

1º SEMINÁRIO DE ENGENHARIA E GESTÃO DE ATIVOS

A MINERAÇÃO E OS BENS MINERAIS

Ações para o Incremento do Conhecimento Geológico – Não conhecemos suficientemente o nosso subsolo

ROBERTO PEREZ XAVIER

Diretor Executivo – Agência para o Desenvolvimento e Inovação do Setor Mineral Brasileiro
(ADIMB)/Professor Titular – Instituto de Geociências/UNICAMP

Instituto de Engenharia e a Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos
(Abraman)

21/11/2022

Mineração versus Óleo - Gás

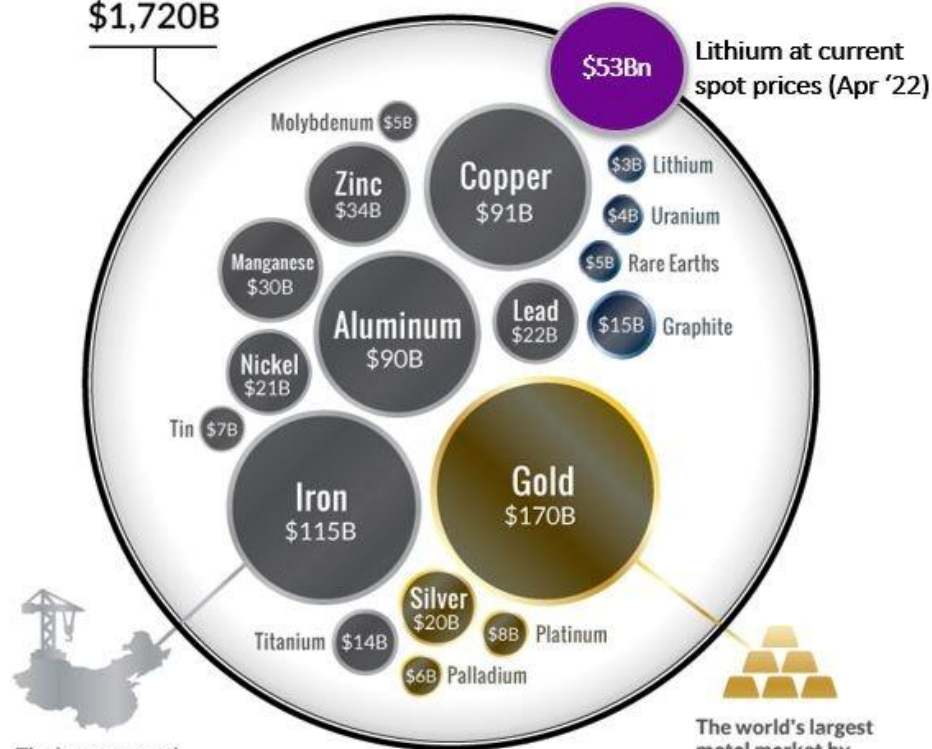
BIG OIL

The oil market is bigger than all raw metal markets combined

Oil
 \$1,720B

The global market for oil was 94 million barrels per day in 2015.

This puts the oil market at \$1.7 trillion per year with today's prices - far more than all raw metals combined!



The largest metal market by tonnage is iron ore.

China alone consumes 1 billion tonnes per year mostly to produce steel.

The world's largest metal market by dollar value is gold.

The physical market is worth \$170 billion per year at today's spot price.

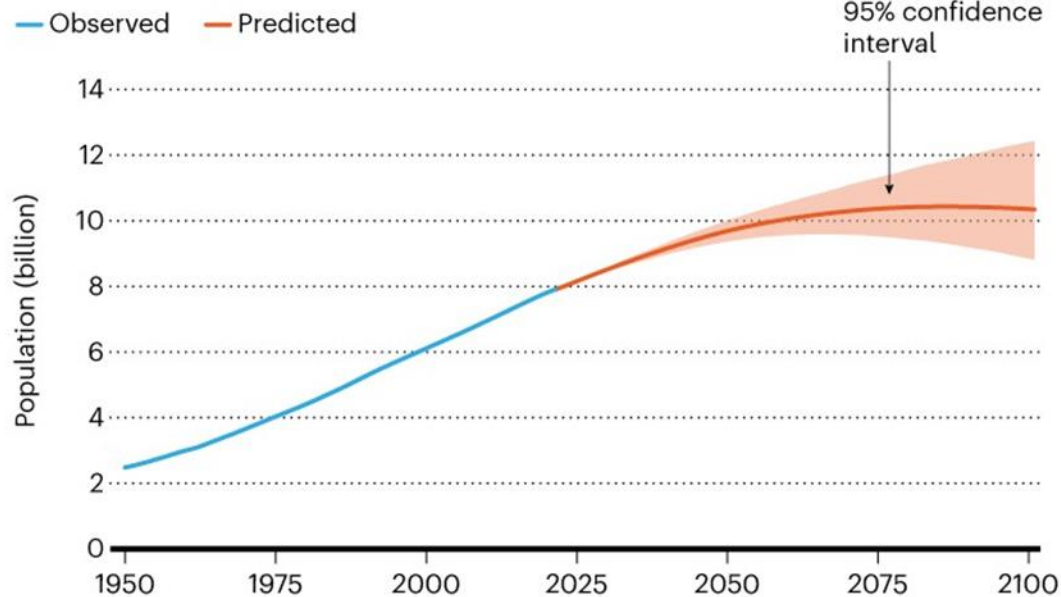


Mina de Cu-Au de Sossego, Província Mineral de Carajás (PA)

A demanda por recursos minerais

PEOPLE OF THE WORLD

The United Nations expects the global population to reach 8 billion this week, and 10.4 billion by 2100.



©nature

População mundial em 2022 = 8 bilhões
7 bilhões em 2010
2 bilhões em 1958

> População mundial ⇨ > demandas de necessidades essenciais: transporte, comunicação, saúde, educação, energia e alimentação.



<https://www.producer.com/livestock/the-hungry-planet/>

Insumos necessários para atender as demandas da sociedade são derivados de **metais e minerais** extraídos e refinados pelas indústrias da mineração.

A importância dos recursos minerais

Bens minerais fornecem os elementos (metais e não metais) essenciais para as necessidades das indústrias e da sociedade: estradas, materiais hospitalares, saúde, automóveis, energia, construção civil, eletrônicos, satélites, agricultura (fertilizantes), etc.



A importância dos recursos minerais

Metals and Minerals in a car



•+ Antimony, barium, beryllium, cobalt, gallium, gold, magnesium, molybdenum, neodymium, indium, palladium,
• Sulphur, rhodium, silver, strontium, tin, titanium, tungsten, vanadium, zirconium.

