



CPRM

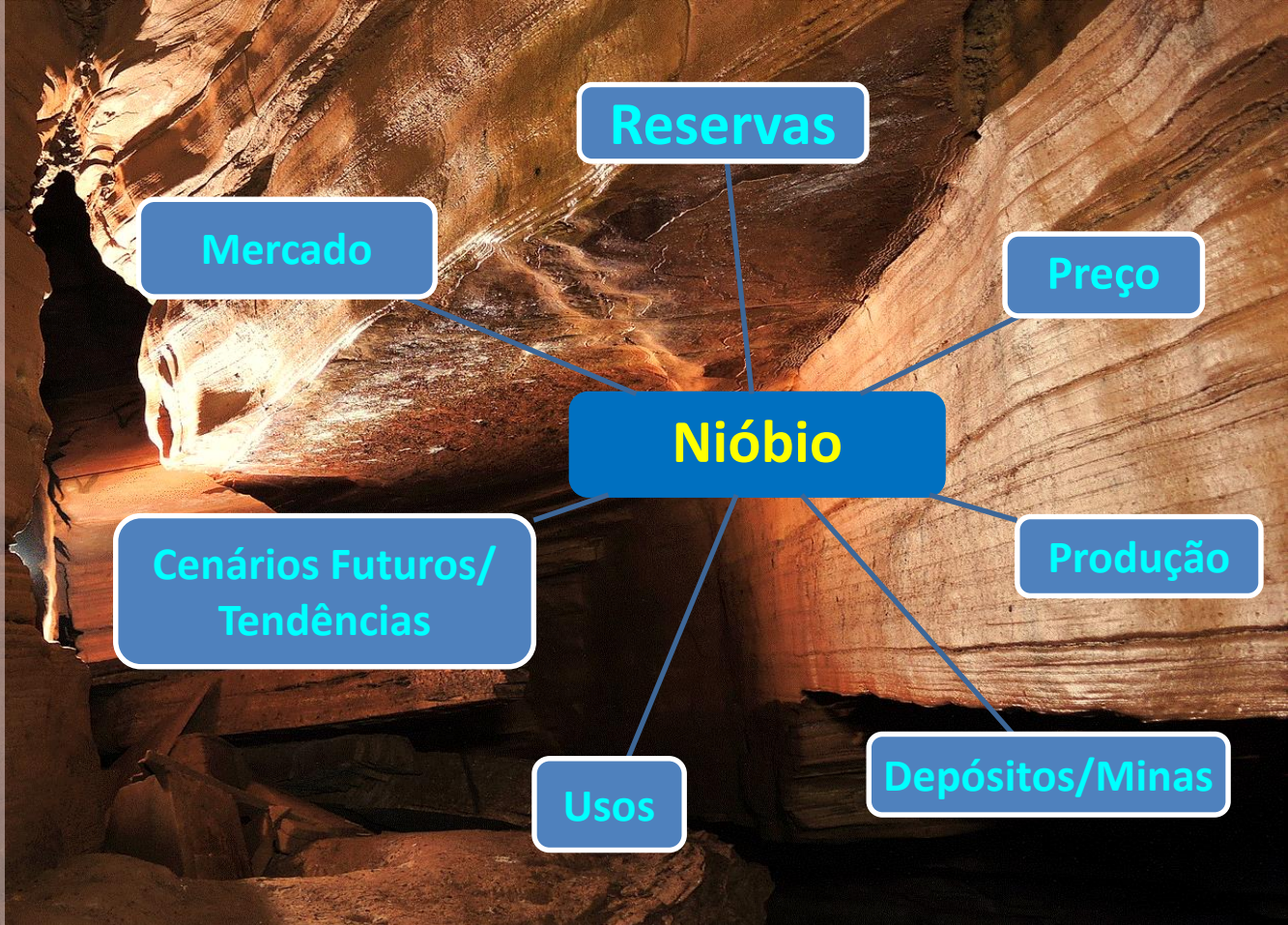
Serviço Geológico do Brasil

Nióbio

**Dados e
Informações**

INTRODUÇÃO

- 1) Metal de **baixa concentração na crosta**, normalmente, em associação com o tântalo (Ta);
- 2) Considerado um dos “**metais novos**”, pois teve sua utilização realçada pelas tecnologias de ponta surgidas nos últimos anos;
- 3) **Alto custo** envolvido na sua **transformação mineral** (Ex: produção do Nb metálico em sua última etapa exige processamento em forno de fusão por feixe de elétrons, que atinge $T > 2500^{\circ}\text{C}$)



