

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Avaliação do Potencial de Terras Raras no Brasil



Dr. Lucy Takehara

*I Workshop Goiano de Terras Raras – Catalão (GO)
Regional Catalão UFG
23 a 25/05/2016*

Sumário

- INTRODUÇÃO
- A CPRM
- DEPÓSITOS DE TERRAS RARAS NO BRASIL
- RECURSOS (OU RESERVAS)
- PROJETOS DE TERRAS RARAS EM DESENVOLVIMENTO
- MINERAIS DE TERRAS RARAS DOS DEPÓSITOS BRASILEIROS
- PERSPECTIVAS FUTURAS



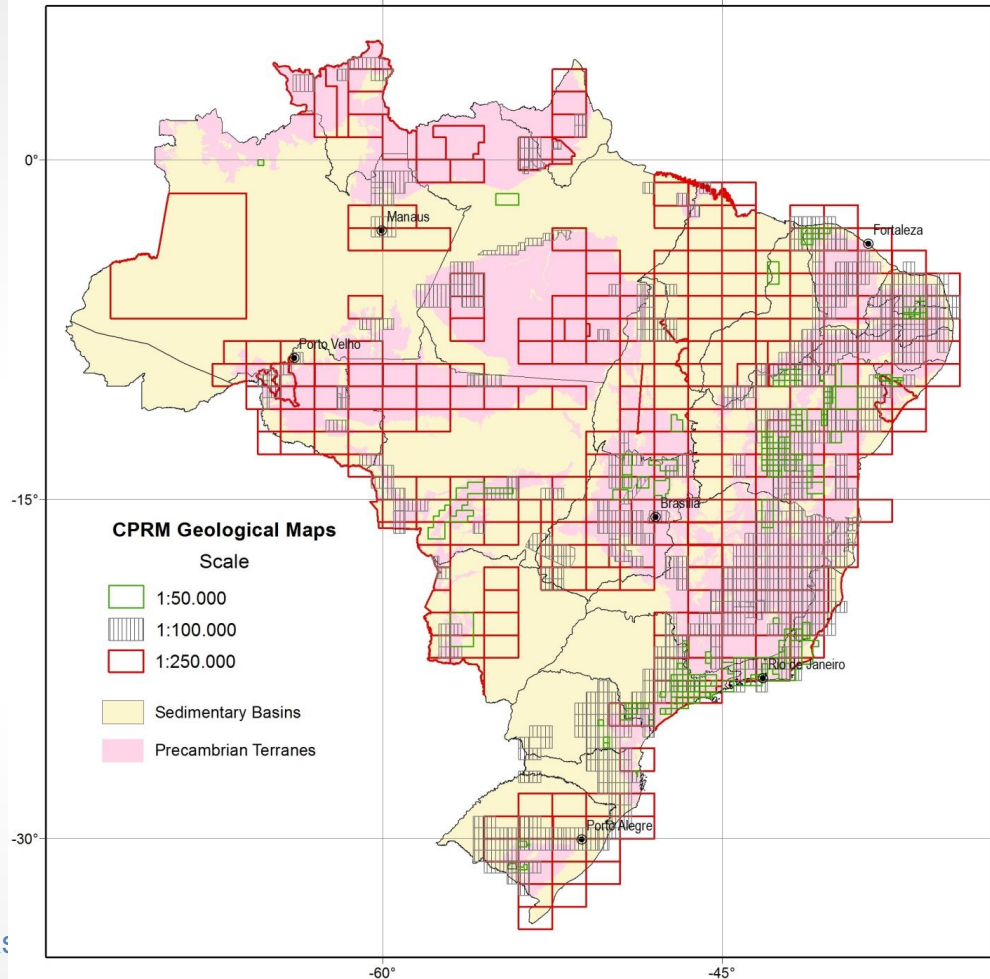
Introdução

- O Projeto Terras Raras (TR) da Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM) iniciou em 2012
- As áreas estudadas (2012 a 2015) foram selecionadas baseadas na disponibilidade de dados da CPRM e empresas privadas
- Os principais objetivos foram:
 - Apresentar uma visão global das características geológicas dos depósitos conhecidos
 - Indicar novas áreas potenciais para futuros trabalhos de exploração
- Demanda governamental - Plano Nacional de Mineração 2030