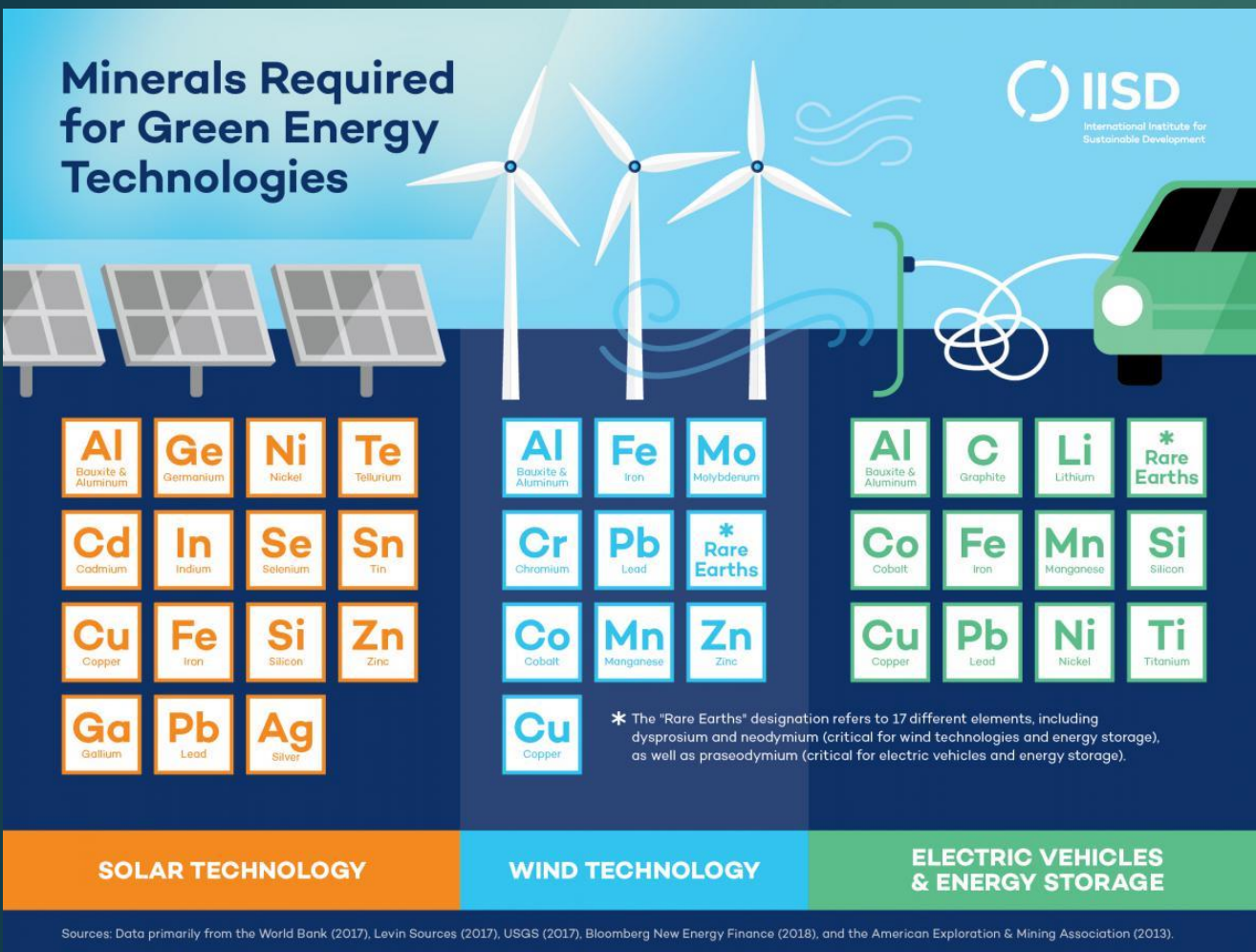
- 960kg iron & steel
- 109kg Aluminum
- 22.7kg Carbon
- 19 kg Copper, 34kg for a hybrid
- 19kg Silicon
- 11 kg Lead
- 10kg Zinc
- 7.7kg manganese
- 6.8kg Chromium
- 4.1kg Nickel
- 0.3 kg Platinum



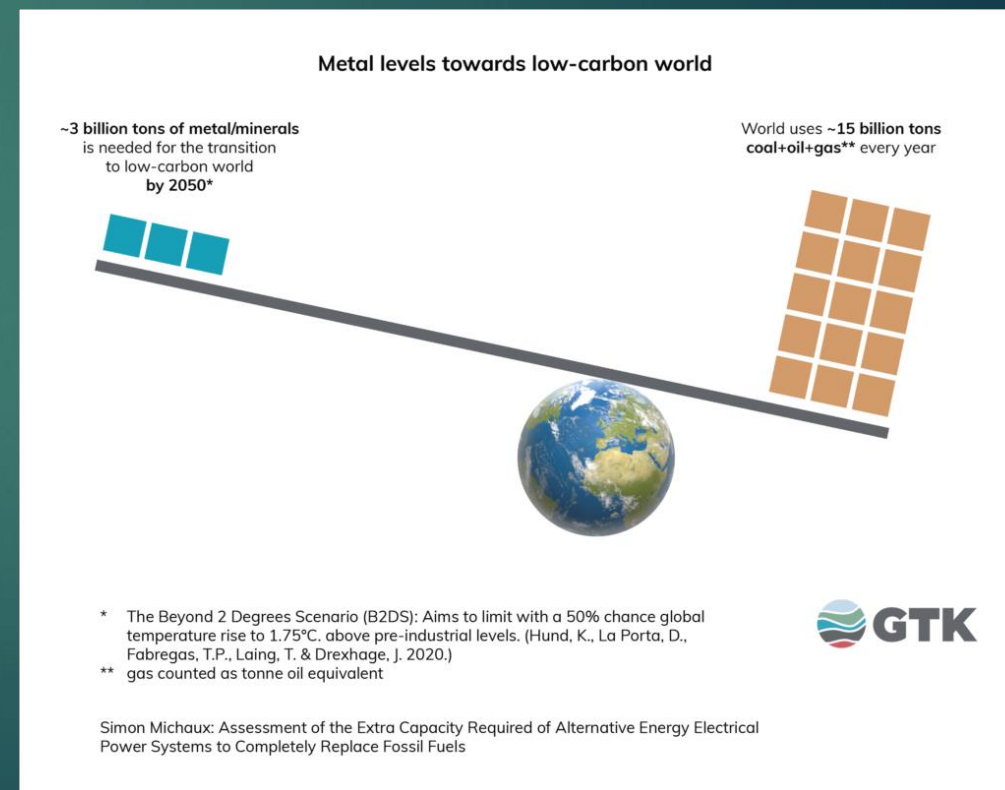
mineral resources
Department:
Mineral Resources
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

40 minerais/metals são utilizados na construção de um automóvel

O setor mineral e a transição energética global



Um veículo movido a energia elétrica usa 6 vezes mais minerais que um automóvel a combustão. Um parque eólico offshore exige 13 vezes mais minerais que uma usina a gás natural do mesmo porte.