UTILIZAÇÃO

1) Preparo de **ligas ferro-nióbio (~80%)**: pontes, dutos, locomotivas, etc. (alta resistência/elasticidade);

2) **Preparo de superligas**, à base de Ni e por vezes de Co: indústria aeroespacial, construção de reatores nucleares e respectivos aparelhos de troca de calor (resistência a corrosão/refratário);

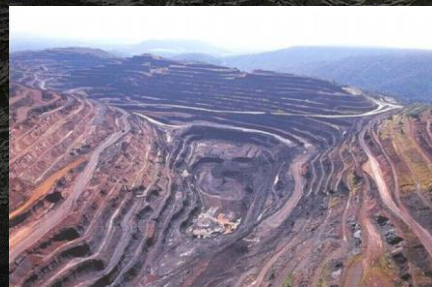
3) Composição das **ligas supercondutoras de eletricidade** e, mais recentemente, no processo de **produção de lentes óticas**;

4) Nanotecnologia: **indústria eletroeletrônica**;

5) Em diversas aplicações, pode ser substituído principalmente pelo **vanádio, tântalo, tungstênio e molibdênio**.



1) O **Brasil (98,2%)** detém as maiores reservas mundiais, seguido por Canadá e Austrália. Ou seja, das reservas mundiais lavráveis, que totalizam **16,3 Mt de óxido de nióbio contido, 16,1 Mt estão no território brasileiro;**



2) **Países com jazidas potenciais:** Angola, Rússia, Arábia Saudita, República Democrática do Congo, Dinamarca, Finlândia, Gabão, Tanzânia, Nigéria, Malawi, Etiópia, EUA, dentre outros.

3) **Primeiros depósitos nacionais:** Araxá (MG), Catalão (GO), Ovidor (GO), Pitinga (AM), Centro-Norte de Rondônia e Seis Lagos (AM);

- 1) O **Brasil** em 2017 produziu (produção bruta) quase **23,5 Mt de Nb₂O₅ (~93 % da produção mundial)**. A produção de Nb contido é da ordem de 142 mil t/ano
- 2) Houve **crescimento de 10% de consumo na década passada**, com demanda anual mundial de 100-150 mil t/ano (Nb contido)

Mina de Araxá (CBMM)

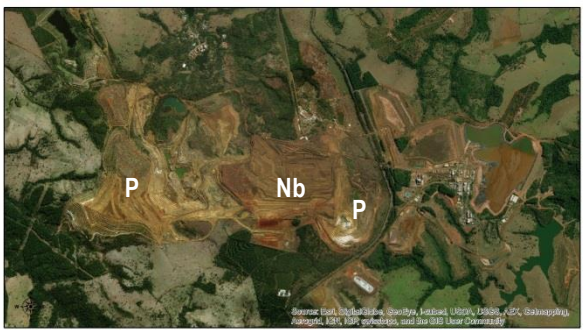
Produção média de >78 mil t ano;
Capacidade de 400 anos de produção;
Melhor teor médio de Nb₂O₅ (2,59%).

Discriminação	Reservas (1) (t)		Produção (2) (t)		
	2016 (p)	2014 (r)	2015 (r)	2016 (p)	(%)
Países					
Brasil	16.165.878	88.771	80.465	80.670	93,1
Canadá	200.000	5.480	5.000	5.800	6,69
Outros países	Nd	420	1.000	200	0,24
TOTAL	>16.365.878	94.671	86.465	86.670	100

