

POR UMA POLÍTICA DE MINERAIS CRÍTICOS E ESTRATÉGICOS PARA O BRASIL E PARA O FUTURO

Green paper¹



1 Green papers ou “livros verdes” são documentos publicados por uma instituição, destinados a promover uma reflexão sobre um assunto específico. Convidam, assim, as partes interessadas (organismos e particulares) a participar em um processo de consulta e debate, com base nas propostas que apresentam. O presente documento é uma contribuição elaborada pelo Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM, com apoio técnico da Humana Serviços em Sustentabilidade Ltda e do Centro de Tecnologia Mineral - CETEM. Documento em construção e aberto a contribuições até dia 15 de maio de 2024. E-mail para ibram@ibram.org.br

Rico em minerais da transição energética e dotado de uma matriz elétrica majoritariamente limpa, o Brasil pode ser tanto um importante provedor de commodities como de soluções industriais para a descarbonização da economia mundial. Em meio à transição, o Brasil deverá planejar estrategicamente seu desenvolvimento industrial conectado à promoção social para a construção de um País mais sustentável e menos desigual. Para tanto, uma Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE) que oriente de forma sistêmica o lugar e o caminho do setor mineral numa transformação ecológica mais ampla e justa, responsável e ambiciosa, é o que se mostra absolutamente imprescindível. O presente documento representa uma contribuição do IBRAM, a ser debatida com o Estado e com a Sociedade, para a formulação dessa Política.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

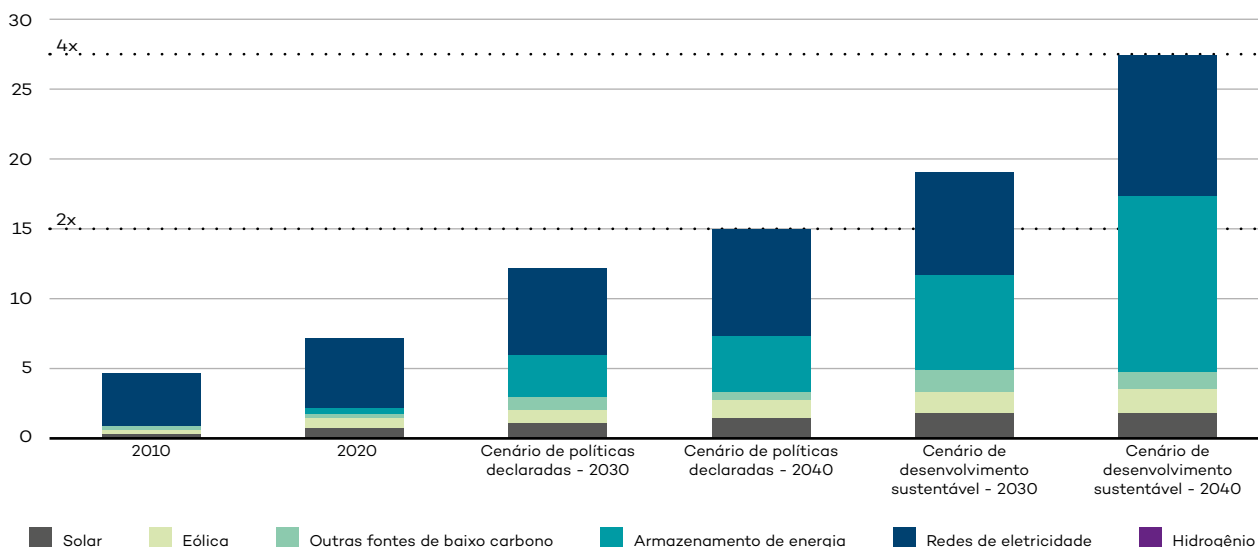
A maior e mais imediata ameaça para o futuro da humanidade é, sem dúvida, a crise climática, que afeta as populações e as economias de todo o mundo. Na perspectiva de combatê-la, o Acordo de Paris² estabeleceu metas de redução da emissão de gases de efeito estufa, exigindo que todos os países se engajem em um processo de descarbonização, passando, entre outros, por uma mudança na matriz energética.

Clima, descarbonização, energia e mineração são elementos de uma mesma equação. Logo, o enfrentamento à emergência climática e a busca pelo cumprimento do Acordo de Paris passa, entre outros, pela expansão da produção e do uso de bens minerais.

Instituições e profissionais da mineração têm destacado a importância do setor para o atingimento das metas estabelecidas na COP 21².