Dependência entre transição energética e indústria mineral

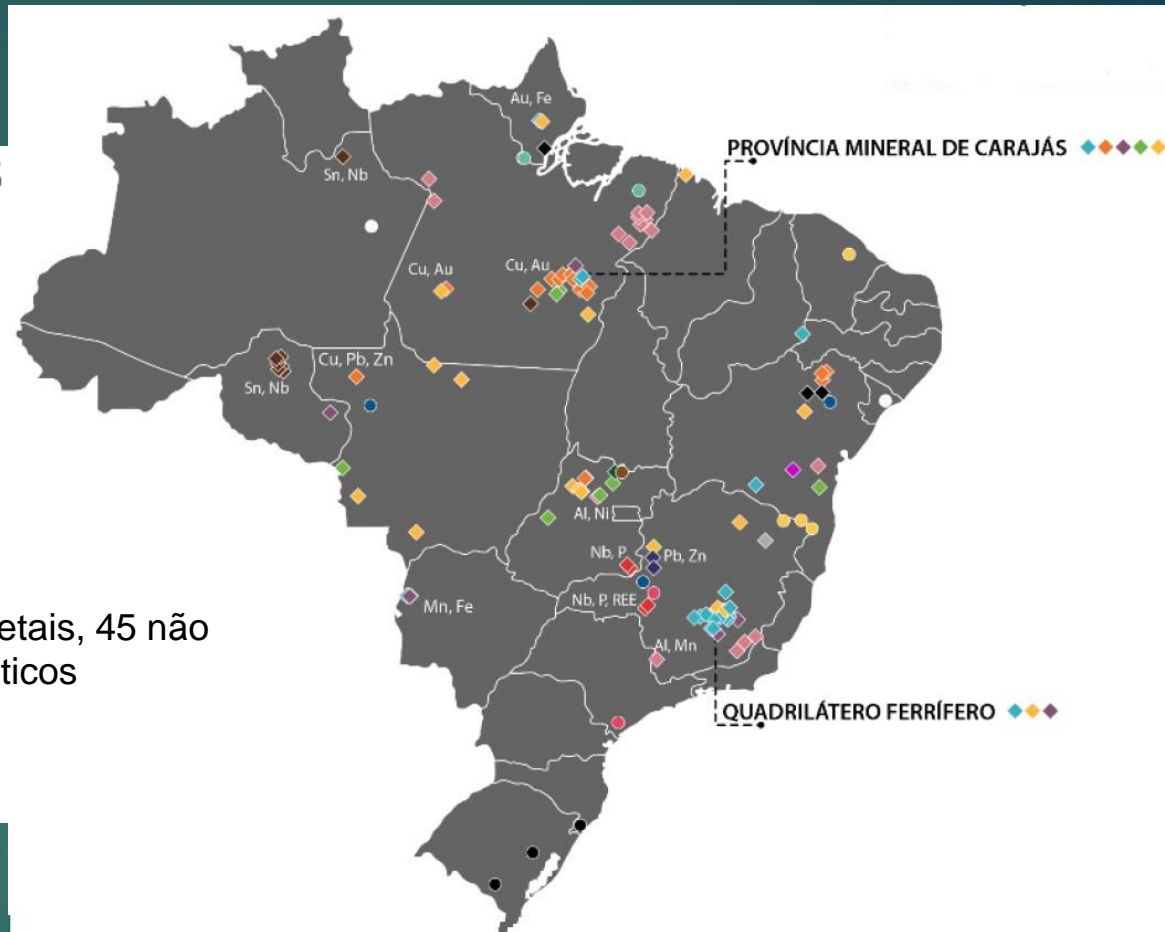
METÁLICOS

- ◆ Alumínio (bauxita)
- ◆ Cromo
- ◆ Cobre
- ◆ Ouro
- ◆ Ferro
- ◆ Lítio
- ◆ Manganês
- ◆ Nióbio
- ◆ Níquel
- ◆ Terras Raras
- ◆ Estanho
- ◆ Vanádio
- ◆ Chumbo e Zinco

NÃO METÁLICOS

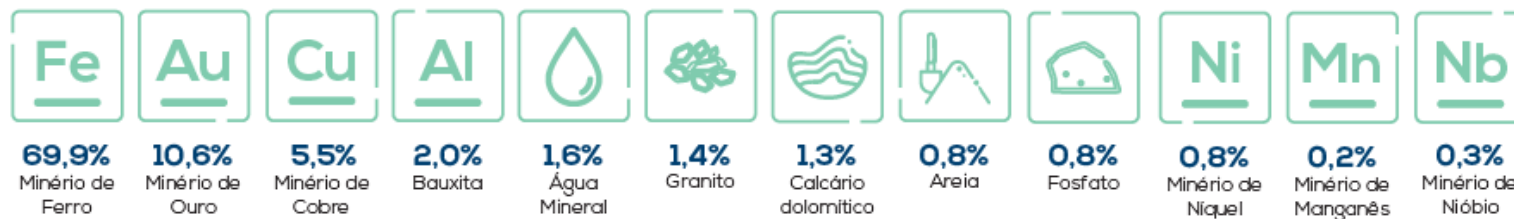
- Carvão
- Crisotila
- Diamante
- Grafita
- Caulim
- Fosfato
- Potássio

72 commodities: 23 metais, 45 não metais, 4 bens energéticos

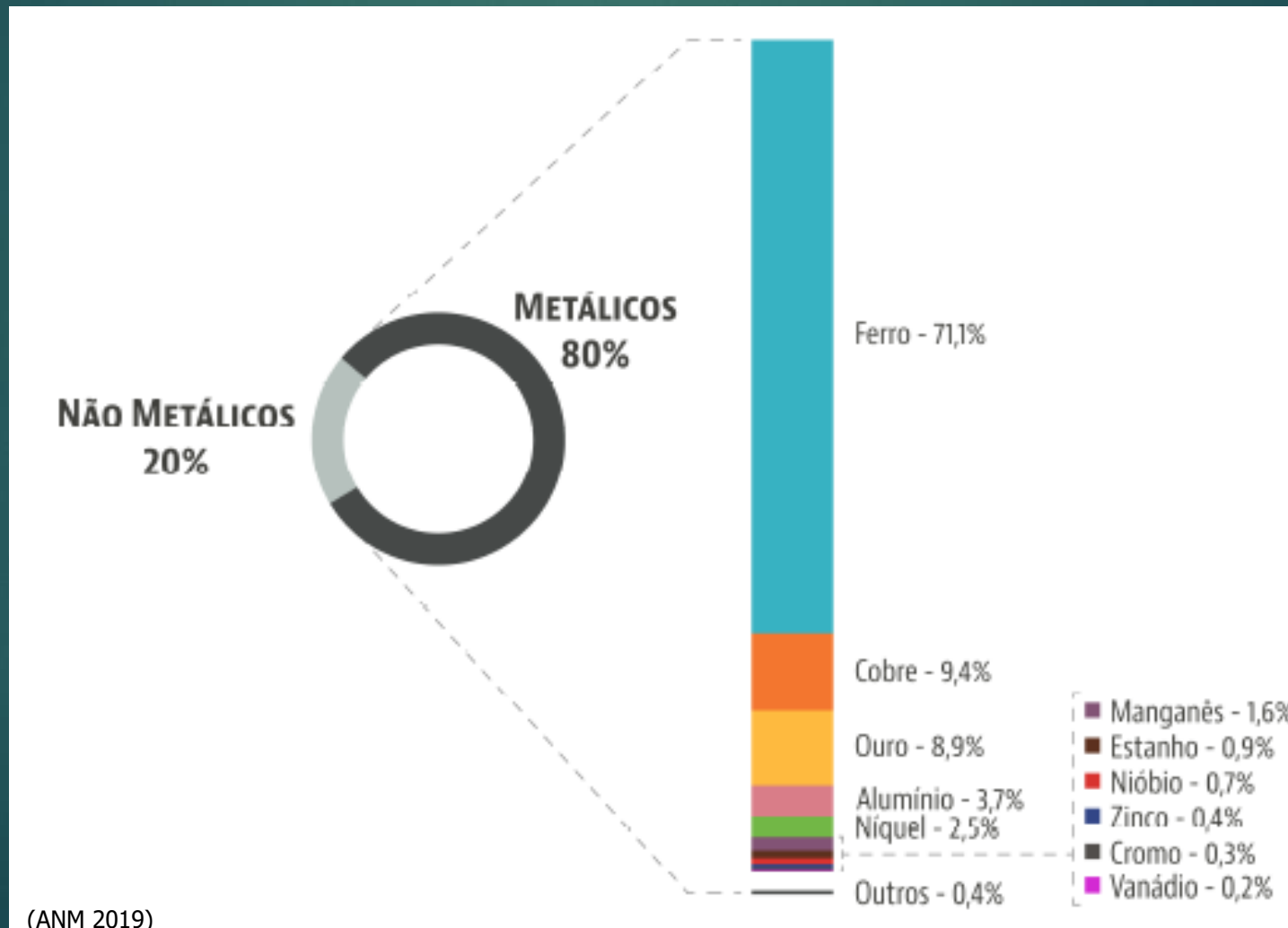


ANM (2019); IBRAM (2021)

