



CPRM

Serviço Geológico do Brasil

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Avaliação do Potencial de Terras Raras do Brasil

Dr Lucy Takehara Chemale

Pesquisadora em geociências - DIPEME



26 e 27 Novembro de 2015
CETEM - Rio de Janeiro - RJ

SUMÁRIO

- INTRODUÇÃO
- HISTÓRICO
- SITUAÇÃO ATUAL
- DEPÓSITOS EXISTENTES
- ÁREAS POTENCIAIS
- PERSPECTIVAS FUTURAS

Introdução

- O projeto do SGB-CPRM teve seu início em 2012 com levantamento de áreas pesquisadas para Terras Raras (TR) pelo SGB-CPRM e pelo setor privado.
- Foco do projeto:
 - Demanda de governo – PNM2030
 - Conhecer os avanços na exploração de TR nos depósitos existentes;
 - Reanalisar as amostras de projetos desenvolvidos pelo SGB-CPRM;
 - Apresentar um panorama sobre o potencial econômico dos depósitos conhecidos; e
 - Avaliação de projetos em execução que apresentem áreas com potencial para TR.

Histórico

- O Brasil já foi um dos maiores produtores de monazita.
- Depósitos e ocorrências conhecidas.
- Já produziu compostos de ETR até meados da década de 2000.



(Modif. Lapido Loureiro, 1994)