A CPRM

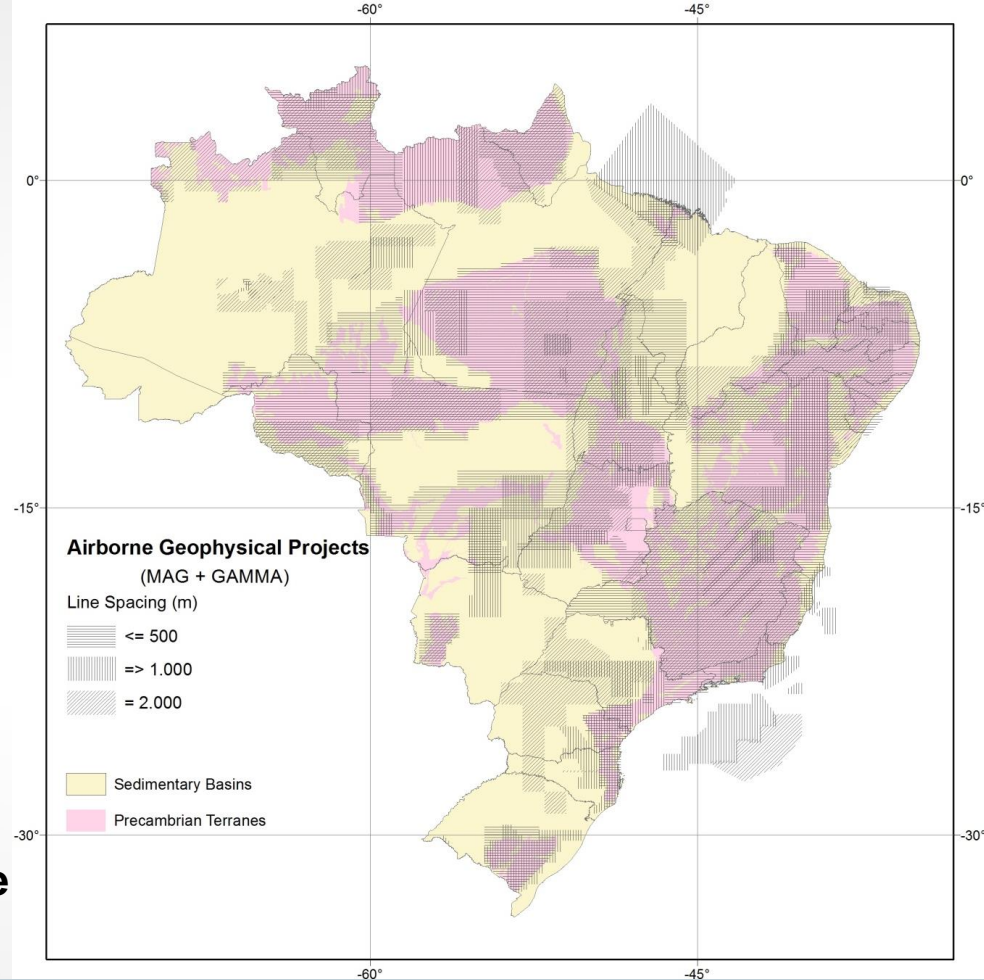
Mapeamento Geológico

- Mapas Geológicos (1969 – 2015):
 - Escala 250.000: 462 folhas
 - Escala 100.000: 783 folhas
 - Escala 50.000: 230 folhas
- Estratégia de Mapa Geológico (2015):
 - Uso intensivo de levantamento aerogeofísico
 - Mapas integrados geologia-geofísica
 - Prioridade nas principais províncias minerais
 - Criação de valor para investimentos pelas empresas privadas



A CPRM

- **Aerogeofísica**
- 97,4% do terreno Precambriano do Brasil está coberto por levantamentos aerogeofísicos: magnetometria e gamaespectrometria
- 87% do levantamento com linhas de voos $\leq 500\text{m}$
- US\$188M investido de 2003 a 2015
- **Imagens geofísicas de alta resolução estão disponíveis para download no site da CPRM GEOBANK (sem custo)**

