



# O Depósito Nb-Ta de Pitinga - AM

**Localização**

**Breve Histórico**

**Geologia Regional**

**Potencial Metalogenético**

**Geologia Local – Mina Rocha São**

**Tipos de Rocha e Minérios**

**Recursos e Reservas**

**Mundo**                      **Minas, Depósitos e Principais Ocorrências de Nb e Ta**

**Nióbio**                      **Mercado – Oferta/Demanda , Crescimento projetado , Concorrentes**  
**Aplicações**  
**Market-Share**

**Tântalo**                      **Mercado – Oferta/Demanda , Crescimento projetado , Concorrentes**  
**Aplicações**  
**Market-Share**

**Produção 2008 a 2016**

## Mineração Taboca S/A

- **Pertence à Minsur desde 2008; que é a terceira maior produtora de estanho do mundo;**
- **Possui mina própria;**
- **As operações de mineração são realizadas no Amazonas, mina de Pitinga (Presidente Figueiredo-AM);**
- **A fundição de Estanho é realizada em PBJ – SP;**
- **A Liga FeNbTa é feita por Aluminotermia em PTG-AM**
- **Possui usina hidrelétrica que abastece a Vila Pitinga e as operações industriais da unidade.**



## Missão e Visão

### Missão

- Somos uma empresa mineradora e metalúrgica produtora de Estanho e ferroliga de Nióbio e Tântalo, trabalhando com responsabilidade socioambiental, ética e rentabilidade.

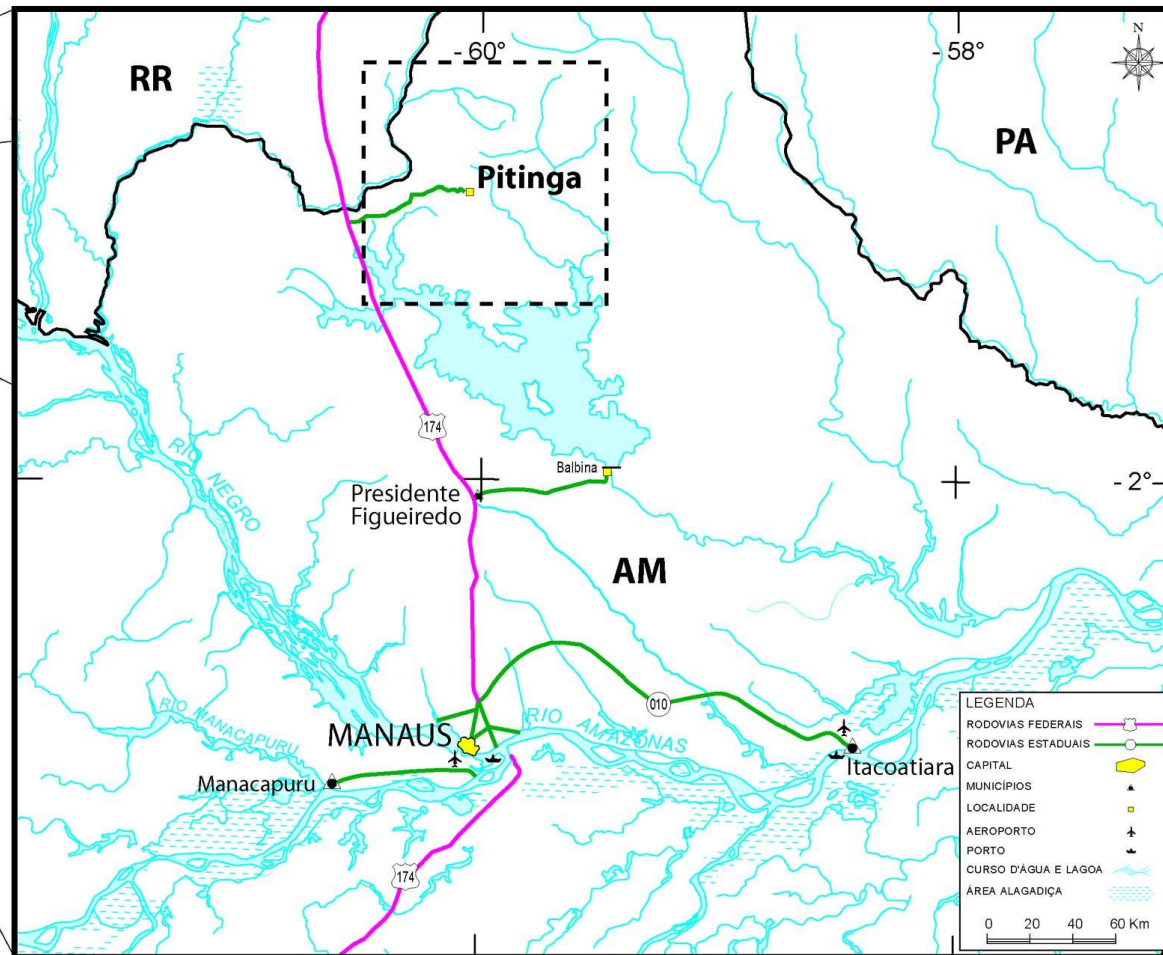
### Visão

- Ser um dos principais produtores mundiais de Estanho e Nióbio, líder na produção de Tântalo de forma sustentável.





