

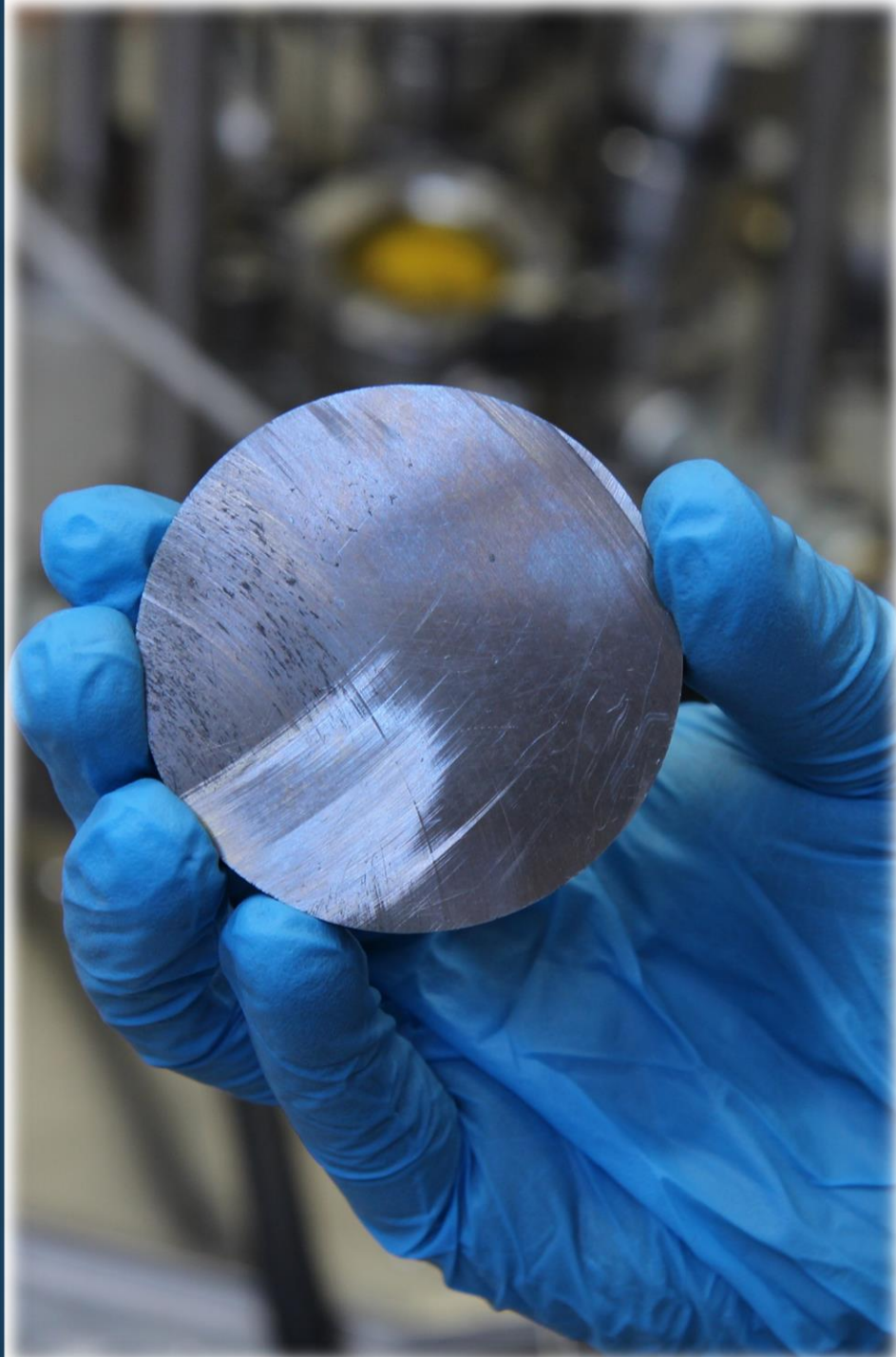
Nº 180040

Terras raras: desafios para o Brasil e para o mundo.

