



# MERCADO DO NIÓBIO E PARTICIPAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

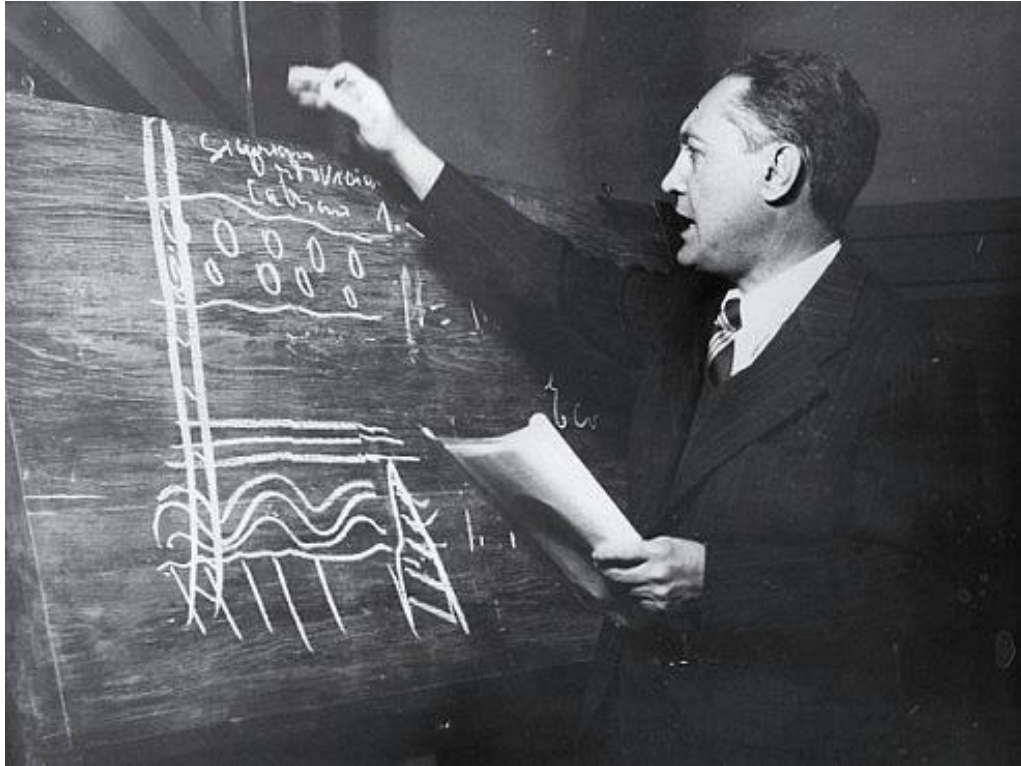
Dante de Matos  
Diretor Presidente da Codemig  
09/Julho/2019

# AGENDA

---

1. Descoberta do Nióbio em Araxá
2. Relações Societárias entre Codemig e CBMM
3. Depósitos mundiais de Nióbio
4. Principais Produtores e Recursos Minerais Associados
5. Aplicações do Nióbio
6. Comentários Finais

# 1. Descoberta do Nióbio em Araxá



**Figura 1:** Professor Djalma Guimarães (1894-1973) em Conferência na Sociedade Mineira de Engenheiros, 1934 (UFMG, 2018).

*“O elemento 41 foi descoberto na Inglaterra, em 1801, por Charles Hatchett, quando examinava uma amostra de rocha enviada dos Estados Unidos para o Museu Britânico. Até a descoberta quase simultânea de depósitos de pirocloro no Canadá (Oka) e no Brasil (Araxá), na **década de 1950**, o uso do nióbio era limitado pela oferta restrita. Com a produção primária de nióbio, o metal tornou-se abundante e ganhou importância no desenvolvimento de materiais de engenharia e de outras aplicações”* (Fonte: CBMM).