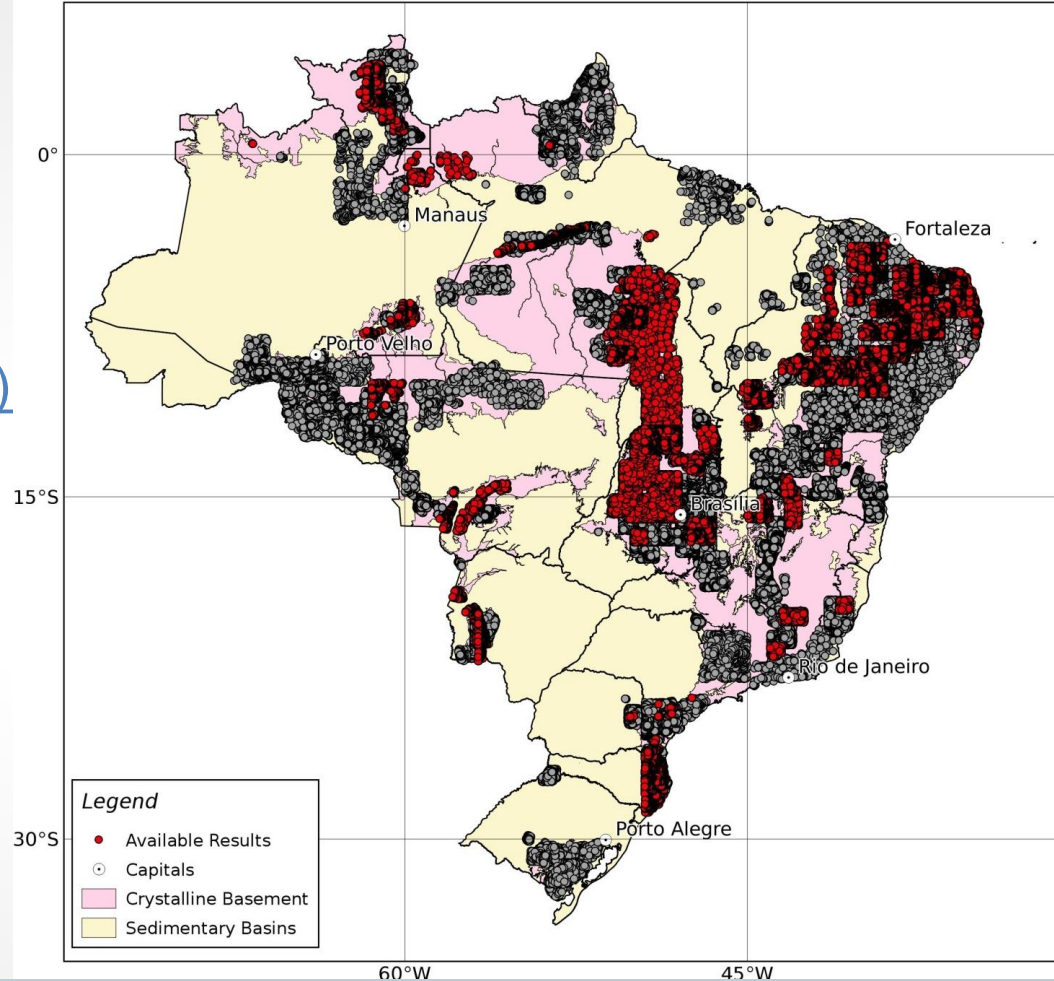


A CPRM

Geoquímica

Dados Geoquímicos (1969–2015)

- 443,835 Estações amostradas
- 87,993 dados consistidos:
 - 51,757 S/S
 - 24,247 HMC
 - 8,220 Soil
 - 3,769 Rocks
- **Dados Geoquímicos estão disponíveis para download no site da CPRM GEOBANK (sem custo)**



Linhas Gerais dos Projetos de 2016

Minerais Estratégicos

Potássio

Fosfato

Mineral Agregados

Prospectos Minerais

Carvão

Caulim

Fosfato

Zn-Cu-Pb

Au

Mapeamento geológico

1:50,000

1:25,000

1:10,000

Mapas de Integração geofísica

Região Amazônica
(250,000 scale)

