

# Minerais Críticos e Estratégicos

Diretrizes para a transição  
energética

Luciana Contador

Pesquisadora PCI

Centro de Tecnologia Mineral - CETEM



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO



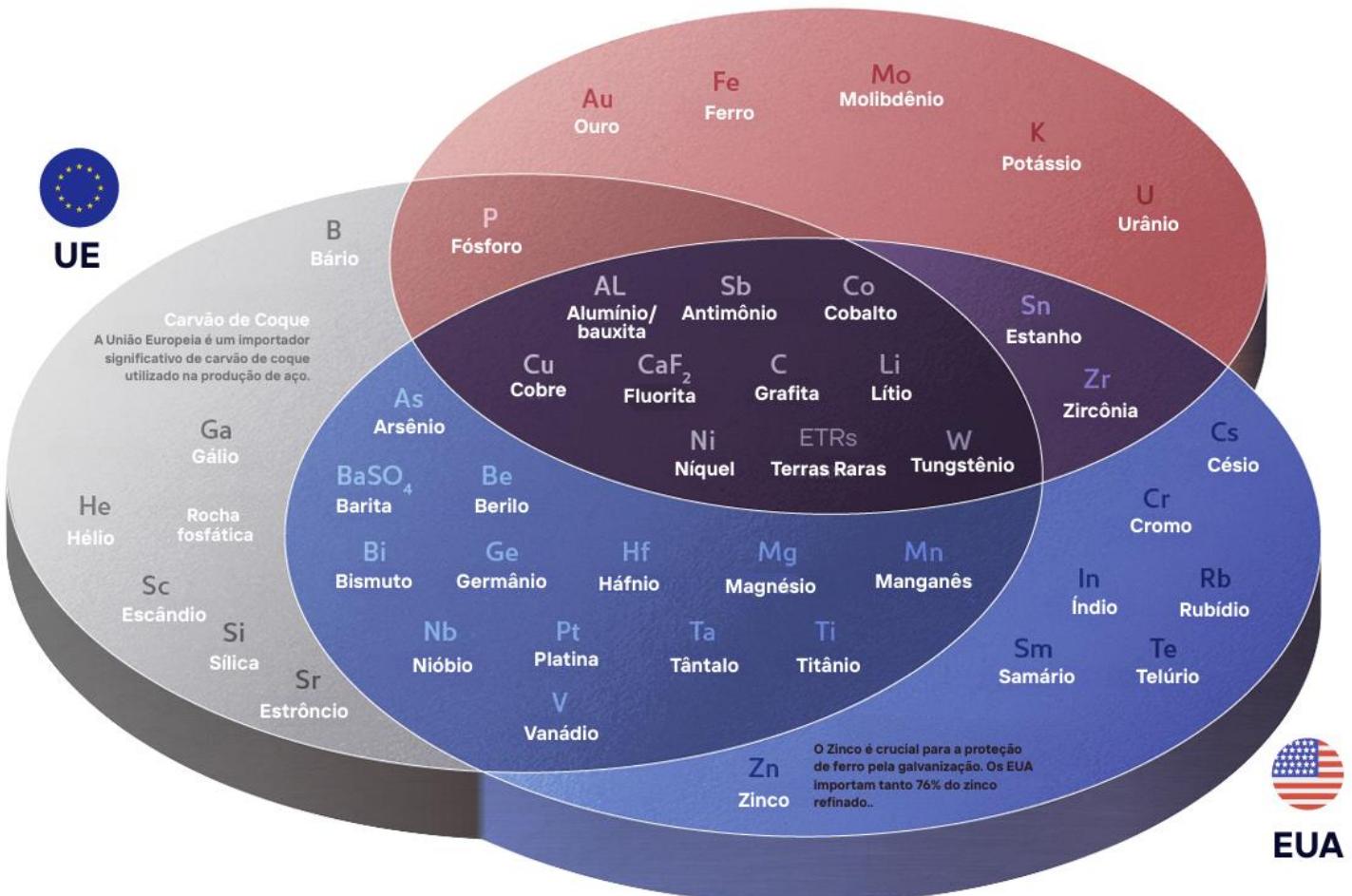
# Minerais críticos

- **Demanda** significativa para a **produção interna**
- **Sem dotação** mineral nacional significativa em relação à demanda
- **Dependência** de **importação** em diferentes estágios da cadeia de valor
- **Risco** de **suprimento**