# Localização

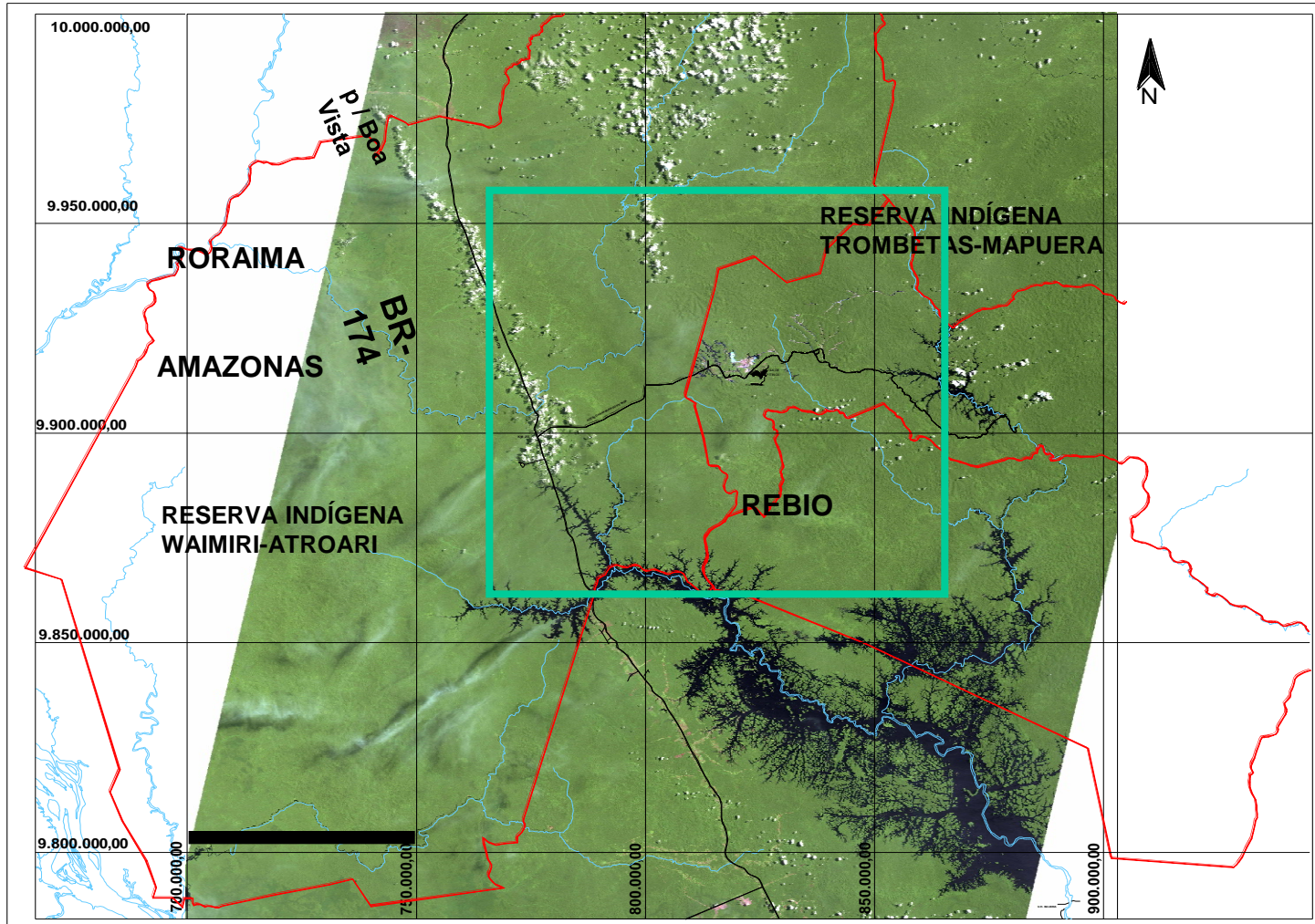


## Província Pitinga

Coordenadas centrais:

0°45'S e 60°00'W

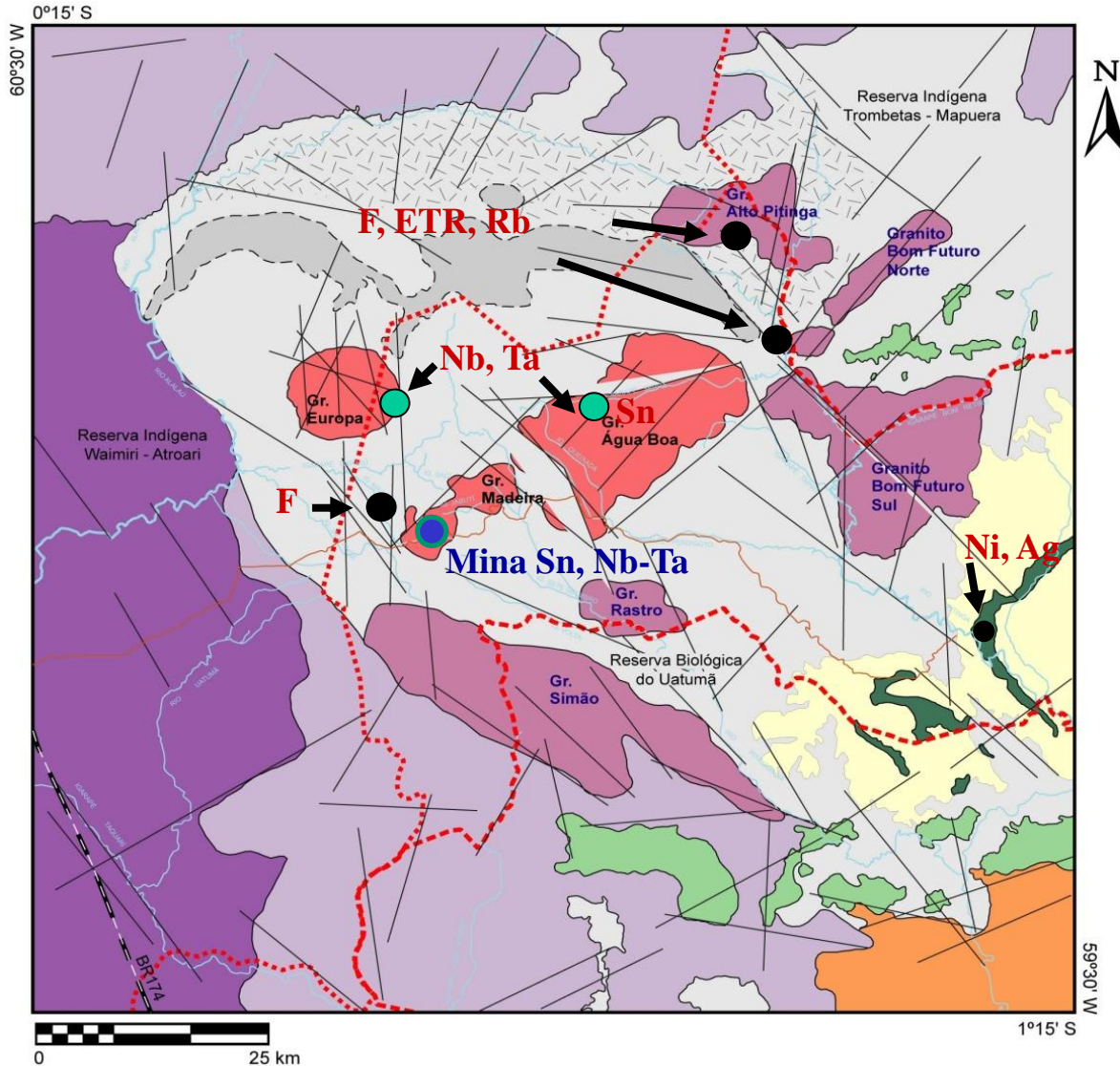
# Localização



- Em 1965 a Paranapanema , empresa de origem familiar, atuante em construção civil pesada na época, inicia atividades de mineração na Região Amazônica.
- Nos anos 70 a empresa desenvolve tecnologia de concentração de minérios aluvionares e inicia atividade metalúrgica, produzindo Estanho metálico de alta pureza.
- Na segunda metade dos anos 80, a empresa consolida sua posição entre os maiores produtores mundias de Estanho.
- Em 1996, um pool de fundos de pensão, adquire o controle acionário da Mineração Taboca e também de outras empresas familiares brasileiras, adotando o nome Paranapanema para denominar o novo conglomerado de empresas, voltadas para produção de metais não ferrosos.
- Ao final dos anos 90, a produção de estanho, proveniente de minério aluvionar começa a decair e a empresa inicia estudos para exploração da rocha primária, visando extração de minério de estanho e outros, como nióbio e tântalo.
- Em Novembro de 2008, Minsur S.A., o maior produtor integrado de estanho no mundo, adquire 100% das ações da Mineração Taboca e Mamoré.



## Mapa geológico regional e anomalias geoquímicas principais



### Litoestratigrafia

PROTEROZOICO			
PROTEROZOICO	NEOPROTEROZOICO	Formação Seringa	Basaltos alcalinos, diabásios e gabros
	MESOPROTEROZOICO	Suite Intrusiva Abonari	Sienogranitos e monzogranitos granofíricos
		Formação Quarenta Ilhas	Diabásios, olivina-diabásios toleíticos e rochas diferenciadas ácidas
		Formação Urupi	Quartzo-arenitos, arcóseos, siltitos, e piroclásticas associadas
PALEOPROTEROZOICO		Suite Madeira	Sienogranitos, feldspato alcalino granitos e leucogranitos
	Supergrupo Uatumã	Suite Intrusiva Mapuera	Sienogranitos a monzogranitos, e alaskitos
		Grupo Iricoumé	Riolitos, riolacitos, quartzo-traquitos e ignimbritos Ignimbritos ácidos
			Andesitos porfíricos e latitos
		Suite Intrusiva Água Branca	Monzogranitos, biotita-monzogranitos, granodioritos, biotita granodioritos, tonalitos
	Complexo Guianense	Grantóides foliados, gnaisses e milonitos derivados de rochas grantóides	