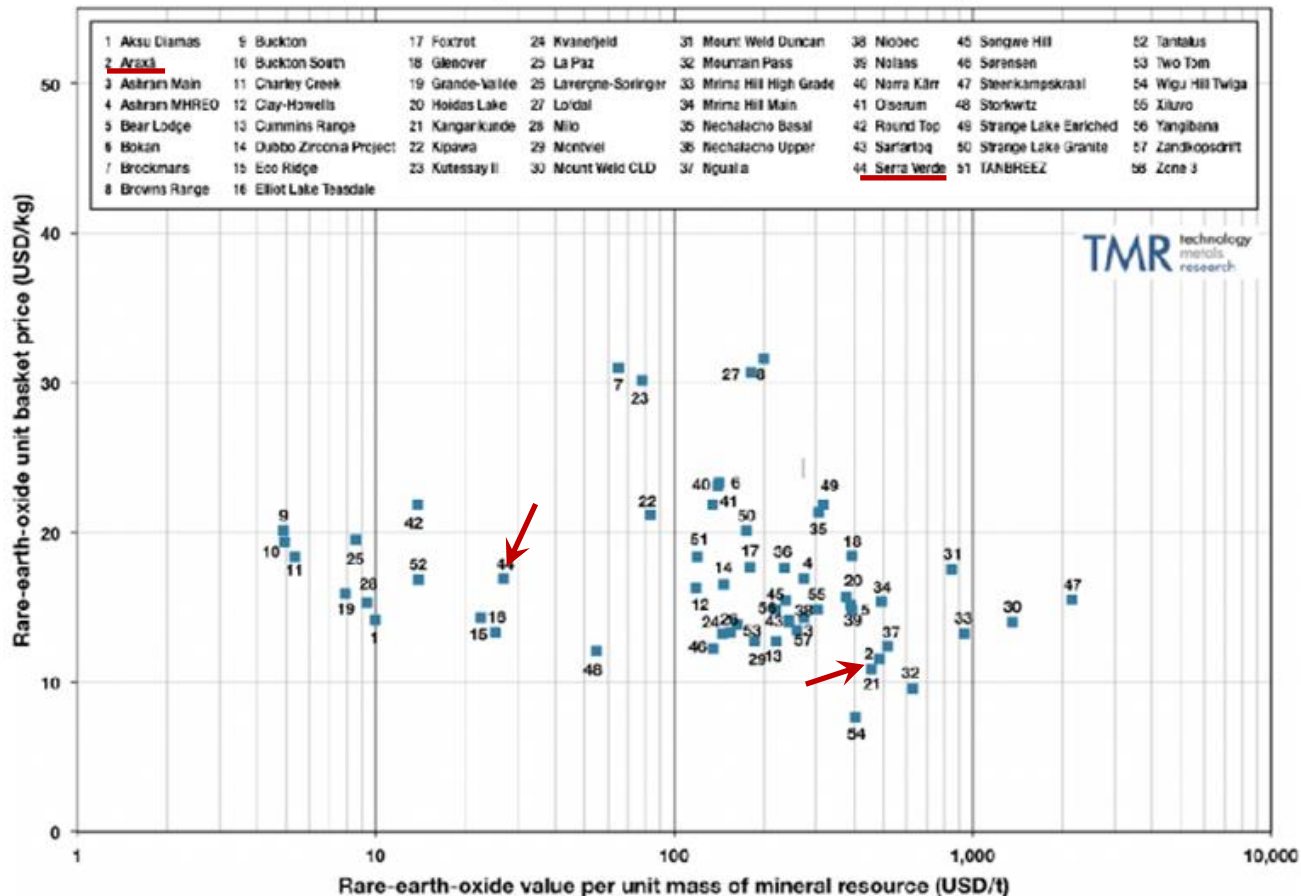
Situação Atual

Technology Metals Research listam projetos que apresentaram norma para classificação de recursos ou reservas minerais (NI 43-101, código JORC ou SAMREC) e de empresas que apresentaram relatórios técnicos no formato de um destes códigos.

Novembro 2015

