



HÁ *50 anos* GERANDO E DISSEMINANDO
O CONHECIMENTO GEOCIENTÍFICO
COM EXCELÊNCIA



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





CPRM

Serviço Geológico do Brasil

Nióbio

**Potencial mineral
no Brasil
e no mundo**

*Evandro Klein
Setembro/2019*

NIÓBIO – o que é?

- 1) Metal de baixa concentração na crosta (20 ppm ou 20 g/t), normalmente, em associação com o tântalo (Ta) → propriedades físico-químicas semelhantes**
- 2) Descoberto em 1801 (columbium), Ta em 1802**
- 3) Nióbio → Níobe personagem mitológica que era filha de Tântalo**

NIÓBIO – características e usos

- 1) Resistente à corrosão e a altas temperaturas
- 2) Reduz o peso do aço e confere maior resistência a fraturas e torções
- 3) Automóveis; turbinas de avião; gasodutos; tomógrafos de ressonância magnética; nas indústrias aeroespacial, bélica e nuclear; lentes óticas, lâmpadas de alta intensidade, eletrônicos ...
- 4) Considerado um dos “metais novos”, utilização realçada pelas tecnologias de ponta (minerais metais especiais)
- 5) Custo elevado envolvido na sua transformação mineral
- 6) Substitutos → vanádio, molibdênio, tântalo, tungstênio, háfnio

1																	2
H																	He
3	4											5	6	7	8	9	10
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
11	12											13	14	15	16	17	18
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Ff	Uup	Lv	Uus	Uuo

NIÓBIO – fontes (tipos de depósitos minerais)

1) Carbonatitos (e complexos alcalino carbonatíticos)

Ta, Ti, P, ETR, Y...



2) Pegmatitos

Ta, Be, Li, Cs, ETR, Y, gemas, feldspatos...

3) Granitos com elementos raros

4) Complexos peralcalinos (granitos, sienitos)

