

# MINERAIS ESTRATÉGICOS PARA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO BRASIL

ROGER ROMÃO CABRAL  
Diretor da Agência Nacional de Mineração (ANM)

BRASÍLIA, 09 DE JULHO DE 2025



**ANM**

Agência  
Nacional de  
Mineração



# USOS MINERAIS ESTRATÉGICOS/CRÍTICOS

(Cu, Co, Ni, Li, ETRs, Cr, Zn, MGPs, Al)



**ANM**

Agência  
Nacional de  
Mineração

## Minerais e as tecnologias para transição energética

	Cobre	Cobalto	Níquel	Lítio	ETRs	Cromo	Zinco	MGPs	Alumínio
Solar PV	●	○	○	○	○	○	○	○	●
Eólica	●	○	●	○	●	●	●	○	●
Hidrelétrica	●	○	○	○	○	●	●	○	●
CSP	●	○	●	○	○	●	●	○	●
Bioenergia	●	○	○	○	○	○	●	○	●
Geotérmica	○	○	●	○	○	●	○	○	○
Nuclear	●	○	●	○	○	●	○	○	○
Redes elétricas	●	○	○	○	○	○	○	○	●
VEs e baterias	●	●	●	●	●	○	○	○	●
Hidrogênio	○	○	●	○	●	○	○	●	●

A tonalidade indica a importância relativa dos minerais para uma determinada tecnologia. Quanto mais escura a tonalidade, maior a intensidade da importância.

**Hidreletricidade e bioenergia** destacam-se como fontes de energia alternativa com baixa demanda por minerais, cujos materiais utilizados são amplamente aplicáveis a diferentes tecnologias e não exclusivos dessas fontes.

- O cobre e o alumínio são usados em várias tecnologias de energia limpa, destacando seu papel crítico.
- Lítio, níquel, cobalto, manganês e grafite são cruciais para o desempenho, longevidade e densidade de energia da bateria.
- Terras raras são essenciais para ímãs permanentes, fundamentais para turbinas eólicas e motores de veículos elétricos.
- As redes elétricas demandam uma grande quantidade de **cobre e alumínio**, sendo o cobre a pedra angular de todas as tecnologias relacionadas à eletricidade.



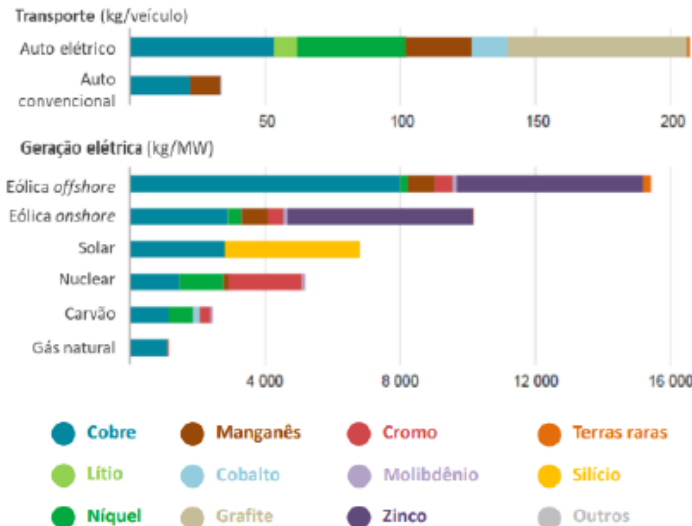
# USOS MINERAIS ESTRATÉGICOS/CRÍTICOS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA



**ANM**

Agência  
Nacional de  
Mineração

## Minerais utilizados em tecnologias de energia limpa e tradicionais



Nota: Tecnologias limpas são as soluções para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>.  
Estão incluídas células fotovoltaicas, pás de turbinas eólicas, baterias, entre outros.

Fonte: Adaptado de The Role of Critical World Energy Outlook Special Report  
Minerals in Clean Energy Transitions. IEA, 2021.



- Carro elétrico típico = **6x** mais insumos minerais do que um carro convencional\*;



- Parque eólico terrestre = **9x** mais recursos minerais do que uma usina a gás;



- Desde 2010, a quantidade média de minerais necessários para uma nova unidade de capacidade de geração de energia aumentou em 50%, à medida que a participação de energia renovável tem crescido.