# Minerais estratégicos

- **Dotação mineral** nacional significativa
- **Demanda** de **exportação** na forma bruta ou beneficiada
- **Importância econômica** para a balança comercial e/ou PIB
- São aplicados em produtos de alta **tecnologia** e/ou **transição energética**

# Listas de minerais críticos e estratégicos



<https://www.visualcapitalist.com/the-critical-minerals-to-china-eu/>

# **Lista brasileira de minerais estratégicos**

**Tabela 4:** Categorias de Minerais Estratégicos definidos pela Política Pró-Minerais Estratégicos

<b>I) Bens minerais dos quais o país depende de importação em alto percentual para o suprimento de setores vitais da economia</b>			
Enxofre	Fosfato	Molibdênio	Potássio
<b>II) Bens minerais que têm importância pela sua aplicação em produtos e processos de alta tecnologia</b>			
Cobalto	Cobre	Estanho	Grafita
Grupo de Platina	Lítio	Nióbio	Níquel
Silício	Tálio	Tântalo	Terras Raras
Titânio	Tungstênio	Urânio	Vanádio
<b>III) Bens minerais que detêm vantagens comparativas e que são essenciais para a economia pela geração de superávit da balança comercial do país</b>			
Alumínio	Cobre	Ferro	Grafita
Manganês	Nióbio	Ouro	Urânio

Fonte: Adaptado a partir da Resolução nº 2 CTAPME/SGM/MME de 20218.

# PL 2780/2024

Art. 4º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

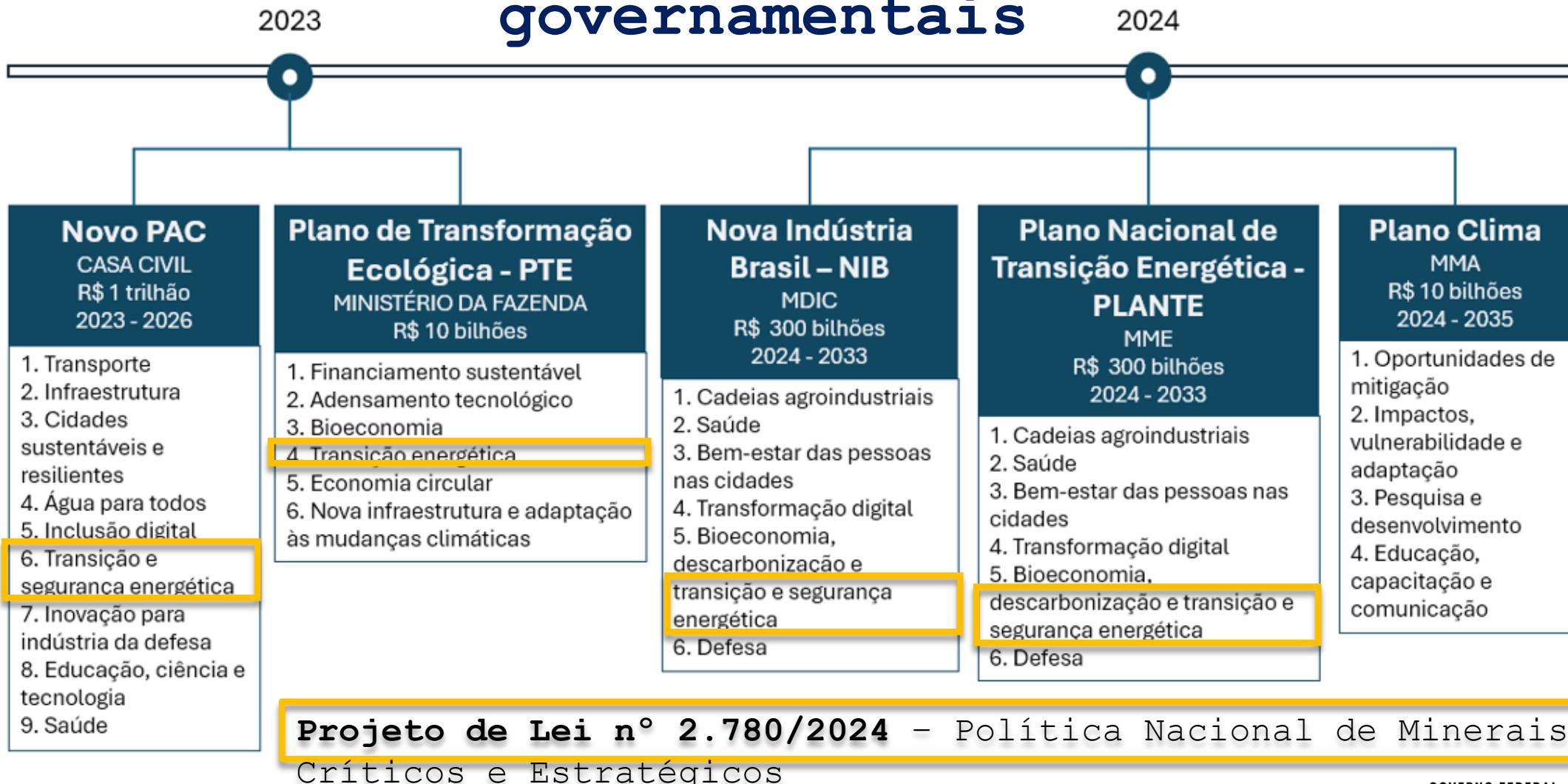
I - **minerais críticos**: são aqueles cuja **disponibilidade** está ou pode vir a estar em **risco** devido a limitações de produção, fornecimento ou na cadeia de suprimento e que são necessários para setores-chave da economia nacional, cuja escassez pode afetar seriamente a economia do País, tais como para:

- a) assegurar a transição energética;
- b) garantir segurança alimentar e nutricional;
- c) ou resguardar a segurança nacional em virtude do seu alto consumo, direto ou indireto, no País.

II - **minerais estratégicos**: são aqueles que tenham **importância** para o País decorrente de vantagens comparativas e que sejam essenciais para a economia **na geração de superavit** da balança comercial do País;

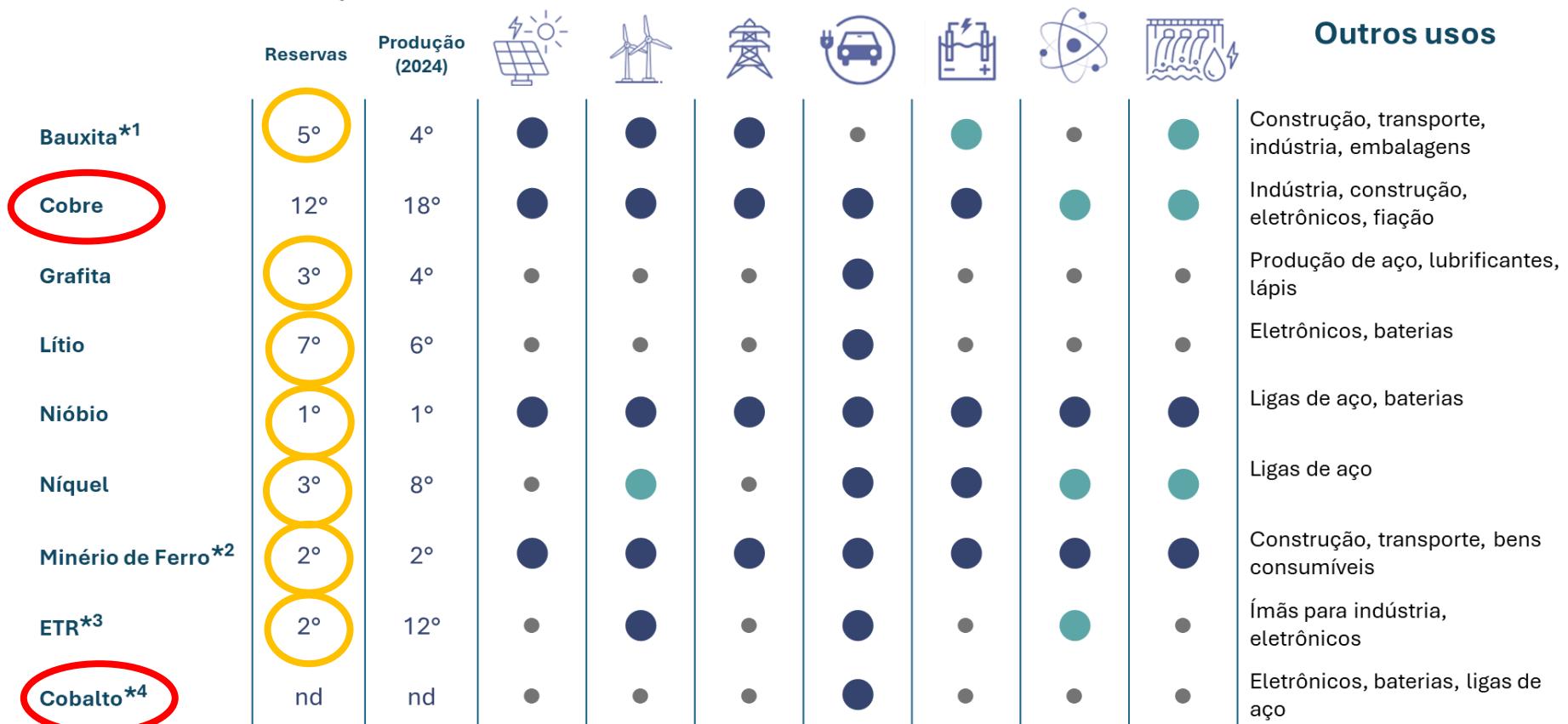
III - transformação mineral: é o processamento ou conjunto de processos destinados à obtenção de um novo produto a partir da alteração na natureza química do mineral, após o seu beneficiamento.

