

SECRETARIA NACIONAL DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

DTTM/SNGM/MME



A Demanda pela Transição Energética

Segundo a IEA, as baterias serão cruciais para as metas da transição energética.

COP28
UAE



“As baterias serão cruciais para alcançar as metas energéticas acordadas por quase 200 países na conferência sobre mudanças climáticas COP28 em Dubai, notadamente triplicar a capacidade de energia renovável até 2030, dobrar o ritmo das melhorias em eficiência energética e fazer a transição para longe dos combustíveis fósseis.”

- (IEA, 2024)

A Demanda pela Transição Energética

A demanda por baterias para veículos elétricos aumentará sete vezes, chegando a 6 TWh em 2030.

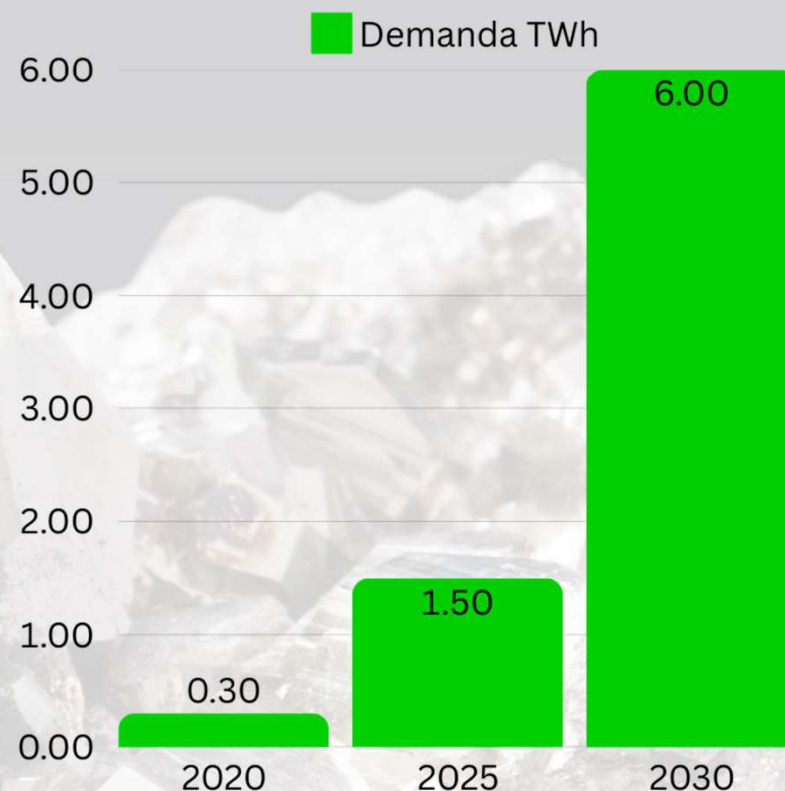
A necessidade de armazenamento de energia deve aumentar seis vezes.

“ Em um cenário que limita o aquecimento global a 1,5 °C [NZE], a participação das vendas de carros elétricos sobe de 18% hoje para 65% em 2030, aumentando a demanda por baterias em sete vezes, para 6 TWh em 2030.

- (IEA, 2024)

“ Para triplicar a capacidade global de energia renovável até 2030, mantendo a segurança elétrica, o armazenamento precisa aumentar seis vezes.

IEA (2024)



A Demanda pela Transição Energética

Ainda de acordo com a IEA, no Cenário NZE, a demanda por manganês, lítio, grafite e níquel pode aumentar pelo menos seis vezes, e o cobalto mais que triplicar.

“No Cenário NZE, a demanda por minerais críticos para baterias se expande rapidamente até 2030, com manganês, lítio, grafite e níquel aumentando pelo menos seis vezes, e o cobalto mais que triplicando. (IEA, 2024)”

25 Mn Manganese 54.938	3 Li Lithium 6.941	6 C Carbon 12.011	28 Ni Nickel 58.6934	27 Co Cobalt 58.9332
--	------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

“Os cátodos de LFP* continuam crescendo em participação, e as químicas ricas em manganês devem desempenhar um papel maior, enquanto a dopagem de silício nos ânodos de grafite aumenta significativamente.”



A Demanda pela Transição Energética

Mas isso não é apenas sobre baterias.

A energia solar fotovoltaica (PV) e a eólica, acompanhadas por uma expansão substancial das redes elétricas, aumentarão a demanda por cobre e alumínio.

Após o crescimento de 75% na implantação em 2023, a energia solar fotovoltaica (PV) e a eólica representam a maioria das adições de capacidade em todas as regiões em todos os cenários da IEA. Isso é acompanhado por uma expansão substancial das redes elétricas, aumentando a demanda por cobre e alumínio.



A Demanda pela Transição Energética

Mas a extração e processamento de minerais estratégicos está concentrada em poucos países

“ A capacidade de fabricação de baterias mais que triplicou nos últimos três anos, mas ainda está muito concentrada em apenas alguns países, assim como a extração e o processamento dos minerais críticos dos quais ela depende. ”

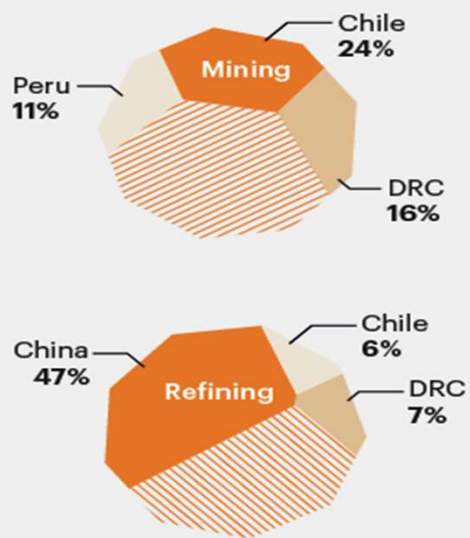
- (IEA, 2024)