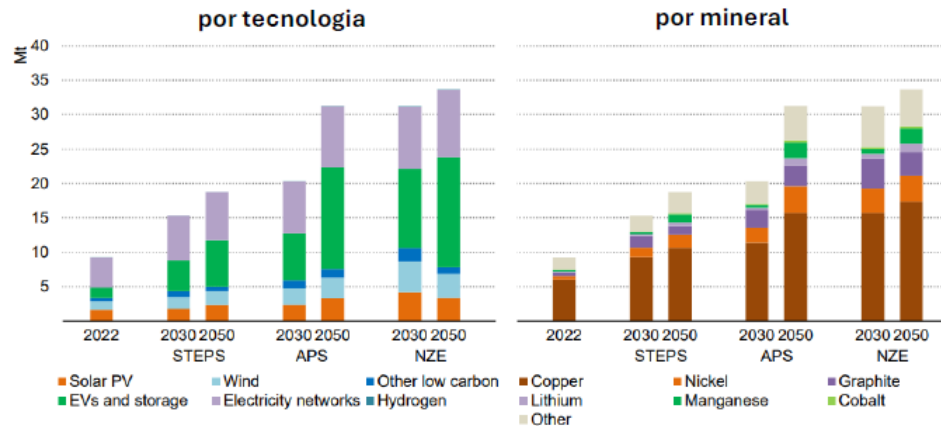
**Veículos movidos a biocombustíveis não geram demandas adicionais por minerais quando comparados aos veículos movidos por combustíveis fósseis.**

\*A comparação não considera os montantes necessários para chassis e carrocerias, geralmente feitos com ligas de aço e/ou alumínio.



# DEMANDA GLOBAL DE MINERAIS ESTRATÉGICOS/CRÍTICOS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

## Minerais requeridos para tecnologias de energia limpa por cenário



IEA, CC BY 4.0.

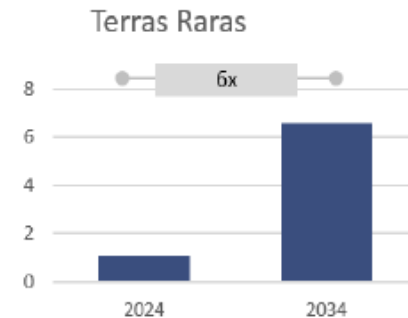
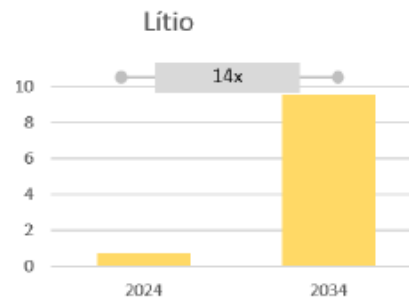
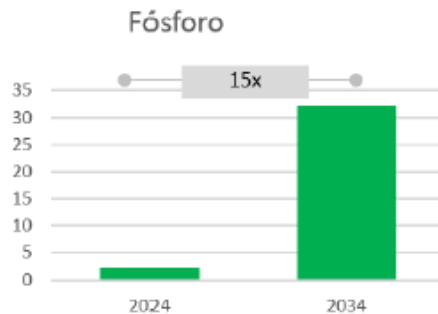
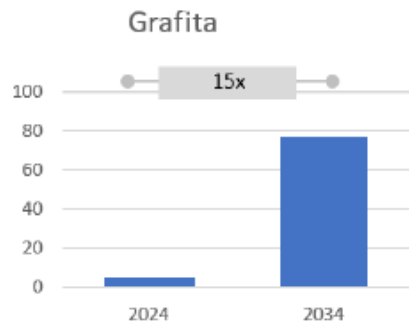
Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario. Includes most of the minerals used in various clean energy technologies, but does not include steel and aluminium.

Fonte: Critical Minerals Market Review (IEA, 2023).



# DEMANDA DE MINERAIS ESTRATÉGICOS/CRÍTICOS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

## Minerais Utilizados em Tecnologias de Energia (Mil toneladas)







# CLASSIFICAÇÕES DOS MINERAIS ESTRATÉGICOS/CRÍTICOS

Resolução MME/SGM nº 02 de 18 de junho de 2021: define a relação de minerais estratégicos para o País

## Os minerais são classificados como críticos e estratégicos

	Minerais Estratégicos - Brasil			EUA	UE
	Cat. I	Cat. II	Cat. III	M. Críticos	M.P Críticas
Molibdênio	🟢				
Fosfato	🟢				🟢
Potássio	🟢				
Enxofre	🟢				
Cobalto		🟢		🇺🇸	🟢
Lítio		🟢		🇺🇸	🟢
Níquel		🟢		🇺🇸	🟢
Terra Raras		🟢		🇺🇸	🟢
Platina e Grupo		🟢		🇺🇸	🟢
Silício Metálico		🟢		🇺🇸	🟢
Tálio		🟢			
Tântalo		🟢		🇺🇸	🟢
Estanho		🟢		🇺🇸	
Titanio		🟢		🇺🇸	🟢
Tungstênio		🟢		🇺🇸	🟢
Vanádio		🟢		🇺🇸	🟢
Cobre		🟢	🟢	🇺🇸	🟢
Grafite		🟢	🟢	🇺🇸	🟢
Nióbio		🟢	🟢	🇺🇸	🟢
Urânio		🟢			
Alumínio			🟢	🇺🇸	🟢
Ferro			🟢		
Manganês			🟢	🇺🇸	🟢
Ouro			🟢		

A tabela apresenta os minerais estratégicos do Brasil, conforme a Resolução do CTAPME nº 2/2021, e comparação com EUA e UE.