André Luiz Nunis da Silva

*Palestra apresentada no
ENCONTRO DO GIE DE
MINERAÇÃO DA AHK, 2.,
2025, São Paulo. 45 slides.*

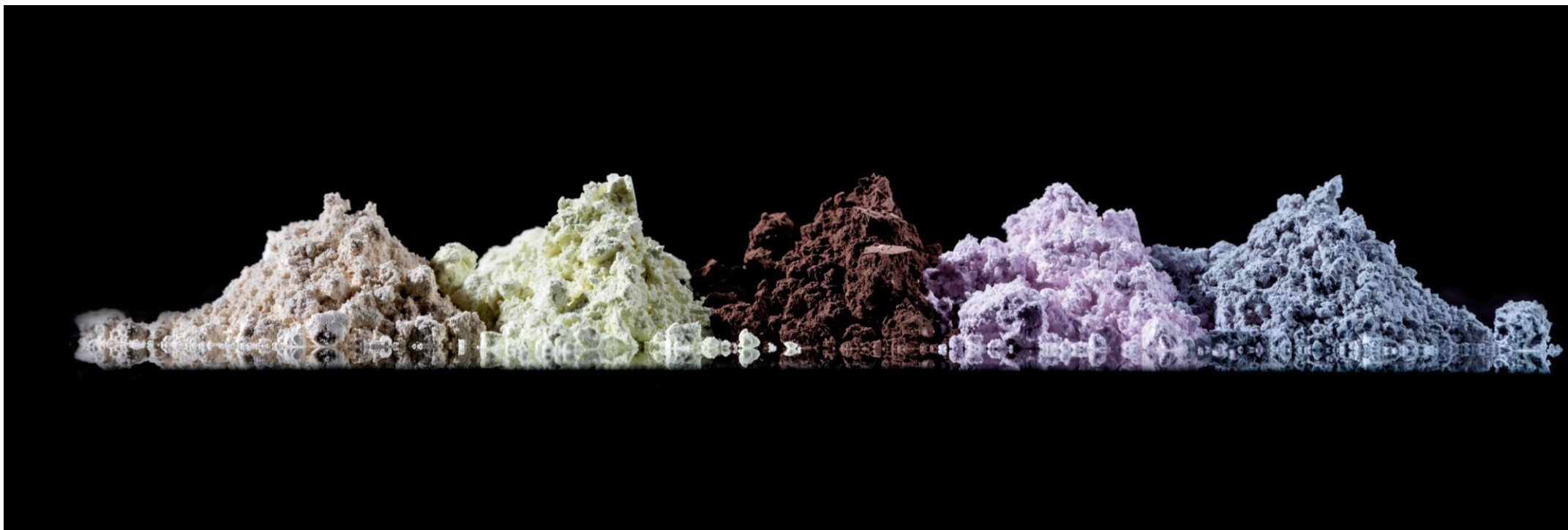
“Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**



TERRAS RARAS: DESAFIOS PARA O BRASIL E PARA O MUNDO

Laboratório de Processos Químicos
2º encontro do GIE de Mineração da AHK São Paulo
(02.12.25)

TERRAS RARAS: O QUE SÃO?



Léo Ramos Chaves/Pesquisa FAPESP – foto tirada no IPT

O QUE SÃO ELEMENTOS DE TERRAS RARAS?