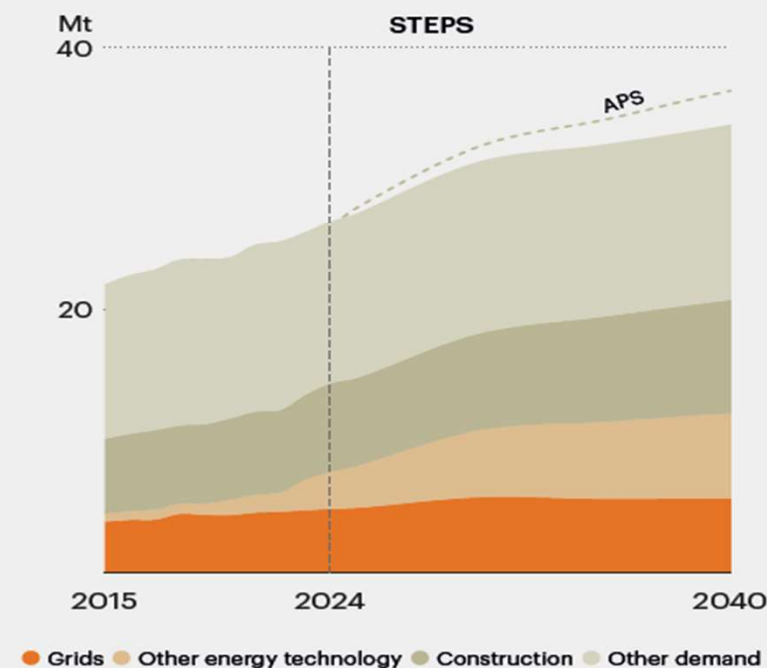
Copper

Cu

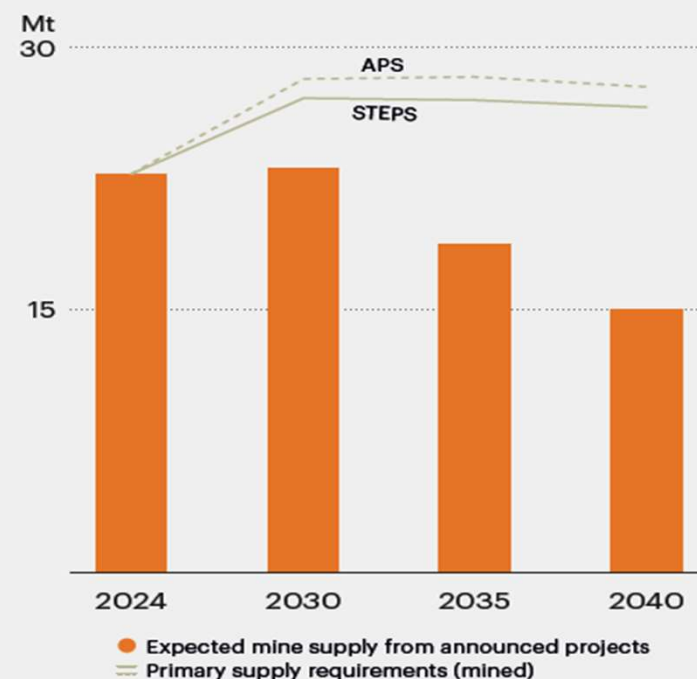
Top three producers 2030



Demand outlook



Mining requirements

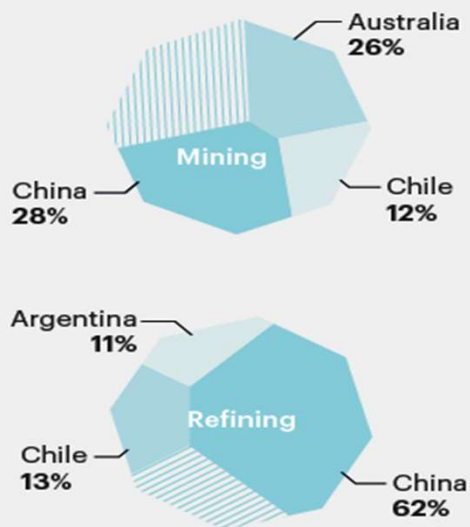


STEPS	2021	2024	2030	2040
Cleantech demand (kt)	6 002	7 737	10 910	12 162
Other uses (kt)	18 944	18 980	20 438	21 975
Total demand (kt)	24 946	26 717	31 348	34 137
Secondary supply and reuse (kt)	4 123	4 441	5 431	8 702
Primary supply requirements (kt)	20 851	22 503	25 917	25 428
Share of top three mining countries	46%	48%	50%	53%
Share of top three refining countries	57%	59%	60%	60%