### Legenda

-  Drenagens
-  Contatos geológicos
-  Rodovia BR 174 / Estradas
-  Lineamentos
-  Limites de reservas indígenas e biológica



## Contexto geológico favorável a outras ocorrências de mineralizações

- Outras possibilidades metalogenéticas (Ni e Ag)
- Mineralizações Nb-Ta relacionadas ao Granito Europa.
- Depósitos já conhecidos na Mina Pitinga:
  - Os depósitos aluvio-coluvionares e greisens Sn – relacionados aos corpos graníticos Madeira e Água Boa.
  - Albita Granito (rocha sã), contendo Sn-Nb-Ta-Y-Zr-REE-Li-Th-U (+criolita) - DNPM 880.406/80
  - Os depósitos rejeito/rejeito Planta Concentração, Grota “C”, Paxiúba – DNPM 880.406/80

## Trend evolutivo dos Granitos Sn, Nb-Ta de Pitinga - AM

Fácies mais precoce

Fácies intermediário

Fácies mais evoluído

Fácies superespecializado

GRANITO MADEIRA

sienogranito equigranular à porfirítico

Biotita-feldspato alcalino granito

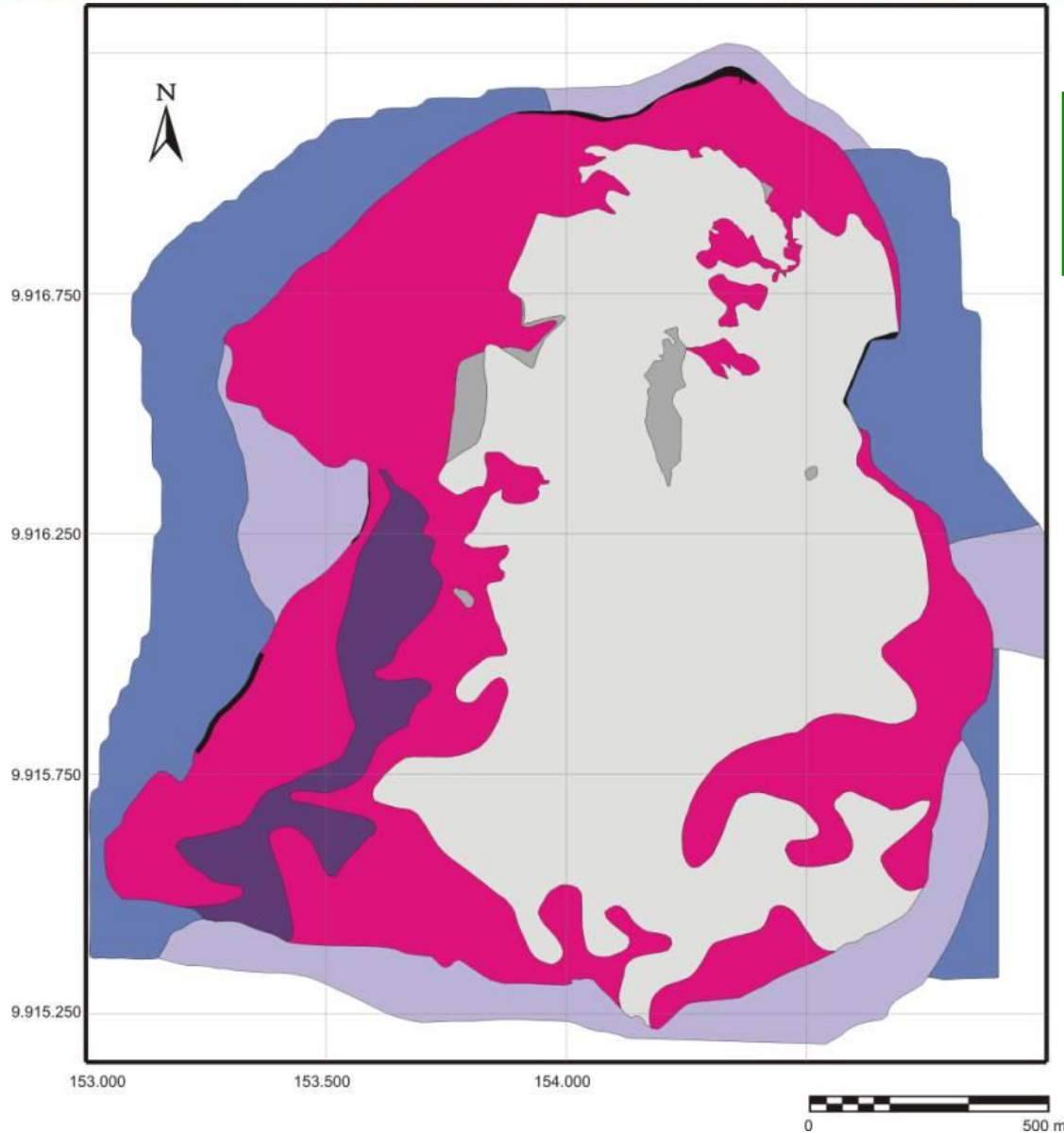
GRANITO ÁGUA BOA

Albita granito

Albita granito - subfácies de núcleo

Albita granito - subfácies de borda

Topázio granito

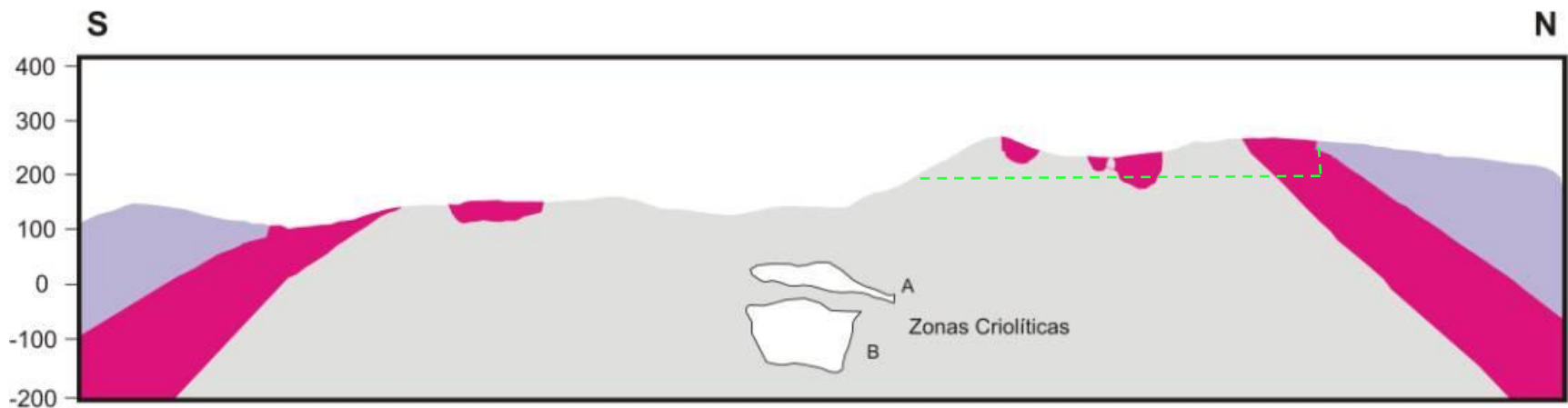



## MAPA GEOLÓGICO GRANITO S. MADEIRA

-  Greisen
-  Albita-granito de borda
-  Albita-granito transicional
-  Albita-granito de núcleo
-  Biotita granito
-  Anfibólio-biotita sienogranito (rapakivi)
-  Granito Hipersolvus
-  Contato geológico







## Perfil Geológico Serra do Madeira



Escala- 1:12.500  
  
 0 200 m

### Rocha sã

-  Criolita
-  Albita-granito de borda
-  Albita-granito de núcleo
-  Biotita granito