17 Elementos

1 1A 1 H Hidrogênio 1.00794	2 2 IIA 4 Be Berílio 9.012182	3 3 IIIB 11 Na Sódio 22.989770	4 4 IVB 12 Mg Magnésio 24.3050	5 5 VB 19 K Potássio 39.0983	6 6 VIB 20 Ca Cálcio 40.078	7 7 VIIB 21 Sc Escândio 44.955910	8 8 VIIIB 22 Ti Titânio 47.867	9 9 VIIIB 23 V Vanádio 50.9415	10 10 VIIIB 24 Cr Cromo 51.9961	11 11 IB 25 Mn Manganês 54.938049	12 12 IIB 26 Fe Ferro 55.8457	13 13 IIIA 27 Co Cobalto 58.933200	14 14 IVA 28 Ni Níquel 58.6934	15 15 VA 29 Cu Cobre 63.546	16 16 VIA 30 Zn Zinco 65.409	17 17 VIIA 31 Ga Gálio 69.723	18 18 VIIIA 32 Ge Germanio 72.64	19 19 IIIB 33 As Arsênio 74.92160	20 20 IVB 34 Se Selênio 78.96	21 21 VB 35 Br Bromo 79.904	22 22 VIB 36 Kr Criptônio 83.798	23 23 VIIB 37 Rb Rubídio 85.4678	24 24 VIIIB 38 Sr Estrôncio 87.62	25 25 VIIIB 39 Y Ítrio 88.90585	26 26 VIIIB 40 Zr Zircônio 91.224	27 27 VIIIB 41 Nb Níobio 92.90638	28 28 VIIIB 42 Mo Molibdênio 95.94	29 29 VIIIB 43 Tc Tecnécio (98)	30 30 VIIIB 44 Ru Rutênio 101.07	31 31 VIIIB 45 Rh Ródio 102.90550	32 32 VIIIB 46 Pd Paládio 106.42	33 33 VIIIB 47 Ag Prata 107.8682	34 34 VIIIB 48 Cd Cádmio 112.411	35 35 VIIIB 49 In Índio 114.818	36 36 VIIIB 50 Sn Estanho 118.710	37 37 VIIIB 51 Sb Antimônio 121.760	38 38 VIIIB 52 Te Telúrio 127.60	39 39 VIIIB 53 I Iodo 126.90447	40 40 VIIIB 54 Xe Xenônio 131.293	41 41 VIIIB 55 Cs Césio 132.90545	42 42 VIIIB 56 Ba Bário 137.327	43 43 VIIIB 57 to 71 Lantanídeos	44 44 VIIIB 72 Hf Háfio 178.49	45 45 VIIIB 73 Ta Tântalo 180.9479	46 46 VIIIB 74 W Tungstênio 183.84	47 47 VIIIB 75 Re Rênio 186.207	48 48 VIIIB 76 Os Ósmio 190.23	49 49 VIIIB 77 Ir Íridio 192.217	50 50 VIIIB 78 Pt Platina 195.078	51 51 VIIIB 79 Au Ouro 196.96655	52 52 VIIIB 80 Hg Mercúrio 200.59	53 53 VIIIB 81 Tl Tálio 204.3833	54 54 VIIIB 82 Pb Chumbo 207.2	55 55 VIIIB 83 Bi Bismuto 208.98038	56 56 VIIIB 84 Po Polônio (209)	57 57 VIIIB 85 At Astató (210)	58 58 VIIIB 86 Rn Radônio (222)	59 59 VIIIB 87 Fr Frâncio (223)	60 60 VIIIB 88 Ra Rádio (226)	61 61 VIIIB 89 to 103 Atinídeos	62 62 VIIIB 104 Rf Ruterfórdio (261)	63 63 VIIIB 105 Db Dúbnio (262)	64 64 VIIIB 106 Sg Seabórgio (266)	65 65 VIIIB 107 Bh Bóhrio (264)	66 66 VIIIB 108 Hs Hássio (269)	67 67 VIIIB 109 Mt Meitnério (268)	68 68 VIIIB 110 Ds Darmstádio (271)	69 69 VIIIB 111 Rg Roentgênio (272)	70 70 VIIIB 112 Uub Ununbium (285)	71 71 VIIIB 113 Uut Ununtrium (284)	72 72 VIIIB 114 Uuq Ununquádmio (289)	73 73 VIIIB 115 Uup Ununpentium (288)	74 74 VIIIB 116 Uuh Ununhexium (292)	75 75 VIIIB 117 Uus Ununseptium	76 76 VIIIB 118 Uuo Ununoctium
---	--	---	---	---	--	--	---	---	--	--	--	---	---	--	---	--	---	--	--	--	---	---	--	--	--	--	---	--	---	--	---	---	---	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	---	---	--	---	---	--	---	--	---	---	--	--	---	--	--	--	---	---	--	---	--	--	---	--	--	---	--	--	--	---	---	--

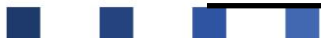
Massas atômicas em parênteses são aquelas do isótopo mais estável ou comum.

Nota: Os números de subgrupo 1-18 foram adotados em 1984 pela International Union of Pure and Applied Chemistry (União Internacional de Química Pura e Aplicada). Os nomes dos elementos 112-118 são os equivalentes latinos desses números.