**Categorias Brasileiras:** Não são excludentes; minerais como cobre, grafite, nióbio e urânio aparecem em mais de uma categoria.

**Transição Energética:** Os minerais críticos para a transição energética estão principalmente na Categoria II no Brasil e coincidem, em grande parte, com as listas mais amplas dos EUA (50 minerais) e UE (34 minerais).

**Atualização:** A revisão das listas deve ser frequente; estudos como o da IRENA/NUPI, 2024 sugerem intervalos de 2 anos.

Fonte: Adaptação EPE a partir dos dados da lista brasileira (Resolução nº 2/2021 do MME); EUA (DOE - U.S. Department of Energy, última atualização 2021) UE (Critical Raw Materials - European Commission, última atualização 2021).



# CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DOS MINERAIS ESTRATÉGICOS/CRÍTICOS



**ANM**

Agência  
Nacional de  
Mineração

Resolução MME/SGM nº 02 de 18 de junho de 2021: define a relação de minerais estratégicos para o País

## Minerais críticos x estratégicos: definições e categorias no Brasil

- Um **mineral crítico** é um recurso essencial para a economia, cujo fornecimento está em risco e cuja ausência pode causar graves impactos econômicos, ambientais, de segurança e sociais. (Adaptado de ISO, 2023)
- Um mineral é classificado **estratégico** se atender a um dos seguintes critérios:



**Categoria I:** O país depende de sua importação em grande escala para suprir setores vitais da economia;



**Categoria II:** Sua importância está crescendo devido à aplicação em produtos e processos de alta tecnologia;



**Categoria III:** É essencial para a economia nacional, proporcionando vantagens competitivas e contribuindo para o superávit na balança comercial do país.

Fonte: Adaptado do Plano Nacional de Mineração 2030.

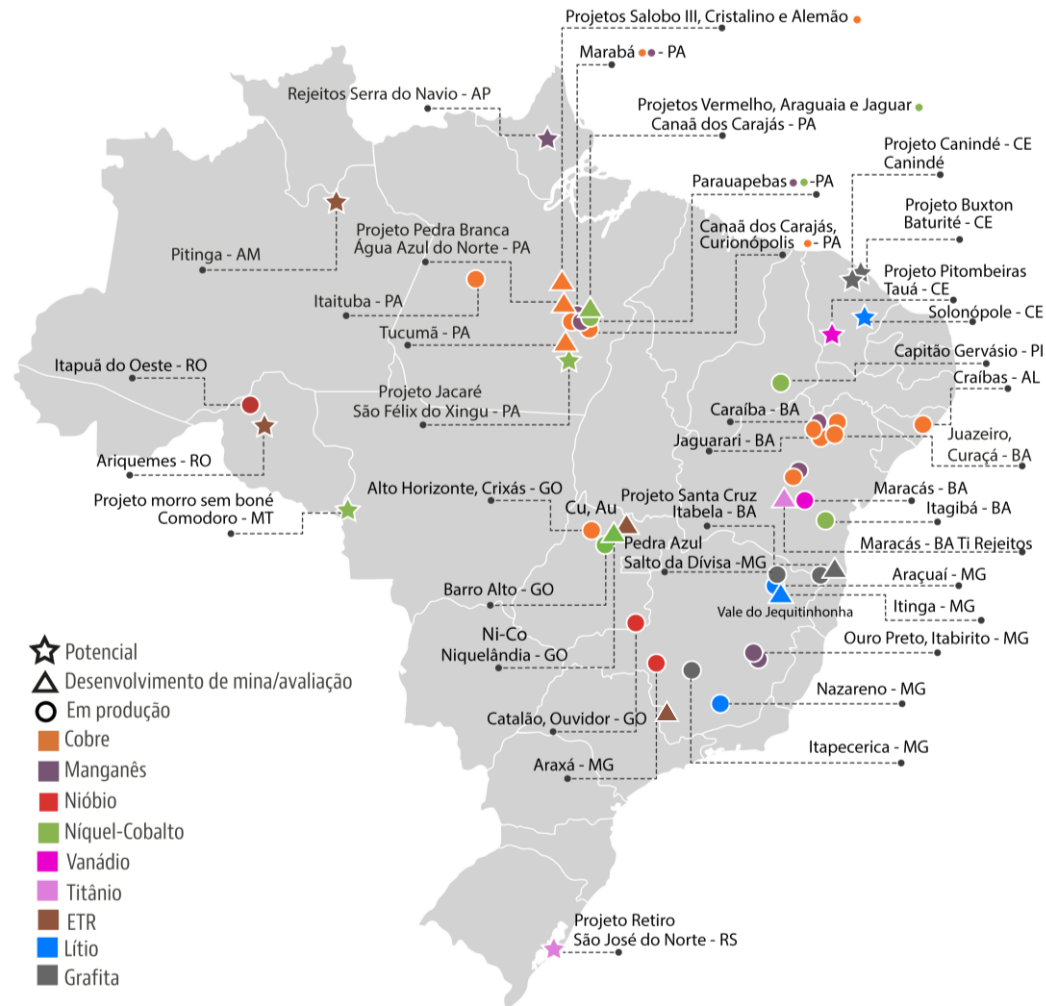
A **Categoria I** abrange, principalmente, os minerais utilizados na nutrição mineral de plantas, amplamente empregados no agronegócio. Atualmente, o Brasil depende significativamente da importação desses minerais, o que reforça sua importância estratégica.



