



Avaliação do Potencial de Terras Raras no Brasil

Lucy Takehara
Pesquisadora em Geociências – SUREG-PA



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



www.cprm.gov.br

Sumário



- Introdução
- Setores envolvidos no tema Elementos Terras Raras
- Terras Raras - o que são e porque são importantes
- Contexto Mundial
- Tipos de depósitos de Terras Raras
- Depósitos brasileiros de TR
- A CPRM e Terras Raras
- Perspectivas futuras



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



www.cprm.gov.br

Introdução



- O Projeto Terras Raras (TR) da Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM) foi desenvolvido com recursos do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC)
- Período do Projeto 2012 - 2014
- Os principais objetivos foram:
 - Objetivo Fundamental é apresentar alternativas visando minimizar a dependência Nacional em Terras Raras
 - Apresentar uma visão global das características geológicas dos depósitos conhecidos
- Demanda governamental - **Plano Nacional de Mineração 2030**



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

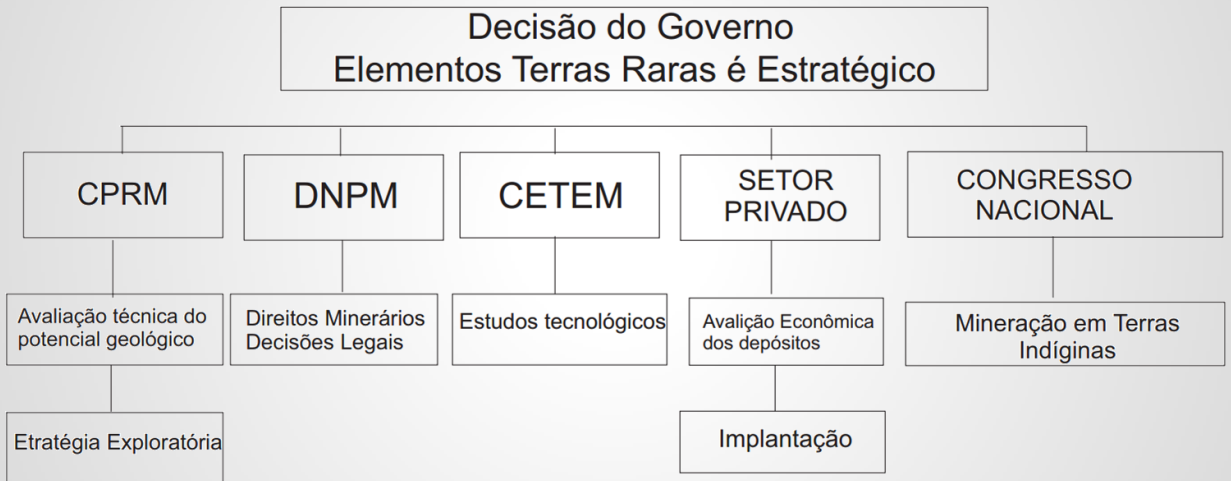
SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



www.cprm.gov.br

Setores envolvidos no tema Elementos Terras Raras



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



www.cprm.gov.br

Terras Raras - o que são e porque são importantes



A família de quinze metais de transição pertencentes ao grupo III da tabela periódica mais o ítrio e o escândio.

Importância

- ✓ Grupo único de elementos que possuem características particulares do ponto de vista eletrônico, magnético, óptico e propriedades catalizadoras;
- ✓ São utilizados em carros, *smartphones*, lâmpadas fluorescente, TV a cor, *laser*, lentes, cerâmicas;
- ✓ É uma *commodity* estratégica para a aplicação em tecnologia de ponta. A utilização de TR será crescente na indústria moderna.



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



www.cprm.gov.br

Advanced rare-earth projects around the world

Including projects underway and those formally defined as resources or reserves.

China

This map doesn't include China's production due to lack of verifiable information by TMR. (Other sources estimate Chinese official annual production at 95,000 tons, with an additional 40,000 tons black-market production.)

Brazil

The U.S. Geological Survey estimates Brazil's rare earth element reserves are second only to China's at 22 million tons. (China's are estimated at 55 million tons; the U.S., a distant 1.8 million.)