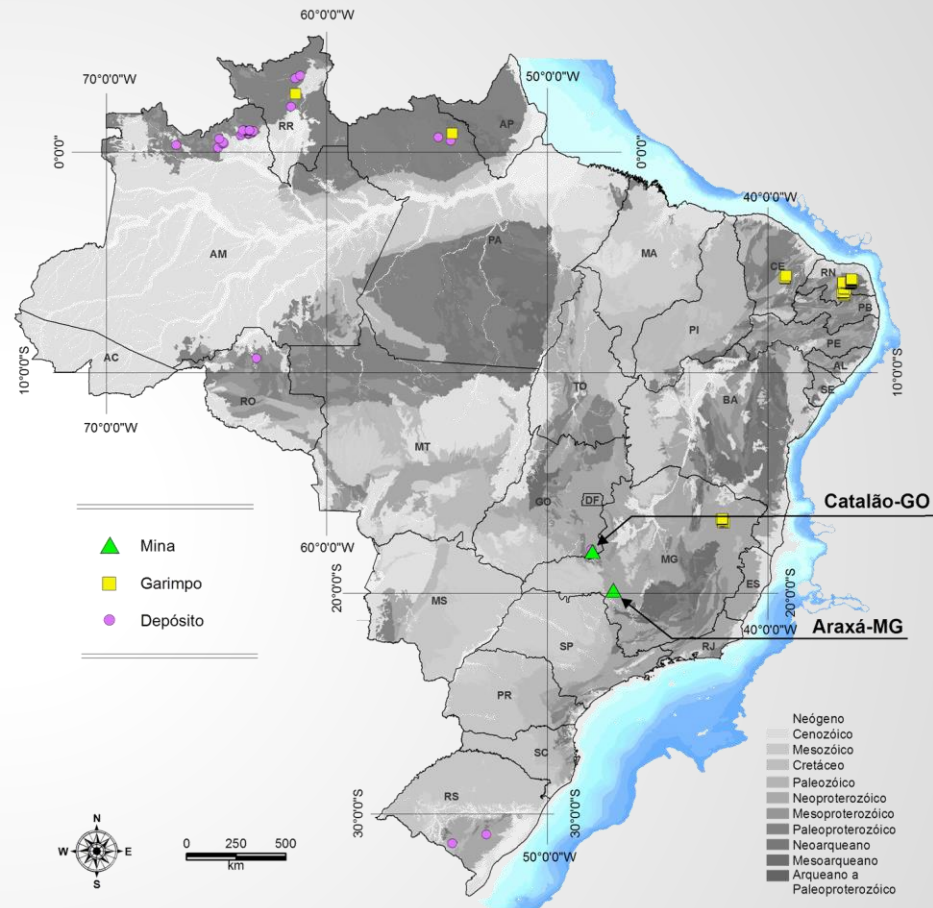
Mina/Garimpo/Depósito



Complexo Alcalino-Carbonatítico de Catalão-GO



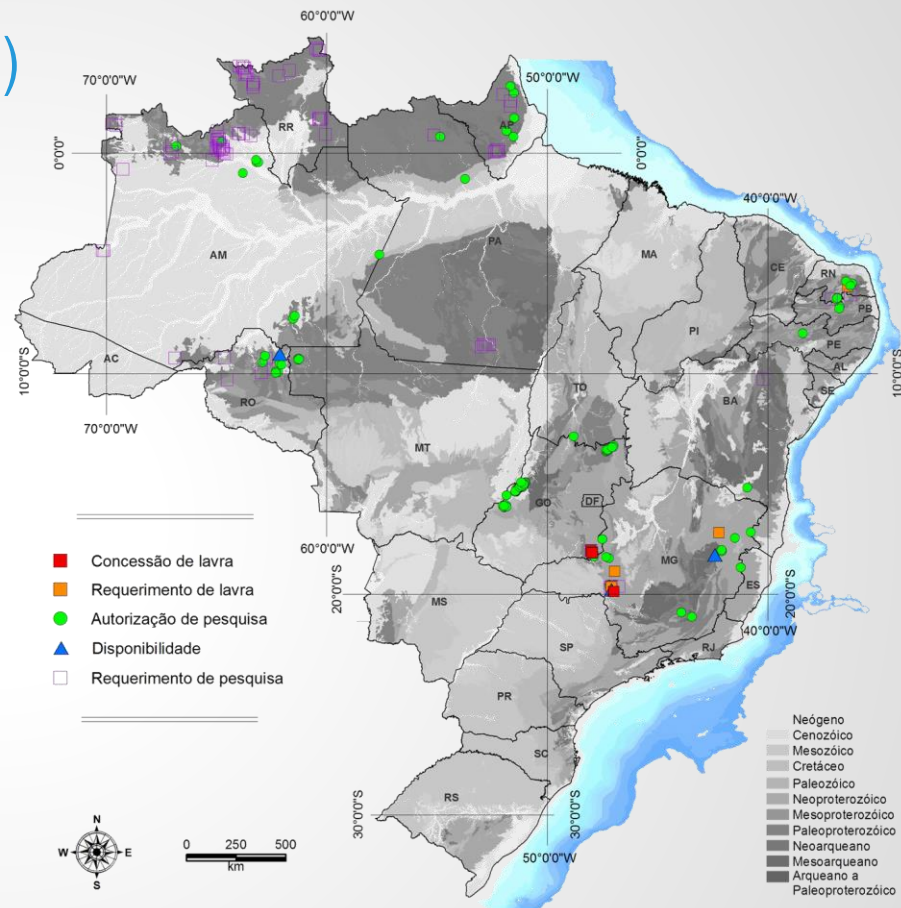
Complexo Alcalino-Carbonatítico de Araxá-MG