Principais substâncias produzidas - Participação no faturamento do setor



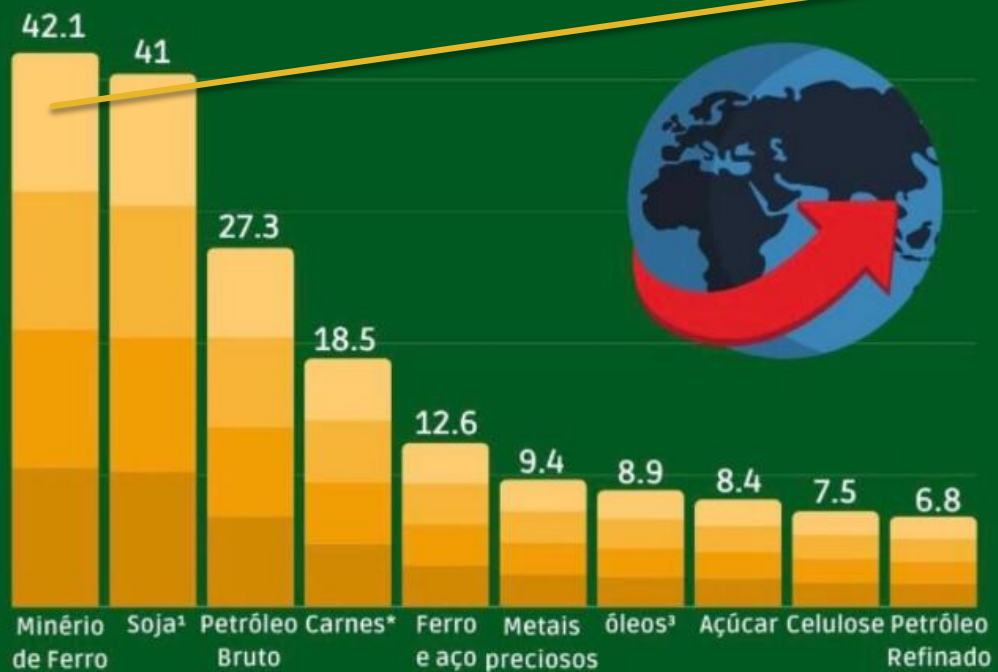
Metais correspondem a 80% do valor total da produção comercializadas:
Fe, Al, Cu, Cr, Sn, Mn, Nb, Ni, Au, V and Zn = 99.6% do valor da produção de metais.



Commodities minerais no Brasil: exportação vs. importação

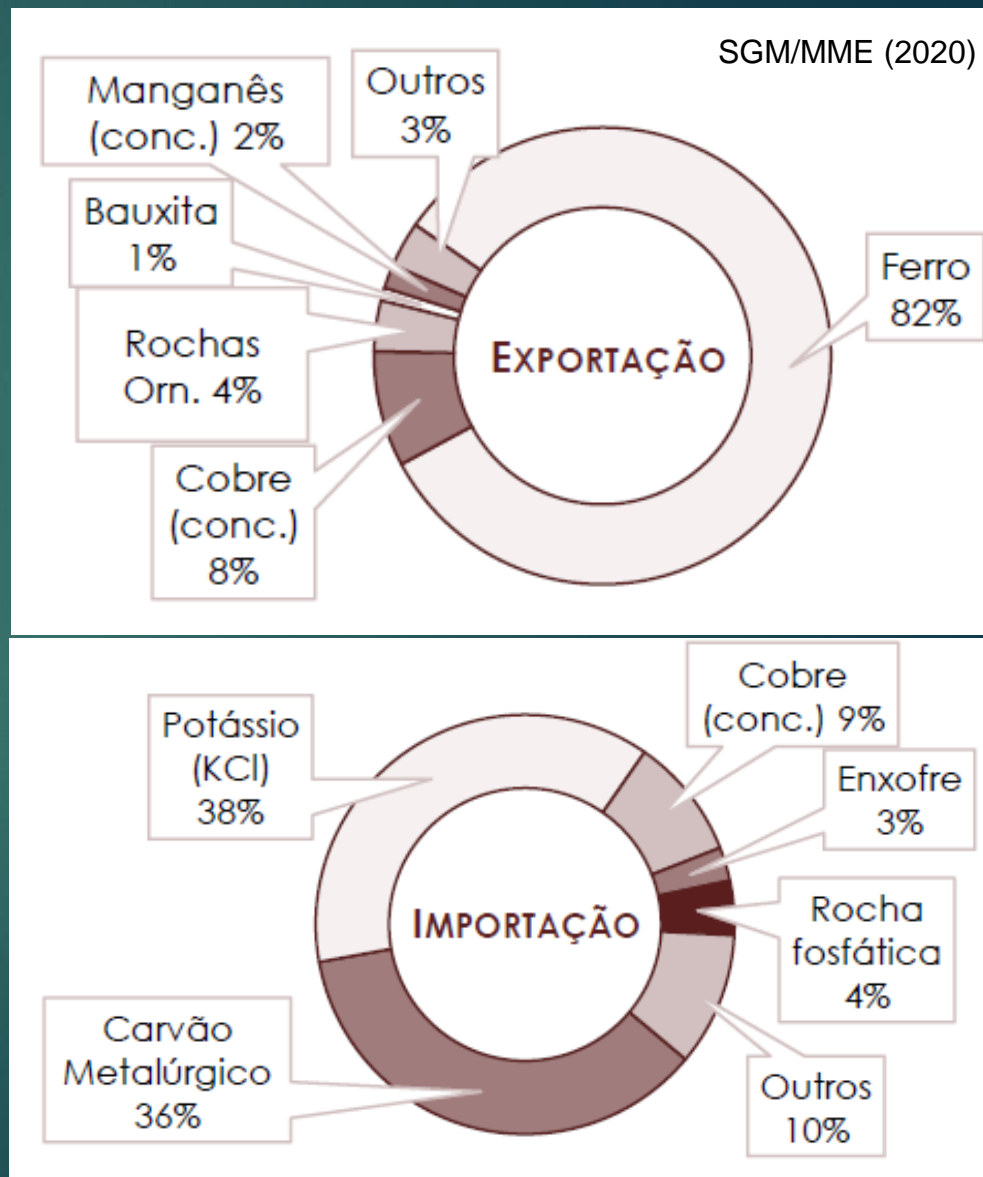
O QUE O BRASIL MAIS EXPORTOU EM 2021?