Mountain Pass Mine
Owner Molycorp missed a \$32.5 million loan payment in early June, signalling potential bankruptcy.

Mount Weld Mine
Opened in 2011, when it hits full capacity, it could add an annual 22,000 tons of supply to the 150,000-ton world demand.

SOURCE: TECHNOLOGY METALS RESEARCH; MAP: ERIC BAKER

Contexto Mundial



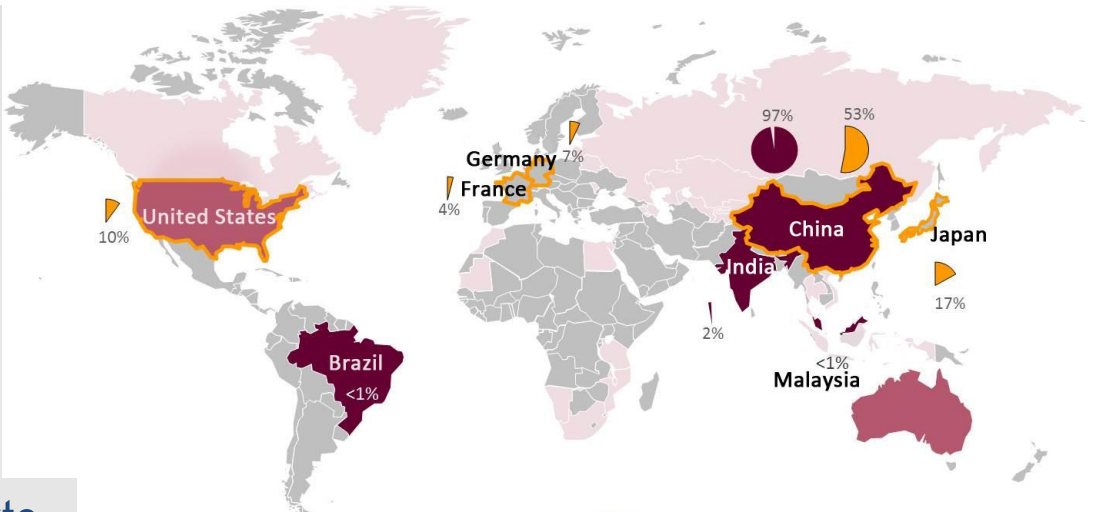
CPRM
Serviço Geológico do Brasil

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



<http://www.hcn.org/issues/47.11/why-rare-earth-mining-in-the-west-is-a-bust>

www.cprm.gov.br



Contexto Mundial

- Países produtores
- Países com reservas
- Países que entraram em produção em 2011

- Cinco maiores consumidores
- Dividem consumo em 2010
- Dividem produção em 2010

<http://pix-hd.com/rare+earth+metals+map>



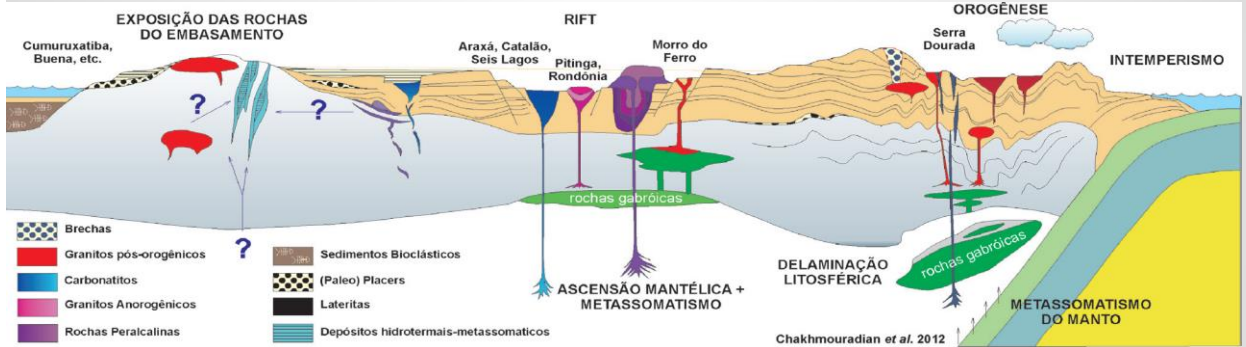
CPRM
Serviço Geológico do Brasil

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



www.cprm.gov.br

Tipos de depósitos de Terras Raras



Contexto tectônico dos maiores tipos de depósitos de ETR. Tipos de rochas estão na legenda, processos associados estão em letras maiúsculas e os produtores potenciais de ETR no Brasil. (Modif. de CHAKHMOURADIAN; WALL, 2012).