Minerais distintos podem ter classificações variadas dependendo do país em questão. Um exemplo é o nióbio, considerado mineral crítico pela União Europeia e Estados Unidos, enquanto o Brasil o classifica como mineral estratégico. Essa diferença influencia o tratamento da produção em cada país, especialmente no acesso a incentivos econômicos.

# PRINCIPAIS PROJETOS DE MINERAIS ESTRATÉGICOS 2023

(Cu, Ni-Co, Ti-V, Li, ETR, Columbita-Tantalita, Mn, Nb e Grafita)







# INVESTIMENTOS EM PESQUISA MINERAL PARA MINERAIS CRÍTICOS NO BRASIL

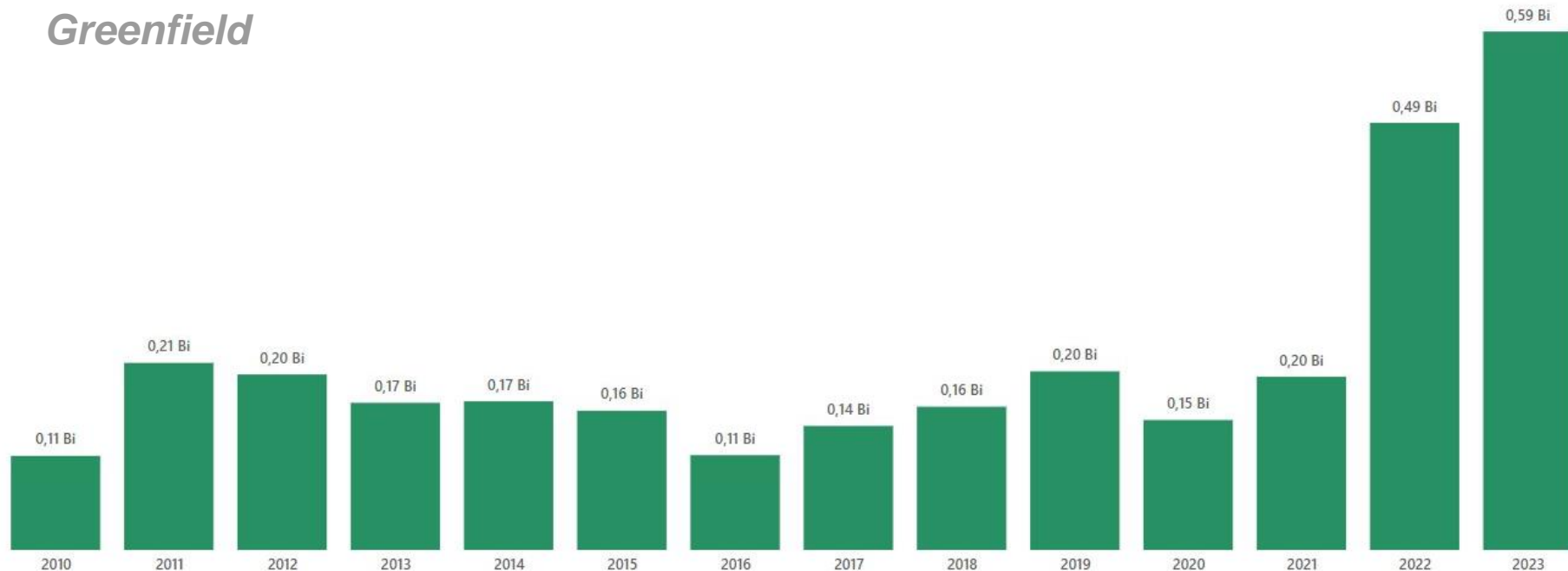
(Cu, Ni-Co, Ti-V, Li, ETR, Columbita-Tantalita, Mn, Nb e Grafita)