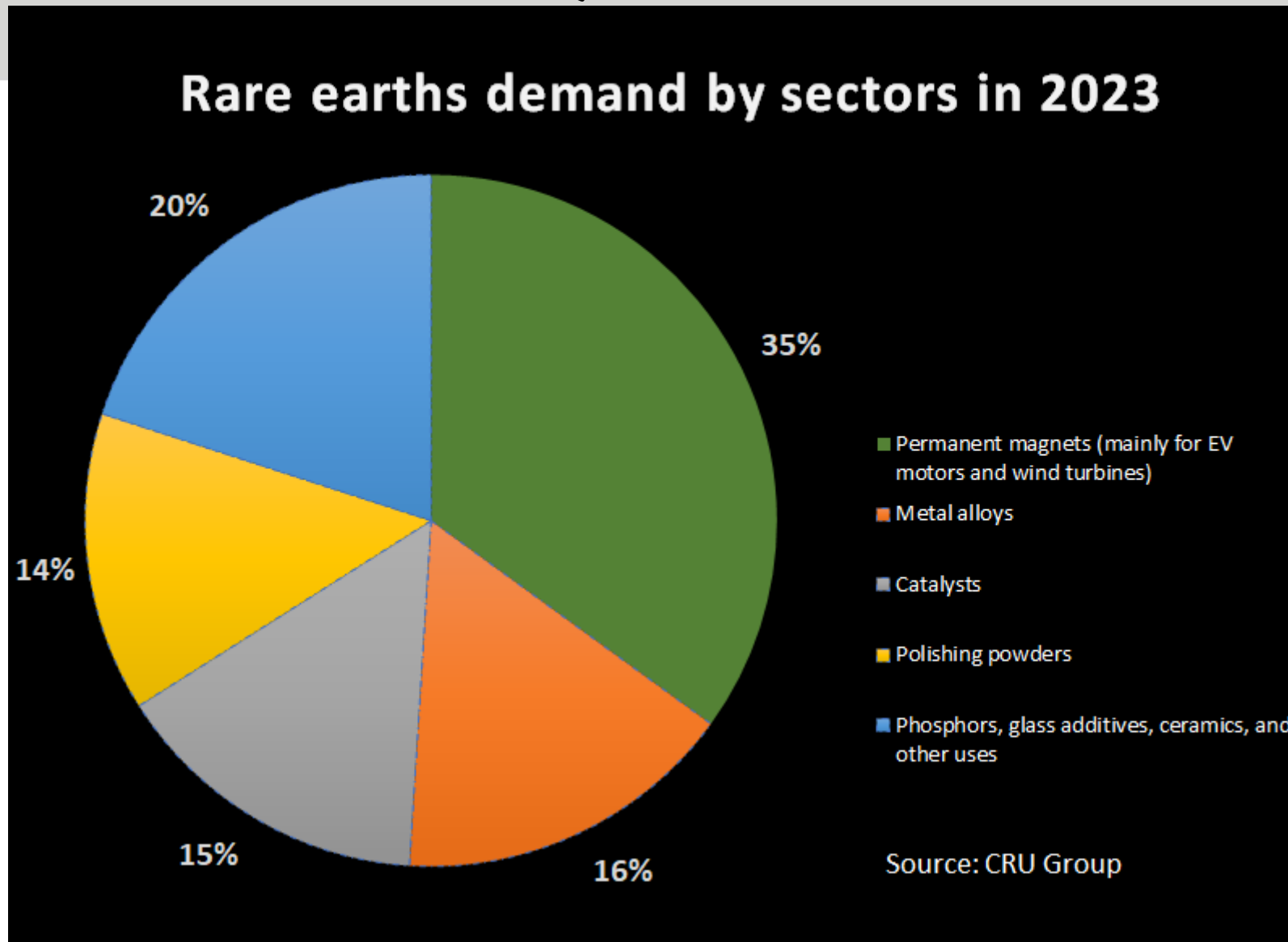
57 La Lantânio 138.9055	58 Ce Cério 140.116	59 Pr Praseodímio 140.90765	60 Nd Neodímio 144.24	61 Pm Promécio (145)	62 Sm Samário 150.36	63 Eu Európio 151.964	64 Gd Gadolínio 157.25	65 Tb Térbio 158.92534	66 Dy Dísprosio 162.500	67 Ho Hólmio 164.93032	68 Er Érbio 167.259	69 Tm Túlio 168.93421	70 Yb Ítrbio 173.04	71 Lu Lutécio 174.967
89 Ac Actínio (227)	90 Th Tório 232.0381	91 Pa Protactínio 231.03588	92 U Urânio 238.02891	93 Np Netúnio (237)	94 Pu Plutônio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Cúrio (247)	97 Bk Berquélio (247)	98 Cf Califórnia (251)	99 Es Einsteinio (252)	100 Fm Férmio (257)	101 Md Mendelévio (258)	102 No Nóbélio (259)	103 Lr Laurêncio (262)