- 58 recursos minerais de ETR associados com 53 projetos avançados, 49 empresas, localizados em 35 regiões em 16 países.

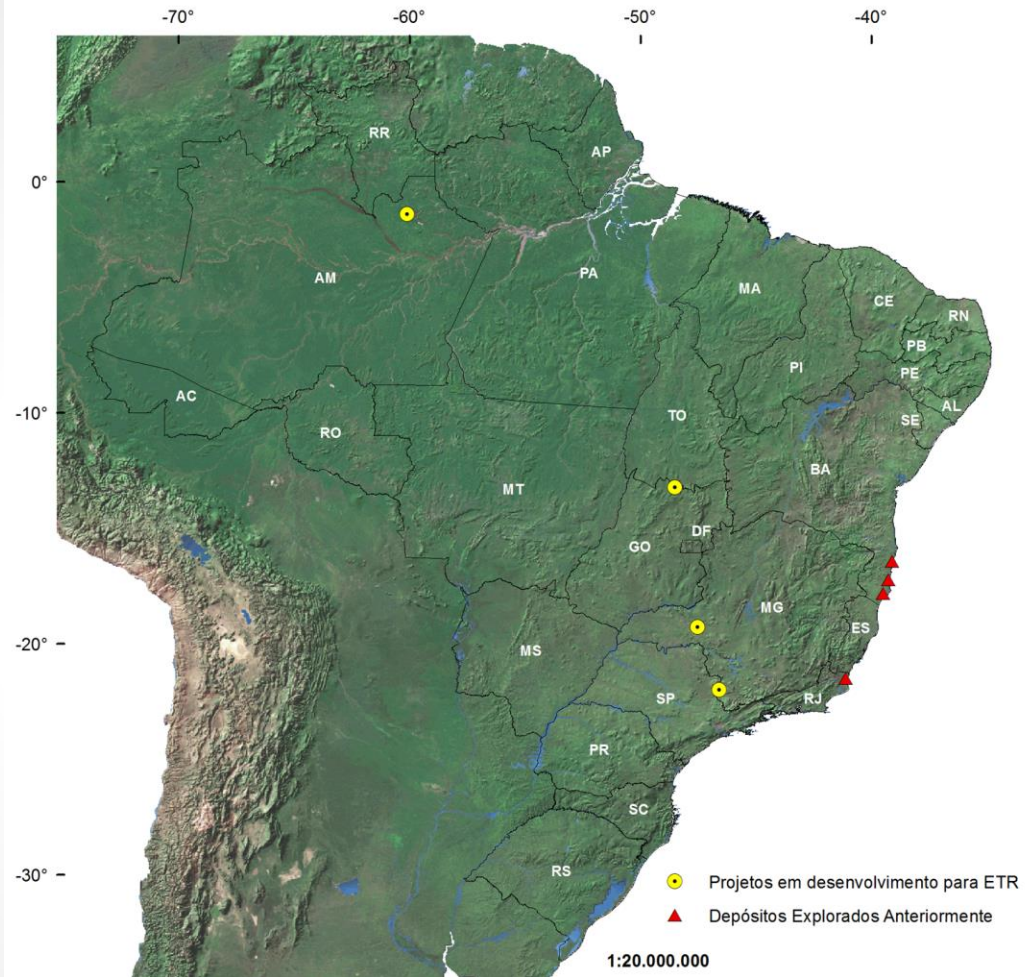
Value Metrics for Advanced Rare-Earth Projects
(based on Argus Media FOB China - Oct 2015 prices)



(<http://www.techmetalsresearch.com/>)

