sobre os minerais críticos e/ou estratégicos, adotadas na China, Estados Unidos, União Europeia, comparando com a evolução dos estudos e políticas brasileiras até a recente definição da primeira lista de minerais estratégicos do Brasil. A metodologia qualitativa adotada parte de extensa revisão bibliográfica e documental sobre a geopolítica das matérias-primas, a fim de apresentar o panorama dos modelos de avaliação e elaboração das listas de matérias-primas críticas e estratégicas, apontando alternativas metodológicas para orientar as políticas nacionais.

Palavras chave: minerais estratégicos; matérias-primas críticas; CT&I.

Abstract

Mineral raw materials are at the base of economic activities at some stage of their production chains and will continue to be more and more in the future. Certain mineral raw materials have specific features because both the supply risk and their economic importance vary between countries or economic blocs and have been defined as "critical" due to uncertainties in their markets or "strategic" in the face of internal policies. In view of the global relevance of mining goods, the aim of this study is to present a current overview of international policies on critical and/or strategic minerals, adopted in China, the United States, the European Union, in comparison with the evolution of Brazilian studies and policies until the recent definition of the first list of strategic minerals in Brazil. A qualitative methodology was adopted from an extensive bibliographical and documentary review in the context of geopolitics of raw materials, in order to present an overview of evaluation models and preparation of lists of critical and strategic raw materials, thus pointing out methodological alternatives to guide national policies.

Key words: strategic minerals; critical raw materials; CT&I.

1. Introdução

As matérias-primas minerais formam a base das cadeias produtivas e o continuarão sendo no futuro (IRTC, 2020), pois os bens minerais fazem parte de todas as indústrias em algum nível de suas linhas de produção. No entanto, alguns insumos minerais estão se tornando cada vez mais essenciais para promover mudanças disruptivas e atender novos mercados, tais como: as tecnologias digitais, de baixo carbono e de mobilidade sustentável (EC, 2018b). Apesar das substâncias minerais mais importantes ainda serem abundantes, a garantia de seu fornecimento envolve esforços de pesquisa, investimento e constante inovação (USGS, 2017). As constantes inovações vêm transformando a estrutura das cadeias produtivas, o que tenciona as estratégias políticas nacionais para garantir uma posição satisfatória no mercado global (Castro, Peiter e Góes, 2020). Desse modo, determinadas matérias-primas apresentam especificidades, pois o risco de suprimento e a sua importância econômica variam entre os países, e têm sido definidas como “críticas”, por apresentarem incertezas em seus mercados (EC, 2018a; FORTIER et al., 2018).

Uma síntese das definições adotadas nos Estados Unidos e União Europeia possibilita conceituar como matérias-primas críticas aquelas com significativa contribuição para suas cadeias produtivas. Constituem-se como substâncias vitais para o desenvolvimento econômico e funcionamento das linhas de produção, mas cujo suprimento pode envolver riscos, tais como: escassez minerogeológica, dinâmicas geopolíticas, regulações comerciais, instabilidade política ou de infraestrutura, entre outros fatores (EC, 2017; USDE, 2011). Em geral, essas matérias-primas são importantes porque estão presentes em componentes usados na fabricação de produtos inovadores, tais como: telefones celulares, monitores de tela plana, turbinas eólicas, baterias de alta capacidade e dispositivos de alta tecnologia (EC, 2021; EC, 2020a). Outro aspecto importante na definição, para cada país, está associado com as demandas por insumos e busca por transição para uma economia de baixo carbono, nos quais determinados minerais são essenciais na aplicação de tecnologias limpas (EC, 2020b). Estes avanços também miram os consumidores de produtos eletrônicos, implicadas com outras áreas estratégicas, como: defesa, vigilância, agricultura, infraestrutura e medicamentos.