TERRAS RARAS: PARA QUE SERVEM

Segmento de Aplicação	Elementos Chave	Exemplos de Uso	Importância para a Transição Energética
Ímãs Permanentes	Nd, Pr, Dy, Tb	VEs, Turbinas Eólicas, Robótica, Equipamentos de Defesa	Crescimento mais alto, vital para eletrificação.
Catalisadores	Ce, La	Conversores Automotivos, Processos Industriais	Alta demanda, foco na eficiência de combustíveis.
Polimento de Precisão	Ce	Telas, Lentes Ópticas	Demanda estável em setores de alta tecnologia.
Metalurgia e Ligas	La, Ce, Nd	Aditivos em ligas de aço e superligas	Essencial para infraestrutura e durabilidade.
Fósforos/Cerâmicos	Eu, Tb, Y	Iluminação LED, Telas de Display	Importante para eficiência luminosa.

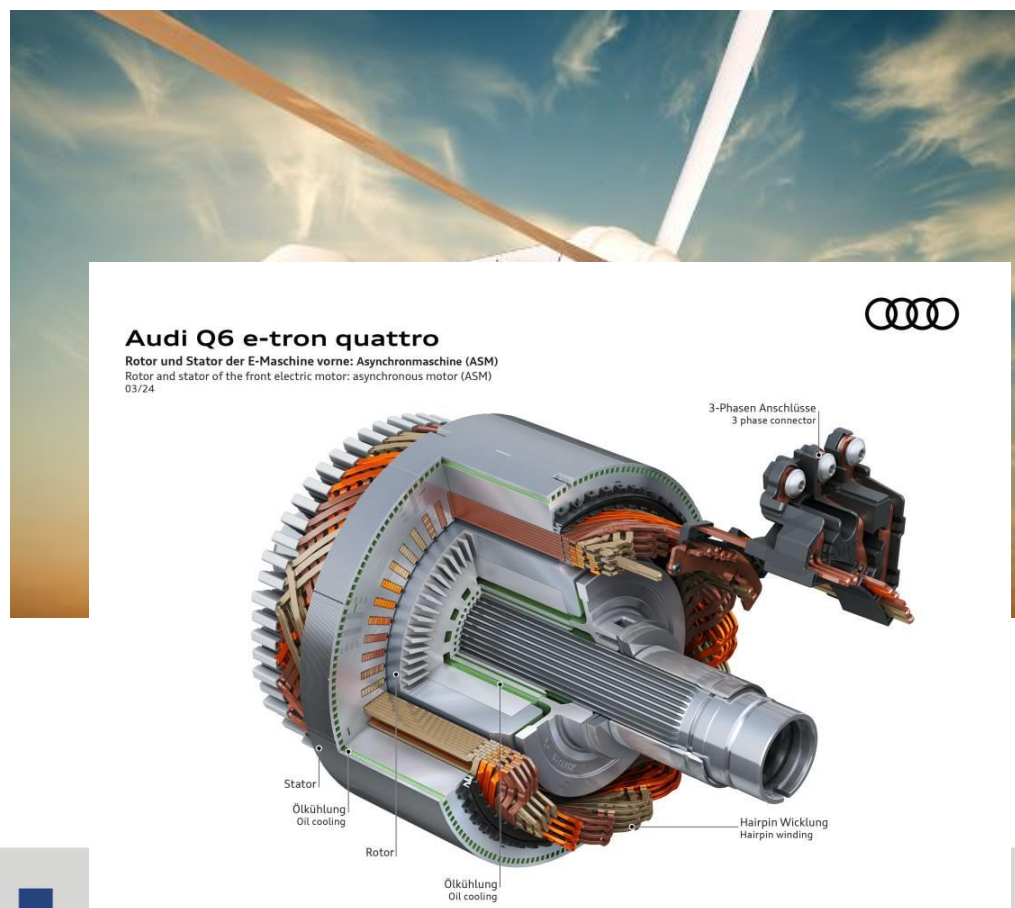


TERRAS RARAS: PARA QUE SERVEM

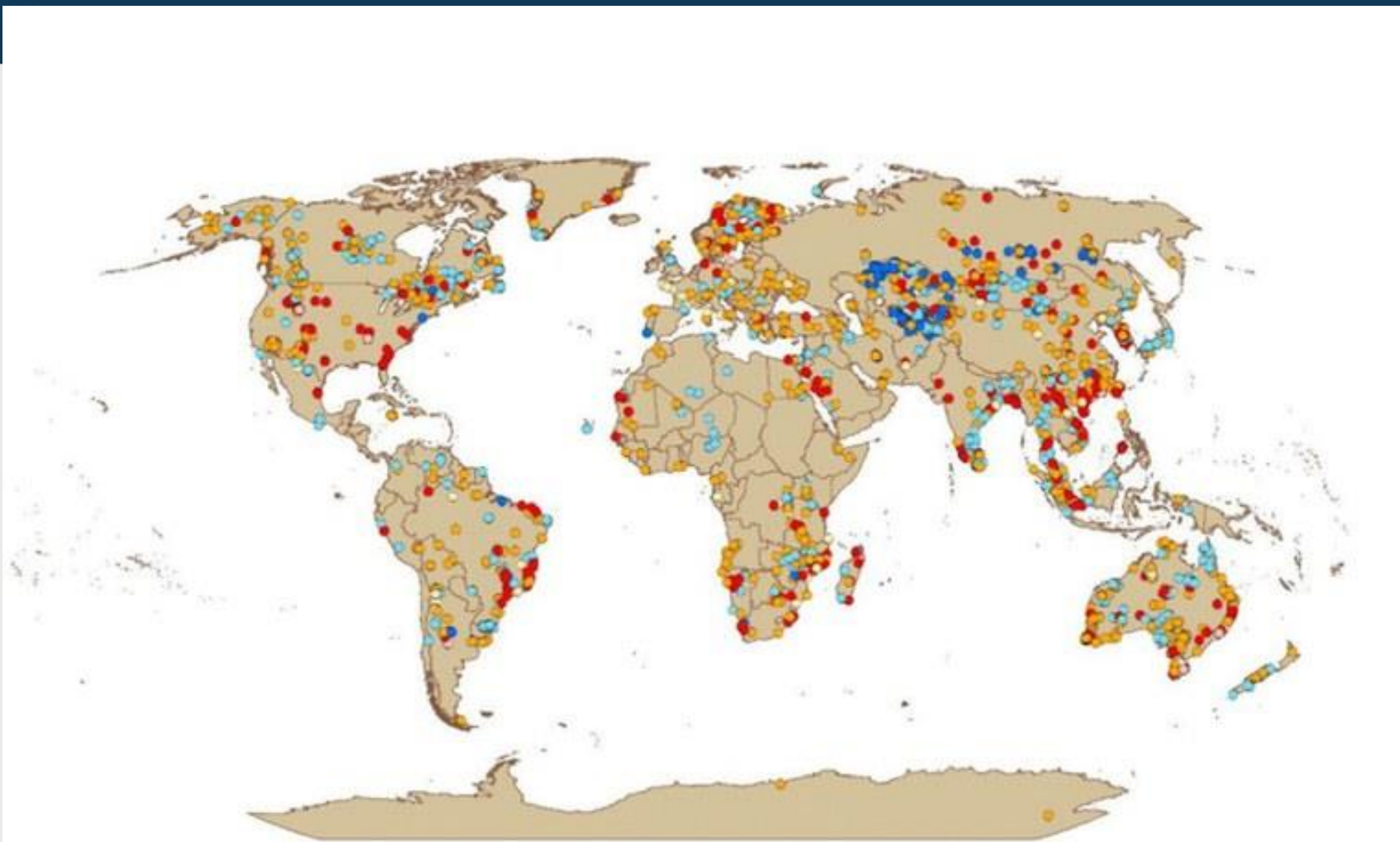


TERRAS RARAS: PARA QUE SERVEM?

- **Ímãs de Terras Raras são utilizados para motores e geradores elétricos**



TERRAS RARAS: ONDE ENCONTRAR?