Integração Geológica-geofísica

Terrenos Precambrianos

Bacias sedimentares,
parceria com ANP

Estudos de Sistemas Minerais

Carajás

Juruena - Teles Pires

Gurupi

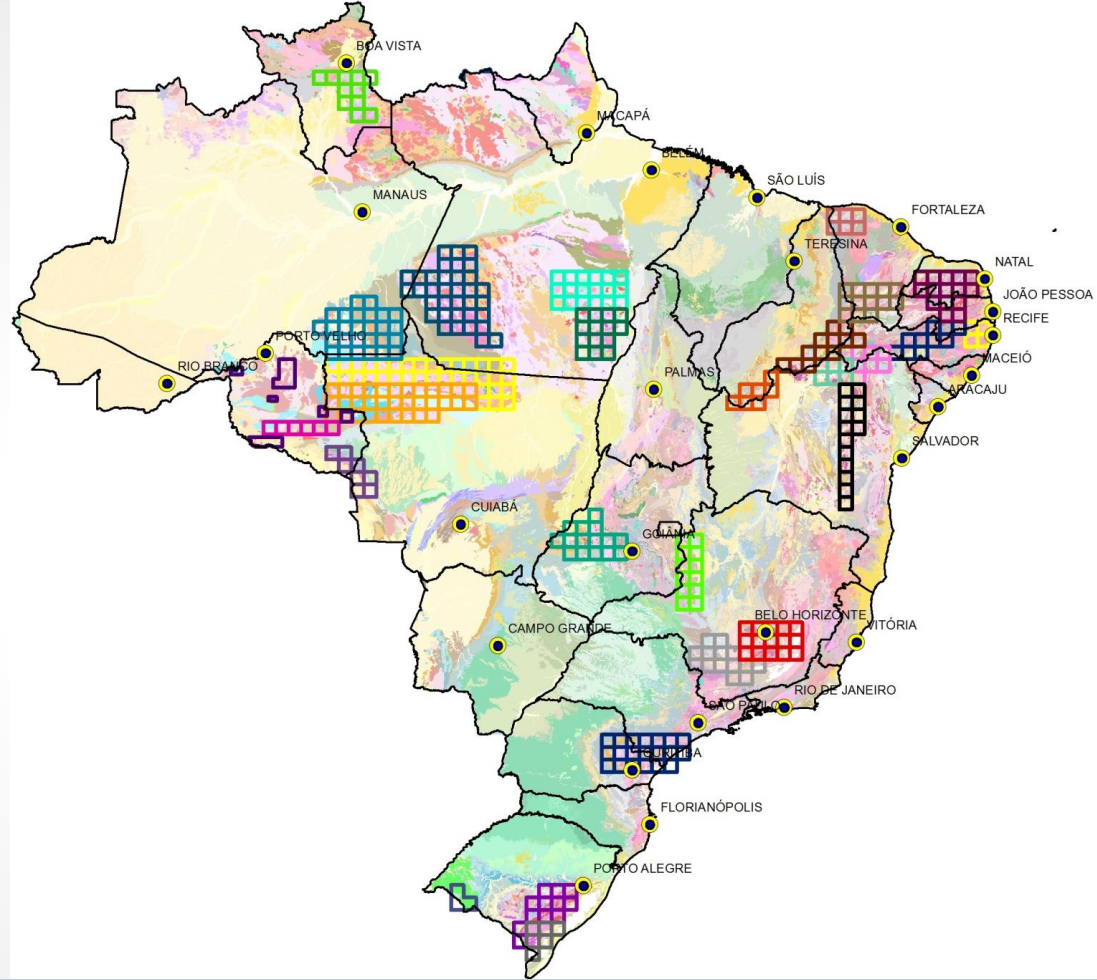
Vale do Ribeira

Quadrilátero Ferrífero

Projetos 2016

Distribuição

Prioridades nas principais províncias minerais

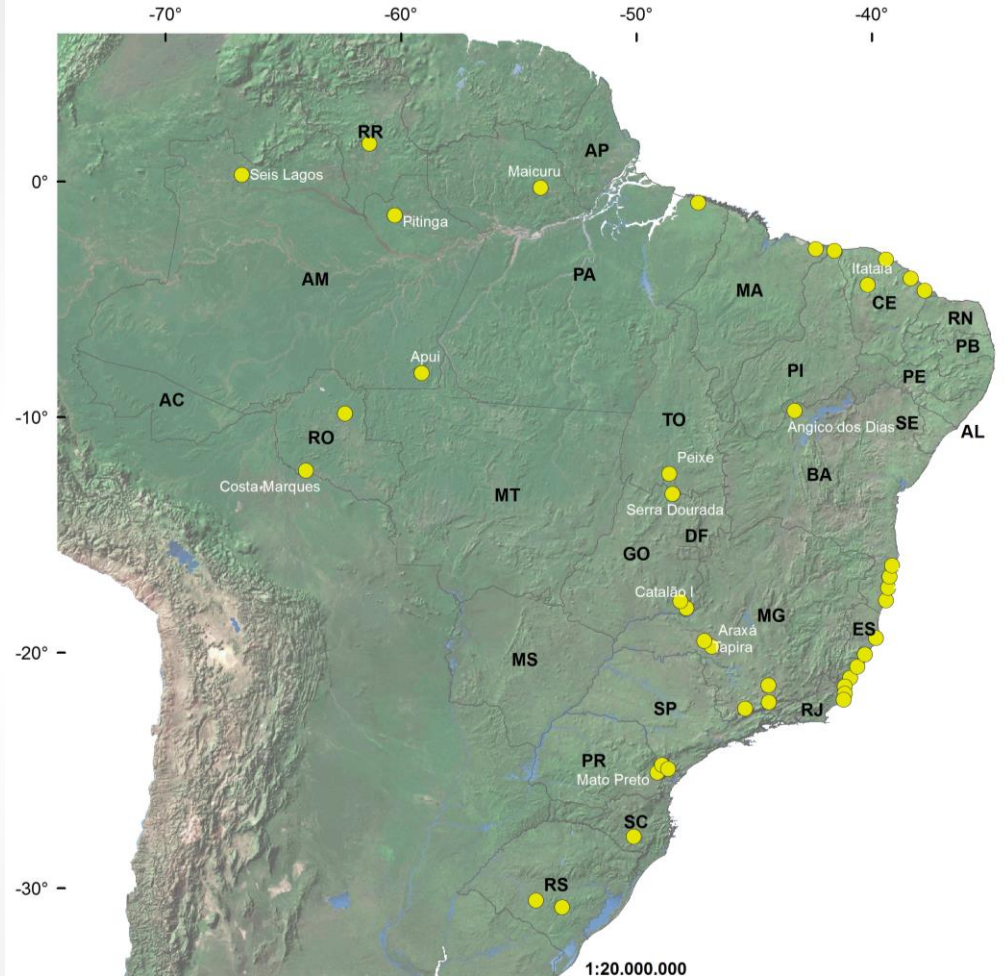


Depósitos TR no Brasil

- Os depósitos de TR estão associados aos complexos alcalinos carbonatíticos e rochas graníticas diferenciadas.

Os depósitos tipo placer representam pequenos depósitos de monazitas associados com depósitos de minerais pesados.