5) Zonas intemperizadas

Pirocloro

$(\text{Na,Ca})_2\text{Nb}_2\text{O}_6(\text{OH,F})$

Columbita-
Tantalita

$(\text{Fe, Mn})(\text{Ta, Nb})_2\text{O}_6$



USGS 2017



Nióbio no mundo



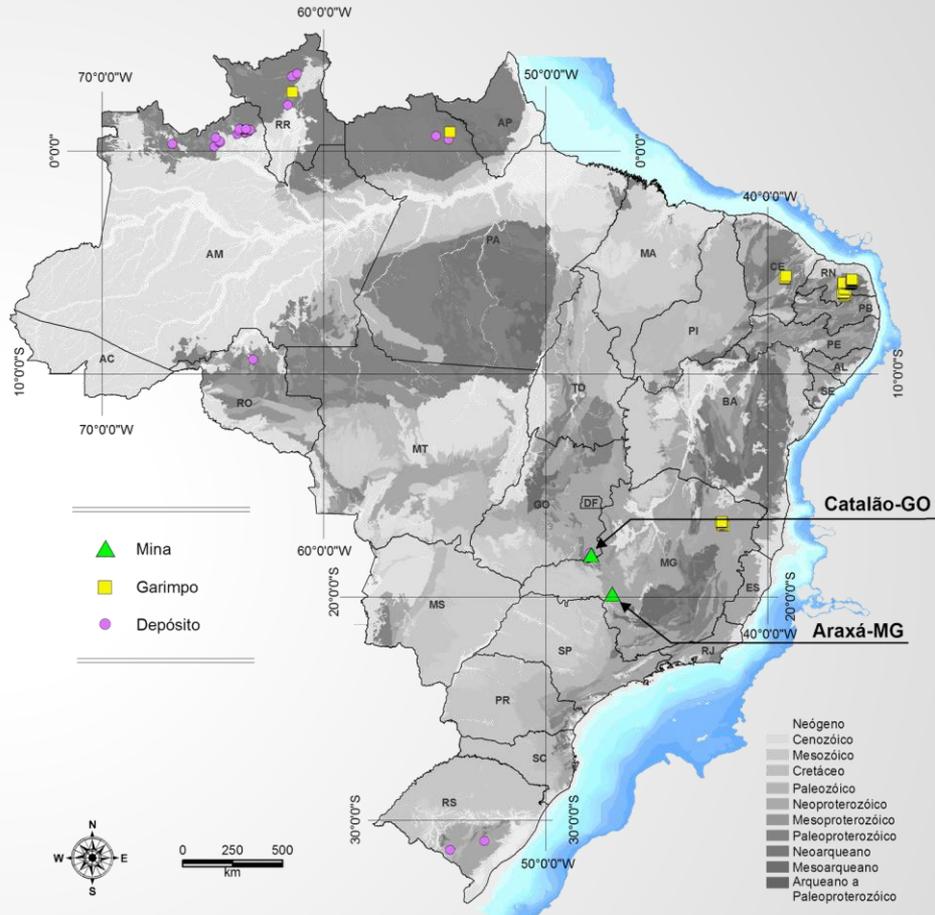
Nióbio no Brasil



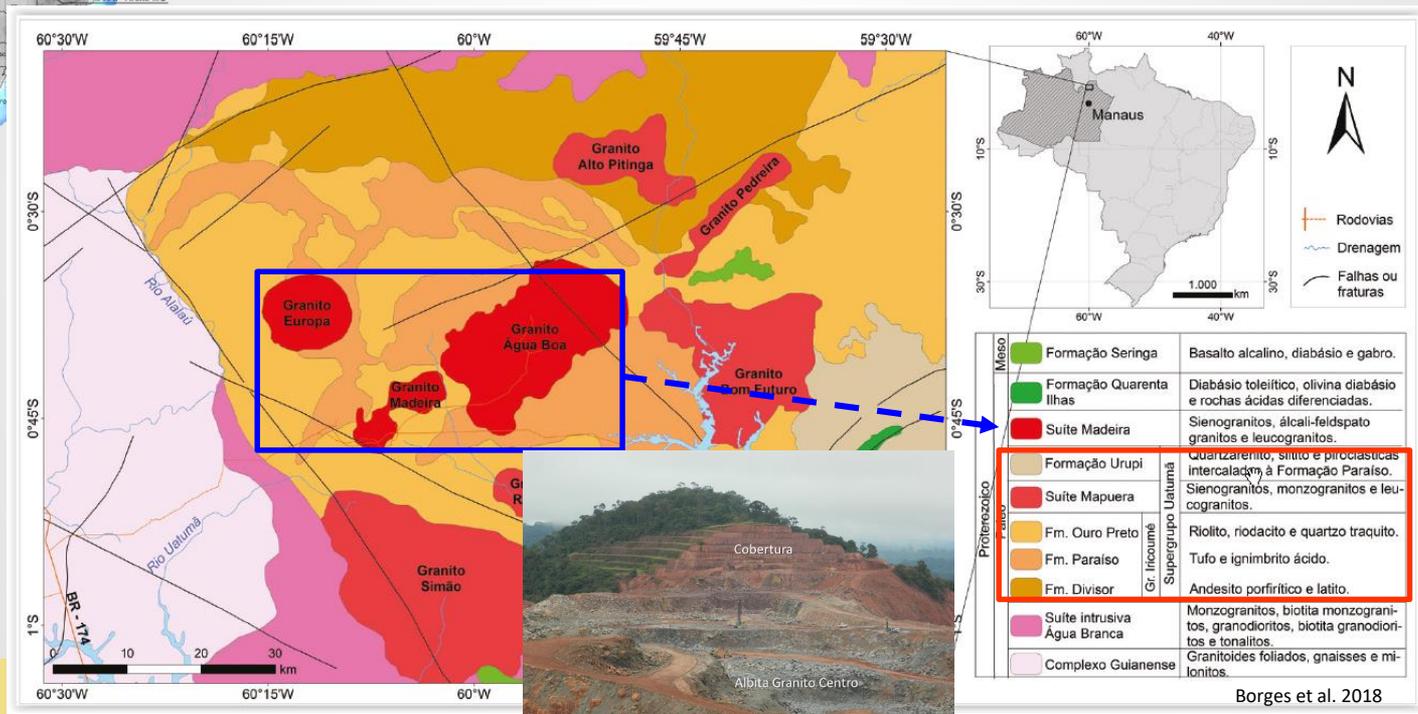
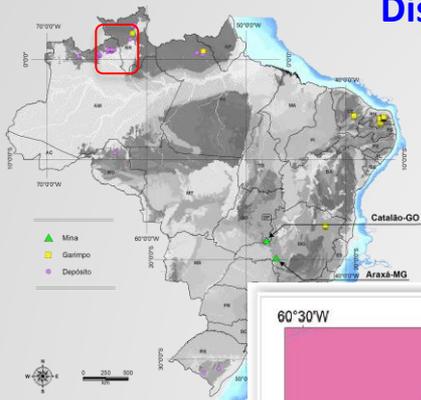
Complexo Alcalino-Carbonatítico de Catalão-GO