Valores em bilhões de dólares

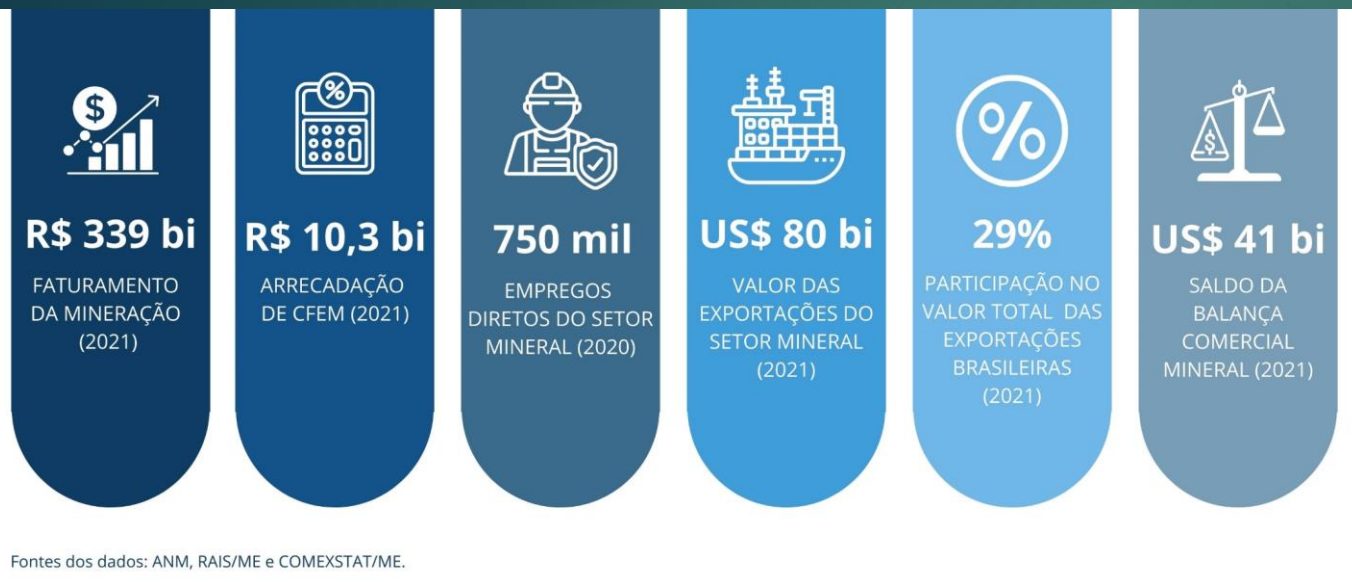


¹ Inclui outras leguminosas e oleaginosas
² Processamento e conservação de carne
³ Óleos e gorduras vegetais e animais

Fonte: Comex Stats (2021)



Mineração: importância na economia do Brasil

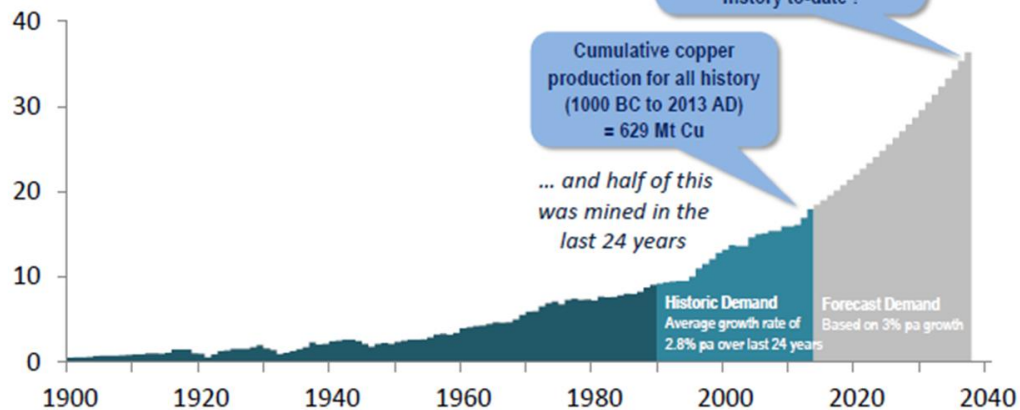


Demanda mundial crescente por bens minerais

Metal demand continues to grow rapidly

This puts severe pressure on industry to find and develop new mines

Copper Mine Production (Mt pa Cu)



Source: MinEx Consulting © May 2014, based on historic data from USGS



Demand for Minerals by 2050 from Energy Technologies

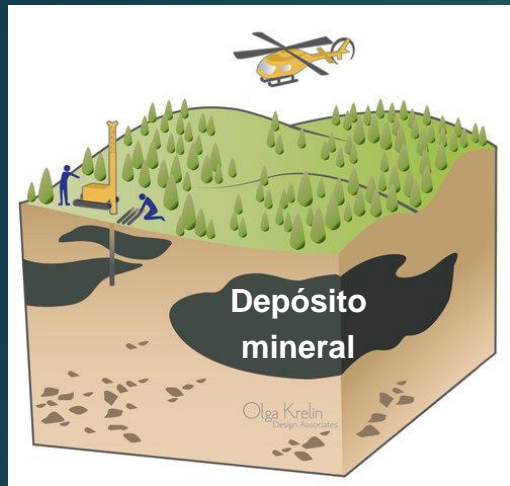
If we want to keep global warming below 2°C. Projected mineral demand as compared to 2018 production levels.

Minerals for Climate Action:
The Mineral Intensity
of the Clean Energy Transition



https://rue.bmz.de/es/publicaciones_actual/aktuelleMeldungen/2020/May/Update-Weltbank-CSM-Report/index.html

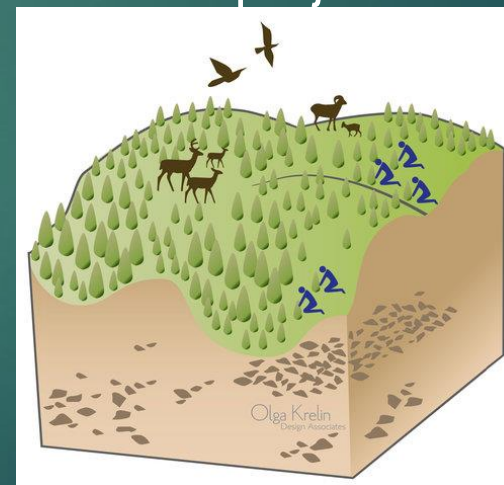
O ciclo de vida de um projeto mineral



Pesquisa Mineral (8 – 10+ anos)

Implementação do projeto

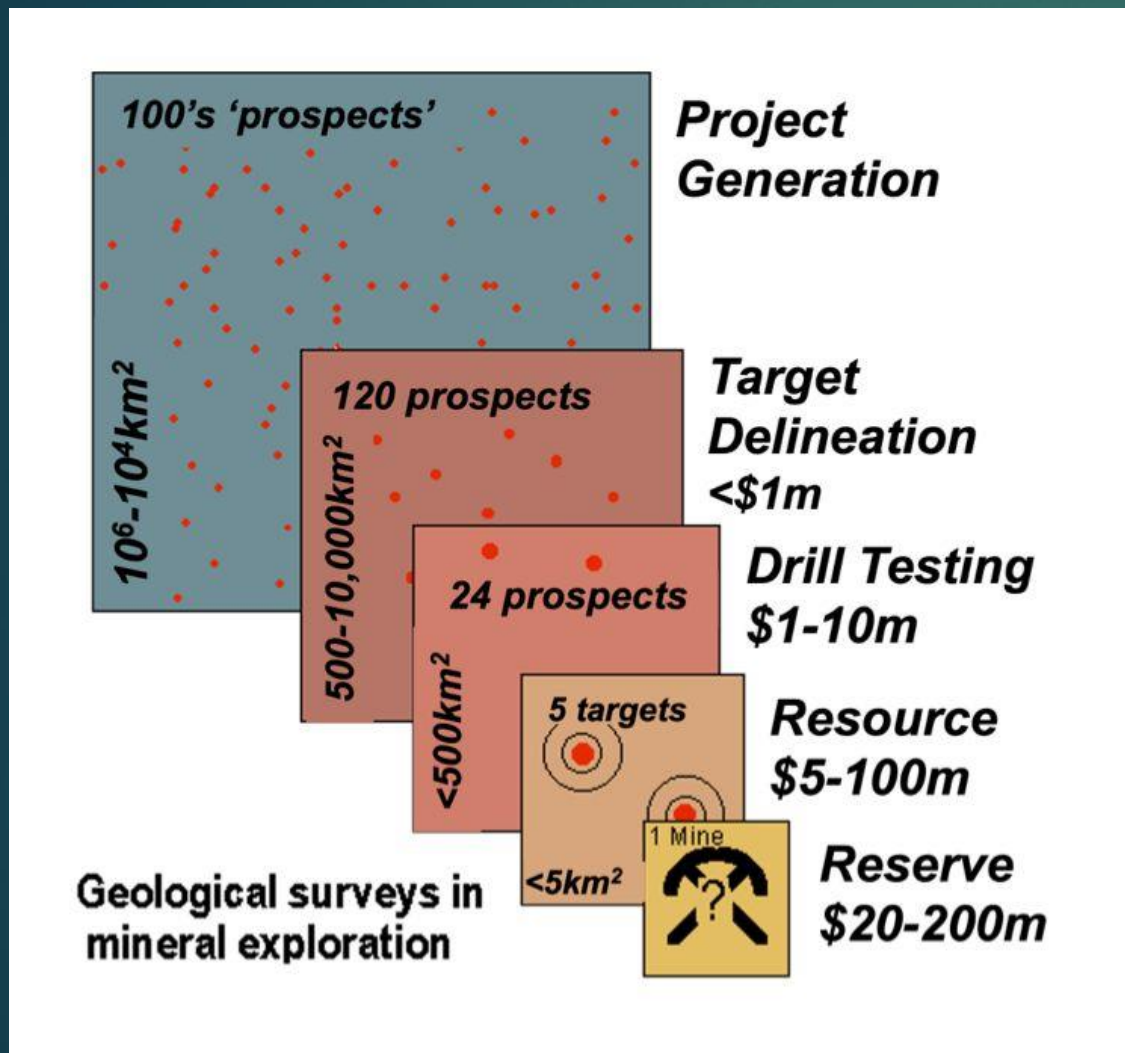
A continuidade no suprimento de bens minerais para atender à crescente demanda depende do êxito da **PESQUISA MINERAL** no início do ciclo de um projeto de mineração.