Agência Nacional de Mineração (ANM)

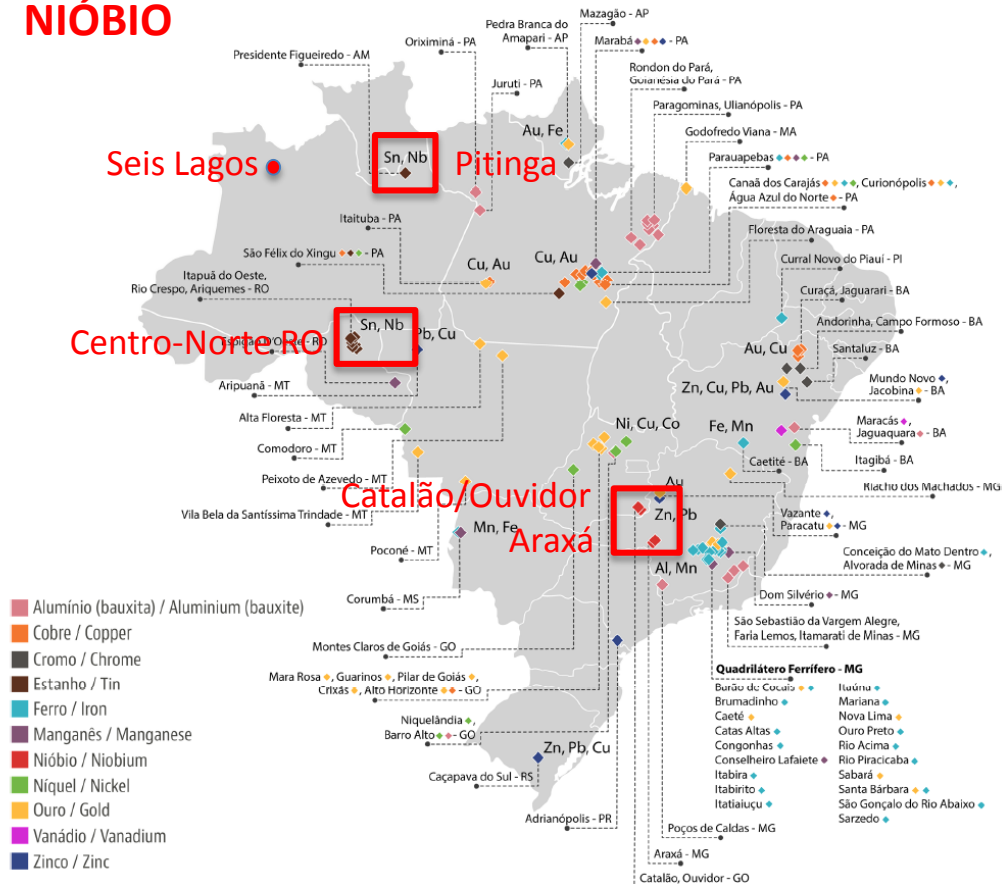
Requerimentos de Pesquisa – Julho/2019

- Concessão de Lavra: 7
- Requerimento de Lavra: 8
- Autorização de pesquisa: 130
- Requerimento de pesquisa: 84
- Disponibilidade: 3



NIÓBIO

2017



ARAXÁ-MG (CBMM)

462 Mt de pirocloro (2,5% teor médio Nb_2O_5)
+ 560 Mt de fosfato (11,8% teor P_2O_5)
+ 800 mil t de terras raras (13,5% de O_3TR_2)

CATALÃO/OUVIDOR-GO (NIOBRAS)

35 Mt de pirocloro (1,2% Nb_2O_5)
+ 79 Mt de terras raras (2% de O_3TR_2)
+ 200 Mt de anatásio (10% de TiO_2)
+ 120 Mt de fosfatos (10% teor P_2O_5)
+ 6 Mt vermiculita (14% teor).