São principalmente três as dimensões do processo de transição energética, nas quais o uso de recursos minerais tem um papel preponderante: a produção de energia em si, a partir de fontes renováveis; as estruturas de transporte, armazenamento e distribuição de energia e; a substituição de infraestrutura, equipamentos e veículos, que funcionam com combustíveis fósseis, por sistemas elétricos e/ou combustíveis renováveis. As demandas são as mais diversas: mais cobre será necessário para construir usinas eólicas e a transmissão de eletricidade; mais cobre e silício será necessário para gerar energia fotovoltaica; níquel, lítio e grafite serão cada vez mais necessários para produzir baterias; uma maior quantidade de terras raras será necessária para fabricar motores elétricos e, para além dos minerais considerados críticos, metais como o alumínio e o ferro, verão sua demanda multiplicada pelo processo de substituição de veículos e equipamentos.

Demanda mundial de bens minerais para energia limpa – 2010-2040



Fonte: IEA, Demanda total de minerais para as tecnologias de energia limpa por cenário 2010-2040, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/total-mineral-demand-for-clean-energy-technologies-by-scenario-2010-2040-2>, IEA. Licença: CC BY 4.0

² A COP 21 (Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima) ocorreu em Paris, França, em 2015. Esta conferência foi significativa porque resultou no Acordo de Paris, um pacto global para combater a mudança climática e reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

Segundo a Agência Internacional de Energia³, ainda que excluídos o aço e o alumínio, as estimativas quanto à demanda de insumos minerais para a transição energética, no cenário mais favorável de descarbonização, seria de 4 a 6 vezes os níveis de 2020, respectivamente, em 2040 e 2050. Mesmo considerando uma descarbonização mais lenta, estima-se uma demanda em 2040 duas vezes maior do que em 2020.

Os desafios tecnológicos, sociais, econômicos e geopolíticos da mineração são de grande complexidade. E não considerá-los no protagonismo que o setor mineral tem rumo a um mundo de baixa emissão de carbono, seria pouco estratégico.

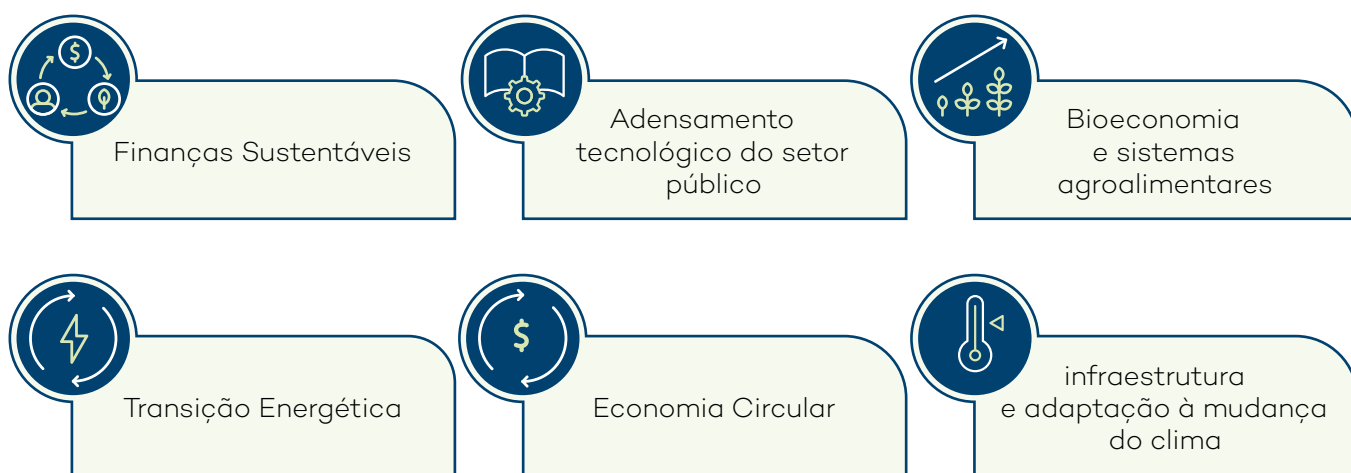
O Brasil tem características territoriais que favorecem o desenvolvimento e a diversificação de uma matriz energética já amplamente baseada em energias renováveis, e um potencial geológico que, longe de estar totalmente mapeado, já apresenta riquezas inegáveis. Além dos minerais relacionados à transição energética, em um País onde o setor agrícola tem um peso preponderante na balança co-

mercial e na economia, é preciso olhar também para bens minerais relacionados à cadeia de fertilizantes e remineralizadores, os agrominerais, e avaliar seu grau de criticidade. Pois quanto a esses, ainda que tenhamos reservas destes bens minerais, constata-se uma forte dependência da importação.