Com o surgimento da pandemia do Covid-19 foi exposta a fragilidade nas cadeias de abastecimento globais não apenas de produtos farmacêuticos e suprimentos médicos essenciais, mas também de alguns minerais (Nakano, 2021). Os componentes das tecnologias ligadas às energias limpas têm diferentes graus de dependência de bens minerais, que por sua vez apresentam diferentes perfis de criticidade, também determinados por fatores como volatilidade de preços e estabilidade do país fornecedor. A confluência desses fatores globais e locais elevou a importância estratégica de garantir o suprimento de minerais considerados essenciais.

2. Objetivos

Este estudo tem por objetivos: i) discutir aspectos das políticas internacionais sobre os minerais críticos e/ou estratégicos adotadas na China, nos Estados Unidos e na União Europeia, principais destinos das exportações minerais brasileiras; ii) avaliar a evolução das políticas e estudos setoriais sobre os bens minerais estratégicos

do Brasil, e iii) discutir desdobramentos necessários após a definição da primeira lista de minerais estratégicos do Brasil à luz das políticas internacionais avaliadas.

3. Material e Métodos

A metodologia adotada neste estudo parte de extensa revisão bibliográfica e documental das políticas adotadas por China, Estados Unidos e União Europeia, que são os principais consumidores e destinos das exportações brasileiras, e também são os países ou blocos que mais avançaram nesse debate na última década. Também será apresentada a evolução recente das políticas brasileiras sobre os minerais estratégicos.

4. Resultados e Discussão

Os esforços de políticas internacionais promovidas por países industrializados sobre a geopolítica das matérias-primas críticas tem como preocupação o risco associado ao suprimento de minerais. As estratégias sobre os minerais críticos procuram atender às demandas domésticas identificadas através do direcionamento dos interesses econômicos, de defesa e até mesmo de saúde de cada país. São, portanto, um reflexo do aumento da competição comercial internacional para atender as inovações tecnológicas, que ampliam oportunidades e a inserção nos mercados inovadores, como as tecnologias ligadas a geração, transmissão e armazenamento de energia (West et al., 2021; Uren, 2019).

As estratégias precursoras nos países selecionados neste estudo, que podem ser considerados líderes na temática será sintetizada a seguir. A estratégia da União Europeia busca interagir com os países considerados mais ricos em recursos minerais, focalizando a prerrogativa da inovação para sustentabilidade e economia circular. O Japão e os Estados Unidos seguem a direção da pesquisa e do desenvolvimento de alternativas tecnológicas e garantia de sua infraestrutura produtiva ou militar, enquanto a China e a Austrália se preocupam com a garantia de sua produção doméstica e a proteção dos seus recursos com políticas protecionistas (Barteková e Kemp, 2016). O Brasil também dispõe de uma trajetória de políticas sobre minerais estratégicos que está orientada segundo três segmentos: (i) minerais que o país apresenta vantagem competitiva; (ii) minerais cuja demanda tem sido crescente ou sobre a qual necessita importar; e (iii) minerais que o país detém reservas e são considerados portadores de desenvolvimento econômico no futuro (MME, 2011).

4.1. China

A China tem promovido uma estratégia historicamente protecionista em favor de seus recursos minerais, com foco no desenvolvimento de sua indústria doméstica. Este processo, iniciado em 1950, buscou inicialmente a ampliação da mineração chinesa no interior da Mongólia, em depósitos de ferro, por meio da Companhia de Ferro e Aço de Baotou (Barteková e Kemp, 2016). O exemplo mais notável do domínio chinês no mercado mundial se dá no segmento dos elementos de terras raras. Na década de 1990, a partir do empreendimento de novos métodos extrativos e investimentos em P&I, o governo chinês previu sua alavancada econômica, através do plano nacional de desenvolvimento de alta tecnologia (BaoTou Development Zone, 2015), sobre o qual o

primeiro-ministro chinês Deng Xiaoping, comentou em 1992, em tradução livre: “existe petróleo no Oriente Médio e existem terras raras na China” (Uren, 2019). Seu destaque como principal fornecedor de terras raras elevou a China ao patamar de inovadora em tecnologia digital (Mancheri et al., 2013).