PITINGA-AM (Grupo Minsur)

170 mil t de columbita (351 t de nióbio metálico), associada a cassiterita

SEIS LAGOS-AM (superdepósito de nióbio)

2,9 Bt de minério (2,81% teor de Nb_2O_5)
81,4 Mt de Nb_2O_5 contido (14x as atuais reservas existentes no planeta)

Situado em área de preservação ambiental e território indígena (exploração inviabilizada).

Produção Bruta – 2017 (Fonte: ANM, 2018 – Anuário Mineral Brasileiro)

Substância (Nb2O5)	Localidade	Quantidade/ROM	Contido	Teor Médio
UF (mineral de minério)		(t)	(t)	(%)
Goiás (pirocloro)	Catalão, Ouvidor	12.507.212	61.062	0,49
Amazonas (columbita-tantalita)	Pitinga	6.494.375	2.403	0,04
Minas Gerais (pirocloro)	Araxá	3.032.878	78.554	2,59
Rondônia (columbita-tantalita)	Itapuã do Oeste, Rio Crespo e Ariquemes	1.540.842	304	0,02
total		23.575.307	142.324	0,60

Parque Produtor de Nióbio (Fonte: ANM, 2018 – Anuário Mineral Brasileiro)

Empresa produtora de minério de nióbio	UF	Participação (%)
Niobras Mineração Ltda.	GO	49,18
Companhia Mineradora do Pirocloro de Araxá	MG	39,97
Mineração Taboca S. A.	AM	6,96
METALMIG Mineração Indústria e Comércio Ltda.	RO	1,44
Cooperativa Mineradora dos Garimpeiros de Ariquemes Ltda.	RO	1,12
Cooperativa de Garimpeiros MINERALCOOP	RO	0,73
Estanho de Rondônia S. A.	RO	0,47
Cooperativa dos Garimpeiros de Campo Novo de Rondônia	RO	0,12

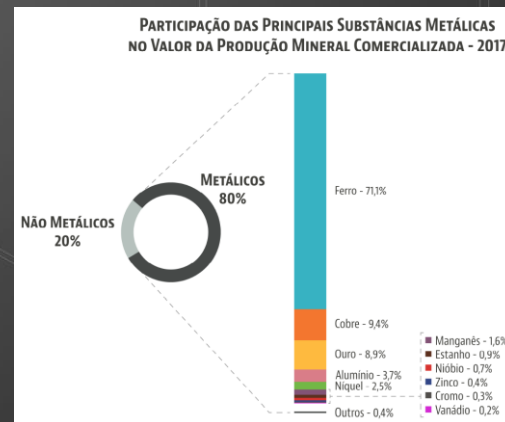
Cobrança de Royalties sobre a exportação:
Brasil 2% (petróleo 5-10%)
Austrália 10%

Produção Comercializada – 2017

(Fonte: ANM, 2018 – Anuário Mineral Brasileiro)

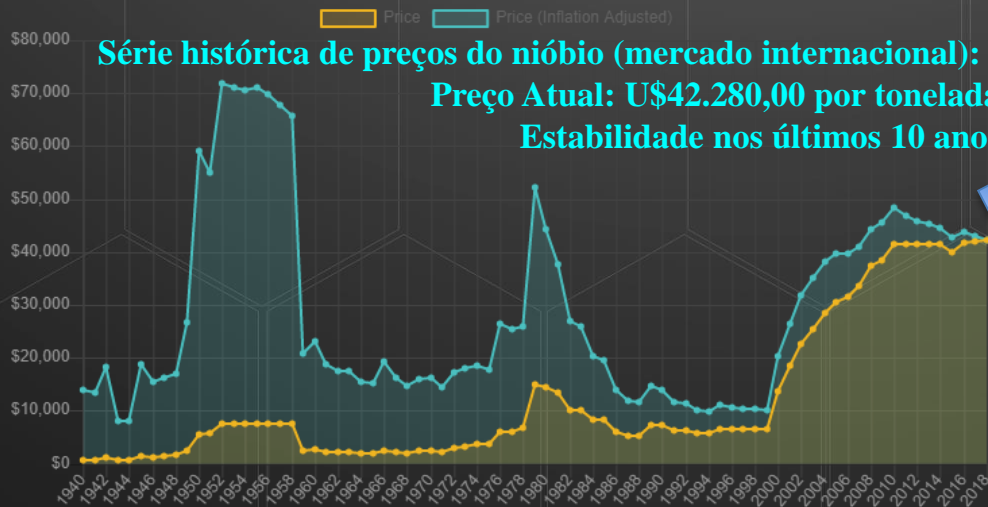
UF	Beneficiada		
	Quantidade (t)	Valor (R\$)	Valor Total (R\$)
Goiás (pirocloro)	27.174	312.629.846	312.629.846
Minas Gerais (pirocloro)	131.002	254.048.716	254.048.716
Amazonas (columbita-tantalita)	8.811	44.260.575	44.260.575
Rondônia (columbita-tantalita)	3.554	24.689.919	24.689.919
total	170.541	635.629.056	635.629.056