# 2. Relações Societárias entre Codemig e CBMM

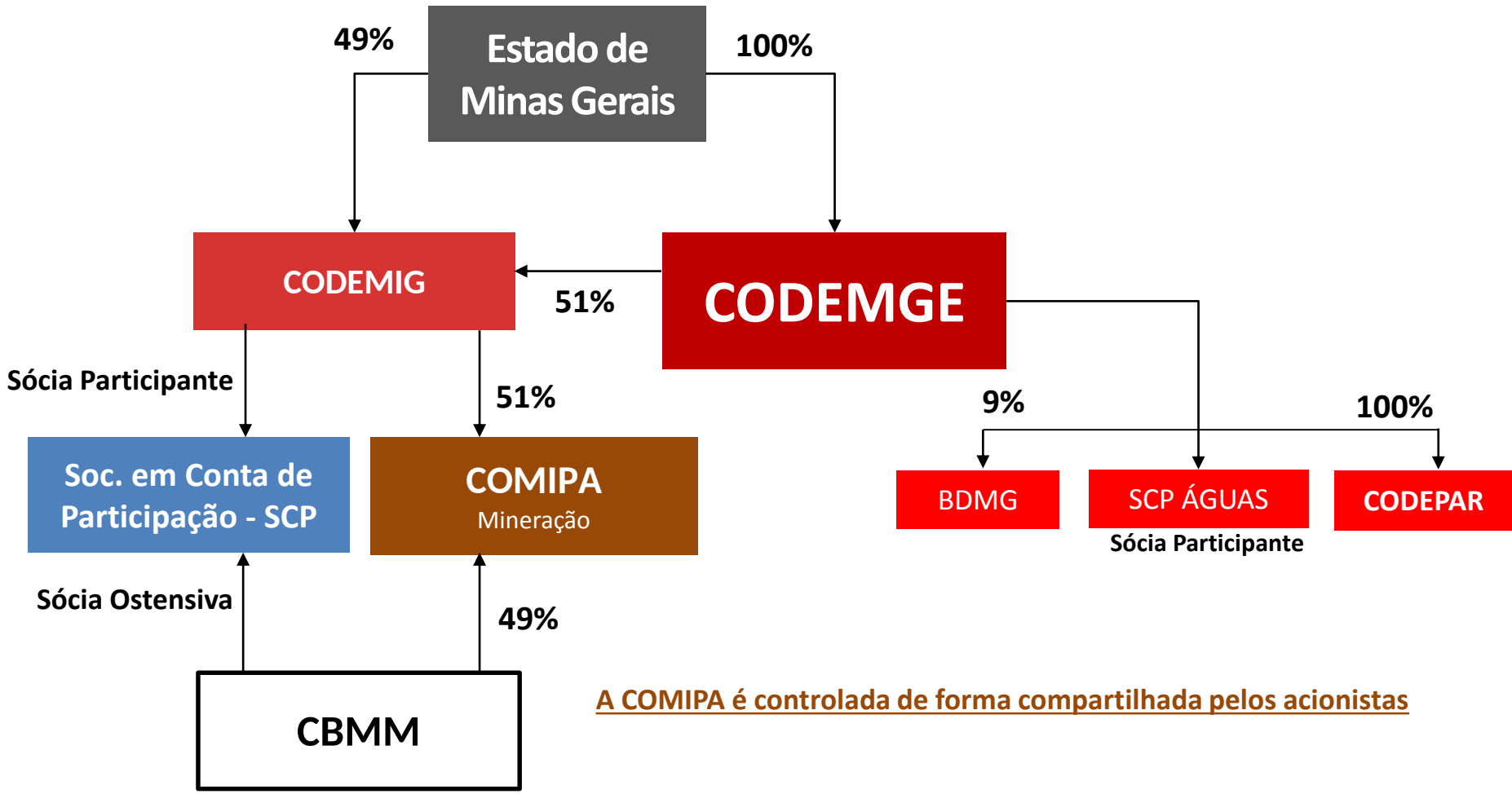


Figura 2: Demonstração das relações societárias existentes entre Codemig e CBMM, bem como do posicionamento da Comipa no processo.