A política industrial chinesa revela o firme interesse em garantir vantagens competitivas para suas indústrias e controle do comércio destinado à exportação, garantindo preços competitivos no mercado mundial (Shen et al., 2020). Estas medidas conduziram a uma disputa entre os EUA, UE, Japão e outros países, que, devido às restrições chinesas impostas principalmente para as exportações de elementos de terras raras, tungstênio e molibdênio, apresentaram uma reclamação de violação de conduta na OMC. O julgamento da disputa através da GATT/WTO foi contrário à China, que alegou que suas cotas de exportação seriam justas porque buscavam proteger o meio ambiente e a sustentabilidade dos recursos minerais tendo em vista a pressão internacional (Pothen e Fink, 2015). Face ao resultado, a China aboliu as cotas de exportação em 2015. Entretanto, esta decisão culminou em uma nova fase de políticas regulatórias para as terras raras na China, que passou a regular sobre as suas práticas domésticas, em vez de incidir sobre o comércio internacional (Shen et al., 2020).

4.2. Estados Unidos

Os Estados Unidos têm uma longa tradição no debate sobre o seu suprimento de matérias-primas, fortemente relacionado com seus interesses militares e de segurança nacional. O subcomitê específico sobre os minerais críticos do *National Science and Technology Council*, define na *Executive Order* Nº 13.817 esta categoria como: mineral (1) identificado como não combustível mineral ou material mineral essencial para a segurança econômica e nacional dos EUA, (2) de uma rede de suprimentos que é vulnerável a ruptura, e (3) que serve como uma função essencial na manufatura de um determinado produto, cuja ausência poderia gerar consequências substanciais para a economia e segurança norte-americana (NTSC, 2018, tradução do autor).

A *United States Geological Survey* (USGS), a principal agência de pesquisa geológica, publica o anuário intitulado *Mineral Commodities Summary*, que apresenta um relatório para estimar a abrangência dos minerais nas suas cadeias produtivas. Além disso, a USGS também disponibiliza uma base de dados contendo informações da indústria doméstica, programas do governo, tarifas comerciais e aspectos sobre produção, comércio e procedência de minerais críticos para a indústria (USGS, 2020a). Uma parceria entre distintos departamentos do governo dos EUA tem como foco a elaboração periódica da lista dos minerais críticos, os principais produtores e fornecedores mundiais, e suas aplicações na indústria dos EUA. Recentemente, os EUA vêm buscando estratégias políticas, como a EO nº 14.017 (White House, 2020) e parcerias com países aliados (Canadá e Austrália), a fim de reduzir sua vulnerabilidade em face à demanda por importações. A estratégia recente dos EUA visa a exploração e produção de minerais críticos para o suprimento doméstico e reduzir a dependência em relação à China (USGS, 2020a; 2020b; Canada, 2020).

4.3. União Europeia

A União Europeia se destaca na abrangência das políticas voltadas às matérias-primas críticas, devido ao seu histórico decréscimo e pouca disponibilidade de reservas domésticas de minerais metálicos (EC, 2008).

O debate sobre a segurança de suprimento de matérias-primas se iniciou em 1975, e mais recentemente a UE vem promovendo a *Raw Materials Initiative* (EC, 2017), que busca: garantir o acesso a matérias-primas no mercado internacional nas mesmas condições que outros competidores industriais; determinar as condições estruturais adequadas dentro do bloco no sentido de promover o suprimento a partir das fontes existentes nos; e impulsionar a eficiência dos recursos para reduzir as necessidades de consumo por fontes primárias.