Complexo Alcalino-Carbonatítico de Araxá-MG

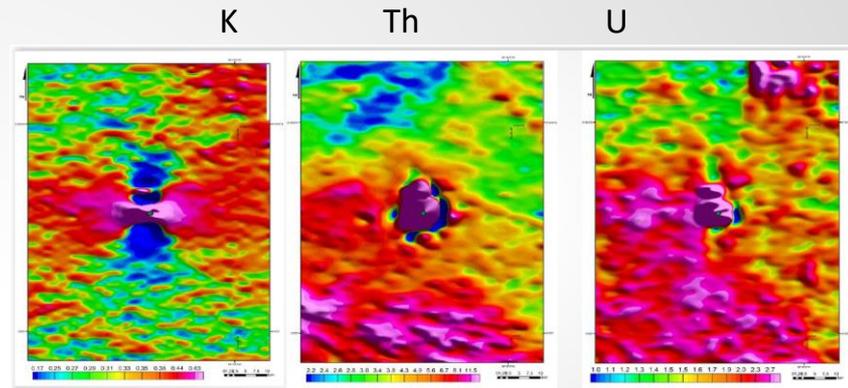
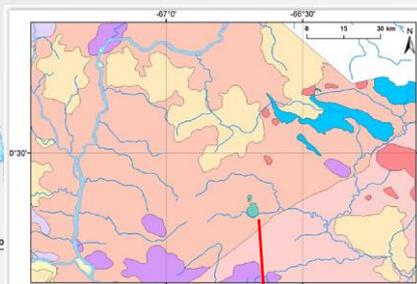
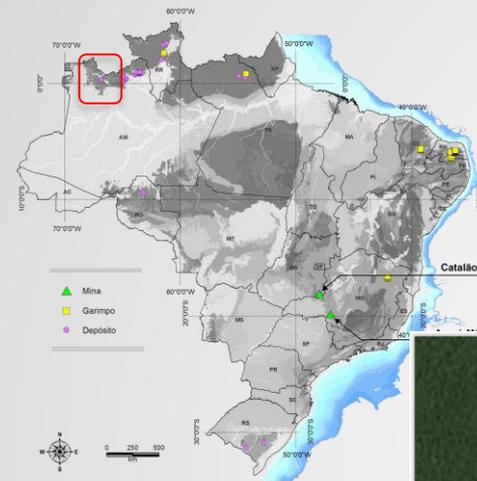


Distrito de Pitinga: Sn, Ta, Nb, REE (Y, F, Li, U, Th, Zr, Hf...)



164 Mt @ 0.17% SnO₂
0.20% Nb₂O₅
0.02% Ta₂O₅

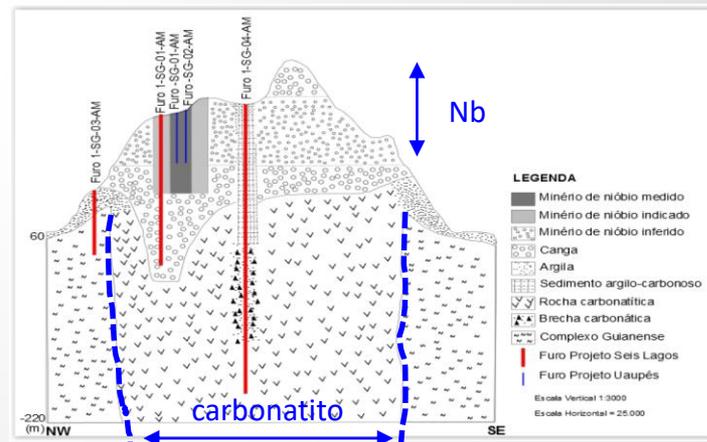
Carbonatito de Seis Lagos - Amazonas



2.9 Gt @ 2.85% Nb₂O₅
ou 81,4 Mt

3.8 Gt Fe @ ??
320 Mt Mn @ ??

P₂O₅ <26.6%
Ce <2%
La >0.1%



Th, Zn, V, Sc, Ba, U?



SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Justo 1983
Takehara 2016
MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO
FEDERAL

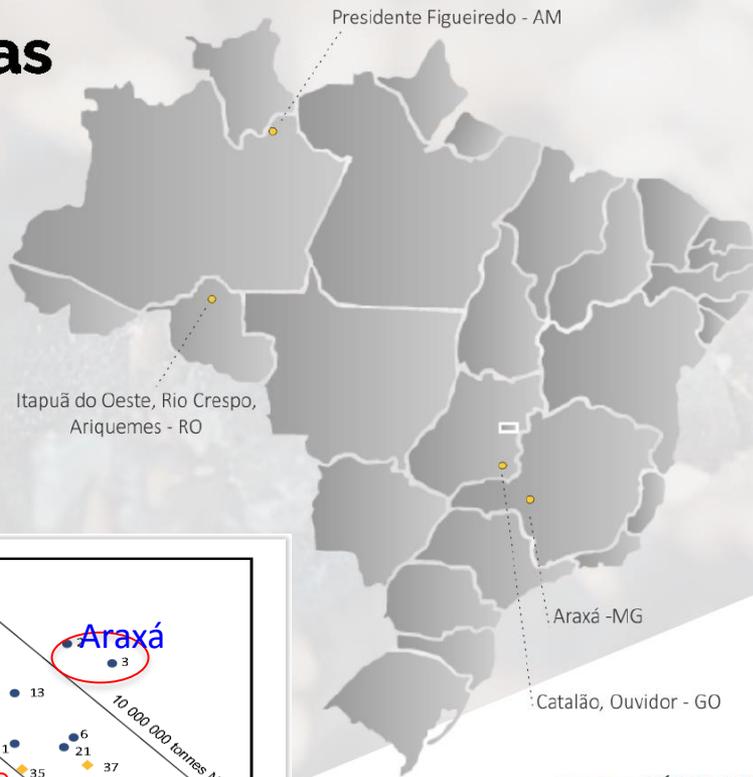
Rochas alcalinas e carbonatitos no Brasil