## 2. Relações Societárias entre Codemig e CBMM

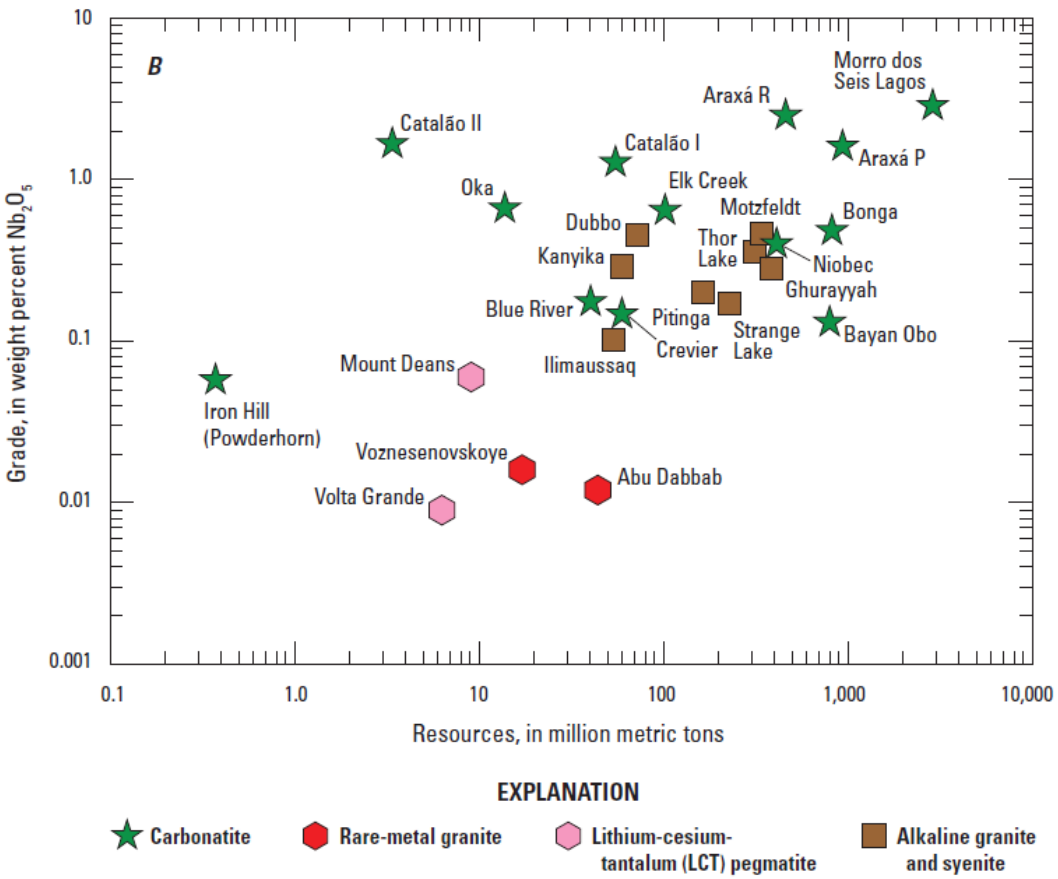
- Escritura pública, datada de 28/09/1972, estabelece a criação da Companhia Mineradora do Pirocloro de Araxá (COMIPA), com prazo de vigência até 2032;
- A COMIPA, sociedade anônima, é responsável pela extração do minério de nióbio e sua venda à CBMM, que realiza o beneficiamento, industrialização e venda do produto final;
- Controle compartilhado com indicação do Diretor Presidente pela Codemig e do Diretor de Operações pela CBMM;
- Na parceria, a CBMM desenvolveu a tecnologia de processamento / metalurgia do nióbio e seu respectivo mercado;
- Os produtos de nióbio produzidos no Brasil são:
  - *Ferro-nióbio grau metalúrgico;*
  - *Ferro-nióbio grau a vácuo;*
  - *Pentóxido de nióbio de alta pureza;*
  - *Ligas especiais de níquel-nióbio e titânio-nióbio.*