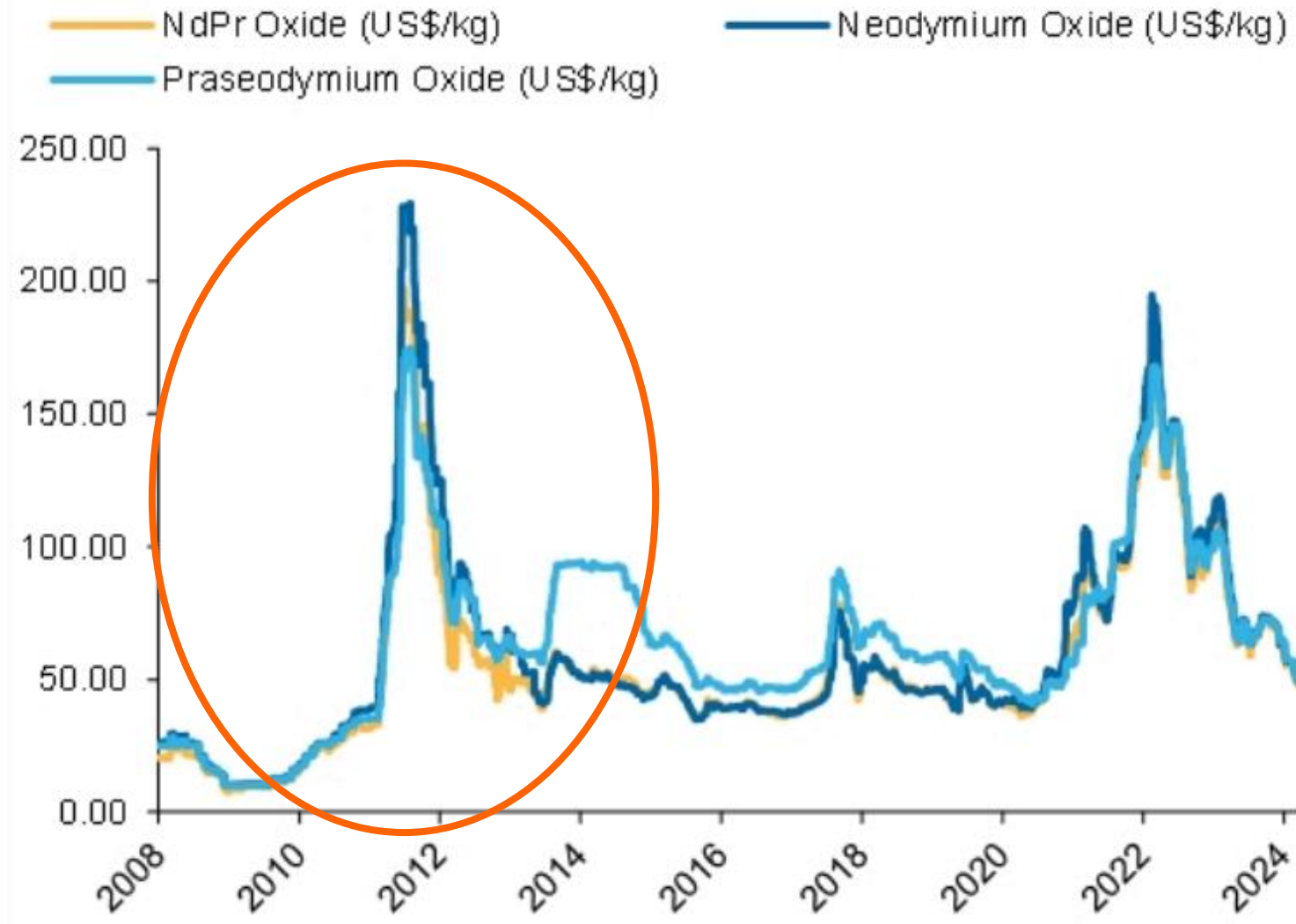
<https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/noticias/destaque-em-cti/as-varias-faces-da-questao-terras-raras-e-a-corrida-pelo-dominio-cientifico-tecnologico>

TERRAS RARAS: QUEM TEM E QUEM PRODUZ

Reservas em 2024: 90 Mt de OTR		Produção em 2024: 390 kt de OTR		Refino & Ímãs	
				Refino	
1° China	44 Mt [49%]	1° China	270 kt [69%]	1° China	> 85%
2° Brasil	21 Mt [23%]	2° EUA	45 kt [12%]	2° Malásia	> 5%
3° Índia	6,9 Mt [7,7%]	3° Burma	31 kt [7,9%]	3° Estônia	> 3%
4° Austrália	5,7 Mt [6,3%]	4° Austrália	13 kt [3,3%]	Ímãs ETR: 200 kt	
5° Rússia	3,8 Mt [4,2%]	5° Nigéria	13 kt [3,3%]	1° China	> 90%
6° Vietnã	3,5 Mt [3,9%]	6° Tailândia	13 kt [3,3%]	2° Japão	> 5%
7° EUA	1,9 Mt [2,1%]	7° Índia	2,9 kt [0,74%]	3° UE	~ 1%
8° Groelândia	1,5 Mt [1,7%]	8° Rússia	2,5 kt [0,64%]		
Outros	1,7 Mt [1,9%]	Outros	~0 kt		