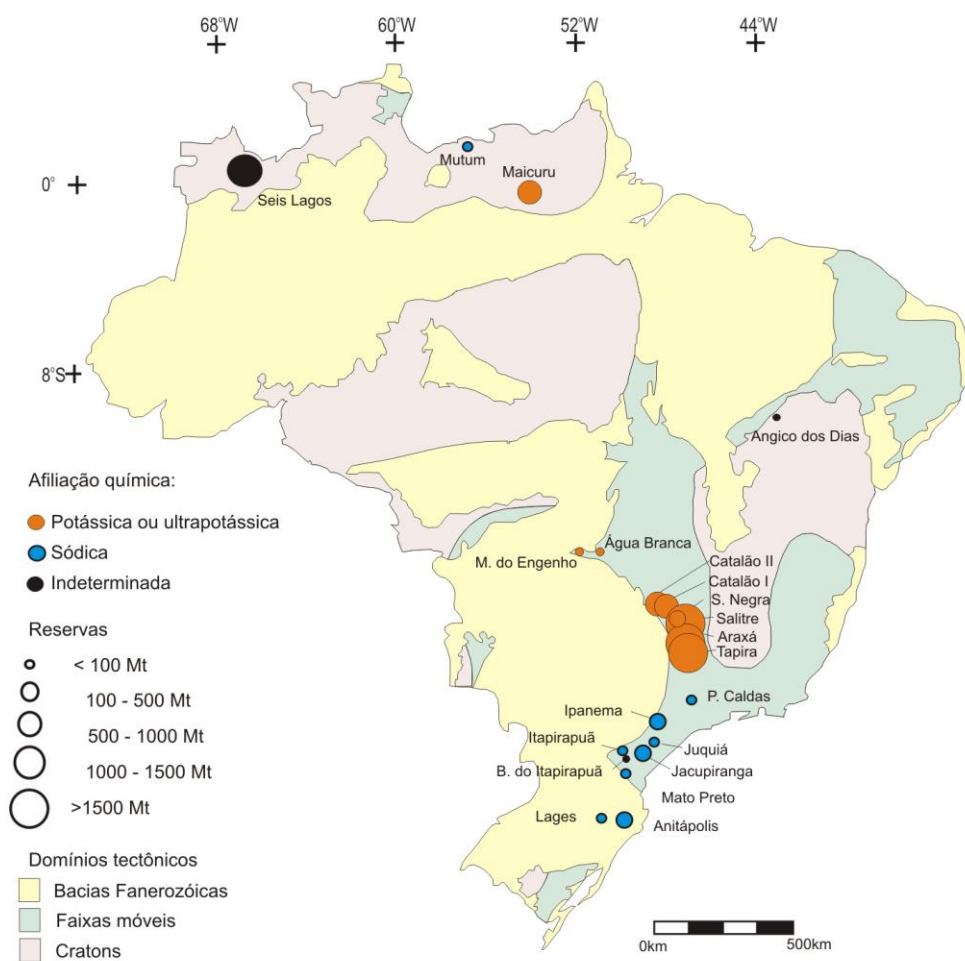
Brasil - Potencial

- Depósitos associados a carbonatitos;
- Depósitos associados a rochas graníticas; e
- Depósitos associados a placers.
- Projetos em desenvolvimentos:
 - Araxá (MG)
 - Morro do Ferro (MG)
 - Granito Serra Dourada (GO)
 - Pitinga (AM)



Projetos Avançados

Depósitos com as reservas medidas ou estimadas.



(Modif. Brod, 2012)

Recursos medidas e/ou estimadas em rochas carbonatíticas

Localidade (Estado da Federação)	REE ₂ O ₃	Outros Bens Minerais
Araxá (MG)	0.546 Mt @ 4.4%	210 Mt @ >10%P ₂ O ₃ ; 462 Mt @2.5%Nb ₂ O ₅ (residual); 51 Mt @7.26%(BaSO ₄).
Catalão I (GO)	78.9 Mt @ 8.67%	250 Mt @ > 10.48% P ₂ O ₃ ; 19 Mt @ 1.8% Nb ₂ O ₅ ; 339.4 Mt @ > 10% TiO ₂ ; 35.9 Mt @ 17% (vermiculita).
Catalão II (GO)	25 Mt @ 0.98%	400 Mt @ 9.5% P ₂ O ₃ ; 13.5 Mt @ 1.35% Nb ₂ O ₅ .
Serra Negra (MG)	?	200 Mt @ 27.68% TiO ₂ .
Salitre (MG)	?	852 Mt @ 10.7% P ₂ O ₃ ; 196 Mt @ 0.48% Nb ₂ O ₅ ; 694.3 Mt @ 17.5% TiO ₂ .
Tapira (MG)	? @ 1% a 10%	1381 Mt @ 8.19% P ₂ O ₃ ; 166 Mt @ 0.73% Nb ₂ O ₅ ; 414 Mt @ 17.82% TiO ₂ .
Barra do Itapirapuã (SP)	44.8 Mt @ 0.7%	P, F e Pb.
Mato Preto (PR)	? Mt @ 7.7%	F, Ba, Pb.
Poços de Caldas (MG)	1.2 Mt @ 3.9%	U, Th, Mo, Zr, Al.
Maicuru (PA)	? Mt @ < 17%	P, Ti.
Seis Lagos (AM)	43,5 Mt @ 1,5%	Nb, P, Fe, Mn e Ti.
Repartimento (RR)	? @ 5%	P e Ti

(CBMM, 1984; Ribeiro et al., 2014).