Produção
(10 – 30+ anos)

Fechamento e reparação ambiental (2 – 4 anos)

Pesquisa mineral: alto investimento + risco elevado

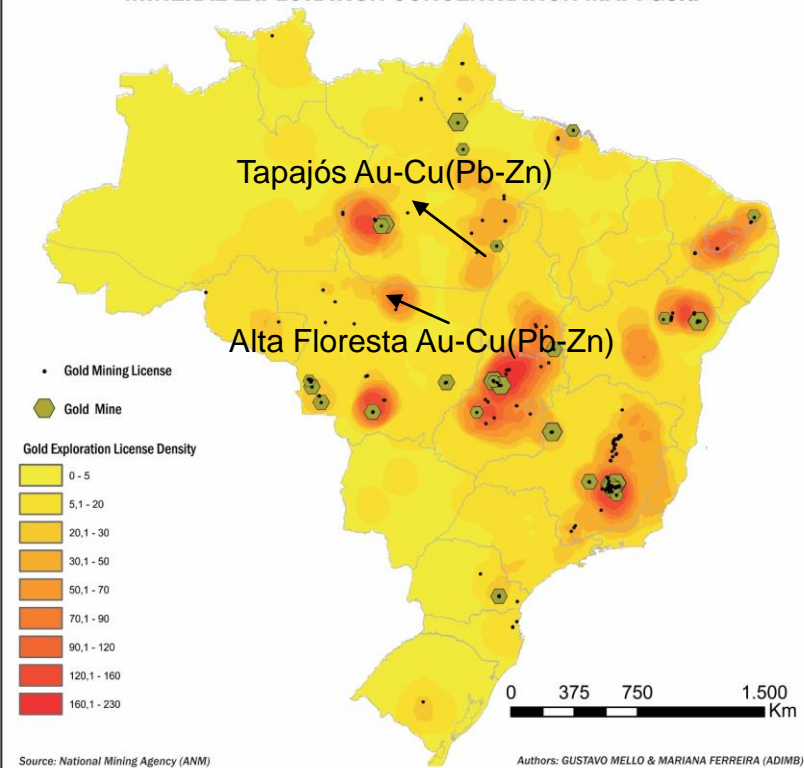


O sucesso de projetos na pesquisa mineral tem forte dependência no grau de conhecimento geológico e disponibilidade de informações, principalmente em escala regional, da região dos prospectos em investigação.

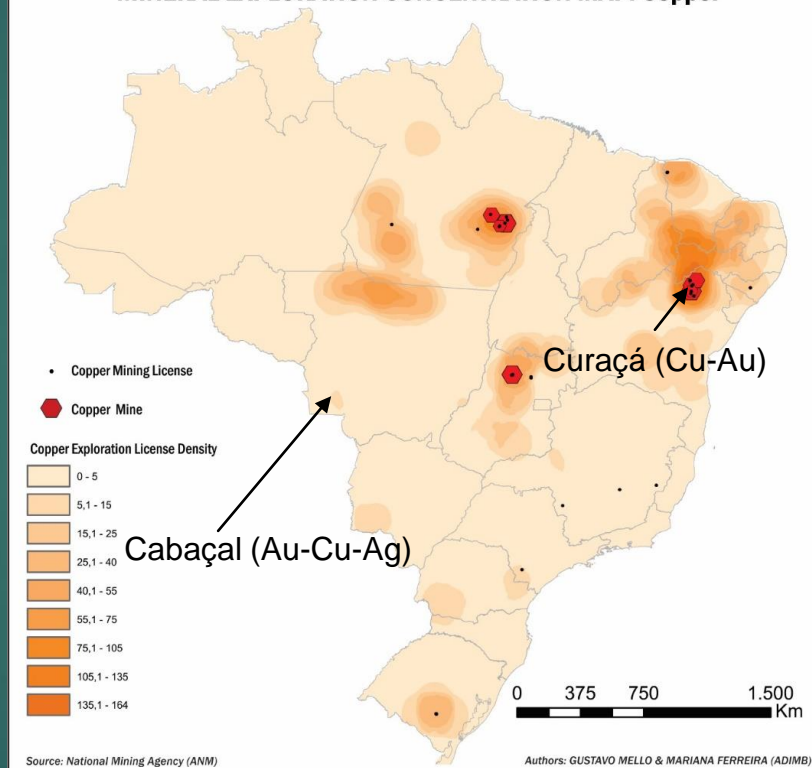
Essas informações são vitais para o modelamento geológico, assim como orientativos na tomada de decisões para investimentos de continuidade da pesquisa nos prospectos investigados pela empresa.