## Sondagem Sonica em Rejeitos

- 8.200m Sondagens

Rejeito/Rejeito



Paxiúba





## SONDAGEM 2011

- 18.500m
- 108 furos
- 9.200 amostras



## GALPÃO – TRATAMENTO DE AMOSTRA; LOGUEIO





MINA - ROCHA SÃ



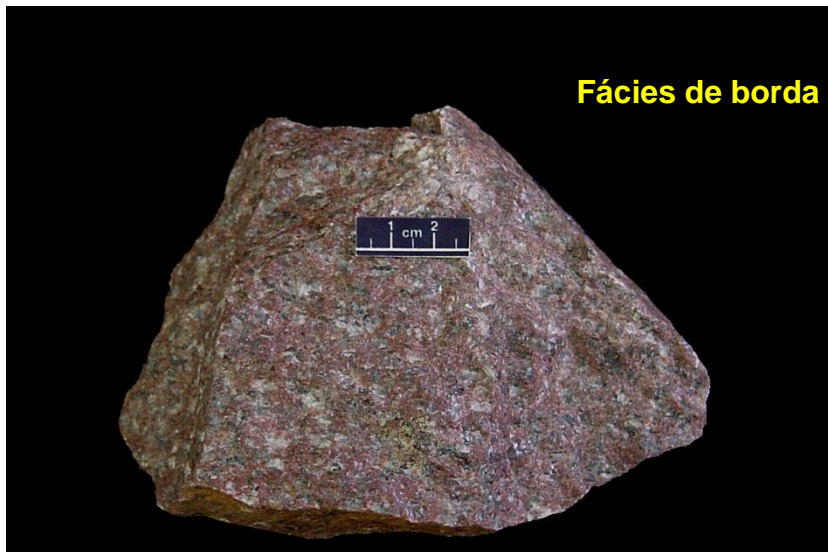




Fácies de núcleo



Fácies de núcleo textura fluidal



Fácies de borda





# Pegmatóides no AGN





## AGN

**K feldspato (± 31%)**

**Albita (± 30%)**

**Quartzo (± 26%)**

**Criolita (± 6%)**

**Zircão**

**Polilitionita / Annita**

**Mica ferrífera tetrassilicica**

**Pirocloro**

**Riebeckita**

**Cassiterita**

**Magnetita**

**Xenotímio**

**Criolita:  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$**

## AGB

**Quartzo (± 35%)**

**K feldspato (± 32%)**

**Albita (± 23%)**

**Fluorita**

**Zircão**

**Clorita**

**Columbita**

**Hematita**

**Cassiterita**

**Fengita**

## PRINCIPAL MINERALOGIA DE MINÉRIO DO ALBITA GRANITO

Elementos	Mineral	Outros
Estanho (Sn)	Cassiterita (SnO <sub>2</sub> )	
Nióbio (Nb) e Tântalo (Ta)	Niobatos metamórficos da família Pirocloro (Na <sub>3</sub> Ca) <sub>2</sub> (Nb,Ta) - (O,F) <sub>7</sub>	Columbita –Tantalita (Fe, Mn) (Nb, Ta) 7O <sub>6</sub>
Ítrio (Y)	Xenotima (YPO <sub>4</sub> ) , Gagarinita (NaCaYF <sub>6</sub> ) Wairimita (fuoreto de Ítrio com ETR pesados)	
Zirconium (Zr)	Malacon (ZrSiO <sub>4</sub> .nH <sub>2</sub> O) Zircão (ZrSiO <sub>4</sub> )	Catapleíta (Zirconato hidratado de sódio)
Urânio (U) e Tório (Th)	Torita Th (SiO <sub>4</sub> ) Niobatos metamórficos, outros (?)	
ETR (pesados Ho, Er, Yb)	Xenotima (YPO <sub>4</sub> ) Niobatos metamórficos, Fluocerita (Ce, La) F <sub>3</sub>	
Lítio (Li)	K <sub>2</sub> Li <sub>3</sub> Al <sub>3</sub> (AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> ) <sub>2</sub> (O, OH, F) <sub>4</sub>	Politionita / Annita siderofilita e biotita

## RESERVAS Rocha Sã

(Sn, ZrO<sub>2</sub>, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>, ThO<sub>2</sub> e Rb<sub>2</sub>O)

### PROJETO ROCHA SÃ (RESERVA OPERACIONALIZADA)

CLASSE	Mt	% Sn	% ZrO <sub>2</sub>	% Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% Y <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	% ThO <sub>2</sub>	% Rb <sub>2</sub> O
MEDIDA	112	0.177	0.783	0.222	0.028	0.036	0.028	0.104	0.621
INDICADA	83	0.175	0.835	0.224	0.028	0.037	0.032	0.099	0.570
Total	195	0.176	0.805	0.223	0.028	0.036	0.030	0.101	0.599

### PROJETO ROCHA SÃ - RESERVA OPERACIONALIZADA - ( x 1000t de elemento)

CLASS	Mt	Sn	ZrO <sub>2</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	ThO <sub>2</sub>	Rb <sub>2</sub> O
MEDIDA	112	198	877	249	31	40	31	116	695.520
INDICADA	83	145	693	186	23	31	27	82	473.100
Total	195	343	1,570	435	55	71	58	199	1168.620