# 3. Principais depósitos de Nióbio no mundo e no Brasil

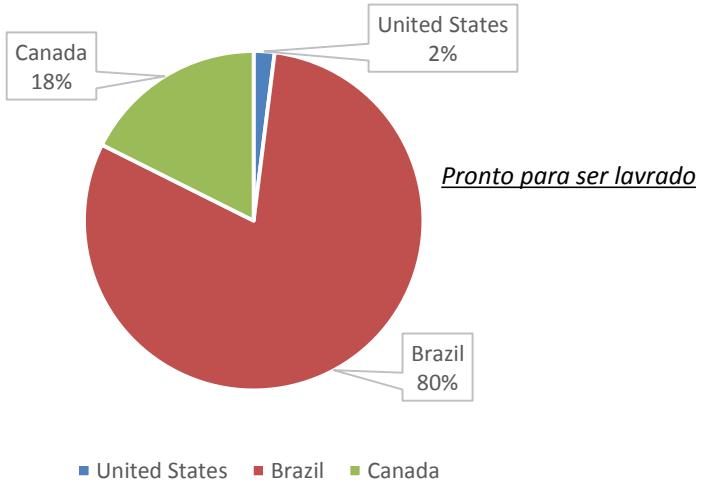


Figura 3: Localização das principais minas, depósitos e/ou ocorrências de nióbio.

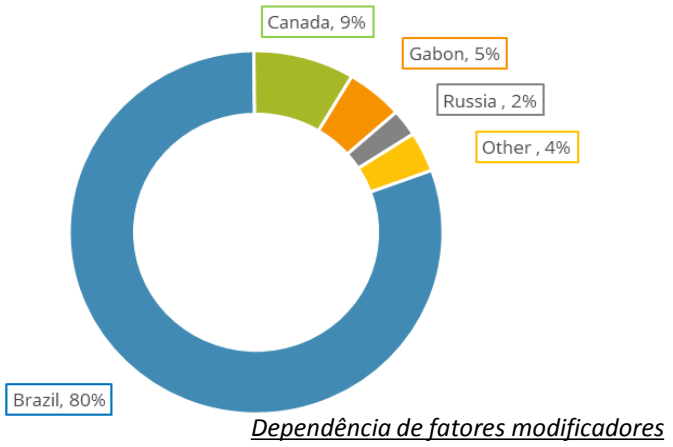
# 3. Principais depósitos de Nióbio no mundo e no Brasil



**Figura 4:** Gráfico Log-log dos teores e tonelagens de depósitos de nióbio, por tipo de depósitos. Os dados incluem diferentes níveis de probabilidade, considerando recursos medidos, indicados e inferidos e/ou reservas prováveis e provadas. P, Depósito Primário; R, Depósito Residual (USGS, 2017).



**Figura 5:** Participação dos volumes de reservas de nióbio reportados ao redor do mundo. Dados de outros países não estão sendo considerados (USGS, 2019).



**Figura 6:** Participação dos volumes de recursos de nióbio reportados ao redor do mundo (Roskill Niobium – Global Industry, Markets & Outlook 2018).