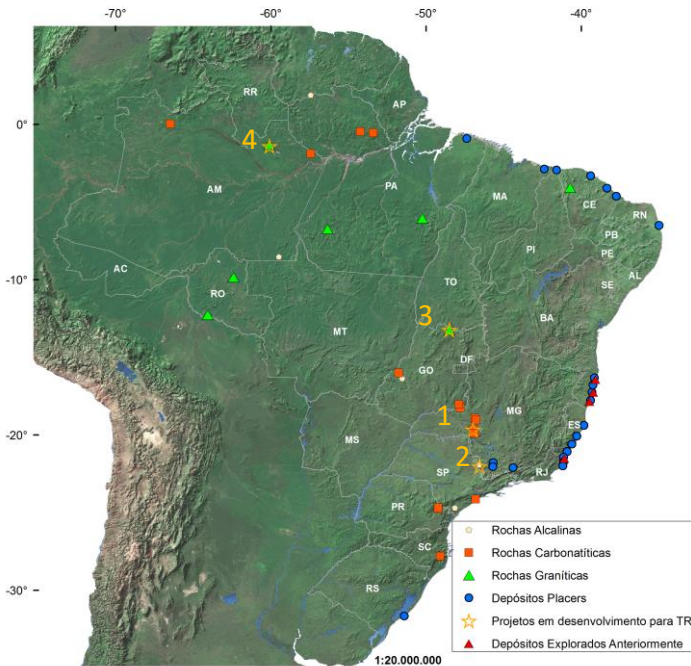


CPRM
Serviço Geológico do Brasil

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



www.cprm.gov.br



Depósitos brasileiros de TR



- 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.

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

www.cprm.gov.br

Depósitos brasileiros de TR - Recursos (ou reservas)



Carbonatitos	REE ₂ O ₃	Outros bens minerais
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% vermiculita.
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 bens minerais
Pitinga (AM)	2 Mt @ 1 % (Y)	Cassiterita: 189 mt Sn (DNPM, 2013); Columbita-Tantalita: 35 mt Ta ₂ O ₅ (DNPM, 2013); Criolita: 3 Mt (Bastos et al., 2005)
Serra Dourada (GO)	911Mt @ 0.12%	Sn, Nb, Ta e anomalias de W

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



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



www.cprm.gov.br

A CPRM e Terras Raras



- Nas décadas de 80 e 90, a CPRM executou pesquisa para TR
- Foram descobertos três depósitos:
 - Seis Lagos (AM) - Carbonatito
 - Serra do Repartimento (RR) - Alcalinas
 - Costa Marques (RO) - Granitos
- Essa descobertas não possuem ainda informações geológicas, tecnológicas e econômicas definitivas. Os estudos são preliminares.



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



www.cprm.gov.br

A CPRM e Terras Raras



- **Projeto Avaliação do Potencial de Terras Raras no Brasil**
 - Reavaliação e atualização de todos os dados existentes sejam eles públicos ou privados.
 - Desenvolvimento de trabalhos exploratórios visando novas descobertas.
 - Participação do plano de ação governamental:
 - Nas áreas de geologia e tecnologia.
 - Na formatação de um plano de ação integrado para o aproveitamento de TR no Brasil, envolvendo as diversas áreas do governo.



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



www.cprm.gov.br



Perspectivas futuras



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

www.cprm.gov.br

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 a sua extração depende mais do desenvolvimento de técnicas de processamento do que da geologia.
- O Brasil tem condições de desenvolver rotas tecnológicas alternativas, economicamente viáveis para os jazimentos brasileiros.
- A conclusão do projeto Avaliação do Potencial de Terras Raras no Brasil deve subsidiar as decisões governamentais referentes aos elementos de TR no Brasil.