No âmbito governamental, o Ministério da Fazenda divulgou seu Plano de Transformação Ecológica. O Ministério de Minas e Energia também anunciou um futuro plano para “agilizar a exploração de minerais críticos”. Há, ainda, que se destacar o Ministério de Meio Ambiente e Mudança do Clima, que tem se posicionado em relação a projetos e políticas com alto impacto ambiental-climático, e um necessário envolvimento das secretarias estaduais de meio ambiente que ficam, em grande parte, responsáveis pelo licenciamento ambiental dos projetos.

O Governo brasileiro, à ocasião de sua presidência do G20⁴, em 2024, insiste nos dois principais desafios desta geração: “Construir um Mundo Justo e um Planeta Sustentável”, ou seja, promover um desenvolvimento so-

Eixos do Plano de Transformação Ecológica do Ministério da Fazenda



3 <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

4 O G20 é uma organização internacional composta pelas 19 maiores economias do mundo, mais a União Europeia. Realiza reuniões de cúpula anuais, onde discutem uma ampla gama de questões, incluindo comércio, finanças, desenvolvimento sustentável, mudança climática, segurança alimentar e outros temas relevantes para a economia global. As decisões tomadas nas reuniões do G20 não são legalmente vinculativas, mas têm um impacto significativo nas políticas econômicas e financeiras dos países participantes, bem como nas relações internacionais

cioeconômico mais equânime e sustentável, que acabe com a fome e a pobreza no mundo, enquanto descarboniza a economia e enfrenta a emergência climática. Porém, o próprio País ainda carece de um marco único e integrado das políticas voltadas especificamente para os Minerais Críticos e Estratégicos (MCE), como têm feito outras nações.

Outra iniciativa governamental de grande importância, o Plano Nova Indústria Brasil, no âmbito do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio, aponta para um processo de industrialização fortemente baseado no uso de MCE e prioriza diversas cadeias a eles associados, como caminho para se desenvolver uma indústria mais sustentável.

A título de exemplo, o plano prevê dentre suas missões uma mobilidade e uma agroindústria mais sustentáveis e ainda uma missão inteiramente voltada para “Bioeconomia, descarbonização, e transição e segurança energéticas”. Em termos de financiamento, o eixo “Indústria mais verde” estabelece a criação de um Fundo de Minerais Críticos.

Contudo, para que o Brasil encontre seu destino de “potência verde” em meio à transição global, uma política nacional de minerais

críticos, que integre políticas setoriais e as diversas esferas federativas, é mais do que necessária, inclusive, para dar segurança a parceiros comerciais e investidores.

Uma nova e mais assertiva definição do que são e quais são os MCE, com distinções entre críticos e estratégicos, para fins de estabelecer medidas e incentivos próprios para cada um; uma política global para a indústria e as cadeias associadas aos MCE, para gerar maior valor agregado no País e; incentivos à inovação e à promoção de rotas tecnológicas, são alguns dos aspectos a serem contemplados por um marco legal integrado.

Devemos considerar, no contexto das desigualdades e contradições territoriais brasileiras, a presença da mineração, de forma integrada e cumulativa, no seu potencial de transformação. Aos desafios que o Brasil já conhece para promover o desenvolvimento local em contexto de grandes empreendimentos se somam as características regulatórias globais, tornando as políticas públicas de inclusão e de promoção do desenvolvimento social uma exigência no mercado internacional.

A princípio, não faltarão recursos financeiros e investimentos para um setor que apresenta

As seis missões do Plano Nova Indústria Brasil



Missão 1

Cadeias agroindustriais sustentáveis e digitais para a segurança alimentar, nutricional e energética



Missão 2

Complexo econômico industrial da saúde resiliente para reduzir as vulnerabilidades do SUS e ampliar o acesso à saúde



Missão 3

Infraestrutura, saneamento, moradia e mobilidade sustentáveis para a integração produtiva e o bem-estar nas cidades



Missão 4

Transformação Digital da indústria para ampliar a produtividade



Missão 5

Bioeconomia, descarbonização e transição e segurança energéticas para garantir os recursos para as gerações futuras



Missão 6

Tecnologias de interesse para a soberania e defesa nacionais

Quantidade de materiais críticos e estratégicos por países



País/Bloco	PER	BOL	CGO	MAS	NGR	NOR	ARG	RSA	FIN	UK	CHI	BRA	COL	AUS	ESP	CAN	JPA	KOR	IND	EU	USA
Listagem materiais/minerais	1	2	3	5	7	8	14	14	17	19	20	22	25	26	30	31	34	34	44	50	50

Elaboração CETEM 2024

um futuro tão promissor em meio à transição. As garantias que cada País dará ao mundo quanto às condições de produção dos recursos minerais será um grande diferencial competitivo: ambientalmente, mostrando responsabilidade e rigor na redução dos impactos, mas também na promoção do desenvolvimento local e na não-violação de direitos humanos.