# 4. Principais produtores e recursos minerais associados

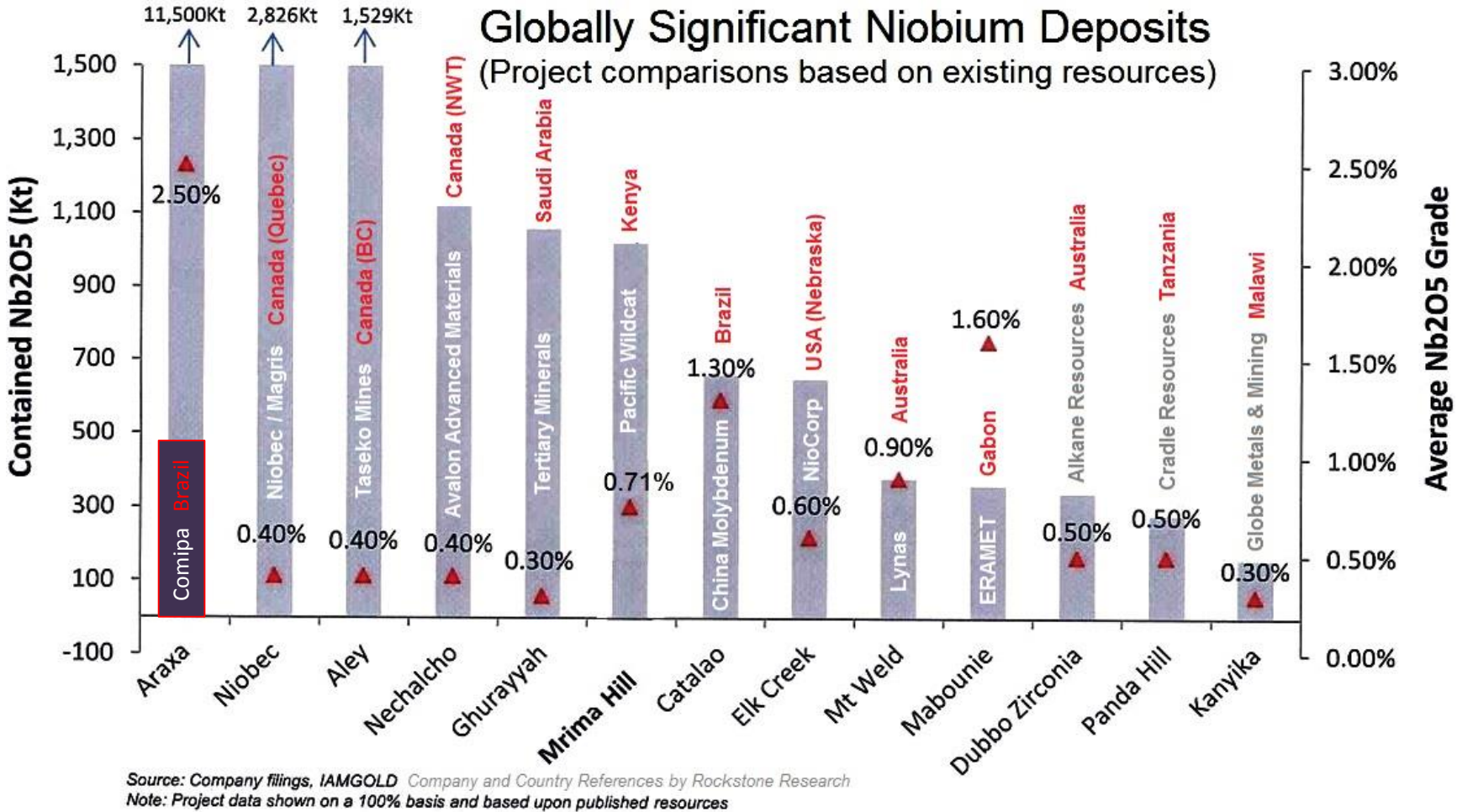
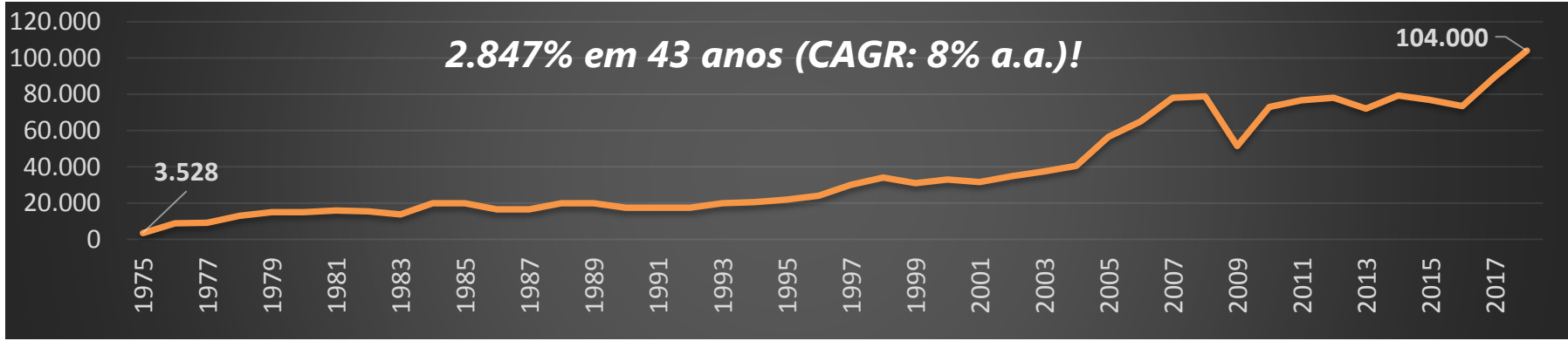