# A transição energética nos planos governamentais



# Materiais Estratégicos para a Transição Energética

Posição Brasil



Importância do material para tecnologia de energias limpas:

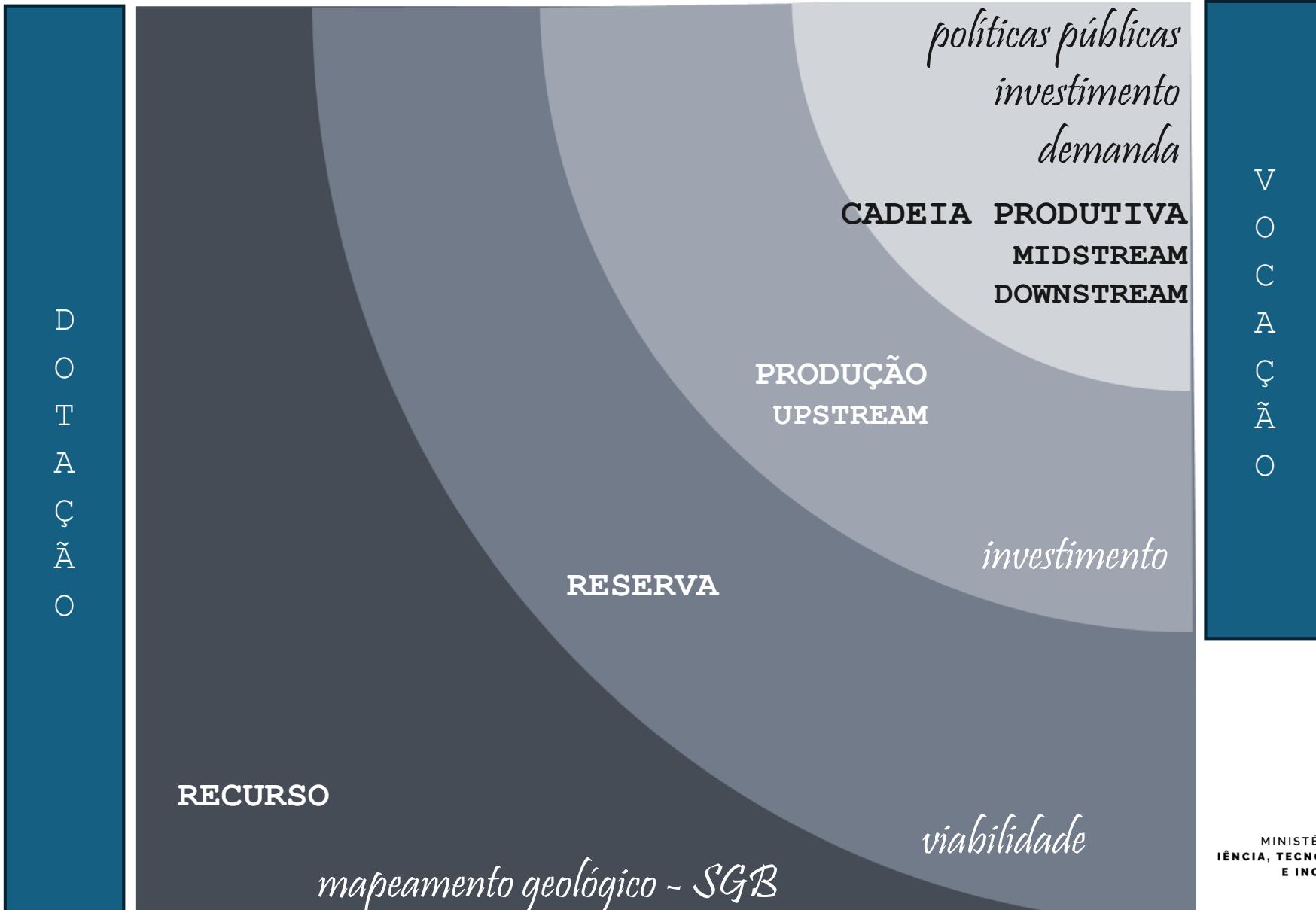
● Alta

● Média

● Atualmente, pouca/nenhuma demanda

\*<sup>1</sup> Alumínio \*<sup>2</sup> Aço \*<sup>3</sup>ETR magnéticos(Nd, Pr, Dy, Tb) \*<sup>4</sup> Potencial