(Modif. Lapido Loureiro, 1994)



Recursos (ou reservas) medidas ou estimadas no Brasil

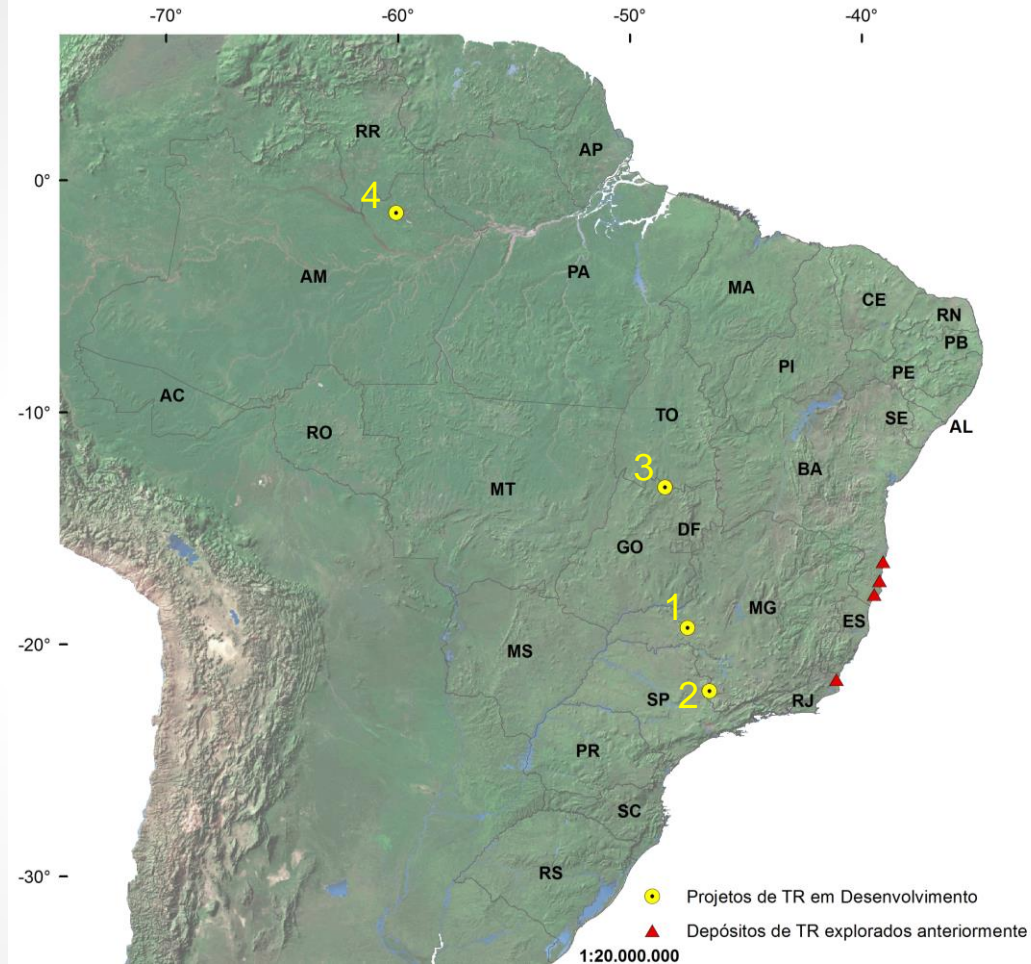
Carbonatitos	REE ₂ O ₃	Outros commodities
Araxá (MG)	22 Mt @ 4,4%	210 Mt @ >10% P ₂ O ₅ ; 462 Mt @ 2.5% Nb ₂ O ₅ (residual); 51 Mt @ 7,26% (BaSO ₄)
Catalão I (GO)	78.9 Mt @ 8,67%	250 Mt @ > 10,48% P ₂ O ₅ ; 19 Mt @ 1,8% Nb ₂ O ₅ ; 339,4 Mt @ >10% TiO ₂ ; 35,9 Mt @ 17% vermiculite
Catalão II (GO)	25 Mt @ 0,98%	400 Mt @ 9,5% P ₂ O ₅ ; 13,5 Mt @ 1,35% Nb ₂ O ₅
Seis Lagos (AM)	43.5 Mt @ 1,5%	Nb, P, Fe, Mn, Ti
Poços de Caldas (MG)	1.2 Mt @ 3,9%	U, Th, Mo, Zr, Al

Rochas graníticas	REE ₂ O ₃	Outros commodities
Pitinga (AM)	2 Mt @ 1% (Y)	Cassiterite: 189 mt Sn (DNPM, 2013); Columbite-Tantalite: 35 mt Ta ₂ O ₅ (DNPM, 2013); Criolite: 3 Mt (Bastos et al., 2005)
Serra Dourada (GO)	911Mt @ 0.12%	Sn, Nb, Ta and W anomalies