Figura 7: Comparação entre os principais projetos de nióbio do mundo (Fonte: Rockstone Research, 2018).



# 4. Principais produtores e recursos minerais associados



**Figura 8:** Evolução do Mercado Global de Nióbio, em toneladas de FeNb (CBMM, 2019).

**Tabela 1:** Estimativas de produção de FeNb, 2017, em kt Nb (Roskill Niobium – Global Industry, Markets & Outlook 2018).

Company	2017
CBMM <sup>1</sup>	43,7
CMOC <sup>2</sup>	9,2
Magris <sup>3</sup>	6,6
Other	3,3
Total	62,7

<sup>1</sup>**CBMM** – a empresa pertence, majoritariamente, ao Grupo Moreira Salles (70%), com 15% de participação de um consórcio japonês-sul-coreano e 15% de um grupo de empresas chinesas (Fonte: CBMM).

<sup>2</sup>**CMOC** – é uma subsidiária da China Molybdenum Co. Por sua vez, essa companhia fundada na China está listada na bolsa de valores de Hong Kong e apresenta 325 mil acionistas (Fonte: CMOC).

<sup>3</sup>**Magris** – companhia de *private equity* canadense que adquiriu a Niobec em 2015 (Fonte: Magris Resources).

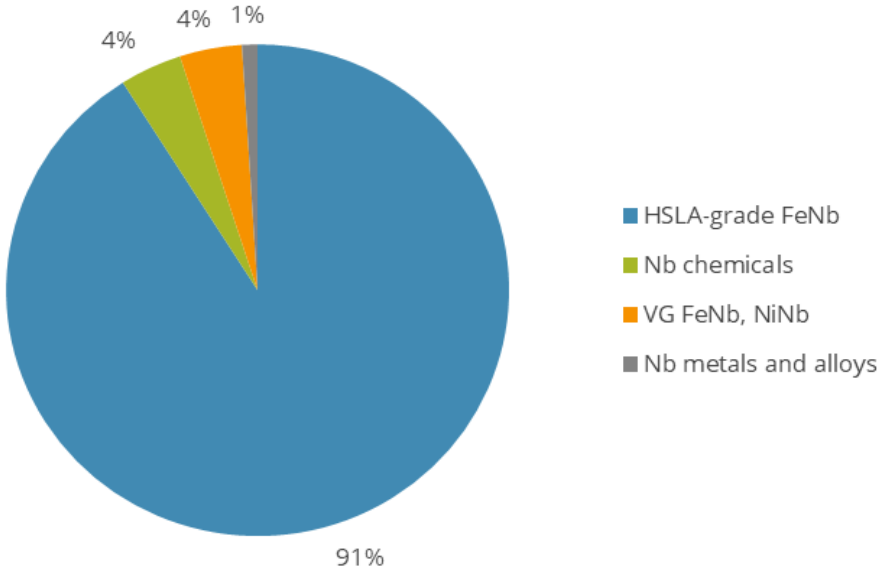
**Minsur** – Empresa listada na bolsa de valores de Lima, e controlada pela *holding* peruana *Inversiones Breca SA* (grupo de uma tradicional família de empresários peruanos).