Produção Comercializada: baixa participação do nióbio (0,7%) em relação a outras substâncias minerais



Série histórica de preços do nióbio (mercado internacional):

Preço Atual: **U\$42.280,00** por tonelada
Estabilidade nos últimos 10 anos



Valor das Exportações de Nióbio

(Fonte: ANM, 2018 – Anuário Mineral Brasileiro)

Tipo de produto		Total geral (em U\$)
Semi-manufaturados	Compostos químicos	
1.623.998.666	115.028.951	1.739.027.617

Substâncias metálicas exportadas: U\$ 41,70 bilhões
Nióbio: U\$ 1,74 bilhão (4,2%, 5º mais exportado)

DADOS SOBRE NIÓBIO

- Usos em automóveis, turbinas de avião, tomógrafos de ressonância magnética, nas indústrias aeroespacial, bélica e nuclear, lentes óticas, piercings
- Reserva brasileiras se concentram em MG (cerca de 75%) e AM (cerca de 21%), menores quantidades em GO (cerca de 3%), RO e RR
- Seis Lagos, em São Gabriel da Cachoeira (AM), direitos minerários do Serviço Geológico do Brasil/CPRM teria cerca de 2,9Gton a 2,81% Nb₂O₅, o que daria em torno de 81,4 Mton de óxido de Nióbio contido, ou seja, cerca de 14 vezes as atuais reservas conhecidas do mundo
- Cerca de 10% de todo o aço produzido no mundo contém Nióbio como elemento de liga, a China é o principal mercado consumidor (cerca de 25% de todo o consumo mundial), e produz pouco percentualmente (a China produz cerca de metade do aço mundial)

DADOS SOBRE NIÓBIO

- *O Brasil produz o concentrado, a liga Fe-Nb e outros produtos, participa de todos os segmentos que envolvem o Nióbio. A CBMM – Cia Brasileira de Metalurgia e Mineração (privada) detém cerca de 80% da produção nacional, o restante com a Mineração Catalão de Goiás; a CBMM lavra a céu aberto e sem o uso de explosivos*
- *Somente em Araxá há reservas para aproximadamente duzentos anos, mantido o nível atual de consumo*
- *Araxá tem em torno de 829 Mton a 2,4% Nb₂O₅ em rocha intemperizada e, sob ela, mais aproximadamente 900 Mton a 1,5% Nb₂O₅*

TENDÊNCIAS E CENÁRIOS FUTUROS

Crescimento da demanda: estimativa de mais de 8% ao ano nos anos de 2020

Possíveis causas da **intensificação pelo uso do ferro-nióbio:**

- a) Alta demanda mundial por aço em **construção, infra-estrutura e aplicações automotivas.**
- b) Tendência em se utilizar aços de alta resistência (HSLA), onde demanda por **gás natural (dutos)** impulsionará uma crescente demanda por aço.

Combinar as duas tendências significa que o crescimento mundial **a demanda por ferro-nióbio provavelmente excederá a do aço.**

Estima-se que o **pico de produção ocorra entre 2020 e 2055 para o nióbio (assim como o tântalo).**

Especialistas indicam que haverá **escassez branda de nióbio e dura escassez de tântalo após 2020-2030**, sem que haja mudança atual no regime de reciclagem, não surjam novos materiais e novas substâncias em substituição.



OBRIGADO

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

www.cprm.gov.br

jose.andriotti@cprm.gov.br