Recursos medidos e/ou estimados em rochas graníticas

Localidade (Estado da Federação)	REE ₂ O ₃	Outros bens minerais
Pitinga (AM)	2 Mt @ 1 % (Y)	Cassiterita: 189 mt Sn condido (DNPM, 2013); Columbita-Tantalita: 35 mt Ta ₂ O ₅ contido (DNPM, 2013); Criolita 3 Mt criolita contida (Bastos et al., 2005); entre outros.
Serra Verde (GO)	911Mt @ 0,12%	Anomalias de estanho, nióbio, tântalo e tungstênio

(Garcia, 2012, Mineração Serra Verde, 2015)

Recursos medidos/estimados de monazita em Placers

Estado	Quantidade	Reserva	Autor
Tibaú, Cunhaú, Estrelas e Baía Formosa (RN)	390 t	Estimada	MACIEL e CRUZ, 1973
Brejo Grande - Pacatuba (SE)	62 mt	Estimada	BARRETO e PINTO, 1972
Cumuruxatiba (BA)	4,5 mt	Medida	BARRETO e PINTO, 1972
Anchieta (ES)	2,9 mt	Medida	
São Francisco de Itabapoana (RJ)	46,9 mt	Medida	COUTO, GOMES e NETO, 1974
São João da Barra (RJ)	13,7 mt	Medida	TOREZAN e VANUZZI, 1997
Paranaguá (PR)	55 t	Medida	ORRIS e GRAUCH, 2002
Placer fluvial			
São Gonçalo do Sapucaí	29,3 mt	Estimada	LAPIDO LOUREIRO, 1994

Tipologia dos minérios no Brasil

Carbonatito de Seis Lagos - Aspecto da crosta laterítica

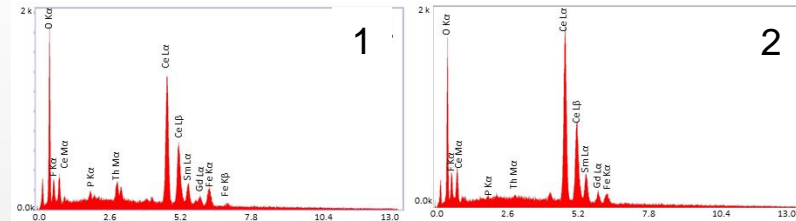
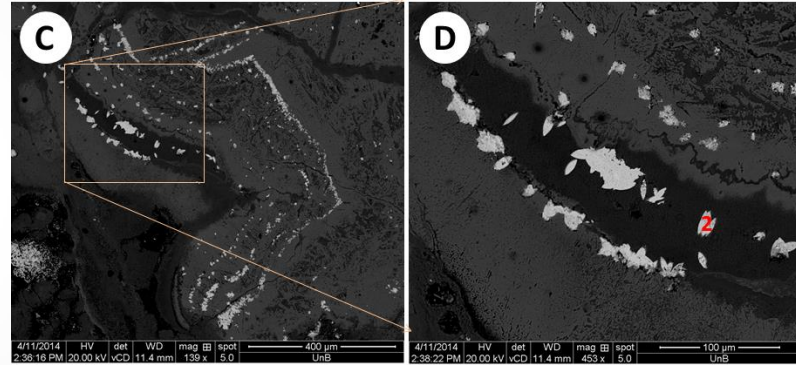
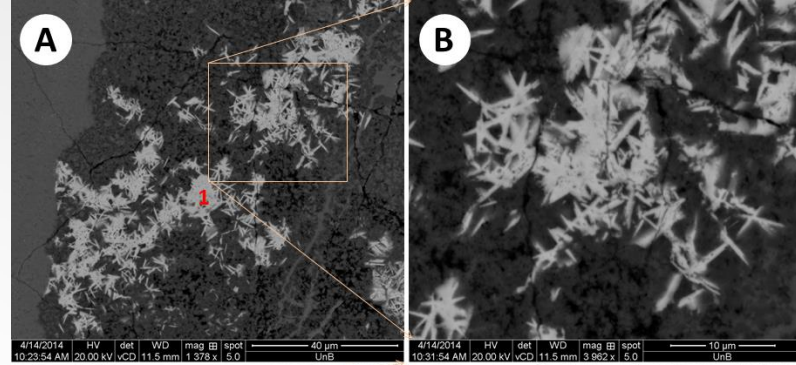
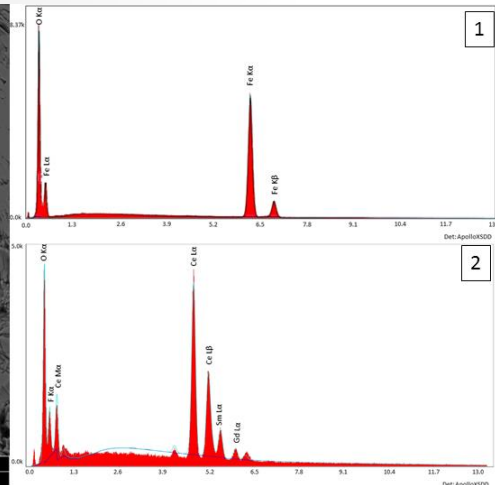
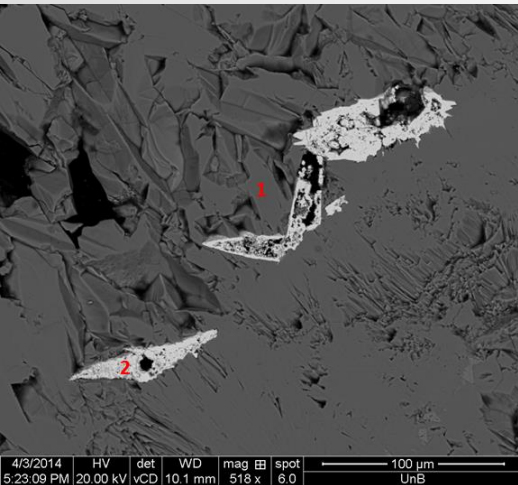