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

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



www.cprm.gov.br

Publicações resultantes do Projeto Terras Raras



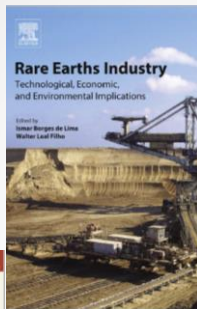
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE TERRAS-RARAS NO BRASIL

Luiz Rodrigues
Presidente do Conselho Nacional de Recursos Minerais

Este relatório apresenta os resultados da avaliação do potencial de terras-raras no Brasil, realizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em parceria com o Conselho Nacional de Recursos Minerais (CNRM). O estudo foi conduzido em 2014 e 2015, com o objetivo de identificar as principais áreas de ocorrência de terras-raras no Brasil e avaliar o potencial de descoberta de novos depósitos.

O Brasil possui condições favoráveis para a descoberta de grandes depósitos de terras-raras, especialmente em áreas de ocorrência de rochas ígneas e metamórficas. No entanto, a extração e o processamento dessas terras-raras apresentam desafios tecnológicos e ambientais, que precisam ser superados para que o Brasil possa se tornar um produtor significativo de terras-raras.

Este relatório apresenta os resultados da avaliação do potencial de terras-raras no Brasil, realizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em parceria com o Conselho Nacional de Recursos Minerais (CNRM). O estudo foi conduzido em 2014 e 2015, com o objetivo de identificar as principais áreas de ocorrência de terras-raras no Brasil e avaliar o potencial de descoberta de novos depósitos.



POTENTIAL OF RARE EARTH ELEMENTS IN BRAZIL

Luiz Rodrigues, Roberto Luiz de Faria, Roberto Luiz de Faria

1. INTRODUCTION

Rare earth elements (REE) are a group of 17 elements that are essential for many modern technologies, including electronics, defense, and renewable energy. Brazil has significant potential for REE discovery, particularly in the form of monazite and bastnaesite. However, the extraction and processing of REE from these minerals is a complex and costly process, and it is essential to evaluate the potential of REE in Brazil in order to develop a sustainable and competitive REE industry.

This report presents the results of the evaluation of the potential of REE in Brazil, conducted by the Brazilian Geological Service (CPRM) in partnership with the National Council of Mineral Resources (CNRM). The study was carried out in 2014 and 2015, with the objective of identifying the main areas of REE occurrence in Brazil and evaluating the potential for the discovery of new deposits.



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM
Serviço Geológico do Brasil

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE TERRAS RARAS NO BRASIL

RESUMO

Este relatório apresenta os resultados da avaliação do potencial de terras-raras no Brasil, realizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em parceria com o Conselho Nacional de Recursos Minerais (CNRM). O estudo foi conduzido em 2014 e 2015, com o objetivo de identificar as principais áreas de ocorrência de terras-raras no Brasil e avaliar o potencial de descoberta de novos depósitos.

O Brasil possui condições favoráveis para a descoberta de grandes depósitos de terras-raras, especialmente em áreas de ocorrência de rochas ígneas e metamórficas. No entanto, a extração e o processamento dessas terras-raras apresentam desafios tecnológicos e ambientais, que precisam ser superados para que o Brasil possa se tornar um produtor significativo de terras-raras.

Este relatório apresenta os resultados da avaliação do potencial de terras-raras no Brasil, realizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em parceria com o Conselho Nacional de Recursos Minerais (CNRM). O estudo foi conduzido em 2014 e 2015, com o objetivo de identificar as principais áreas de ocorrência de terras-raras no Brasil e avaliar o potencial de descoberta de novos depósitos.



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

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



www.cprm.gov.br



Lucy Takehara

Pesquisadora em Geociências – SUREG-PA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Superintendência de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa
CEP 90.840-030 Porto Alegre - RS
Tel.: (51) 3406-7312

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

www.cprm.gov.br