# 5. Aplicações do Nióbio

**Tabela 2:** Resumo das aplicações do nióbio (Roskill Niobium – Global Industry, Markets & Outlook 2018). Texto em tradução livre.

Forma do nióbio	Aplicações	Mercados principais
Ferronióbio HSLA	Aços de alta resistência e baixa liga (HSLA)	Automóveis, gasodutos, construção civil, engenharia pesada
Ligas de Grau Vácuo - FeNb e NiNb	Aços inoxidáveis e resistentes ao calor	Automóveis, petroquímicas e plantas de energia
Nióbio metálico e ligas	Ligas de alta performance (incluindo superligas)	Motores de aeronaves, geradores de eletricidade, petroquímicas
Químicos de nióbio	Supercondutores	Aceleradores de partículas, ressonância magnética, diversos usos de pequena tonelagem
	Cerâmicas funcionais e catalisadores	Ótica, eletrônicos

“Propriedades do aço como força e resistência dependem tanto da composição química como da metodologia de processamento; produtores de aço usam uma variedade de diferentes conceitos para alcançarem o equilíbrio de propriedades necessário. Embora o jeito mais fácil de melhorar a força do aço seja aumentando seu teor de carbono, isso reduz outras importantes propriedades como maleabilidade, resistência e conformabilidade. Microligamento com elementos como nióbio, vanádio ou titânio em quantidades inferiores a 0,1% em massa (1000 gramas/tonelada) é um método custo-eficiente de alcançar uma combinação equilibrada de propriedades” (Texto em tradução livre. Fonte: oakleysteel.co.uk).



**Figura 9:** Consumo estimado de nióbio por tipo, 2017 (Roskill Niobium – Global Industry, Markets & Outlook 2018).

## 5. Aplicações do Nióbio



Exemplos de aplicações:

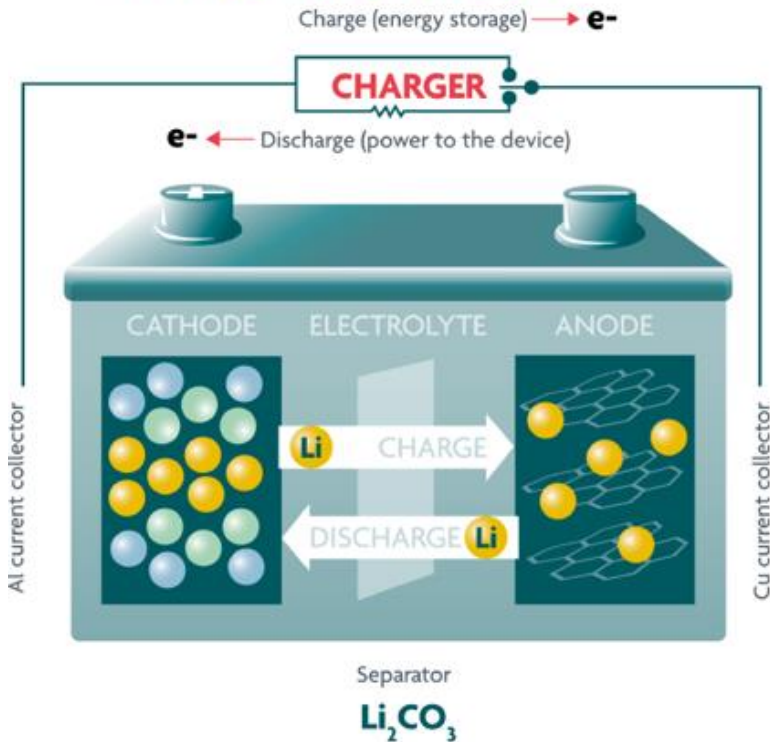
- construção civil
- ressonância magnética
- aeronáutica/aeroespacial