Amostras de testemunhos do Furo de sondagem 1-SG-01-AM. (A) 2,3 m - Crosta pisolítica, com bandas de Fe, bandas ocre de argila; (B) 34,5 m - Crosta homogênea óxido de manganês maciços;

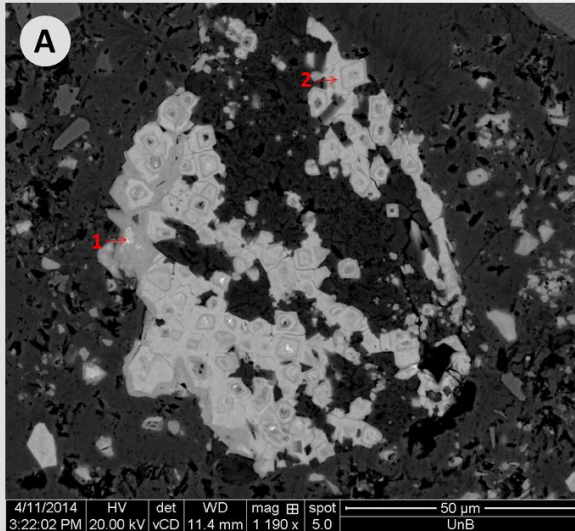
Tipologia dos minérios no Brasil

Carbonatito de Seis Lagos

Minerais de TR

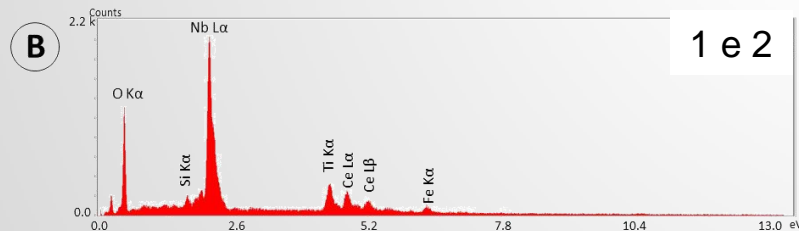
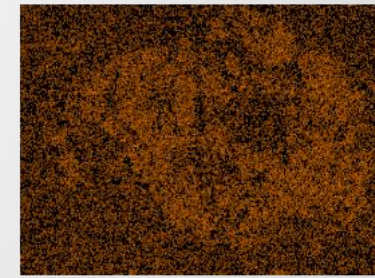
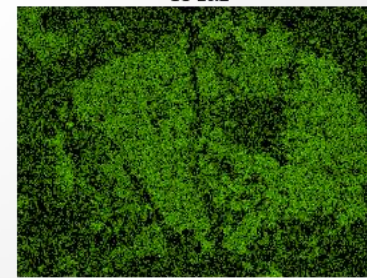
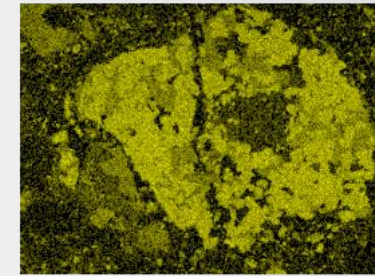
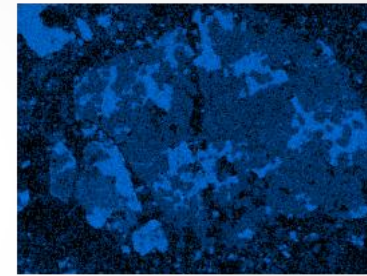
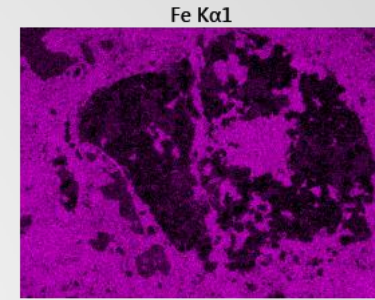
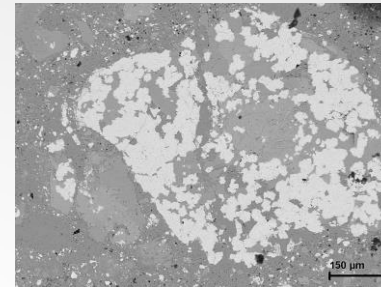


Tipologia dos minérios no Brasil

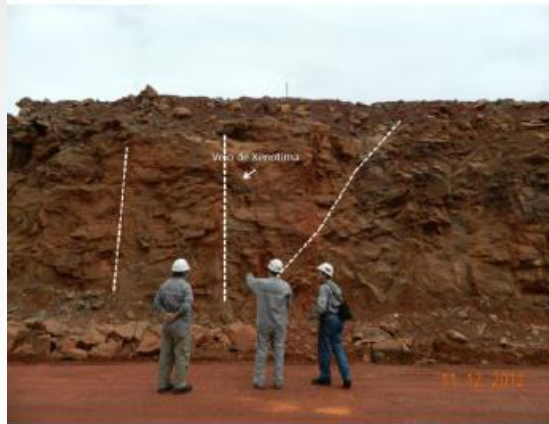


Carbonatito de Seis Lagos

Minerais de Ti e Nb



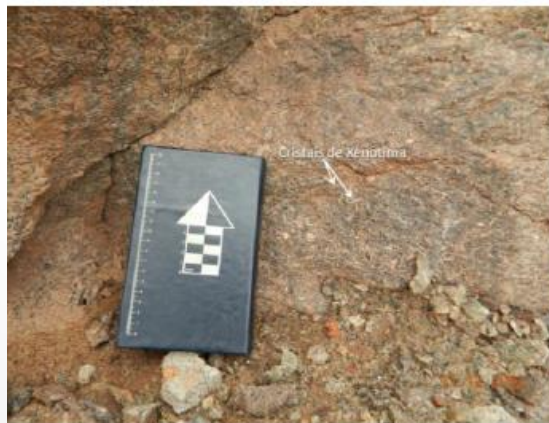
Tipologia dos minérios no Brasil



A



B



C



D

Ocorrências de xenotíma de Pitinga.

- (A) Sistema de falhas e o veio de xenotíma.
- (B) Lente sub-horizantal do veio de xenotíma.
- (C) Detalhe do veio de xenotíma.
- (D) Detalhe do veio de xenotíma, com observação dos cristais

Tipologia dos minérios no Brasil

Alanita da Alcalina de Peixe - TO



0,5 cm

Xenotima de Serra Dourada



0,2 cm

Xenotima Pitinga Placer



Monazita Buena Placer



Áreas Potenciais

- Domínios geológicos estruturais
- Embasamento
- Grandes lineamentos

Os principais complexos alcalinos e carbonatíticos.



(Modif. Biondi, 2003).