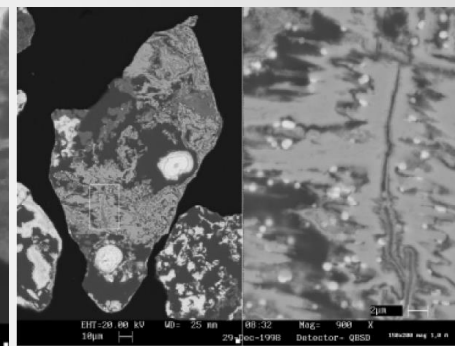
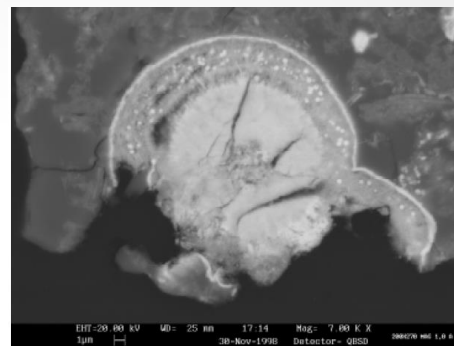
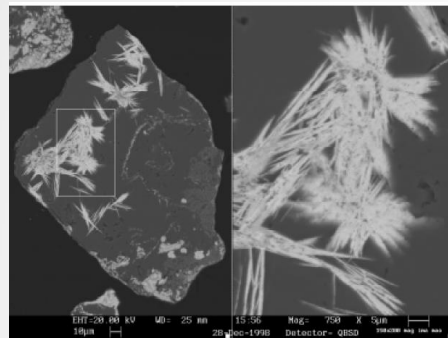
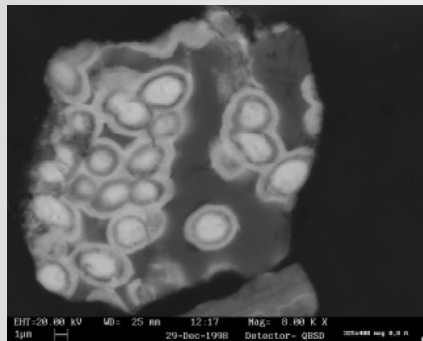
Placer	Monazita
Marinho	130,5 mt
Aluvial	29,3 mt

Projetos de TR em desenvolvimento

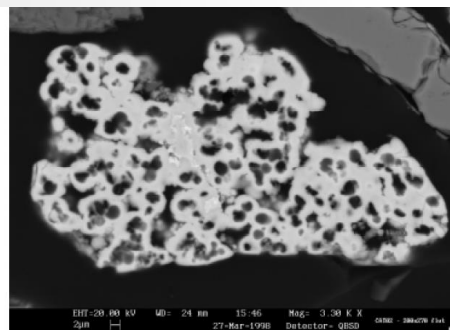
1. Araxá (MG)
2. Morro do Ferro (MG)
3. Granito Serra Dourada (GO)
4. Pitinga (AM)



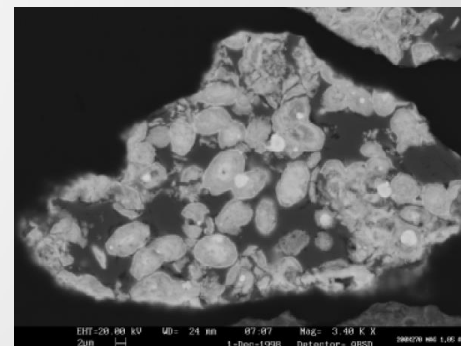
Minerais de TR brasileiros – Carbonatito Catalão



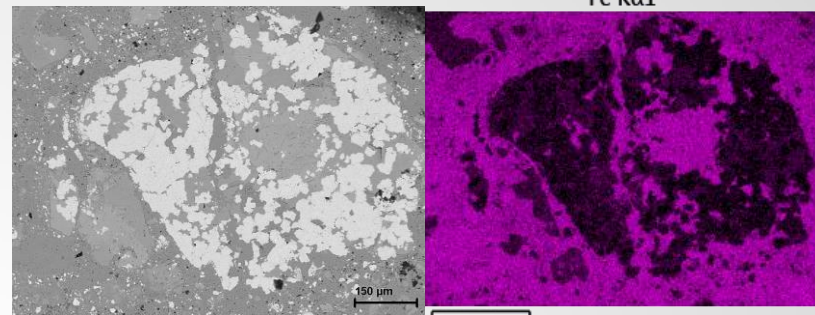
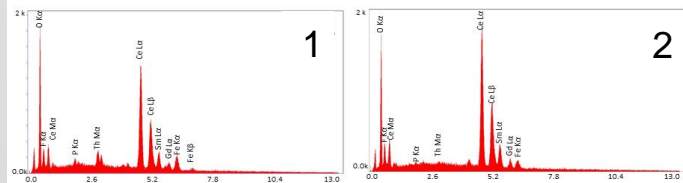
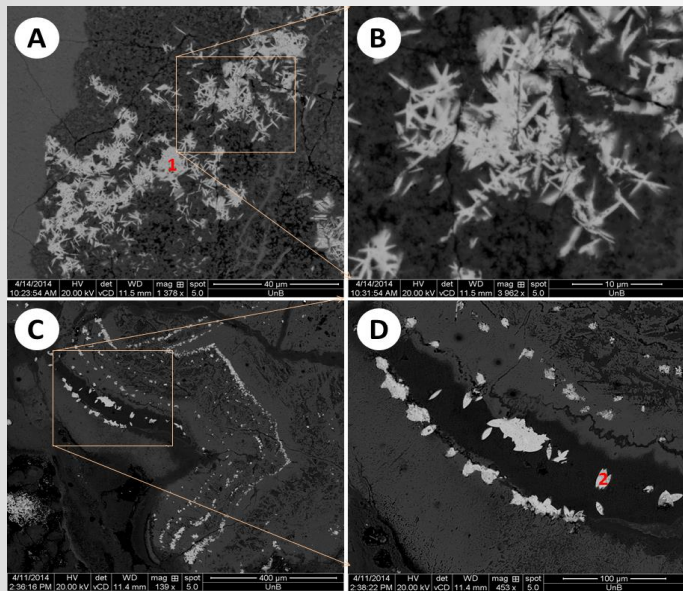
Ocorrências de monazita do depósito Catalão I (SEM/BSE) (Neumann, 1999)