A União Europeia disponibiliza um sistema abrangente de informações sobre as matérias-primas, intitulado *Raw Materials Information System* (RMIS, 2015). A metodologia de criticalidade da Comissão Europeia (CE) envolve tanto matérias-primas críticas bióticas, como abióticas, sendo o inventário composto por 78 matérias-primas, sem considerar as energéticas ou agrícolas, mas envolvendo os elementos LREE (*light rare earth elements*) e HREE (*heavy rare earth elements*) e elementos do grupo platina (RMIS, 2017). Nos estudos da UE, verifica-se uma correlação entre a importância econômica e o risco de suprimento, que busca elencar os diferentes níveis de preocupação e a definição de planos e ações voltados para as matérias-primas com maior prioridade.

A política da Comissão Europeia para a implementação da economia circular tem grande ligação com o risco de suprimento e a demanda por materiais considerados críticos, como é o caso do nióbio brasileiro. O Plano de Ação para Economia Circular estabelece as vinculações entre as matérias-primas críticas e as ações previstas para uma abordagem eficiente da política, a partir de bancos de dados atualizados, boas práticas e a identificação de ações futuras (EC, 2018b). Um estudo de 2020 da IEA (International Energy Agency) aponta que o progresso do setor de energia após a pandemia do Covid-19 irá requerer um suprimento confiável de minerais críticos (IEA, 2020). Tendo em vista que os suprimentos foram depreciados em virtude da pandemia, este estudo aponta a necessidade de priorizar o setor no período pós-pandemia, no qual as demandas tendem a crescer.

4.4. Brasil

O Brasil é um dos produtores líderes no mercado global em relação a uma grande variedade de commodities minerais, em especial dos metálicos. O país também conta com estratégias norteadoras e vêm apresentando desdobramentos recentes nas políticas, que partiram de dois documentos estratégicos: o Plano Nacional de Mineração 2030 (MME, 2011); e a Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia 2016-2022 (MCTIC, 2016). O Plano Nacional de Mineração 2030 objetiva nortear as estratégias das políticas do setor a longo prazo, citando como alicerces a busca por competitividade, desenvolvimento sustentável e inovação para atender as futuras demandas do mercado global. Neste plano, encontra-se destacada a Gestão dos Minerais Estratégicos, que define este conjunto de bens minerais em três eixos: (i) Minerais que o país depende de importação em grande escala, como potássio, fosfato, carvão mineral metalúrgico; (ii) Minerais cuja demanda mundial deverá se expandir nas próximas décadas; (iii) Minerais em que o Brasil apresenta vantagens competitivas devido as suas reservas naturais, para os quais conquistou liderança internacional.

Em 2020, o MME lançou a publicação Programa Mineração e Desenvolvimento 2020/2023, com o objetivo de identificar metas e ações para a aceleração da produção mineral brasileira. O programa apresenta 10 planos e 108 metas, divididas entre temas prioritários. A questão dos minerais estratégicos foi contemplada no Programa

em uma meta, todavia está indiretamente representada em metas sobre aspectos geológicos e de pesquisa mineral. O Brasil também conta com alguns estudos específicos sobre a criticalidade das matérias-primas, como o do Centro de Estudos e Debates Estratégicos (CEDES) publicado em 2014. O objetivo deste estudo foi analisar a exploração, o aproveitamento econômico e a cadeia produtiva de minerais no Brasil (CEDES, 2014). O estudo aborda o nível de importância de cada substância mineral no desenvolvimento de outros setores, para além da indústria extrativa, o que denota a construção do 'valor estratégico' para cada substância.

Recentemente o Brasil, através da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do MME, publicou oficialmente sua primeira lista de minerais estratégicos, dando continuidade as pactuações previamente apresentadas (MME, 2011; MCTIC, 2016). Tendo por base a Resolução CPPI nº 126, que sugere ações para a continuidade e ampliação do Comitê Interministerial de Análise de Projetos de Minerais Estratégicos (CTAPME) e do Programa "pró-minerais estratégicos", em 24 de março de 2021, através do decreto nº 10.657, foi instituído o Programa que define a Política de Apoio ao Licenciamento Ambiental de Projetos de Investimentos para a produção de minerais estratégicos. Na continuidade deste processo foram promulgadas duas resoluções, a Resolução nº 1, de 18 de junho de 2021, que dispõe sobre o funcionamento e composição do CTAPME e a Resolução nº 2, de mesma data, que definiu a relação de minerais estratégicos do Brasil, segundo os critérios estabelecidos no art. 2º do Decreto nº 10.657. A Resolução nº 2 elencou os minerais estratégicos para o Brasil, com base nas três categorias definidas no Plano Nacional de Mineração, e apresentada no quadro 1 a seguir.