de recuperação (estoque antropogênico)

# Dotação → Vocação



# Dotação → Vocação

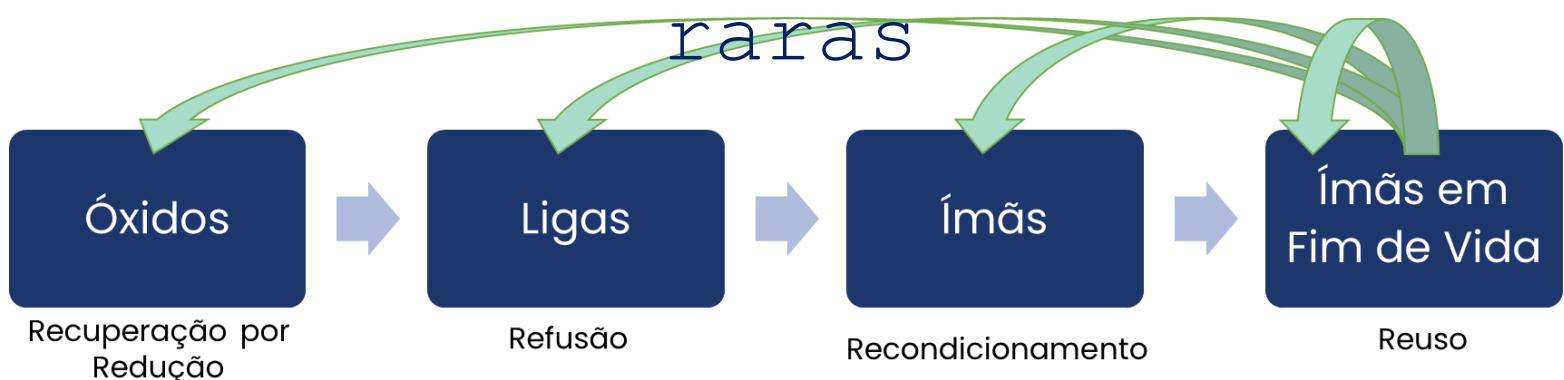
## CONDICIONANTES E INCENTIVOS:

- Regulamentação e políticas públicas
- Mecanismos de financiamento
- Infraestrutura
- Recursos humanos capacitados
- Pesquisa científica
- Inovação tecnológica
- Mercado consumidor
- Parcerias