Considerando a emergência climática e o ritmo necessário ao abastecimento em certos recursos minerais, talvez não caiba esperar todas as soluções do processo de licenciamento ambiental, inclusive a responsabilidade por endereçar problemas socioeconômicos pré-existentes.

Para tanto, o licenciamento ambiental deve ser objetivo, transparente, eficaz em reduzir,

limitar e compensar os impactos diretos e indiretos do empreendimento, com ações amplas e justas. Mas não é dele que se deva esperar todas as soluções para os históricos problemas nos territórios. Um conjunto de medidas e políticas pode e deve ser estabelecido para obrigatoriamente acompanhar o desenvolvimento dos empreendimentos do setor mineral, implementado conjuntamente pelas empresas e pelo setor público, por meio de parcerias, com foco em:

1. Agendas de Desenvolvimento Territorial;
2. Fortalecimento de Capacidades Institucionais; e
3. Mecanismos Financeiros e Incentivos.

Essa nova abordagem, articulada entre diversos ministérios e com instâncias estaduais, pode vir atrelada de forma sistemática às políticas de promoção das cadeias dos MCE.

Se parte do desafio é o Brasil não perder o *timing* do mercado global quanto à transição e estar prontos para atender às demandas externa e interna, a questão pode ser menos sobre a qualidade de licenciamento ambiental e muito mais sobre quais políticas públicas e privadas serão implementadas em paralelo ao processo de licenciamento e não condicionadas a esse, para promover desenvolvimento local e gover-

nança territorial – visto que já se sabe quais são os principais desafios sociais, históricos e estruturais do País.

Estado, empresas e investidores, juntos, devem encarar seriamente esses desafios e construir um novo paradigma, no âmbito de uma ambiciosa e justa política mineral, pública, porém incorporada pelos negócios naquilo que lhes corresponder implementar e/ou executar. A todos, como sociedade, caberá a maturidade e o engajamento em arbitragens e escolhas que nos levarão, como País, a um futuro mais sustentável e menos desigual.

Grau de impacto da demanda das tecnologias da transição nos minerais críticos.

	Solar	Eólica	Redes elétricas	VEs e Baterias	Eletrolisadores hidrogênio	Nuclear	Hidroelétricas	outros usos
Alumínio	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Média	Média	Construção, transporte, indústria, bebidas
Cobalto	Média	Média	Média	Alta	Média	Média	Média	Eletrônicos, ligas de aço
Cobre	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Indústria, construção, eletrônicos, fiação
Grafite	Média	Média	Média	Alta	Média	Média	Média	Produção de aço, lubrificantes, lápis
Lítio	Média	Média	Média	Alta	Média	Média	Média	Eletrônicos
Neodímio	Média	Alta	Média	Alta	Média	Média	Média	Ímãs para indústria, eletrônicos
Níquel	Média	Média	Média	Alta	Alta	Média	Média	Ligas de aço
Paládio e Platina	Média	Média	Média	Média	Alta	Média	Média	Catalisadores automotivos
Polissilício	Alta	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Ligas, Lubrificantes, semicondutores
Prata	Alta	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Jóias, indústria, investimento
Aço	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Alta	Construção, transporte, bens consumíveis
Urânio	Média	Média	Média	Média	Média	Alta	Média	Defesa