**ANM**

Agência  
Nacional de  
Mineração

## *Greenfield*

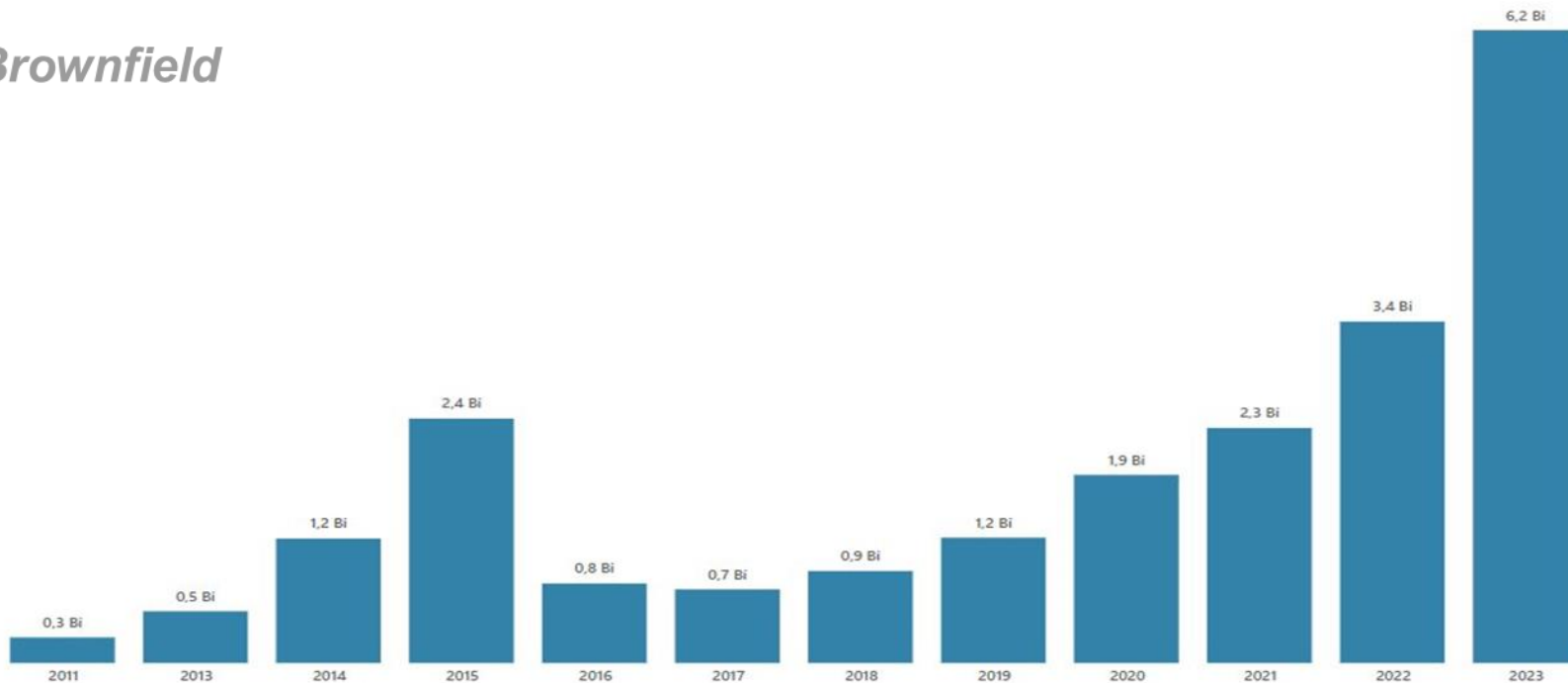




# INVESTIMENTOS EM LAVRA PARA MINERAIS CRÍTICOS NO BRASIL

(Cu, Ni-Co, Ti-V, Li, ETR, Columbita-Tantalita, Mn, Nb e Grafita)