Quadro 1. Primeira lista de Minerais Estratégicos do Brasil.

Bens minerais que o País depende de seu suprimento para setores econômicos vitais (4 substâncias)
Enxofre; Minério de Fosfato; Minério de Potássio; e Minério de Molibdênio
Bens minerais importantes por sua aplicação em produtos e processos de alta tecnologia (16 substâncias)
Minério de Cobalto; Minério de Cobre; Minério de Estanho; Minério de Grafita; Minérios do grupo da Platina; Minério de Lítio; Minério de Nióbio; Minério de Níquel; Minério de Silício; Minério de Tálcio; Minério de Tântalo; Minério de Terras Raras; Minério de Titânio; Minério de Tungstênio; Minério de Urânio; e Minério de Vanádio
Bens minerais que o País detém vantagens competitivas e essenciais para a economia (8 substâncias)
Minério de Alumínio; Minério de Cobre; Minério de Ferro; Minério de Grafita; Minério de Ouro; Minério de Manganês; Minério de Nióbio; e Minério de Urânio.

5. Conclusão

A geopolítica das matérias-primas vem se reformulando rapidamente diante do cenário de disputas comerciais e por liderança econômica, acirradas pela necessidade de garantia de suprimentos, que se vê ameaçada pela concentração da produção e comercialização de insumos em países dotados das maiores reservas.

Nesse cenário, as recentes políticas nacionais da China, Estados Unidos, União Europeia e Brasil podem ser sinteticamente descritas. (i) na UE se destaca a abrangência de seus estudos e a abordagem do tema através de relações diplomáticas mais amplas e estímulo a P&I, principalmente ligadas com aspectos de economia circular; (ii) nos EUA, que a partir de levantamentos de suas capacidades e demandas industriais, e das reservas mundiais em produção, foca a redução de sua vulnerabilidade e dependência por minerais importados; (iii) na

China se verifica uma política protecionista de suas reservas minerais, sobre algumas das quais detém grande vantagem competitiva, priorizando uma estratégia de fortalecimento de sua economia com base na agregação de valor aos produtos que destina à exportação; e (iv) no Brasil, importante fornecedor mundial de commodities, foi apresentada recentemente sua primeira lista de minerais estratégicos, voltada à abertura de novas áreas de produção, a partir da qual se prevê a ampliação de estudos sobre a criticalidade dos seus minerais.

A consolidação da primeira lista de matérias-primas brasileiras é um avanço importante, mas ainda muito abrangente, pois englobou parte significativa da pauta de exportação mineral brasileira, necessitando de futuros refinamentos para a implementação de políticas mais específicas. Ademais, não foram vinculadas outras iniciativas de promoção de suprimentos, como a recuperação de materiais, tampouco menciona as possibilidades de alternativas de aprimoramento e otimização de uso de matérias-primas através de políticas direcionadas à economia circular. Considerando o cenário geopolítico das matérias-primas críticas, torna-se importante a ampliação de estudos de caso para as matérias-primas estratégicas do Brasil, estabelecendo assim uma base para o planejamento estratégico de longo prazo, tanto do setor extrativo como da indústria brasileira.

6. Agradecimentos

Este estudo tem como antecedente a participação na pesquisa intitulada “Estudo das cadeias produtivas dos materiais críticos: oportunidades e ameaças da economia circular”, realizado através da parceria entre o CETEM e o Joint Research Centre (JRC) da UE, sob a coordenação de Carlos Cesar Peiter (CETEM). Um agradecimento especial ao pesquisador Geraldo Góes do IPEA e ao CNPq por oportunizar a bolsa de pesquisa.