MAPA DE DENSIDADE DE LICENÇAS DE PESQUISA

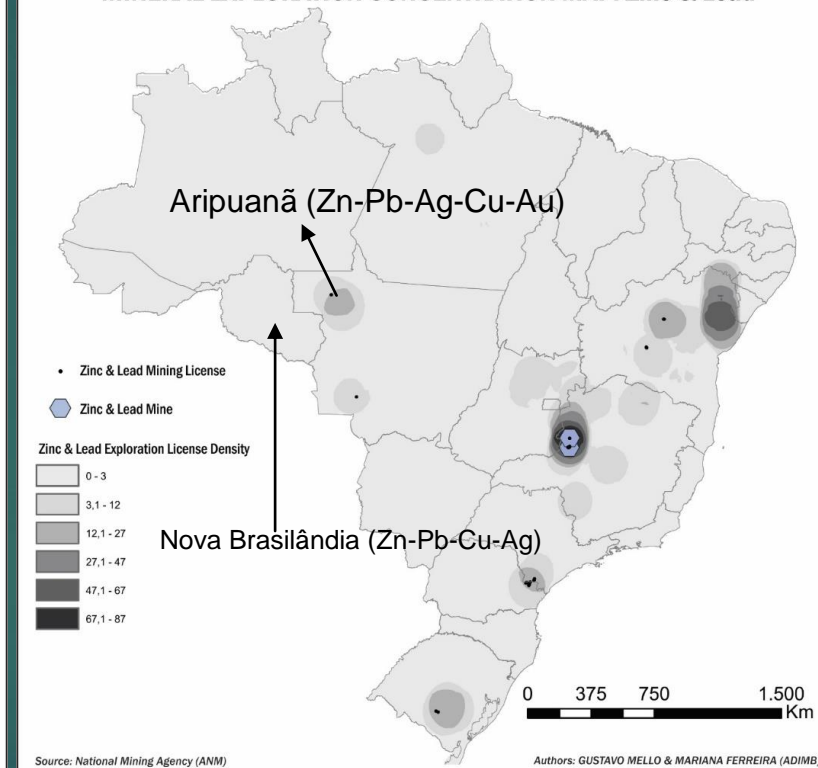
MINERAL EXPLORATION CONCENTRATION MAP: Gold



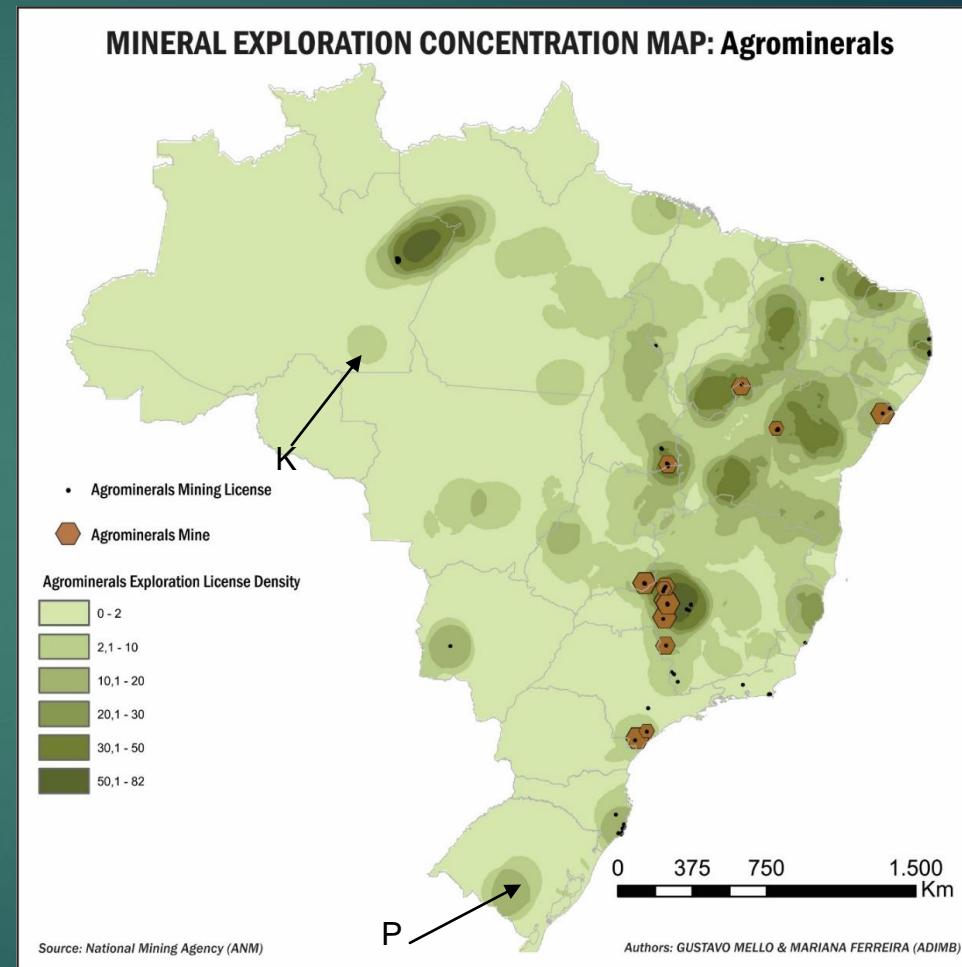
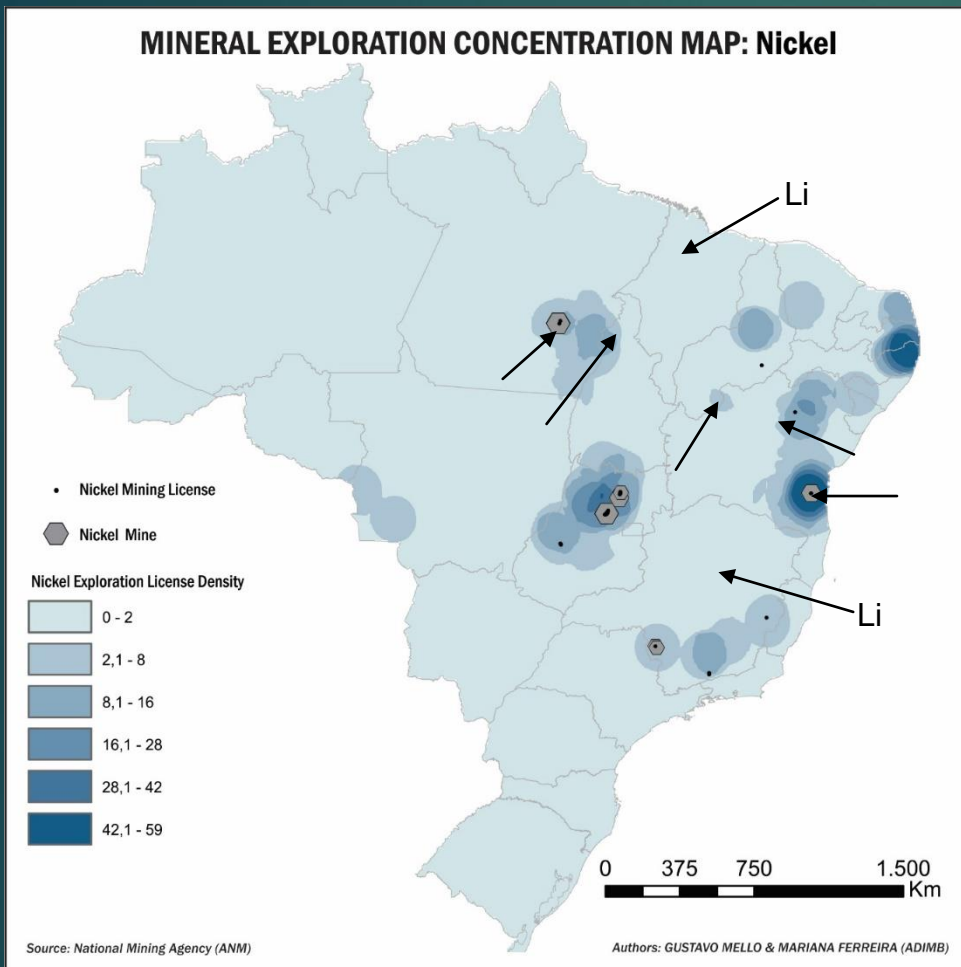
MINERAL EXPLORATION CONCENTRATION MAP: Copper