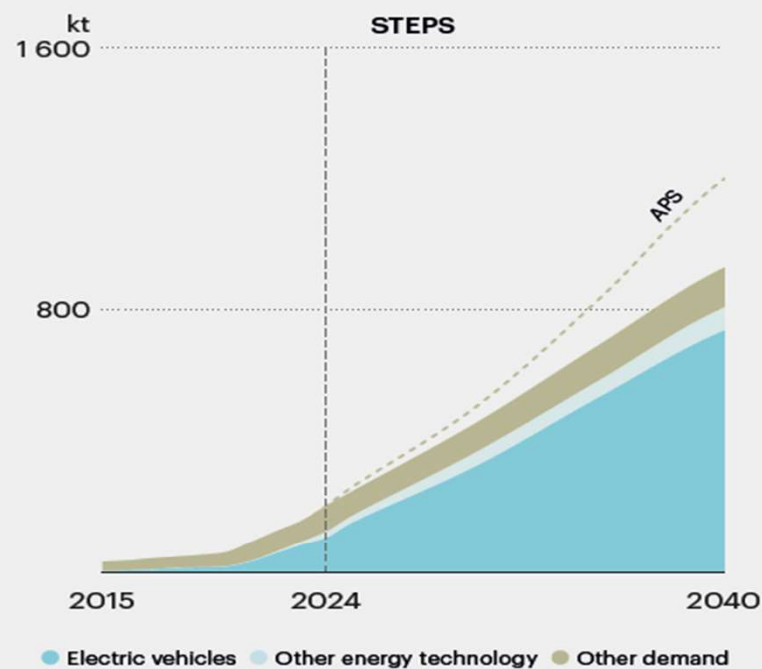
Lithium

Li

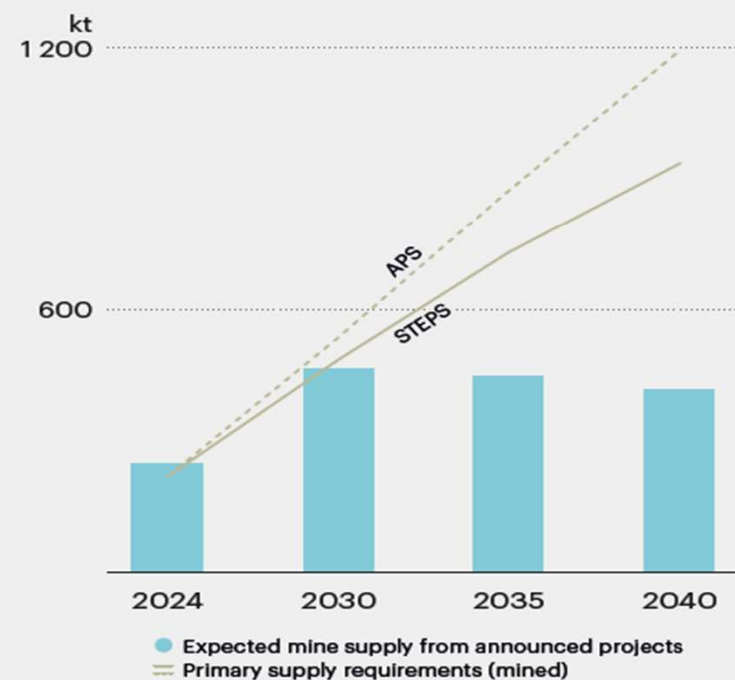
Top three producers 2030



Demand outlook



Mining requirements



STEPS	2021	2024	2030	2040
Cleantech demand (kt)	38	128	369	809
Other uses (kt)	57	77	87	119
Total demand (kt)	95	205	455	928
Secondary supply and reuse (kt)	2	7	16	82
Primary supply requirements (kt)	100	198	439	844
Share of top three mining countries	89%	77%	67%	69%
Share of top three refining countries	99%	96%	85%	85%

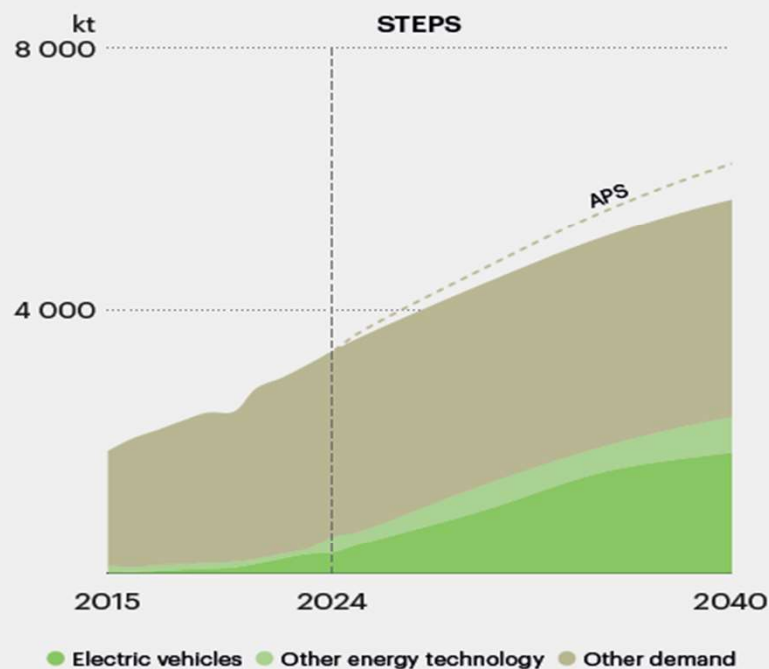
Nickel

Ni

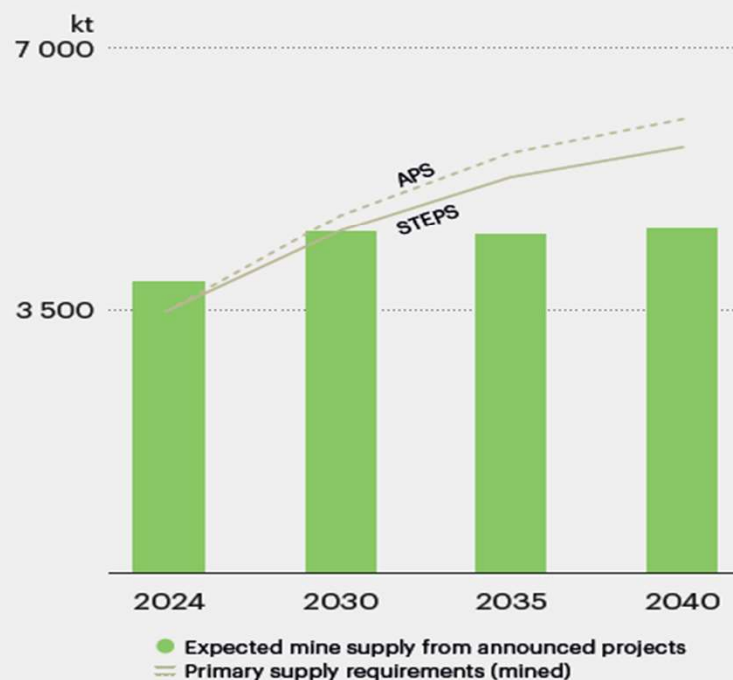
Top three producers 2030



Demand outlook



Mining requirements

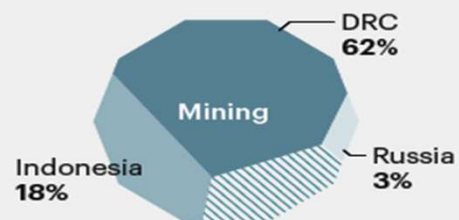


STEPS	2021	2024	2030	2040
Cleantech demand (kt)	226	562	1 349	2 381
Other uses (kt)	2 600	2 809	3 039	3 304
Total demand (kt)	2 825	3 371	4 389	5 685
Secondary supply and reuse (kt)	25	62	63	295
Primary supply requirements (kt)	2 709	3 484	4 326	5 382
Share of top three mining countries	64%	77%	78%	84%
Share of top three refining countries	66%	78%	81%	83%