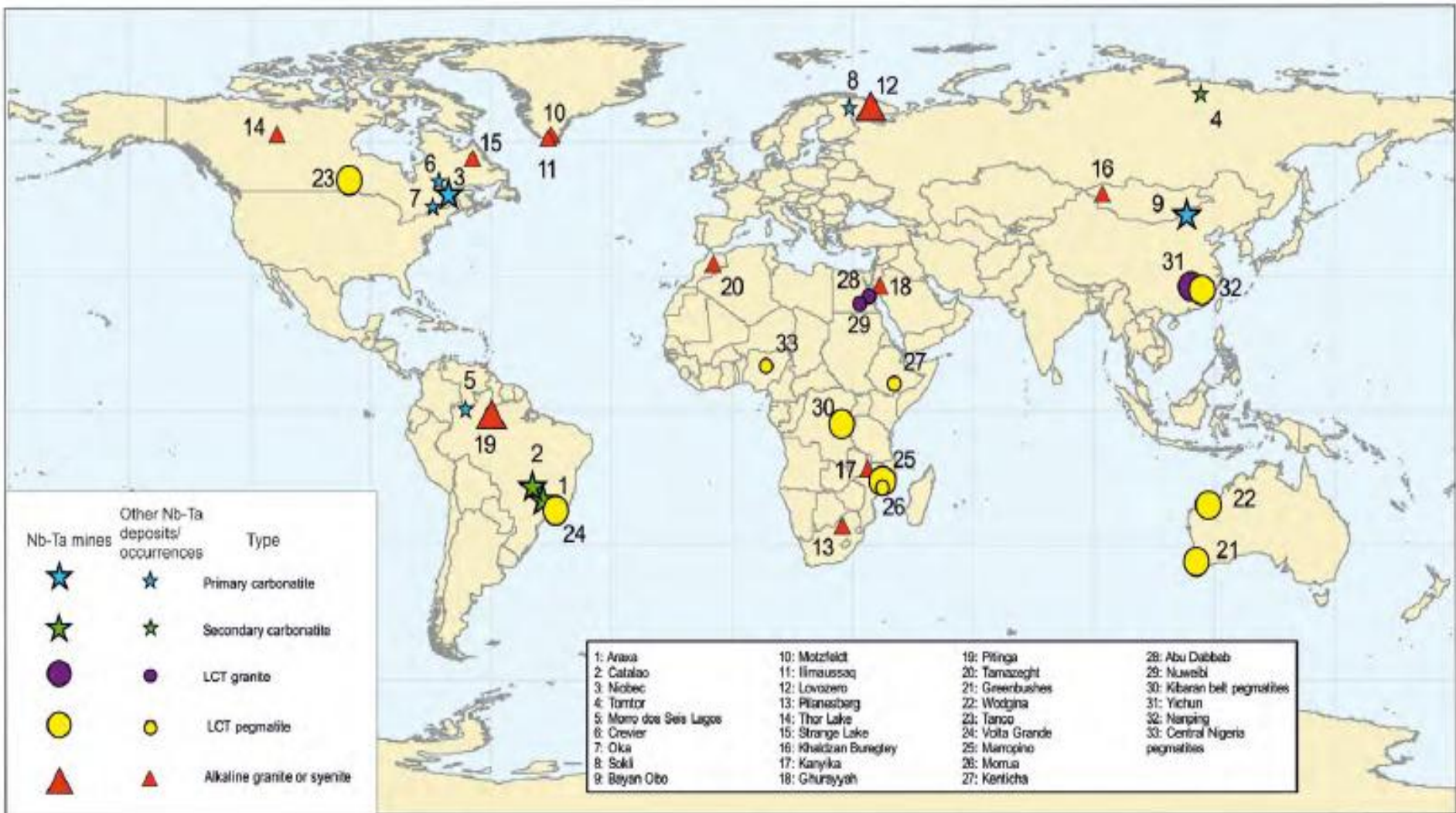


## Reservas de Criolita na Rocha Sã ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ )

<b>CRIOLITA MACIÇA</b>				
Classe	Zona	ROM (Mt)	Teor de Criolita ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ )	Criolita (Mt)
Medida	A	2.50	34.43	0.86
Indicada	B	7.47	31.00	2.32
<b>Total</b>		<b>9.97</b>	<b>31.86</b>	<b>3.18</b>

<b>CRIOLITA DISSEMINADA (Fácies de Núcleo)</b>				
Classe		ROM (Mt)	Teor de Criolita ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ )	Criolita (Mt)
Medida		155	3.638	5.64
Indicada		162	4.636	7.49
<b>Total</b>		<b>317</b>	<b>4.147</b>	<b>13.14</b>

# Mundo - Minas, Depósitos e principais ocorrências de Nb - Ta



Fonte: British Geological Survey – Nb-Ta Commodity Profile - April 2011

➤ O Brasil é o maior fornecedor mundial de produtos de Nióbio.

➤ Principais produtores mundiais: CBMN e Catalão (Brasil) e Niobec (Canadá)

➤ O Nb é um metal refratário, muito resistente e supercondutivo, utilizado na produção de aços especiais (engenharia estrutural, gasodutos, etc.), superligas (ind. aeroespacial), materiais intermetálicos, bem como em compostos, revestimentos, nanomateriais, dispositivos optoeletrônicos e catalisadores.

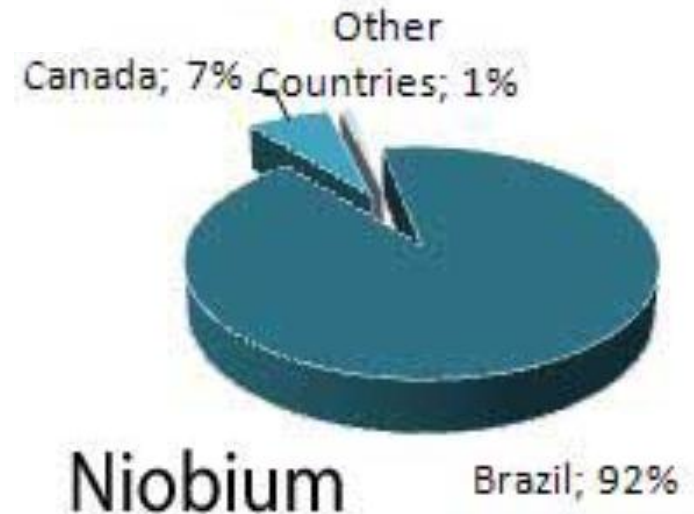
➤ 90% do Nióbio extraído é transformado em Ferro-Nióbio (Nb 60%) destinado a indústria siderúrgica, para produção de aços HSLA, principalmente utilizados na indústria automotiva.