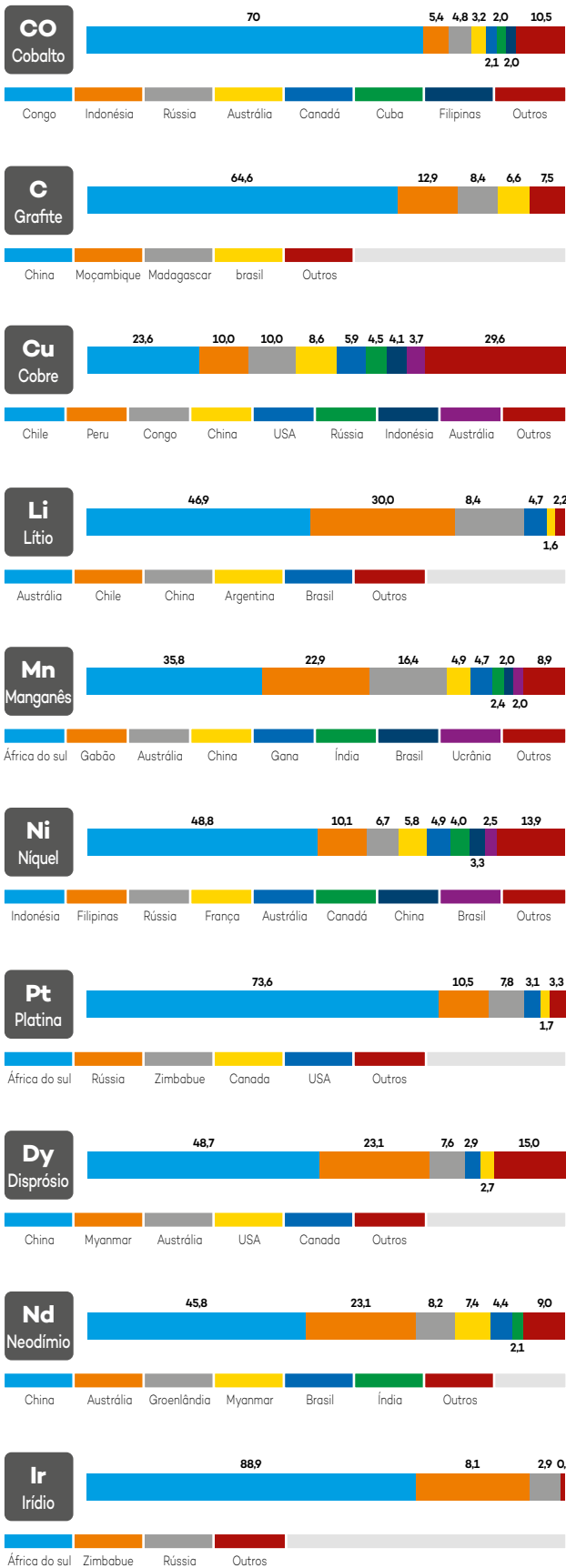
Importância do material para tecnologia de energia limpa

- Alta
- Média
- Pouca/nenhuma demanda, ou não aplicável

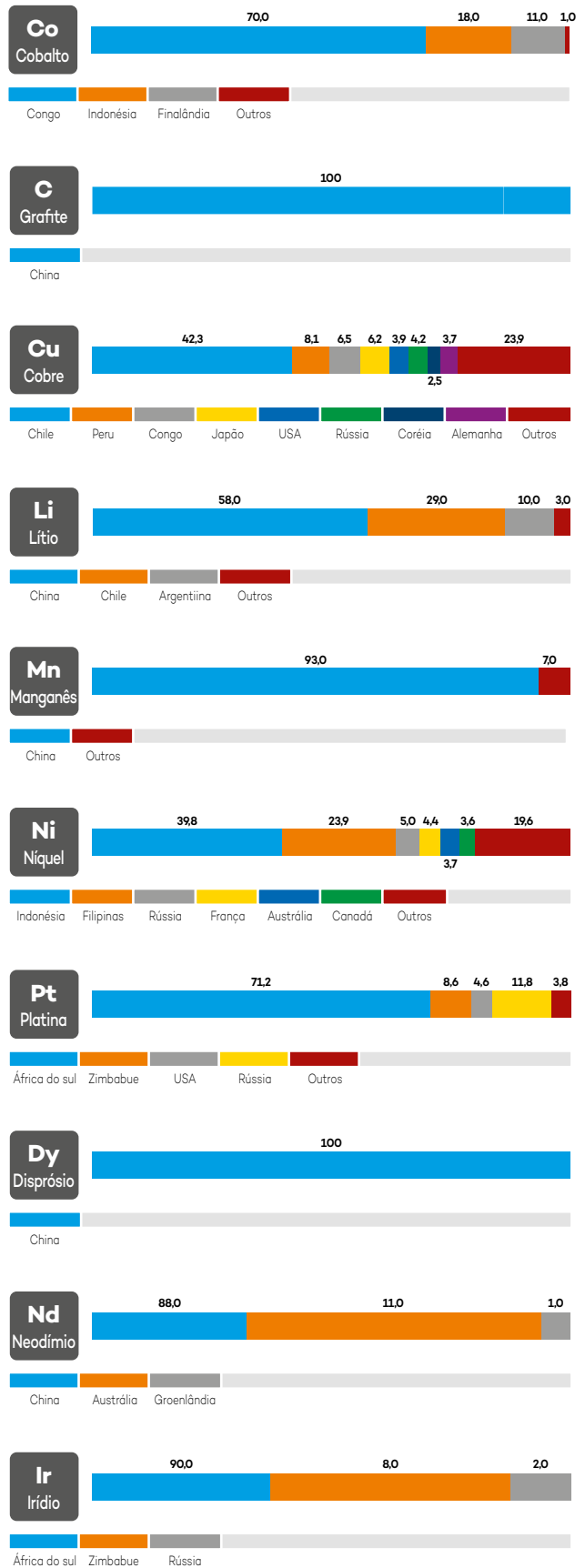
Notas: 1 - Aço estrutural e alumínio para veículos elétricos não estão incluídos como demanda de transição energética, pois isso não é uma demanda 'adicional', pois esses materiais também seriam usados em quantidades semelhantes em veículos com motores de combustão interna. Fonte: (ETC, 2023)