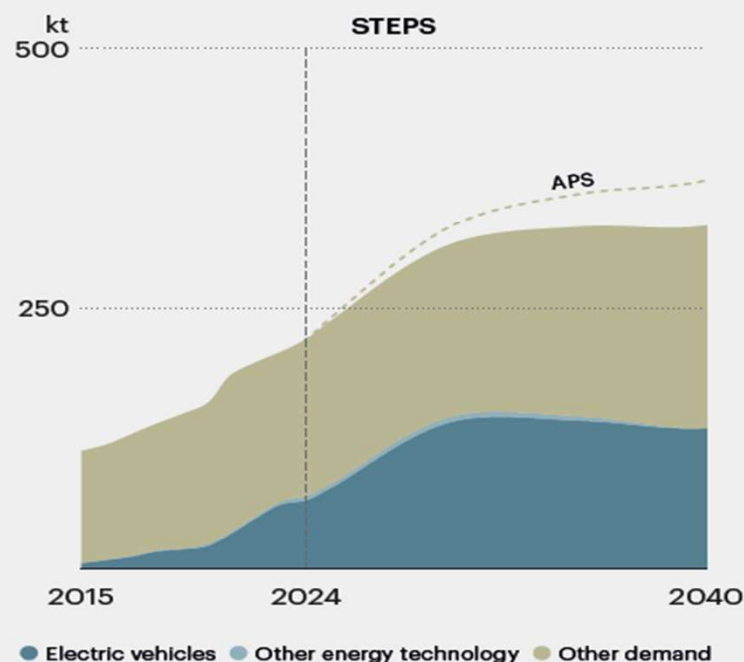
Cobalt

Co

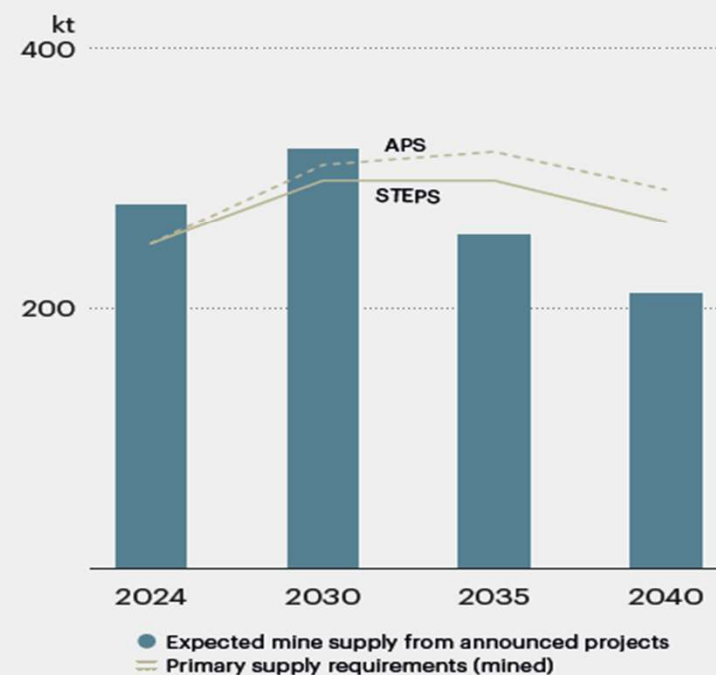
Top three producers 2030



Demand outlook



Mining requirements



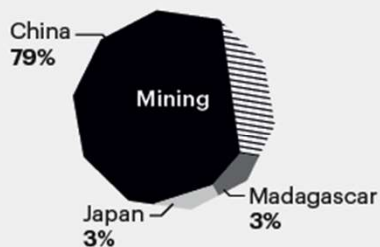
STEPS	2021	2024	2030	2040
Cleantech demand (kt)	37	71	148	136
Other uses (kt)	150	150	166	194
Total demand (kt)	187	221	314	330
Secondary supply and reuse (kt)	15	26	39	82
Primary supply requirements (kt)	182	250	276	247
Share of top three mining countries	76%	81%	83%	82%
Share of top three refining countries	82%	89%	87%	86%

Graphite

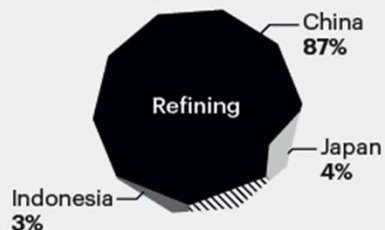
C

Top three producers 2030

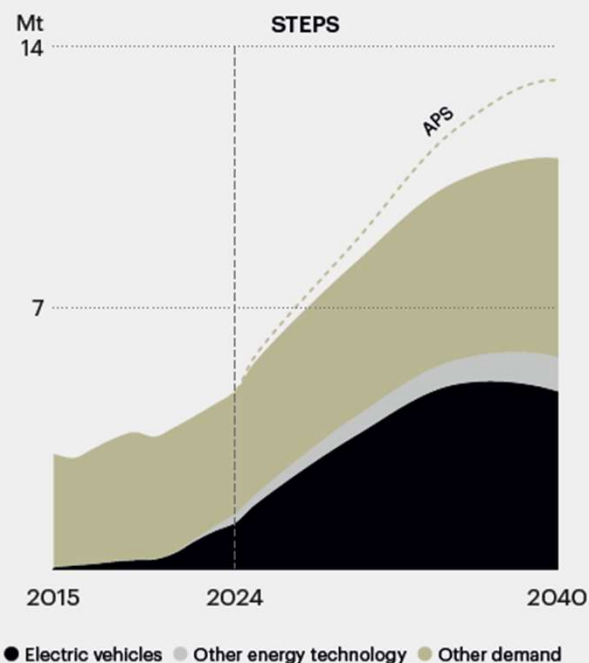
Total supply (all grades)