Áreas Potenciais

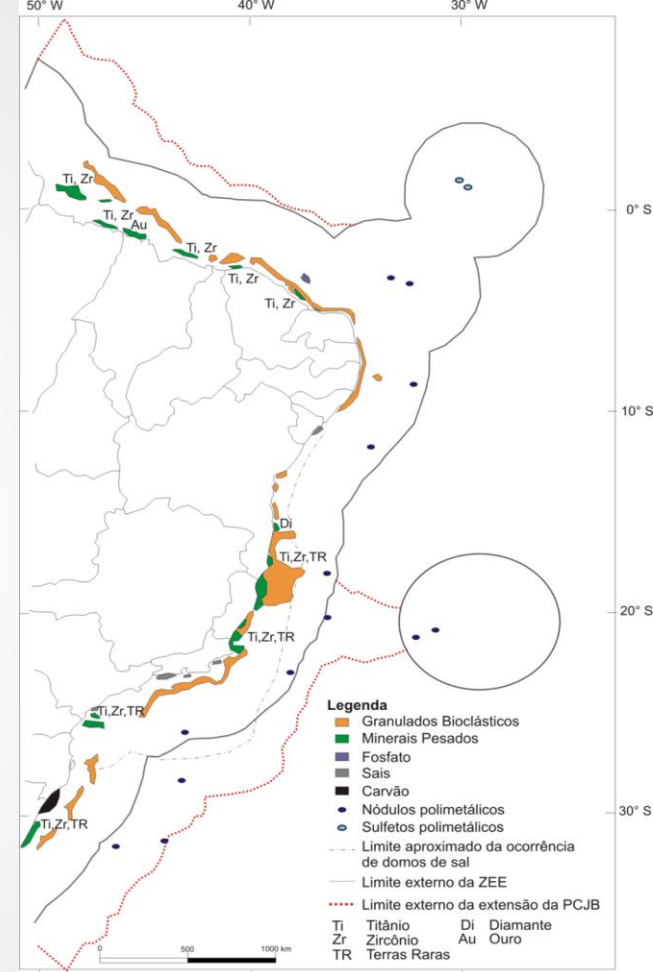
Rochas graníticas.



Áreas Potenciais

Plataforma continental do Brasil.

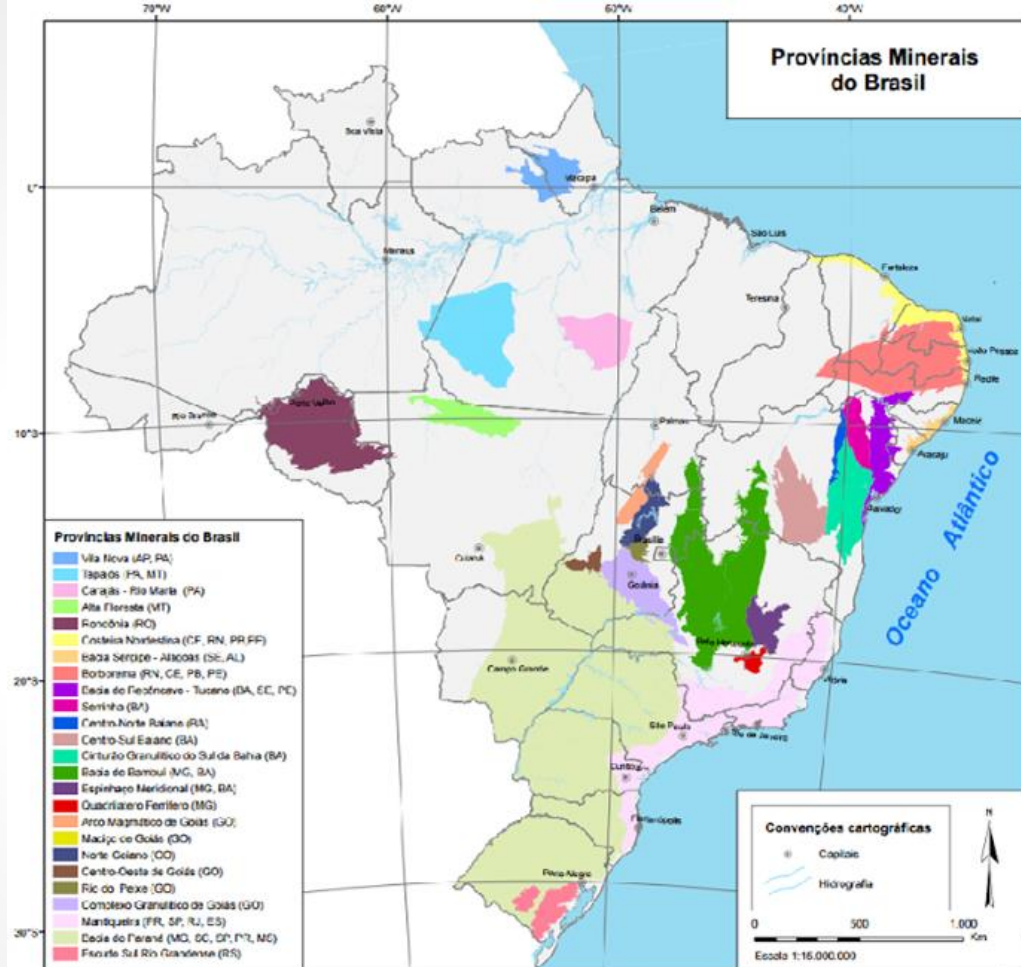
(Modif. Cavalcanti, 2011)



Potencial - Perspectivas

Os projetos que estão sendo desenvolvidos atualmente pelo SGB-CPRM estão em Áreas de Relevante Interesse Mineral (ARIMs), foco no embasamento (**províncias minerais do Brasil**).