Elaboração CETEM 2024

Principais países atuando na mineração de minerais críticos selecionados.



Principais países atuando no processamento/refino de materiais críticos e estratégicos.



Fonte: US Geological Survey and US Department of the Interior, 2023; JRC, 2020 apud (IRENA, 2023)

Nota: * Dados mais recentes disponíveis até 2023; América = Canadá, México e Estados Unidos; * 2021. Fonte: US Geological Survey et al., 2023; WPIC, 2022; AngloAmerican, 2022; Implats, 2022; Erickson, 2022; LeadLeo, 2022; OEC, 2023; Mining.com, 2021; Mitchell and Deady, 2021; NVM, 2021; QYResearch, 2023; IRENA, 2022a; S&P, 2023 apud (IRENA, 2023).

Elaboração CETEM 2024

FUNDAMENTOS PARA UMA POLÍTICA NACIONAL DE MINERAIS CRÍTICOS E ESTRATÉGICOS - PNMCE

A partir das considerações iniciais podemos sistematizar em oito capítulos os fundamentos para a estruturação de uma política nacional de minerais críticos e estratégicos - PNMCE.

Trata-se de defender uma elaboração curta e objetiva que, ao se basear no marco atual, porém integrando, aprofundando e aprimorando diversos elementos, possa rapidamente propor um referencial único e sistêmico para orientar a atuação de agentes públicos e privados, promovendo as cadeias dos MCE de modo responsável e vinculadas ao interesse público.

- A Definição de Minerais Críticos e Estratégicos
- Os MCE na transição ecológica brasileira
- Planejamento e segurança mineral
- Fontes externas e geopolítica mineral
- Indústria, incentivos e cadeias de valor
- Circularidade e uso eficiente de recursos
- Mineração e sociedade
- Uma governança democrática para os MCE

1. A Definição de Minerais Críticos e Estratégicos (MCE)

- A partir do marco existente, avalia e ajusta parâmetros e critérios, complementando com fatores de criticidade a serem considerados na categorização.
- Diferencia “mineral” de outras categorias de materiais, diferencia a categoria “crítico” da categoria “estratégico” e estabelece níveis em cada uma delas, de criticidade e estratégia, propondo uma ação política diferenciada, para cada nível, em cada categoria.
- Caracteriza a natureza da relevância dos diferentes tipos de MCE: minerais da transição energética, minerais da segurança alimentar, minerais de alto potencial econômico.
- Determina a publicação de lista qualificada, a ser revisada e atualizada a cada 2 anos, via instrumentos infralegais.

2. Os MCE na transição ecológica brasileira

- Qualifica a informação sobre a presença e a localização de MCE no território brasileiro, incluindo informações de concentração, acesso logístico, energia disponível, entre outros.
- Estabelece uma estimativa inicial da demanda em volume por MCE, considerando a transição ecológica nacional, políticas industriais em curso, importação e exportação de bens tecnológicos ligados à transição, aumento necessário na capacidade elétrica e suas fontes, investimento na produção de hidrogênio verde, eletrificação do transporte e de equipamentos, dinâmicas do agronegócio, novo estímulo às compras públicas, entre outros. A estimativa



pode se dar considerando mais de um cenário, porém, sempre de forma integrada.

- Estabelece estimativas da demanda por cada um dos MCE para os próximos 5 e 10 anos, no instante “t”, a ser revisada e atualizada a cada 3 anos.
- Estabelece potenciais e metas de exportação para cada MCE.
- Na PNMCE as ações, os projetos e as medidas de promoção, incentivo e financiamento público devem se pautar em estimativas, cruzadas a indicadores socioeconômicos em nível nacional, regional e local, para tomadas de decisão estratégicas e vinculadas a uma política mais ampla de desenvolvimento.