# Recursos naturais e



Exemplo: elementos de terras



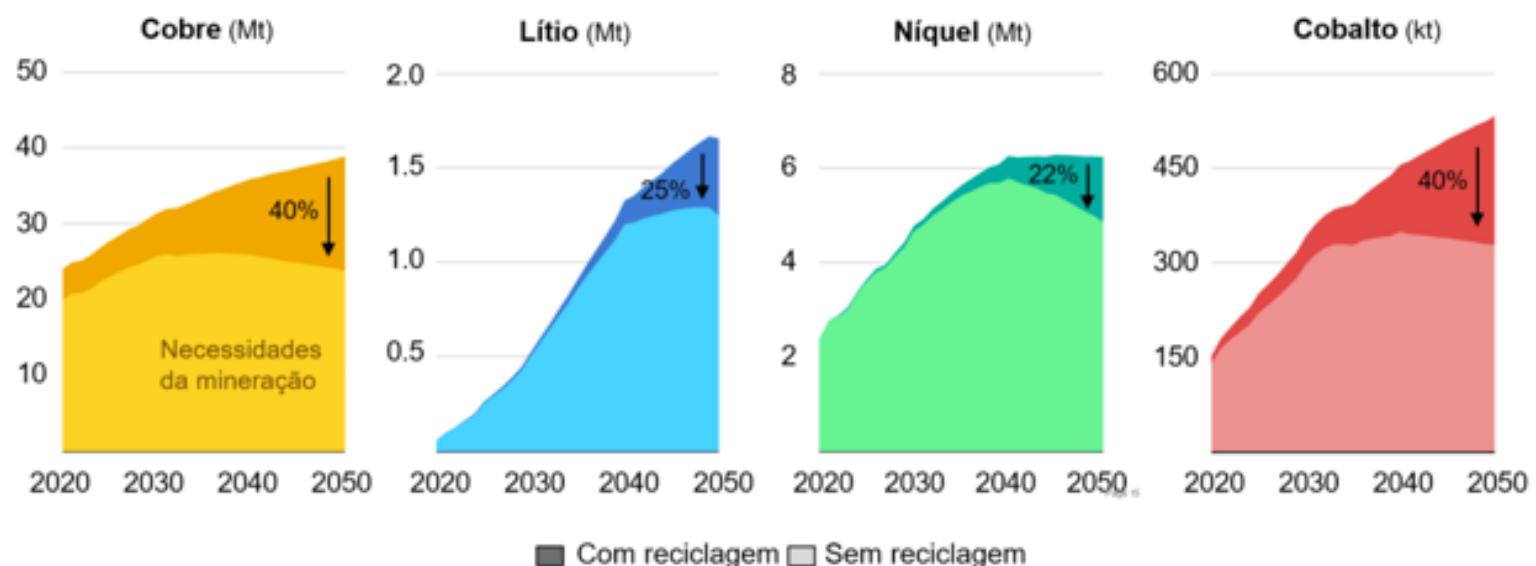
VALOR AGREGADO

CETEM

MINISTÉRIO DA  
TECNOLOGIA  
E INovação

GOVERNO FEDERAL  
BRASIL  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

# Recursos naturais e antropogênicos



Reduções nas necessidades de mineração devido à reciclagem no cenário apresentado (IEA, 2024<sup>94</sup>).

# Políticas Públicas, Financiamento, PD&I



# Exemplos de investimento em PD&I no setor mineral

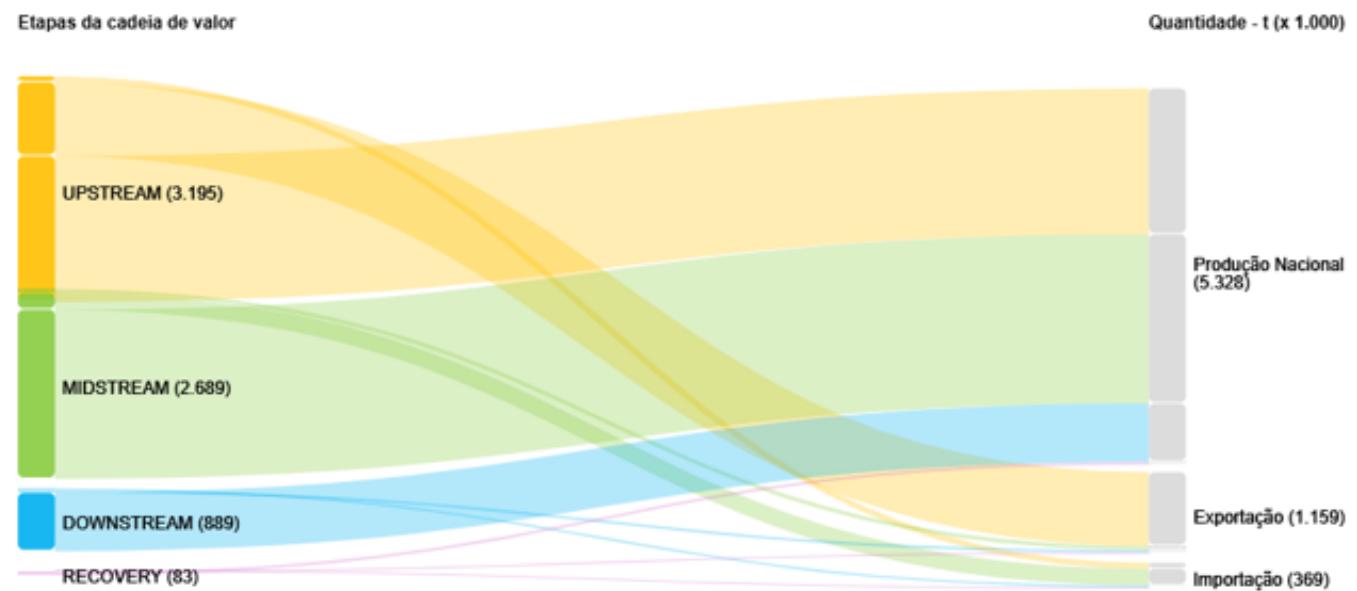
Tabela 11. Investimento em PD&I por empresas do setor mineral.