7. Referências Bibliográficas

BARTEKOVÁ, E. & KEMP, R. Critical raw material strategies in different world regions. Maastricht: UNU-MERIT. 2016.

CANADA. Canada and U.S. Finalize Joint Action Plan on Critical Minerals Collaboration. Natural Resources Canada. 2020.

CASTRO, F.C.; PEITER, C.C.; GÓES, G.G. Minerais estratégicos e as relações entre Brasil e China. Revista Tempo do Mundo, n. 24, p. 349-378. Dez. 2020.

CEDES – Centro de Estudos e Debates Estratégicos. Minerais Estratégicos e Terras-Raras. Série Estudos Estratégicos, n. 3. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara. 2014. 241 p.

EC – European Commission. Raw Materials Scoreboard. 3rd Raw Materials Scoreboard. European Innovation Partnership on Raw Materials. Luxembourg: EC. 2021.

EC. Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020). Final report. Brussels: EC. 2020a.

EC. Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sector in the EU: a foresight study. Luxembourg: EC. 2020b.

EC. Critical Raw Materials: Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. 2018a.

EC. Report on critical raw materials and the circular economy. 2018b.

EC. Policy and strategy for raw materials. 2017.

FORTIER, S.M.; et al. Draft critical mineral list - Summary of methodology and background information. USGS, 2019.

IEA – International Energy Agency. Clean Energy progress after the Covid-19 crisis will need reliable supplies of critical minerals. Analysis IEA. 6 mar. 2020.

IRTC – International Round Table on Materials Criticality. Material criticality: an overview for decision-makers. IRTC, 2020.

MANCHERI, N.; SUNDARESAN, L.; CHANDRASHEKAR, S. Dominating the world: China and the rare earth industry. Technical report. Bangalore, India: National Institute of Advanced Studies. 2013.

MME. Programa mineração e desenvolvimento. Plano de metas e ações 2020/2023. Brasília: MME, 2020.

MME – Ministério de Minas e Energia. Plano Nacional de Mineração 2030. Brasília: MME. 2011.

NAKANO, Jane. The geopolitics of critical minerals supply chains. Center for Strategic & International Studies. Washington: CSIS. Mar. 2021.

NSTC – National Science and Technology Council. Assessment of critical minerals: updated application of screening methodology. Subcommittee on critical and strategic mineral supply chains and Committee on Environment report, Natural Resources and Sustainability. Feb. 2018.

POTHEN, F. & FINK, K.A political economy of China's export restrictions on Rare Earth Elements. Discussion paper no. 15-025. Centre for European Economic Research. 2015.

RMIS – Raw Materials Information System. What the JRC does. 2017.

RMIS – Raw Materials Information System. Context. 2015.

SHEN, Y.; et al. China's public policies toward rare earths, 1975-2018. Mineral Economics, v. 33, p. 127-151. 2020.

UREN, David. A quest for global dominance: China's appetite for rare earths. [online]. The strategist. 2019.

USGS – United States Geological Survey. Use of raw materials in the United States from 1900 through 2014. USGS. 2017. USGS. Critical Mineral Resources of the United States—Economic and Environmental Geology and Prospects for Future Supply. Professional Paper 1802. USDI; USGS, 2017.

WEST J.; FORD J.A.; Meyers J. Known unknowns: the devil in the details of energy metal demand. Using an integrated physical framework to explore opportunities and risks for metals in the energy transition. CSIRO, Australia. 2021.

WHITE HOUSE. Addressing the Threat to the Domestic Supply Chain from Reliance on Critical Minerals from Foreign Adversaries. Executive Order n. 13.953. 30 sep. 2020.

WHITE HOUSE. Executive Order on America's Supply Chains. Presidential Actions. Washington: White House. 24 fev. 2021.