➤ Taxa de crescimento estimada de 12,5%<sup>aa</sup>, desde 2000

➤ Potenciais substitutos do Nb:

- Molibdênio e Vanádio (aços HSLA)
- Tântalo e Titânio (aços especiais e superligas)
- Mo, Ta e Tungstênio (aplic. alta temperatura)

## Oferta – base 2011



**Produção mundial de matérias primas de Nb:**  
**65 mil tons/ano de Nb cont.**  
**Market Share da Taboca: 1 %**

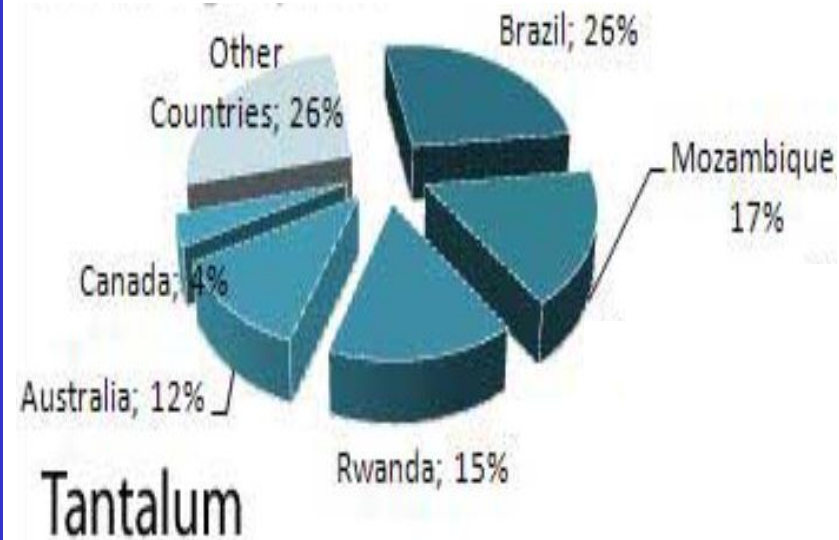
base 2011





- O Tântalo é um metal muito resistente a temperatura e oxidação, e de altíssima capacitância.
- A indústria eletrônica é o maior mercado final dos produtos de Ta (aprox. 50% , via capacitores eletrônicos), seguida pela indústria aeroespacial (15% via superligas, utilizadas em turbinas e outros componentes para aeronaves). Ta também é utilizado na produção de equip. de corte super resistentes (utilizados pela indústria automobilística), implantes médicos, indústria militar e ótica.
- A Austrália (GAM-Talison) foi, até 2008, a principal fornecedora mundial de Tântalo em forma de concentrado (35% Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).
  - \* GAM-Talison, Tanco e Noventa, paralisaram suas operações em 2008-2009, reduzindo a oferta.
- Taxa de crescimento estimada de 5%<sup>aa</sup>, desde 1990
- Este mercado é abastecido parcialmente (aprox.30%) com matérias primas de Ta provenientes de reciclagem e processamento de escórias de estanho.
- Potenciais substitutos do Ta: Nb, Mo, Al, Zr, Hf, W

## Oferta – base 2011



Produção primária mundial de matérias primas de Ta em 2008 : aprox. 1,2 mil t/a Ta cont.

**Market Share da Taboca em 2008: 7%**

Produção primária mundial de matérias primas de Ta em 2011 : aprox. 0,7 mil t/a Ta cont.

**Market Share da Taboca em 2011: 10%**

# Mina Pitinga - PRODUÇÃO 2008 a 2016



PRODUÇÃO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Cassiterita	14.746	4.909	2.784	2.643	12.367	14.988	11.851	11.884	11.884	
Teor SnO <sub>2</sub> %	42	54	52	51	51	51	51	51	51	
Sn Contido t	6.257	2.645	1.451	1.354	6.184	7.494	5.926	5.942	5.942	
Columbita	-	-	-	4.166	4.771	4.793	12.599	14.037	4.432	
Teor (NbTa) <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	30*	30*	30*	30*	25	30	**	**	**	
NbTa Contido t	1.755	1.543	1.864	1.236	1.200	1.432	3.001	3.334	3.678	
Liga FeNbTa	1.847	1.387	1.992	1.372	2.399	2.863	6.002	6.688	7.356	
					*	Produção de Bacias Resíduo/Rejeito PTG				
					**	Produção de Resíduo PBJ				

- Programa sondagem Mina Rocha São finalizado em 2011, objetivando novo modelo geológico e reavaliação dos recursos e reservas tanto para Sn (cassiterita) e Nb-Ta (columbita) ;
- Modernização da plantas de concentração, unidades de beneficiamento mineral;
- Necessidade de aumento da capacidade de energia em Pitinga, visando estabelecer processos metalúrgicos de Sn e Nb-Ta in loco;
- Produção de 800 t/h ROM;
- Aproveitamento econômico da Zirconita, Criolita e ETRs.





**OBRIGADO!**

**Maurício D M Garcia**

Gerente Geologia

Mineração Taboca S/A

[mdmgarcia@mtaboca.com.br](mailto:mdmgarcia@mtaboca.com.br)

[www.mtaboca.com.br](http://www.mtaboca.com.br)

Maio 2012