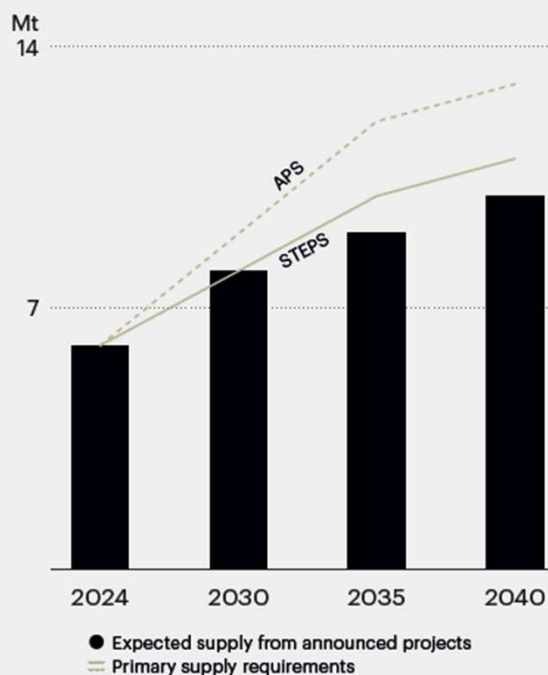
Battery grade supply



Demand outlook



Supply requirements

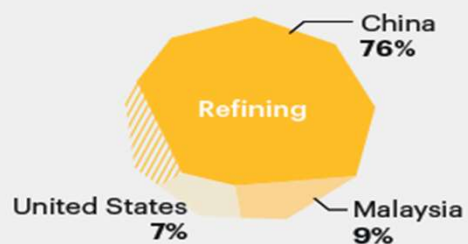
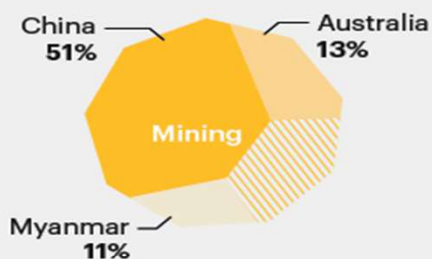


STEPS	2021	2024	2030	2040
Cleantech demand (kt)	487	1 505	4 114	5 700
Other uses (kt)	3 326	3 260	4 105	5 309
Total demand (kt)	3 813	4 766	8 219	11 010
Secondary supply and reuse (kt)	108	127	162	227
Primary supply requirements (kt)	4 269	6 157	8 057	10 762
Share of top three mining countries	90%	93%	86%	86%
Share of top three refining countries	100%	99%	93%	92%

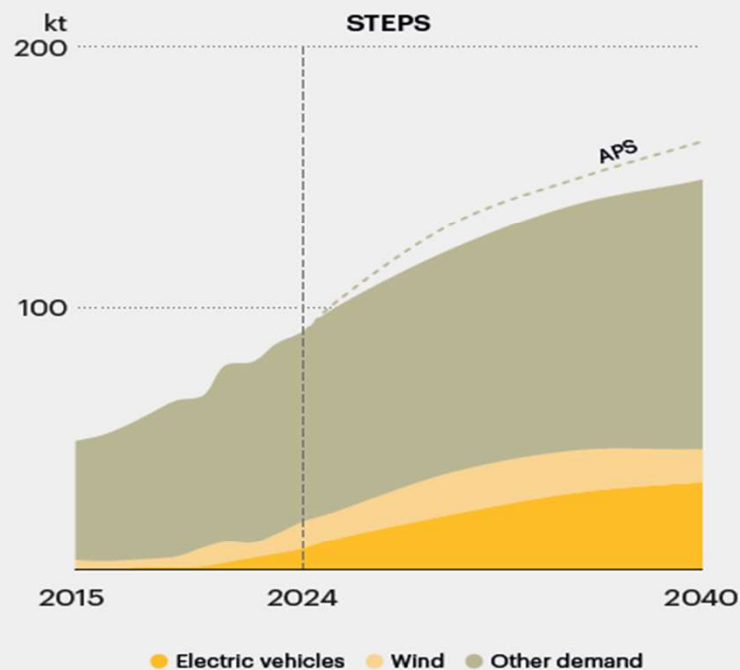
Rare earth elements

Nd Pr Dy Tb

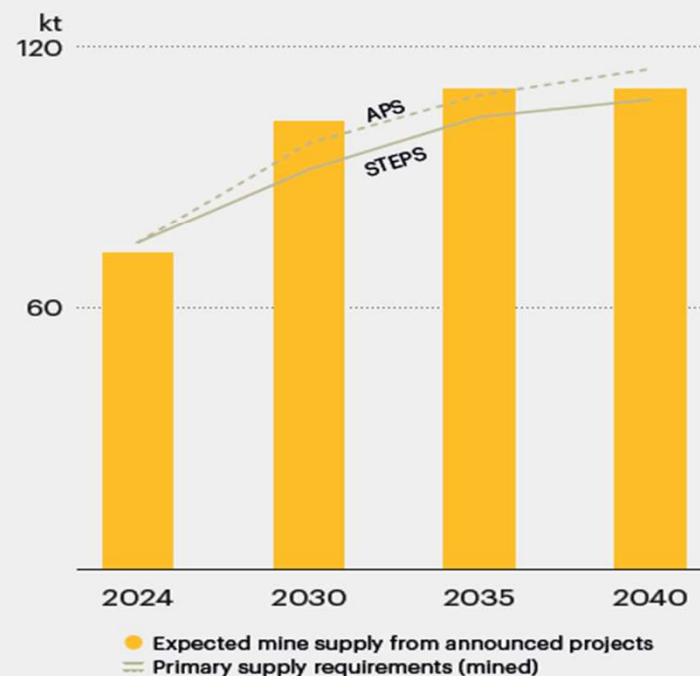
Top three producers 2030



Demand outlook



Mining requirements



STEPS	2021	2024	2030	2040
Cleantech demand (kt)	11	19	38	47
Other uses (kt)	67	72	85	103
Total demand (kt)	78	91	123	150
Secondary supply and reuse (kt)	22	27	32	43
Primary supply requirements (kt)	55	69	91	107
Share of top three mining countries	81%	86%	74%	76%
Share of top three refining countries	98%	97%	92%	92%