## *Brownfield*



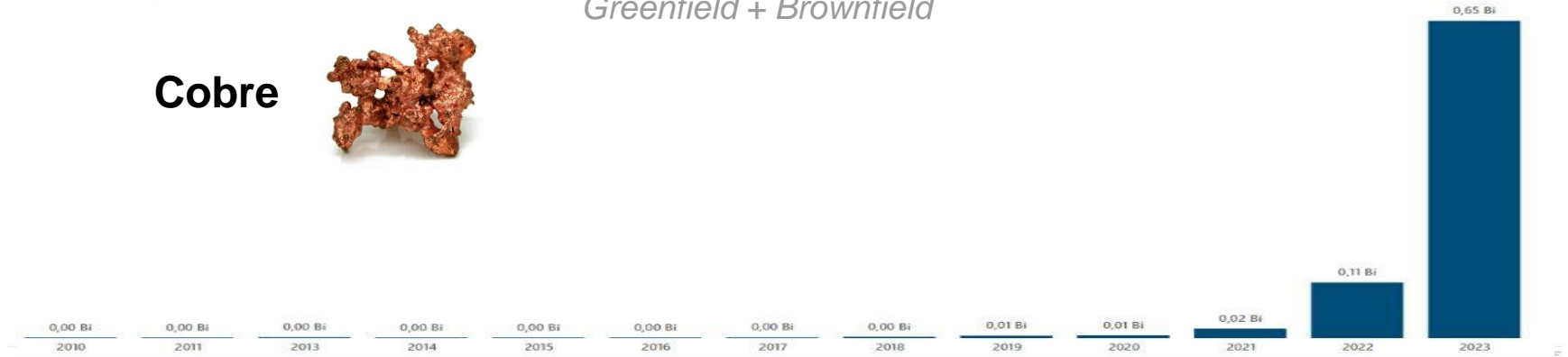
# INVESTIMENTOS EM PESQUISA MINERAL (Cu e Li)

[Voltar ao relatório](#)

INVESTIMENTOS TOTAIS NA MINERAÇÃO (R\$) POR ANO

*Greenfield + Brownfield*

**Cobre**

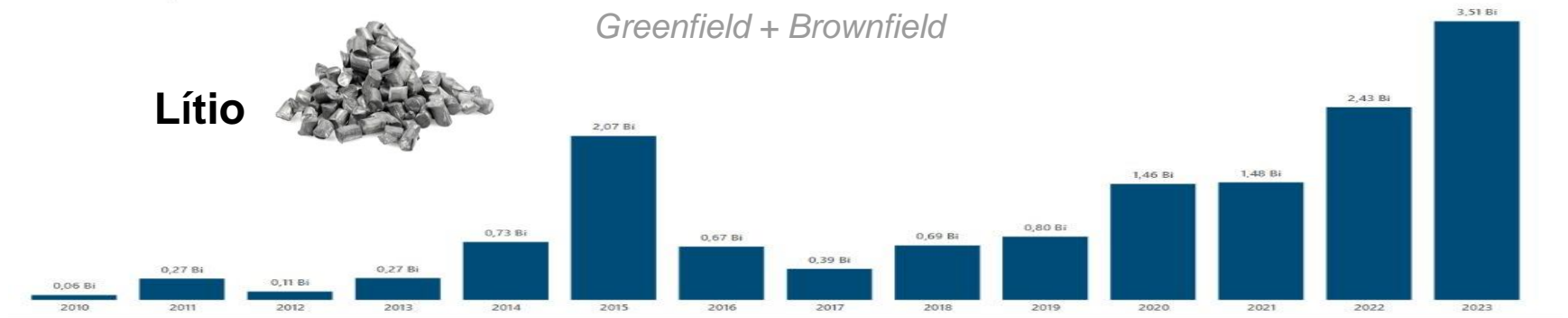


[Voltar ao relatório](#)