Empresa	Número de colaboradores diretos no Brasil	Investimento em PD&I	Faturamento	Percentual do faturamento investido em PD&I
ArcelorMittal	19.000 (2024)	US\$ 286 milhões (2022 <sup>85</sup> )	R\$ 71,6 bilhões (2022 <sup>86</sup> )	1,40
CBMM	2.000 (2024)	R\$ 270 milhões (2024)	R\$ 6,98 bilhões (2024 <sup>87</sup> )	3,87
Tupy	13.000 (2023)	R\$ 84,4 milhões (2023)	R\$ 2,8 bilhões (2024 <sup>88</sup> )	3,01
VALE	50.000 (2023)	R\$ 790 milhões (2025) <sup>89</sup>	R\$ 31,6 bilhões (2024 <sup>90</sup> )	2,50

# Análise e detalhamento das cadeias de valor

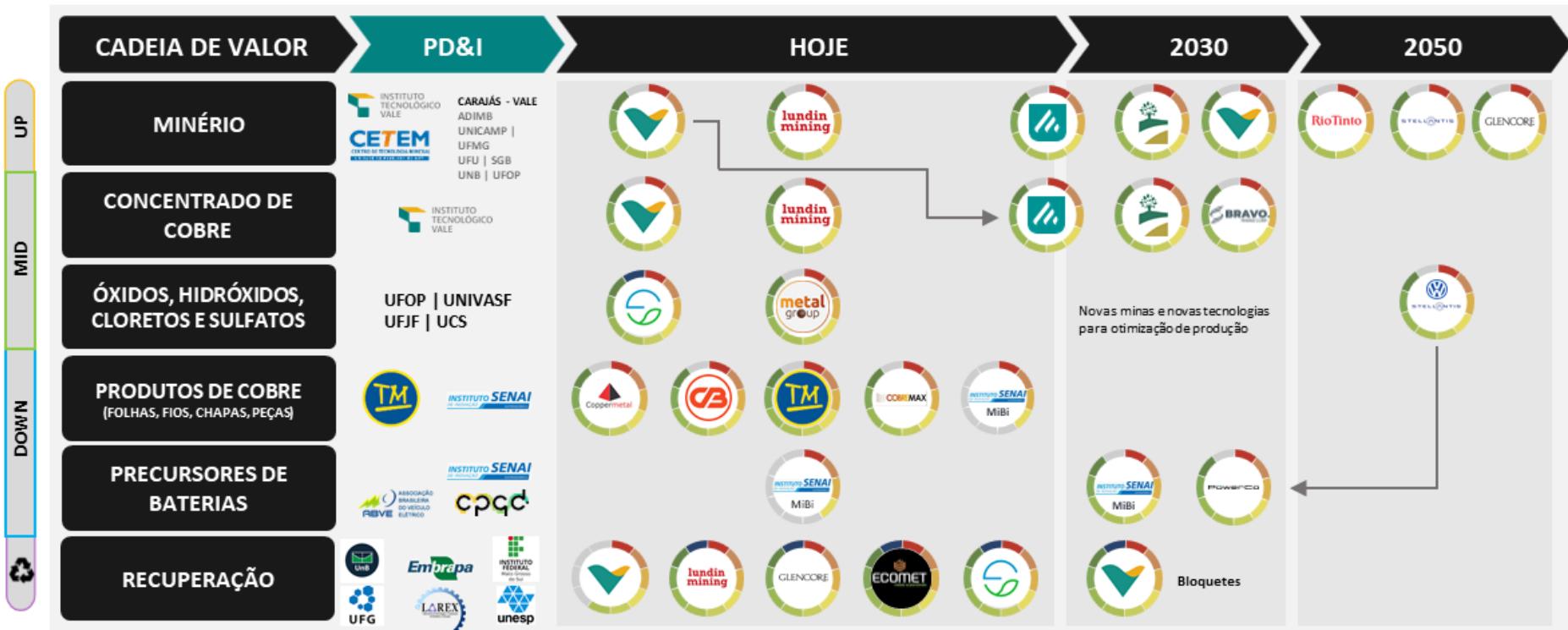


Figura 39. MFA de volume importado e exportado, em relação aos dados de produção industrial segundo as etapas da cadeia de valor do Cobre para o ano de 2022



# Roadmap tecnológico - Cobre

## COBRE



Fonte:

<https://www.autoindustria.com.br/2023/06/12/volkswagen-e-stellantis-investirao-em-minas-de-niquel-e-cobre-no-brasil/> <https://www.cpod.com.br/>  
<https://www.vale.com/pt/mineracao>  
<https://vale.com/pt/w/vale-anuncia-70-bi-reais-de-investimentos-no-programa-novo-carajas-pa-ate-2030-em-solenidade-com-o-presidente-lula/-/categories/1968812>

**CETEM**  
CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

**IBRAM**  
MINERACAO DO BRASIL

**CETEM**  
CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

**MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO**

**GOVERNO FEDERAL  
BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

# Principais **DESAFIOS** para o setor mineral

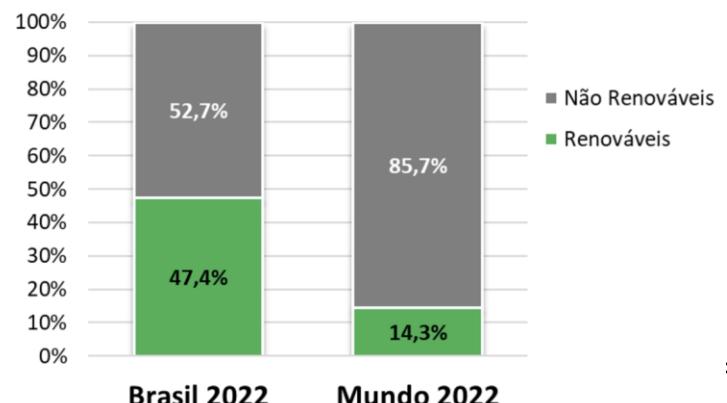
- Risco de suprimento das *commodities* (preço, cenários geopolíticos, potencial de substituição);
- Licenciamento ambiental e acesso às reservas;