3. Planejamento e segurança mineral

- A partir de estimativas das necessidades nacionais, estabelece objetivos estratégicos de médio e longo prazo quanto à produção de recursos minerais, considerando a temporalidade das oportunidades de mercado, os imperativos tecnológicos e climáticos, o desenvolvimento de longo prazo, e segurança nacional quanto aos abastecimentos futuros, entre outros aspectos.
- Amplia e aprofunda o conhecimento geológico com alto nível de detalhamento, principalmente nos distritos de maior potencial em MCE.
- Estabelece macrocronograma de longo prazo (20 a 30 anos) para uso estratégico das reservas disponíveis, assim como riquezas a serem preservadas para uso futuro, melhor aproveitamento mercadológico e mesmo não utilização de eventuais reservas por razões econômicas, sociais, culturais e/ou ambientais, contornando racionais de curto-prazo.
- Proporciona aumento da produção agrícola nacional, bem como ampliação do parque produtivo do etanol, considerado o grande diferencial brasileiro na redução das emissões do transporte rodoviário.

4. Fontes externas e geopolítica mineral

- Avalia e propõe alianças regionais e/ou globais para acordos específicos sobre MCE.
- Sistematiza atuais fontes (países) na aquisição de MCE e produtos associados, especialmente aqueles voltados para a transição ecológica.
- Estabelece metas e objetivos para importação e exportação de MCE com principais parceiros comerciais.
- Estabelece protocolo de análise periódica de exposição a riscos geopolíticos e climáticos quanto ao abastecimento nacional.

5. Indústria, incentivos e cadeias de valor para o Brasil

- Estabelece objetivos, metas e prazos para uma proporção maior de processamento e transformação mineral em território nacional dos MCE de primeira importância para a indústria.
- Aponta para medidas e investimentos necessários para o atingimento dessas metas e objetivos de processamento e agregação de valor
- Sistematiza um desenho completo das principais cadeias associadas aos MCE, desde a exploração até o uso na indústria de baterias, motores elétricos, energias renováveis, entre outros
- Estabelece medidas e políticas de incentivo voltadas exclusivamente para o fortalecimento das cadeias associadas aos MCE com maior potencial de desenvolvimento econômico e geração de valor e renda.
- Define as principais rotas tecnológicas e de inovação, identificando as principais carências e necessidades de investimento em pesquisa e desenvolvimento e estabelece critérios para os programas público-privados de incentivo e investimento em ciência e tecnologia.

- Estabelece a publicação recorrente de informações, estudos e pesquisas sobre os desdobramentos das políticas públicas para o setor, sobre as principais cadeias, de modo a subsidiar empreendedores e investidores em informação qualificada e previsibilidade.

6. Circularidade e uso eficiente de recursos

- Caracteriza o estágio atual das rotas de circularidade e eficiência nas cadeias dos MCE considerando a redução da geração, o reparo, o reúso, a reciclagem e a reintrodução, assim como os ganhos de eficiência.
- Estabelece objetivos quantificáveis em termos de circularidade para os principais MCE em 2030, 2040 e 2050.
- Faz estimativa sobre investimentos e políticas necessários para promover circularidade e atingimento dos objetivos.
- Avalia e mensura os benefícios da circularidade quanto à possibilidade de redução da extração de recursos naturais finitos (entre outros benefícios como a gestão de resíduos e dos impactos socioambientais), gerando maior sustentabilidade, além de ganhos econômicos e gestão estratégica das reservas disponíveis na natureza.
- Estabelece políticas de promoção das rotas da circularidade, assim como investimento tecnológico para aperfeiçoar o conhecimento atual e crescimento do potencial de reaproveitamento das matérias-primas e bens minerados, por meio de parcerias público-privadas e internacionais.

7. Mineração e sociedade

- Propõe uma política integrada para o desenvolvimento dos territórios com presença de projetos e/ou potencial minerário vinculados aos MCE, um Programa de Desenvolvimento Local na Mineração – PDLM.
- Estabelece atuação interministerial e interfederativa para a implementação do PDLM

assim como incentivos para o financiamento público-privado.

- Define objetivamente o papel do licenciamento ambiental para o setor, focado na mitigação e na compensação dos impactos do empreendimento minerário, e de uma política de desenvolvimento ampla, orientada ao enfrentamento de contradições e desigualdades territoriais estruturais.
- Estabelece ferramentas e mecanismos do PDLM, suas características e metodologias, tais quais: Agenda de Desenvolvimento Territorial; Fortalecimento de Capacidades Institucionais; Mecanismos e Instrumentos Financeiros.