INVESTIMENTOS TOTAIS NA MINERAÇÃO (R\$) POR ANO

*Greenfield + Brownfield*

**Lítio**



\*Não inclui Permissões de Lavra Garimpeira

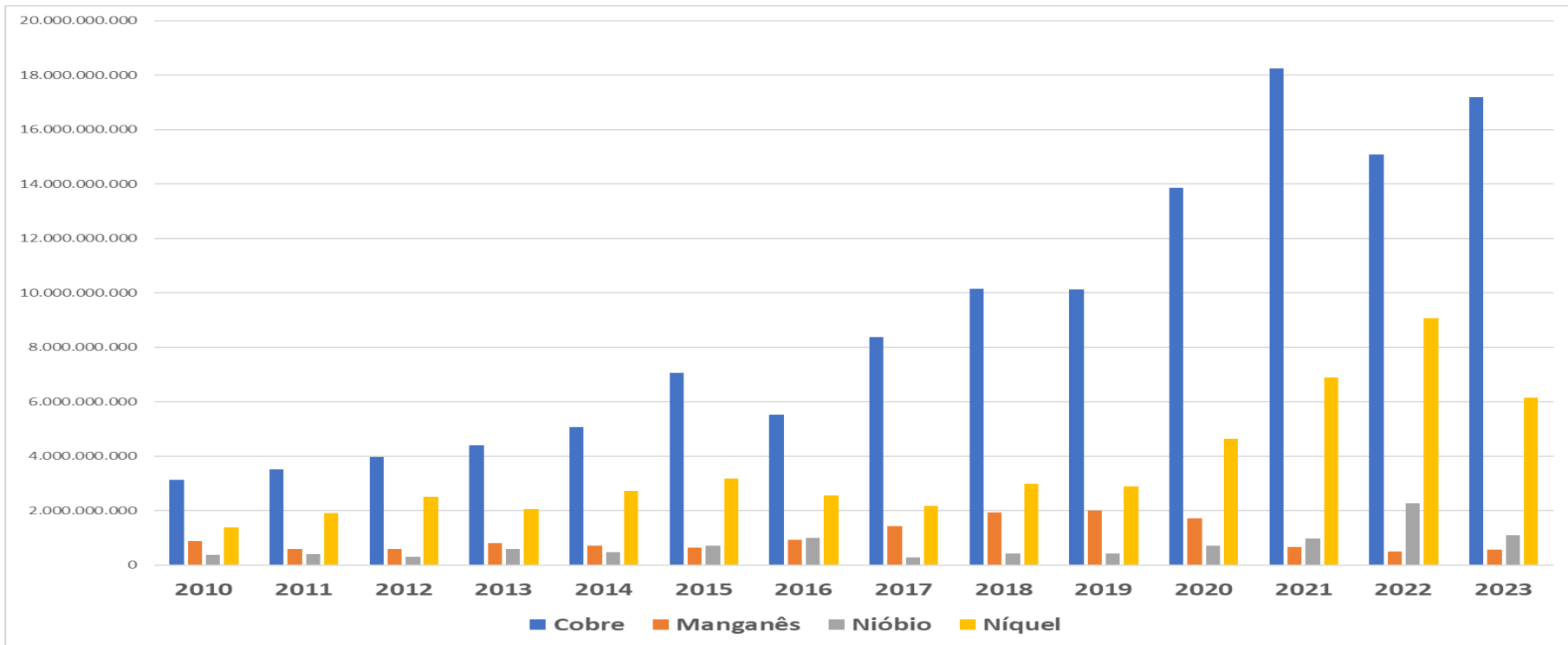
\*Processos Ativos e Inativos

Fonte: Sistemas DIPEM/RAL - ANM



# PRODUÇÃO MINERAL

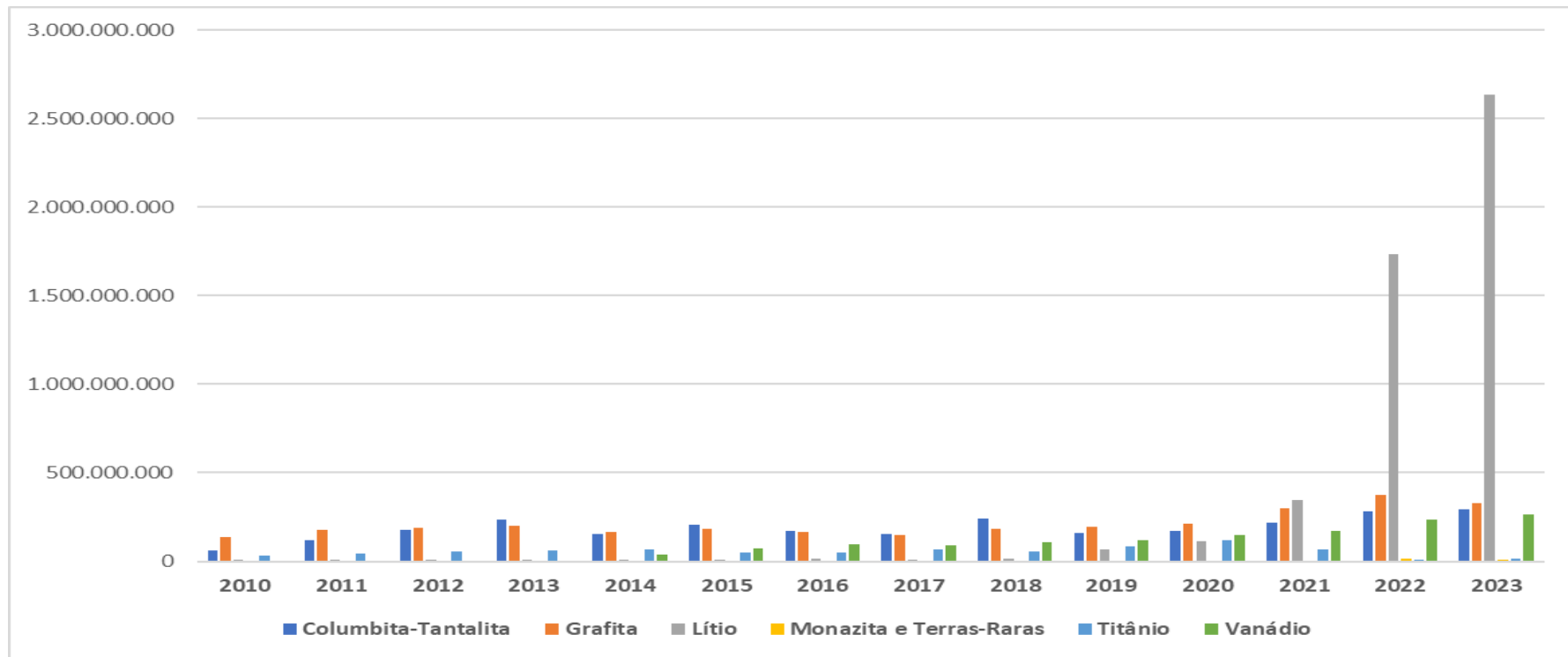
## VALOR DA PRODUÇÃO MINERAL





# PRODUÇÃO MINERAL

## VALOR DA PRODUÇÃO MINERAL





# O PAPEL DA ANM

## GOVERNANÇA, TRANSPARÊNCIA E PARTICIPAÇÃO SOCIAL



**ANM**

Agência  
Nacional de  
Mineração

A Agência adota processo contínuo de melhoria da **qualidade regulatória**, com regulamentações eficazes e proporcionais aos **objetivos regulatórios**.



### DECISÃO BASEADA EM EVIDÊNCIAS

*adoção de melhores práticas  
regulatórias*



### PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

*processo contínuo de escuta  
do setor e da sociedade*



### PLANEJAMENTO E PREVISIBILIDADE

*agenda regulatória com os temas  
prioritários ao setor em cada biênio*



### TRANSPARÊNCIA E INFORMAÇÕES

*redução de assimetrias de  
informação entre setor e  
sociedade*





# O PAPEL DA ANM

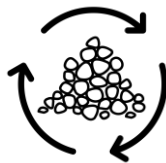
## SUSTENTABILIDADE E SEGURANÇA DA MINERAÇÃO



A ANM é responsável pela gestão dos recursos minerais brasileiros e tem compromisso com a **sustentabilidade e a segurança da mineração.**



**FECHEAMENTO DE MINA**  
*em atualização*  
(Resolução nº 68/2021)



**APROVEITAMENTO DE  
ESTÉREIS E REJEITOS**  
(Resolução nº 85/2021)



**GARANTIAS FINANCEIRAS**  
*em desenvolvimento*



**SEGURANÇA DE BARRAGENS**  
*referência internacional*  