MINERAL EXPLORATION CONCENTRATION MAP: Zinc & Lead

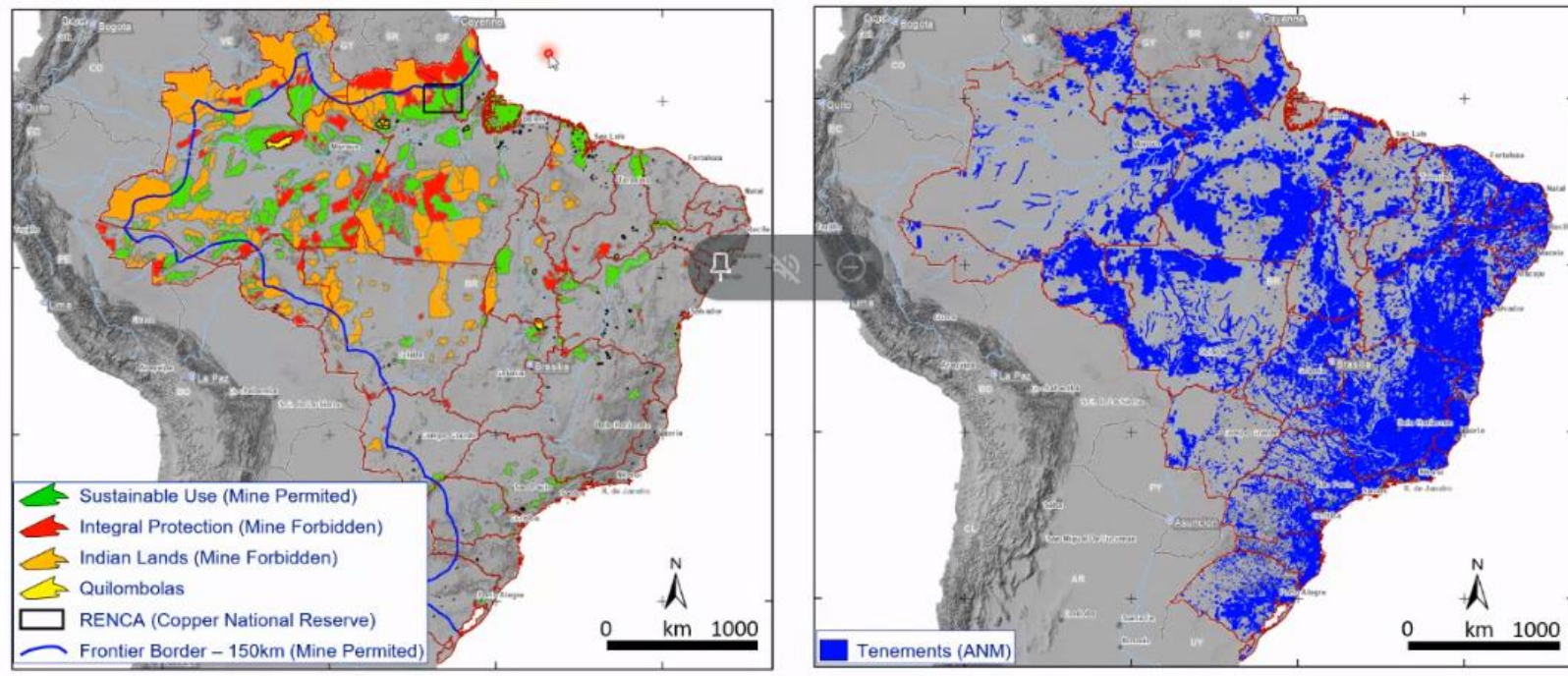


MAPA DE DENSIDADE DE LICENÇAS DE PESQUISA



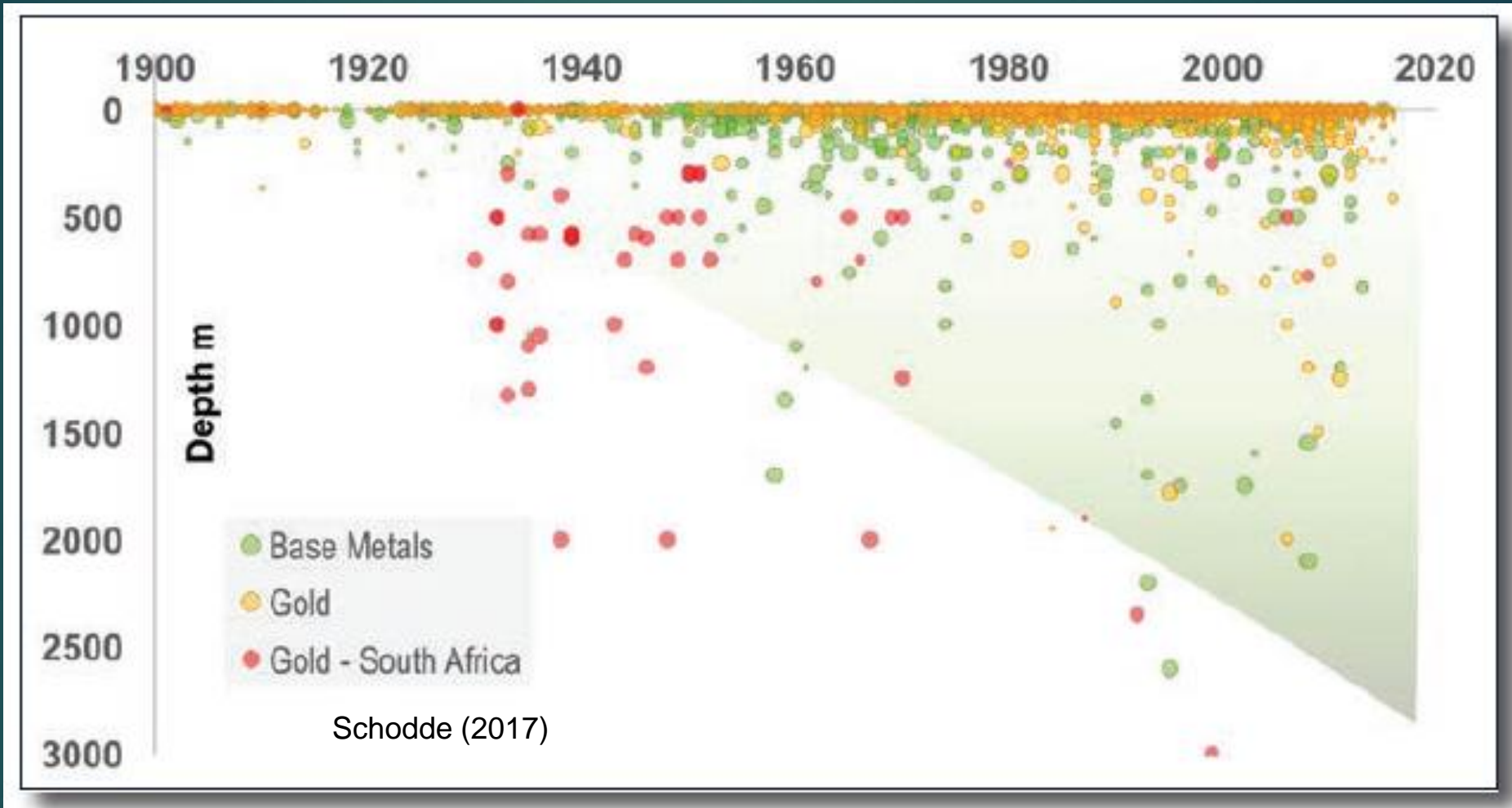
Exploração Mineral - Brasil

DESAFIOS – Acesso a terra



Restrições para mapeamento e atividades de pesquisa mineral e mineração em 48% do território nacional: reservas naturais, reservas indígenas e áreas de fronteira (16%). Das áreas com produção mineral no País, 72% estão na Amazônia.

Mapeamento geológico no Brasil: 60% na escala de 1:250.000; 26% na escala de 1:100.000; < 3% na escala de 1:50.000.



A descoberta de novos depósitos a grandes profundidades exige a aplicação de novas tecnologias e avanços no modelamento geológico.

Questões para reflexão

Conhecemos o real potencial mineral das províncias geológicas do Brasil?
Este potencial justifica a baixa diversidade na produção de *commodities* minerais no Brasil?

Temos condições de alcançar patamares de *player* mundial importante de *multi-commodities* minerais, a exemplo de Canadá e Austrália?

Que ações devem ser tomadas para incrementar o conhecimento geológico das províncias minerais brasileiras?