O Brasil tem reservas

DE TODOS OS MINERAIS ESTRATÉGICOS CHAVES

Mineral	Reserva 2024 (t)	Mundo (t)	% Participação Brasileira	Ranking Brasileiro	Mineral	Produção 2024 (t)	Mundo (t)	% Participação Brasileira	Ranking Brasileiro
Lítio *	1.370.000	30.000.000	4,4%	6°	Lítio	10.000	240.000	4,1%	6°
Cobre**	11.200.000	980.000.000	1,1%	12°	Cobre**	381.000	23.000.000	1,7%	14°
Níquel	16.000.000	130.000.000	12,3%	3°	Níquel	77.000	3.700.000	2,0%	8°
Nióbio	16.000.000	17.000.000	94,1%	1°	Nióbio	100.000	110.000	90,9%	1°
Terras Raras	21.000.000	90.000.000	23,3%	2°	Terras Raras	20	390.000	0,005%	12°
Cobalto	70.000	11.000.000	0,6%	9°	Cobalto	0	290.000	0,0%	—
Vanádio	120.000	18.000.000	0,67%	5°	Vanádio	5.000	100.000	0,5%	4°
Grafita	74.000.000	290.000.000	25,5%	2°	Grafita	68.000	1.600.000	4,3%	4°
Silício (quartzo)	—	—	—	—	Silício (quartzo)	390.000	9.000.000	4,3%	4°
Manganês	270.000.000	1.700.000.000	15,9%	4°	Manganês	590.000	20.000.000	3,0%	7°
Alumínio (bauxita)	2.700.000.000	29.000.000.000	9,3%	5°	Alumínio (bauxita)	33.000.000	450.000.000	7,3%	4°

*Lítio: reserva estimada em 390 t oficiais + 980 mil t da Sigma Lithium Resources – certificadas nas bolsas de Toronto e Nasdaq

*Cobre: reserva é referente ao ano de 2022;
 produção— dado extraído de fonte diferente da USGS:
 Brasil Mineral
<https://www.brasilmineral.com.br/noticias/gracas-a-salobo-producao-de-cobre-aumenta-quase-30-em-2023>.

O BRASIL TEM PROJETOS DE MINERAÇÃO EM ANDAMENTO

MINERAL	PROJETO EM FASE PRÉ-OPERACIONAL		MINA EM OPERAÇÃO	EXPANSÃO DE OPERAÇÃO
Lítio	Bandeira, Lithium Ionic (MG) Lítio do Nordeste, Atlas Lithium (BA) Minas Gerais Lithium, Atlas Lithium (MG)	Salinas Lithium, Pilbara (MG) Solonopole, Oceana (CE)	Grota do Cirilo, Sigma Lithium (MG) Cachoeira Mine, CBL (MG)	Volta Grande, AMG (MG)
Grafite	Minas Blocos Norte e Sul, Viva Mineração (MG) Capim Grosso, Gratomic Inc. (BA) Graphcoa (BA) Companhia Baiana de Grafite CBG (BA) Brasil Grafite Ltda. (BA)		Nacional de Grafite Ltda. (MG) Extrativa Metalquímica S.A. (BA)	
Terras Raras	Projeto Caldeira, Meteoric Res. (MG) Projeto Colossus, Viridis Mining (MG) Pitinga, Mineração Taboca (AM) Módulo Carina, Aclara Resources (GO) Brazilian Rare Earths' Project, BRR (BA) The PCH Project, Appia Rare Earths & Uranium Corp. (GO)	Morro do Ferro, Mineração Terras Raras (MG) Foxfire Metals (BA) Projeto Bahia, Energy Fuels (BA) Campo Grande, Equinox Resources (BA) Canastra, Equinox Resources (MG) Mata da Corda, Equinox Resources (MG)	ALF, Mineração Serra Verde (GO)	
Cobre	Mina do Alemão, Vale S.A. (PA) Tucumã, Ero Copper Corp. (PA) Pantera e Pedra Branca, OZ Minerals (PA)		Salobo, VALE S.A. (PA) Sossego, VALE S.A. (PA) Chapada, Lunding Mining (GO) Caraíba, Ero Cooper Corp (BA) Serrote, Mineração Vale Verde (AL) Aripuanã, Nexa Resources (MT)	
Níquel	Araguaia Nickel, Horizonte Minerals (PA) Jaguar, Centaurus Metals Ltda. (PA) Luanga, Bravo Mining Corp. (PA)		Codemin, Anglo American (GO) Barro Alto, Anglo American (GO) Santa Rita, Atlantic Nickel (BA) Piauí Nickel, Brazilian Nickel. (PI) Onça Puma, Vale S.A. (PA) Mangueiros, Bahia Nickel (BA)	
Cobalto	Vermelho, Horizonte Minerals (PA)		Piauí Nickel, Brazilian Nickel. (PI)	

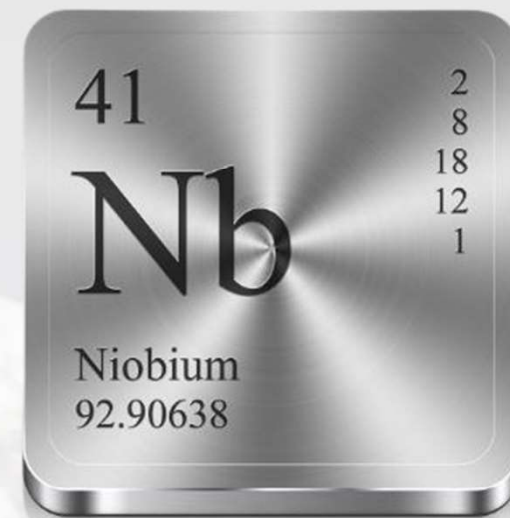
O Brasil é o líder global em tecnologias de Nióbio.