# 5. Aplicações do Nióbio

## Baterias de Íon Lítio (LIBs)

### What are LIBs?



- LIBs convertem energia química armazenada em eletricidade
- Energia química armazenada na forma de íons de Lítio, que se deslocam dos eletrodos Anodo (-) para o Catodo (+) liberando eletricidade (fluxo de elétrons) para um circuito externo, em um ciclo contínuo de carga e descarga
- LIBs usam uma mistura de óxidos de metais de transição como Cobalto, Níquel, Manganês, Ferro, Fósforo e Alumínio como materiais de catodo
- Grafita e mistura de óxidos baseados em Lítio e Titânio são o componentes principais usados em componentes de anodo
- Nióbio está sendo cada vez mais aplicado na composição de materiais de LIB para satisfazer a crescente demanda por baterias de alta performance, maior vida útil e mais seguras

Figura 10: LIBs e nióbio (CBMM, 2018).

# 5. Aplicações do Nióbio

## Baterias de Íon Lítio (LIBs)

### Why is Niobium important for LIB development?

Niobium addresses almost all of the major barriers to EV adoption

BEV => Baterias para veículos elétricos  
 EV => Veículos elétricos  
 ICE => Motores de combustão interna






Barriers to EV adoption		Niobium's Role
Consumers worry that an EV will not travel as far as an ICE vehicle and that performance will vary		<b>RANGE ANXIETY</b> Niobium helps increase the energy density of batteries, giving more power and increased range, and improves performance at low temperatures
Charging times can vary significantly depending upon the car and charging station but can take several hours		<b>CHARGING TIME</b> Niobium materials can increase the rate with which batteries charge and discharge
Batteries have a relatively short operating life as materials degrade during charge/recharge cycle		<b>PERFORMANCE/LONGEVITY</b> Niobium increases the stability of the battery so it can withstand more charging cycles
Even with subsidies, BEVs are more expensive than equivalent ICE vehicles		<b>COSTS</b> Niobium is readily available and cost effective compared to other battery materials
There are few BEVs on the market		<b>CHOICE</b> This is changing rapidly

Figura 11: Importância do nióbio no desenvolvimento de baterias de íons lítio (CBMM, 2018).

## 6. Comentários Finais

---

1. A existência de nióbio não é um privilégio apenas do Brasil. Ocorrências em outros países: Gabão (projeto avançado), Rússia (depósito de alto teor), Tanzânia, Quênia, EUA, Austrália, Canadá, Groelândia, dentre outros;
2. O maior depósito de nióbio do mundo encontra-se no Estado do Amazonas (Projeto Seis Lagos – São Gabriel da Cachoeira , +2 bilhões de toneladas); dentro de uma reserva indígena e dentro de uma área de proteção ambiental.
3. Há outros metais que podem substituir o nióbio em suas aplicações, como: vanádio, molibdênio, tântalo, tungstênio e háfnio;
4. A União, por meio do Ministério de Minas e Energia e da Agência Nacional de Mineração, já recebe todas as informações relevantes provenientes da mineração do minério de nióbio, detendo pleno controle da atividade minerária no país;

## 6. Comentários Finais

---

4. As empresas que produzem nióbio no Brasil tem, em sua composição, capital estrangeiro. Desta forma, a imposição da exigência de 100% de capital nacional, conforme proposto, poderia resultar em prejuízos gravíssimos para o País, e descontinuidade operacional;
5. A disponibilização de informações de mercado, como por exemplo partes envolvidas, consumidores e aplicações, dentre outras, colocam em risco a estratégia do negócio de nióbio, como é estruturado atualmente.

# OBRIGADO!