- Processos de exploração e produção sustentáveis;
- Verticalização da cadeia produtiva;
- Mão-de-obra especializada;
- Implementação de princípios ESG e economia circular.

# Principais **OPORTUNIDADES** para o setor mineral

- Fornecimento de insumos para setores estratégicos (tecnologia, agro e infraestrutura);
- Especialização da cadeia produtiva nacional;
- Descoberta e exploração de novas reservas minerais;
- Previsão de investimentos significativos no curto prazo;
- Crescimento do interesse do mercado internacional por produtos minerais nacionais;
- Consolidação das políticas públicas para o setor.

# Brasil - DIFERENCIAL COMPETITIVO

- Estabilidade institucional
- Baixos riscos geopolíticos
- Boas relações diplomáticas (**friendshoring**)
- Diversidade mineral
- Legislação ambiental sofisticada + taxonomia sustentável + possível pacto de rastreabilidade de MCE na Amazônia
- Ampla distribuição territorial de fontes de energia limpa (**powershoring**)



# Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE) Projeto de Lei nº 2.780/2024 - PRINCÍPIOS

1. valorização dos MCE;
2. MCE como essenciais para a transição energética;
3. preservação do interesse nacional;
4. promoção do desenvolvimento sustentável;
5. responsabilidade socioambiental;
6. atração de investimentos para a pesquisa MCE;
7. ampliação da competitividade;
8. contribuição para o atendimento das demandas internas e externas por MCE;
9. ampliação da disponibilidade de minerais empregados em tecnologias relacionadas à transição energética;
10. cooperação.

# Estratégicos

## Diretrizes para a transição energética

OBRIGADA !

Luciana Contador

[lcontador@cetem.gov.br](mailto:lcontador@cetem.gov.br)

Centro de Tecnologia Mineral - CETEM