94,12% DAS RESERVAS DE NIÓBIO ESTÃO NO BRASIL

O Brasil é o líder global em tecnologias de nióbio, além de ser o maior produtor mundial.

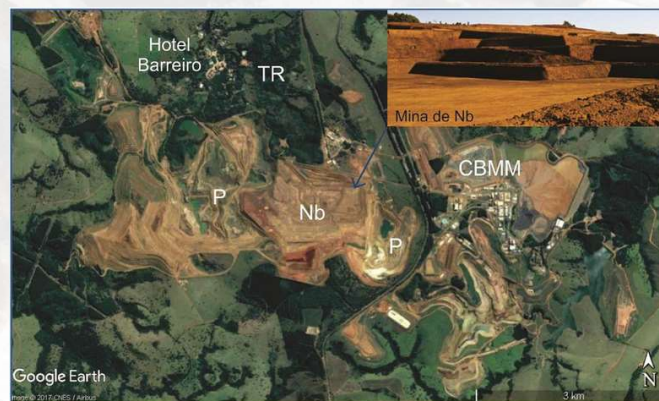
Uma parceria entre CBMM, Toshiba e Volkswagen resultou em uma bateria de íon-lítio para ônibus com adição de nióbio, com autonomia de 90 km e recarga em apenas **8 minutos**.

As tecnologias de nióbio podem ser um fator transformador na transição energética.



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



MME
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

**O BRASIL QUER E VAI
ATENDER À DEMANDA
GLOBAL POR MINERAIS
ESTRATÉGICOS, MAS
TAMBÉM QUER E VAI
AGREGAR VALOR A ELES.**

PROCESSAMENTO DE MINERAIS NAS **CADEIAS DE VALOR** DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA.

O refino e processamento de minerais críticos altamente concentrados estão amplamente centralizados no Extremo Oriente.

A indústria crescerá no Ocidente.

Uma oportunidade para o Brasil atrair investimentos e agregar valor a estes minerais.

Foco na demanda externa!

DESAFIOS PARA A INDÚSTRIA DE
REFINO E PROCESSAMENTO DE
MINERAIS PARA A TRANSIÇÃO
ENERGÉTICA:

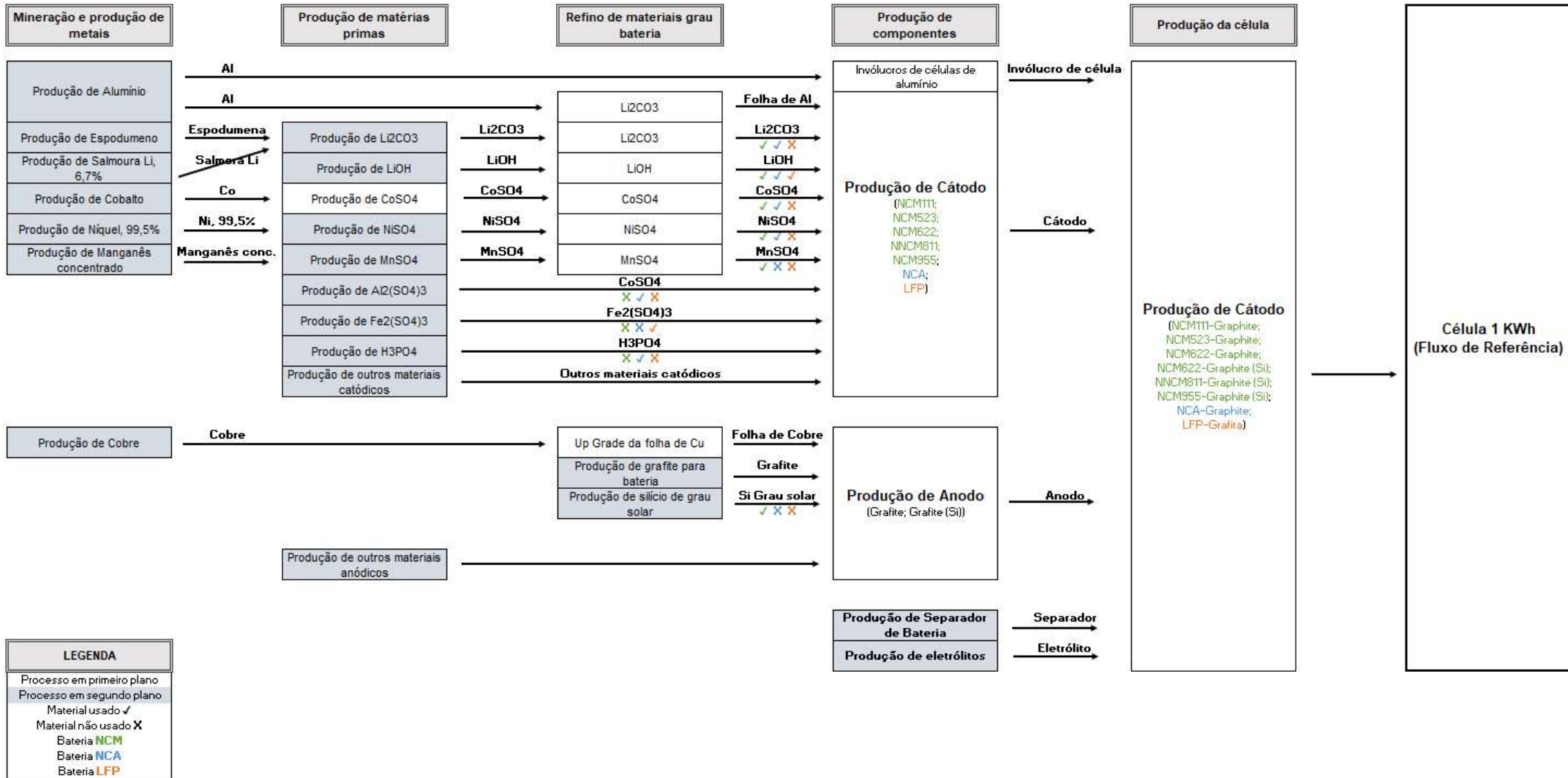
Acesso a **tecnologias** de ponta

Acesso a mão-de-obra **qualificada**

Acesso a grandes volumes de **energia limpa**

O BRASIL TEM TUDO ISSO!

Cadeia de valor para bateria íon Lítio



**BRASIL É A MELHOR ESCOLHA
NO MUNDO
PARA TRANSFORMAR MINERAIS
ESTRATÉGICOS NAS CADEIAS DE
VALOR DA TRANSIÇÃO
ENERGÉTICA.**

Desafios à frente em 2025

Incertezas sobre carros elétricos

Preços de minerais estratégicos continuam baixos, apesar da demanda crescente

“Os mercados de minerais críticos de rápido crescimento continuam turbulentos, com os preços caindo drasticamente em 2023 após dois anos de aumentos dramáticos. Os materiais para baterias sofreram quedas particularmente acentuadas, com os preços spot do lítio despencando 75% e os preços do cobalto, níquel e grafite caindo entre 30% e 45%.

“ Tanto na China quanto nos Estados Unidos, as vendas de veículos híbridos elétricos plug-in (PHEVs) cresceram significativamente mais rápido do que os veículos elétricos a bateria (BEVs) (55% contra 40% para os Estados Unidos e impressionantes 80% contra 20% na China). ... Preocupações com a autonomia de direção e a falta de infraestrutura de carregamento suficiente para os BEVs parecem ser a principal força motriz.”



Objetivos

- Ampliação do conhecimento geológico, da pesquisa mineral e da produção brasileira de minerais estratégicos para a transição energética
- desenvolvimento da transformação mineral brasileira dos minerais estratégicos para a transição energética

Diretrizes

- Priorização pela Administração Pública Federal das análises e aprovações necessárias para os atos de outorgas de pesquisa mineral e lavra dos minerais estratégicos; priorização desses minerais no mapeamento geológico, nos levantamentos geofísicos e geoquímicos, e nos estudos de avaliação de potencial mineral
- oferta de apoio financeiro por bancos oficiais e agências de fomento para investimentos no Brasil em pesquisa mineral, mineração e transformação mineral
- promoção internacional de oportunidades de investimento no Brasil
- busca de parcerias internacionais para acesso a mercados e para a promoção e financiamento de investimentos no Brasil;

Diretrizes

- desenvolvimento da infraestrutura necessária ao aproveitamento econômico dos minerais estratégicos para transição energética
- fomento da pesquisa, desenvolvimento e inovação voltados à mineração e à transformação mineral
- formação de mão-de-obra especializada
- desenvolvimento sustentável, com proteção dos recursos ambientais, respeito aos direitos humanos e promoção da diversidade e da inclusão social

Iniciativas concretas para expandir a oferta.



- O SGB, Serviço Geológico do Brasil, lançou o PlanGeo 2025-2034, que prevê o mapeamento de 73 blocos (66 em escala 1:100.000 e 7 em escala 1:250.000).



- O BNDES criou o Fundo de Minerais Estratégicos, um fundo de investimento em parceria com a Vale. Este é um fundo de R\$ 1 bilhão, que apoiará projetos de empresas júnior e de médio porte em exploração mineral, desenvolvimento e implementação de minas.



- O Ministério de Minas e Energia e o BNDES estão construindo parcerias com agências como DFC, KfW, EIB e outras para desenvolver soluções de apoio financeiro para projetos de mineração e processamento mineral.



- Recursos do orçamento federal foram priorizados para investimentos na infraestrutura logística do Vale do Lítio.



- Em 2024, a Agência Nacional de Mineração autorizou 4.630 projetos de pesquisa mineral e concedeu 10 direitos de exploração, todos relacionados a minerais estratégicos.

O QUE ESTAMOS FAZENDO PARA **TRANSFORMAR MINERAIS** **NO BRASIL?**



O Ministério de Minas e Energia está apoiando o Projeto Mobilizador da Cadeia de Valor de Minerais Críticos do Senai, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. O objetivo é o desenvolvimento de tecnologias brasileiras para o processamento desses minerais. O Senai já está treinando trabalhadores para projetos de minerais críticos. Atualmente, o SENAI possui 523 unidades operacionais e 465 unidades móveis, incluindo 2 barcos de treinamento. Além disso, o SENAI já treinou mais de 80 milhões de alunos ao longo de sua história.



Outros centros de pesquisa e institutos de tecnologia, como o CETEM, estão conduzindo projetos de P&D na área de minerais estratégicos.



O MME e a Apex-Brasil realizaram importantes eventos de atração de investimentos em 2024, entre eles a Missão Empresarial da Comissão Europeia.



O MME está engajado em diálogos com a Comissão Europeia, Alemanha, EUA, Austrália, Canadá, Coreia e outros países, buscando atrair investimentos em processamento mineral e apoio a projetos de P&D.



O BNDES possui linhas de crédito para financiar projetos de extração e processamento mineral. BNDES e FINEP lançaram Edital para Planos de Negócios de P&D e Plantas Industriais voltadas ao processamento dos minerais. R\$ 5 bilhões.



O governo brasileiro também criou debêntures incentivadas para financiar projetos de transformação de minerais estratégicos para a transição energética.



OBRIGADO!