(Resolução nº 95/2022)



# O PAPEL DA ANM

## MELHORIA DO AMBIENTE DE NEGÓCIOS



A ANM tem papel fundamental para a **melhoria do ambiente de negócios** no setor mineral, garantindo a **competitividade da mineração brasileira** e o desenvolvimento de projetos de **minerais críticos** à **transição energética**.



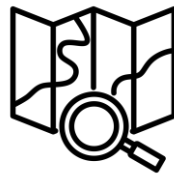
### OFERTA E LEILÃO DE ÁREAS

áreas potenciais para  
pesquisa e lavra  
(Resolução nº 24/2020)



### SIMPLIFICAÇÃO DA OUTORGA DE TÍTULOS

automatização e análises  
céleres



### REPEM

outorga do alvará de pesquisa  
mineral em 34 dias  
(Resolução nº 119/2022)



### RECURSOS E RESERVAS

adoção de padrões  
internacionalmente aceitos  
(Resolução nº 94/2022)



# O PAPEL DA ANM

## MELHORIA DO AMBIENTE DE NEGÓCIOS



A ANM tem papel fundamental para a **melhoria do ambiente de negócios** no setor mineral, garantindo a **competitividade da mineração brasileira** e o desenvolvimento de projetos de **minerais críticos** à **transição energética**.



### NORMAS REGULADORAS DA MINERAÇÃO

*mais segurança nas  
operações de lavra*



### DECLARAÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA

*DUP para projetos de  
mineração*



### RENÚNCIA E DESISTÊNCIA

*atualização e adequação de  
procedimentos*



### PILHAS DE REJEITOS E ESTÉREIS

*mais segurança nas  
operações de lavra*



# OBRIGADO!

ROGER ROMÃO CABRAL  
Diretor da Agência Nacional de Mineração (ANM)

[roger.cabral@anm.gov.br](mailto:roger.cabral@anm.gov.br)



**ANM**

Agência  
Nacional de  
Mineração