8. Uma governança democrática para os MCE

- Estabelece um Comitê Estratégico de MCE, vinculado ao Conselho Nacional de Política Mineral (Decreto 11.419/2023), reunindo até 12 membros (6 representantes do poder executivo federal - Casa Civil, MAPA, MME, MMA, MDIC, MCTI, MF - um representante de estados e municípios, 2 representantes do setor privado e 3 representantes da sociedade civil) para acompanhamento do marco legal estabelecido, implementação das políticas, solicitação de estudos e pesquisas, assessoramento e recomendações diretas à Presidência da República, MME e ao Congresso Nacional.
- Garante recursos para trabalhos permanentes do Comitê, consulta e contratação de especialistas e reuniões periódicas.
- Cria fóruns e espaços amplos para participação da sociedade civil e do setor privado na PNMCE.
- Estabelece regras para a participação social em estados e municípios, no âmbito da PNMCE.
- Determina canais e protocolos para governança interministerial específica nos casos necessários, para implementação de projetos e programas.

LISTAGEM DE DOCUMENTOS COM A DEFINIÇÃO DE MATERIAIS E MINERAIS
A PARTIR DA CLASSIFICAÇÃO DE CRÍTICOS E ESTRATÉGICOS PARA 21 PAÍSES.

Material	BRA	EU	EU	USA	CHN	UK	AUS	CAN	RSA	JPN	IND	ESP	NOR	FIN	FIN	PER	MAS	NGR	COL	BOL	CGO	KOR	ARG	ARG	
	2021	2023	2023	2022	2016	2023	2023	2021	2022	2020	2023	2022	2019	2010	2010	2021	2021	2020	2023	2014	2018	2023	2021	2021	
	ME	MPC	MPE	MC	ME	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MP	MC	MC	MEI	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	MC	ME	
Alumínio	•	•		•	•		•	•									•		•					•	
Arsênico		•		•																			•		
Bário										•													•		
Berílio		•		•			•			•	•										•		•		
Calcário															•				•	•					
Carvão de Coque		•		•	•				•			•							•	•					
Césio				•				•		•													•		
Chumbo									•			•							•						•
Cobalto	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•					•		•	•	•	•	
Cobre	•	•	•		•			•	•	•	•	•	•			•				•					•
Cromo				•	•		•	•	•	•					•								•	•	
Enxofre	•																								
Estanho	•			•	•	•		•			•	•						•					•		
Ferro	•				•				•			•				•			•	•					
Flúor										•															
Fluorita		•			•			•				•													
Fósforo		•			•						•												•	•	
Gálio		•	•	•		•	•	•		•	•									•			•		
Grafite	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•			•						•				•	
Grupo de Elementos de Terras Raras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•				•		•			•	•		
Hélio		•					•	•																	
Lítio	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•							•		•
Magnésio		•	•	•		•	•	•		•		•							•				•		
Manganês	•	•	•	•			•	•	•	•		•				•				•			•		
Mercurio												•													
Metais do Grupo da Platina	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•					•				•	•	
Molibdênio	•				•			•		•	•									•			•		
Nióbio	•	•		•		•	•	•		•	•			•						•			•		
Níquel	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•				•				•			•	•	

Material	BRA	EU	EU	USA	CHN	UK	AUS	CAN	RSA	JPN	IND	ESP	NOR	FIN	FIN	PER	MAS	NGR	COL	BOL	CGO	KOR	ARG	ARG
	2021	2023	2023	2022	2016	2023	2023	2021	2022	2020	2023	2022	2019	2010	2010	2021	2021	2020	2023	2014	2018	2023	2021	2021
	ME	MPC	MPE	MC	ME	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MP	MC	MC	MEI	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	MC	ME
Ouro	•				•							•						•	•					•
Potássio	•				•			•			•	•							•	•				
Prata												•				•								•
Quartzo												•	•			•								
Rocha Fosfática	•	•		•								•	•						•					
Selênio										•	•												•	
Sílica																	•		•					
Silício Metálico	•	•	•			•	•			•	•												•	
Talco												•				•								
Tálio	•									•														•
Tântalo	•	•		•		•	•	•		•	•								•		•		•	
Titânio	•	•	•	•		•	•	•		•	•		•		•				•				•	
Tungstênio	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•							•				•	
Urânio	•			•				•	•			•							•				•	
Vanádio	•	•		•		•	•	•	•	•	•				•				•				•	
Zinco				•				•	•			•			•				•					•
Zircônio				•	•		•			•	•												•	

Legenda:

- MC:** material críticos;
- ME:** mineral estratégico;
- MPC:** matéria-prima crítica;
- MPE:** matéria-prima estratégica;
- MEI:** mineral economicamente importante.

Green Paper em construção. Contribuições podem ser enviadas por e-mail até dia 15 de maio de 2024, para ibram@ibram.org.br