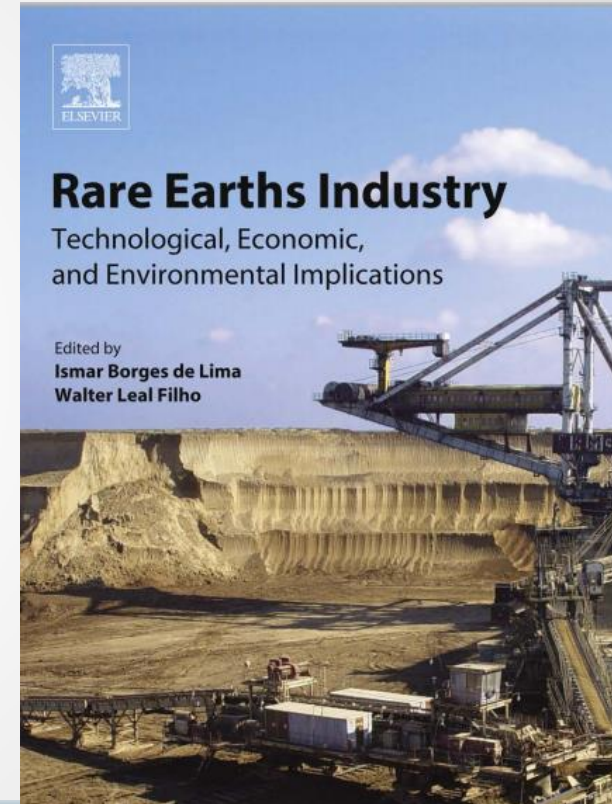
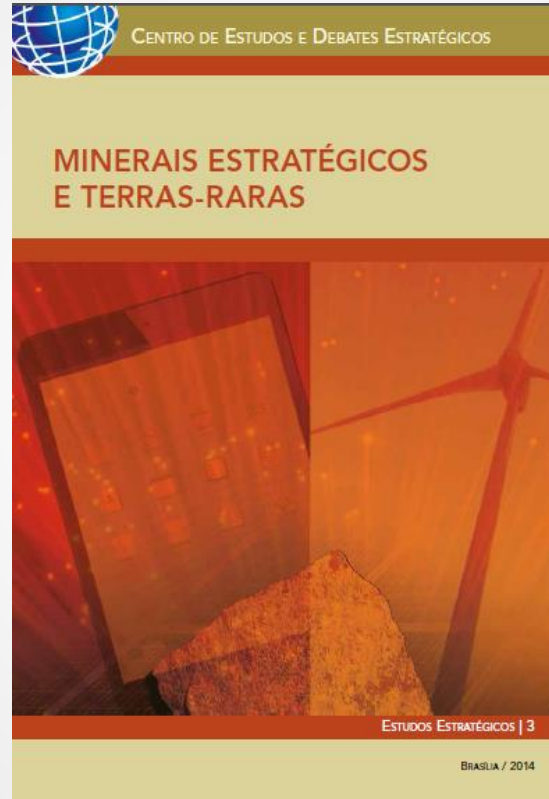
(CPRM, 2009)



Considerações Finais

- Fica claro que o ambiente geológico do território brasileiro tem grande potencial de depósitos de TR de todas as classes e tipologias;
- A grande necessidade de investimento em pesquisa geológica básica visando a diminuição do risco exploratório e com isto atrair investimentos privados;
- Em consonância com o PNM2030, o SGB-CPRM deverá continuar com as pesquisas visando novas áreas potenciais.
- Como resultado desta primeira fase, serão disponibilizados à comunidade geológica os seguintes produtos:
 - Informe de Minerais Estratégicos: Avaliação do Potencial para Terras Raras no Brasil (projeto).
 - Informes de Minerais Estratégicos de Seis Lagos, Serra Dourada e Serra do Repartimento.

Obrigada!





Lucy Takehara Chemale

Pesquisadora em Geociências

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SUREG-PA – Rua Banco da Província, 105 – Sta Teresa

CEP 90840-030 – Porto Alegre – RS

te:l: (51) 3406-7312

E-mail: lucy.chemale@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br