Ocorrências de cerianita do depósito Catalão I (SEM/BSE) (Neumann, 1999)

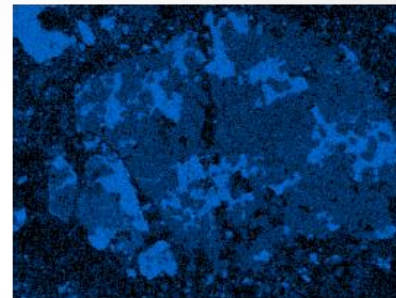


Minerais de TR brasileiros – Carbonatito de Seis Lagos



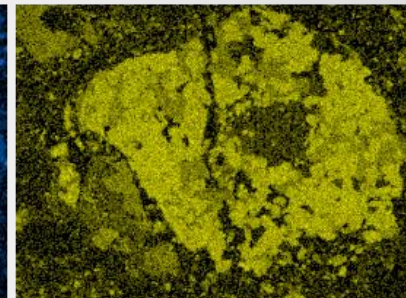
Ti Kα1

Nb Lα1



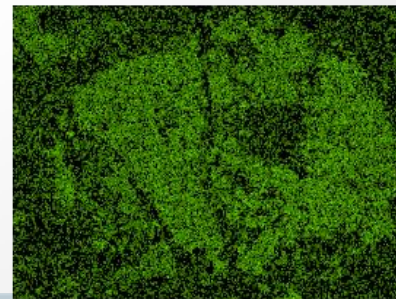
250μm

Ce Lα1



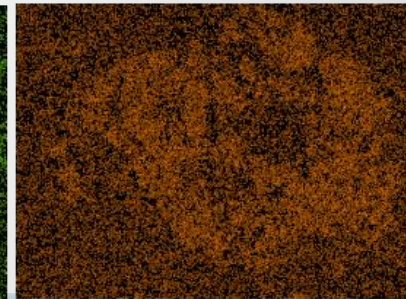
250μm

Si Kα1



250μm

Takehara et al., 2014

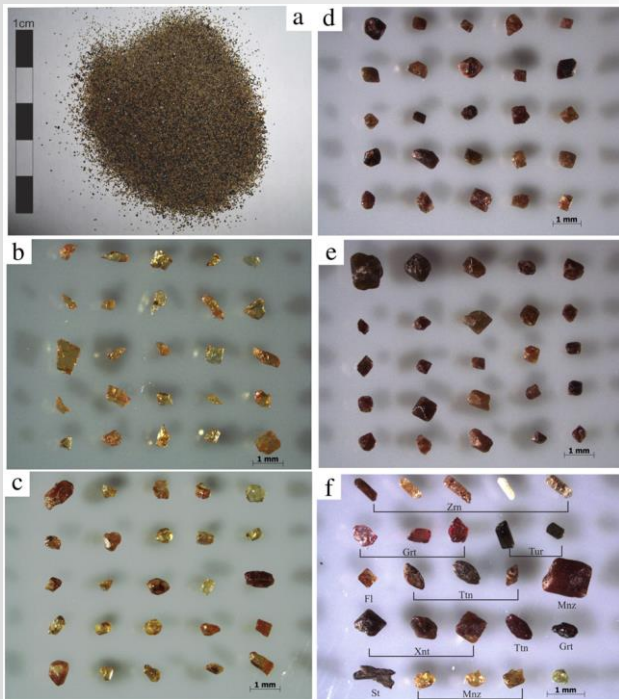


250μm

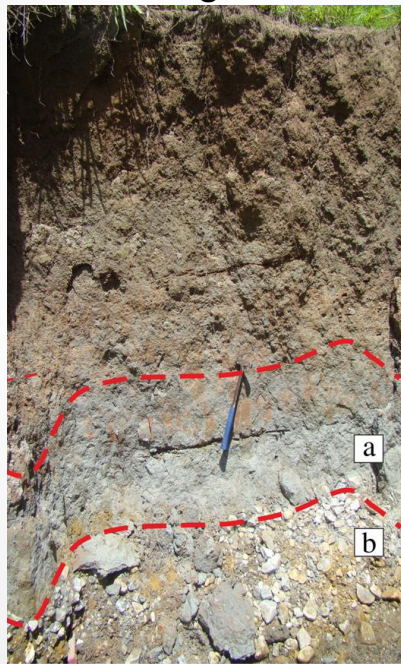
www.cprm.gov.br

Minerais de TR brasileiros – Granito Serra Dourada

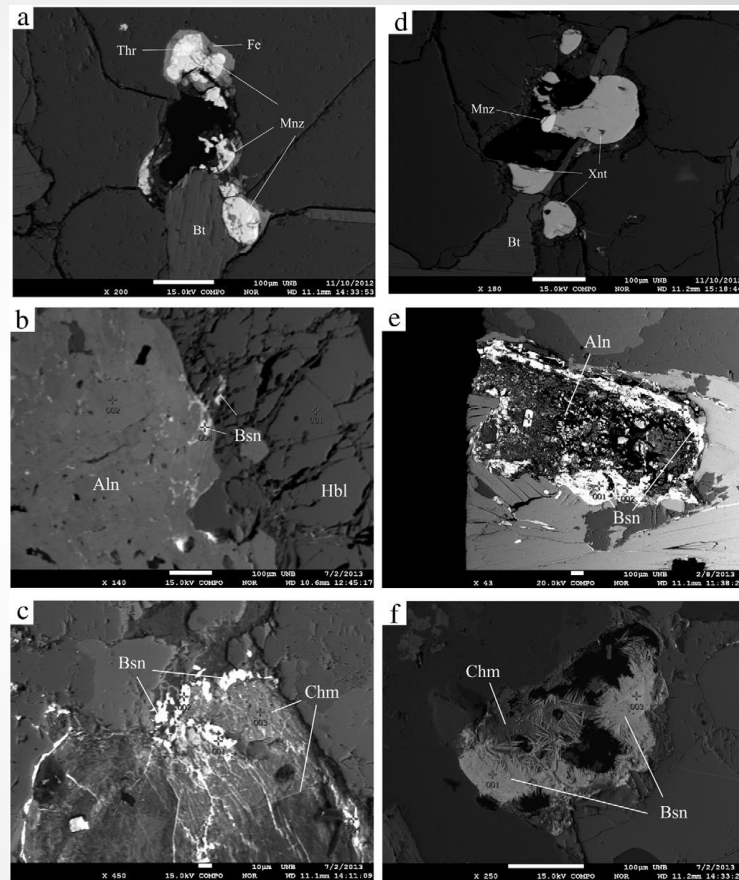
Depósitos aluviais



TR adsorvido em argila



Minerais primários de TR

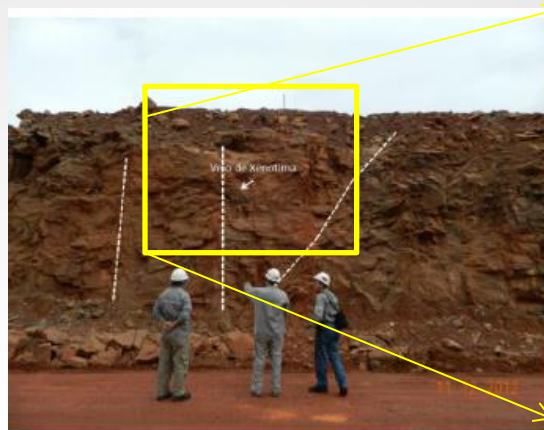


Minerais de TR brasileiros – Rochas Graníticas

Depósito de Pitinga

Ocorrência de xenotima de Pitinga:

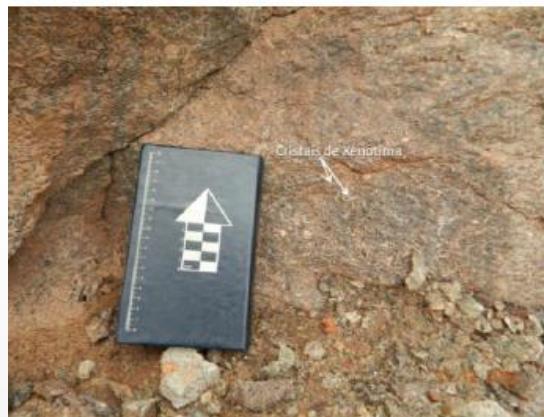
- (A) Sistema de falhas com veios de xenotima
- (B) Detalhe da foto A
- (C) Veio de xenotima
- (D) Amostra de mão do veio de xenotima.



A



B



C



D



Perspectivas futuras

Os depósitos de TR estão associados a diferentes tipos de rochas.



Perspectivas futuras

- A geologia brasileira é bastante favorável para grandes depósitos de TR e estão associados a diferentes tipos de rochas.
- Algumas minas em produção de fosfato, nióbio e estanho tem altos teores de TR e sua recuperação depende mais do desenvolvimento de técnicas de processamento do que da geologia.
- No entanto, os minérios de TR apresentam mineralogia e textura bastante variável, que requerem desenvolvimento de técnicas de processamento específicas.
- Algumas companhias estão desenvolvendo técnicas de processamento de TR, das quais a CBMM está com o projeto mais avançado.



Obrigada!

Lucy Takehara

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



Secretaria de
Geologia, Mineração e
Transformação Mineral

Ministério de
Minas e Energia