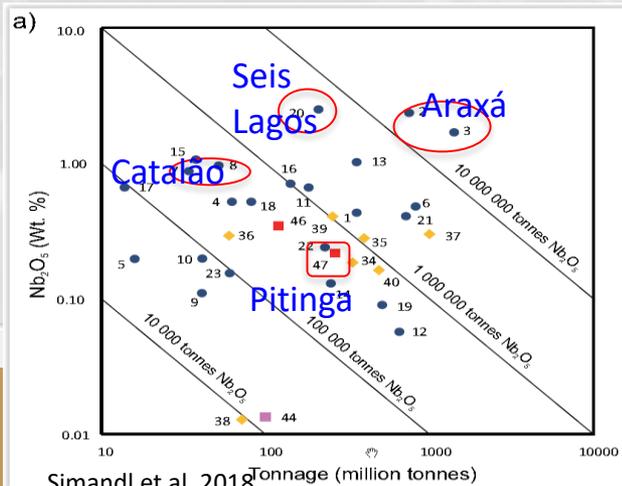
Nióbio - Reservas Brasileiras

Localização das reservas lavráveis*:

- Araxá, Minas Gerais (411,5 Mt)
- Catalão, Goiás (106,8 Mt)
- Pitinga, Amazonas (159,7Mt)
- Rondônia (42,1 Mt)



SGM/MME, 2019



Simandl et al. 2018

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA



SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL

NIÓBIO *metal crítico*

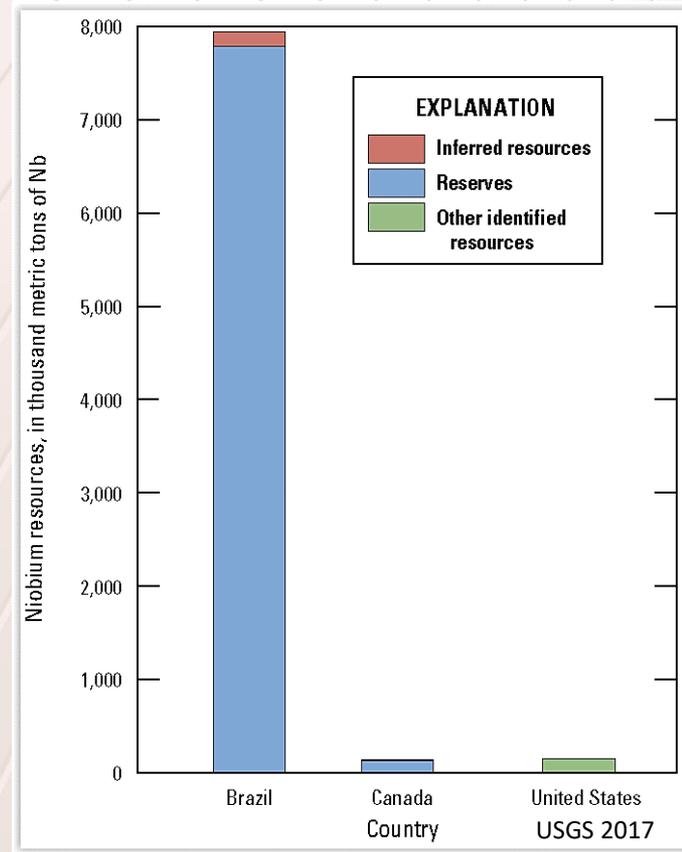
→ *perspectivas distintas*

1) Para o Brasil: *estratégico* → *vantagem competitiva*

2) Para EUA e EU: *estratégico e crítico*

→ *Importância econômica/industrial*

→ *Risco de fornecimento*





OBRIGADO

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

www.cprm.gov.br

evandro.klein@cprm.gov.br



HÁ *50 anos* GERANDO E DISSEMINANDO
O CONHECIMENTO GEOCIENTÍFICO
COM EXCELÊNCIA



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