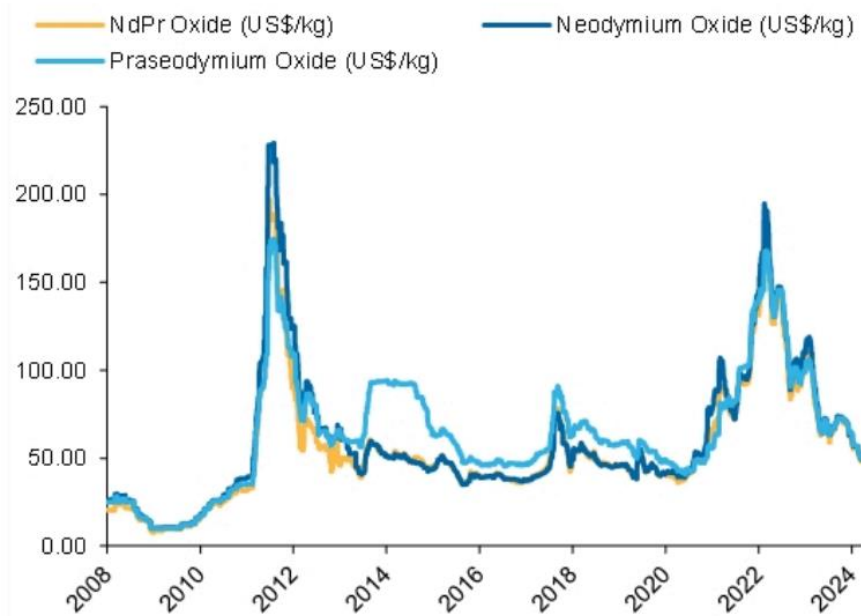
TERRAS RARAS: O NOVO PETRÓLEO

■ Século 21



TERRAS RARAS: O NOVO PETRÓLEO

■ Século 21: 2010s



Austrália
Lynas
Rare Earths

Operou sob
subsídios

EUA
Molycorp

Faliu em 2015

Brasil
CBMM

TERRAS RARAS: O NOVO PETRÓLEO

■ Século 21: 2020s



TERRAS RARAS: O NOVO PETRÓLEO

■ Século 21: 2020s

WORLD • ECONOMY

European industry caught in crossfire of China's rare earths war

Western technology sectors, including automotive, defense, aerospace, energy and chemicals, have raised the alarm over Beijing's

By Bastien Bonnefous, S
Published on October 27



MARKETS

BUSINESS

INVESTING

TECH

POLITICS

VIDEO

INVESTING CLUB

JOIN

PRO

JOIN

LIVESTREAM

ASIA POLITICS

A lesson for the West? Japan was better prepared than most for China's rare-earth mineral squeeze



TERRAS RARAS: O NOVO PETRÓLEO

■ Século 21: 2020s

Washington
Technology

For the market disruptors

OPINION

PODCASTS

RANKINGS

EVENTS

INSIGHTS

TRENDING: THE FIRST 100 DAYS | DOGE | M&A TRENDS | TOP 100 NEWS

Pentagon to become rare earths company's

abc NEWS

Live

Video

Shows ▾

Shop



US and China seek to strike a deal over rare earths, tariffs, soybeans

CNN
BRASIL MONEY

Diplomata dos EUA se reúne com mineradoras no Brasil por terras raras

Informação foi confirmada ao CNN Money pelo encarregado de Negócios dos Estados Unidos no Brasil, Gabriel Escobar

Gabriel Garcia, da CNN Brasil*, Salvador

28/10/25 às 11:21 | Atualizado 28/10/25 às 13:00

United
For Securing the
Rare Earths

TERRAS RARAS: O NOVO PETRÓLEO

■ Século 21: 2020s



BRASIL **mineral**

NOTÍCIAS ASS

TERRAS RARAS

Missão japonesa visita Goiás para avaliar potencial de investimentos

01/08/2025

Missão japonesa visitará Goiás em agosto para avaliar o potencial de investimentos e reduzir a dependência da China e impulsionar o desenvolvimento tecnológico no estado.



Search

Valor INTERNATIONAL | Business

Australian mining companies see Brazil as alternative to China in rare earths

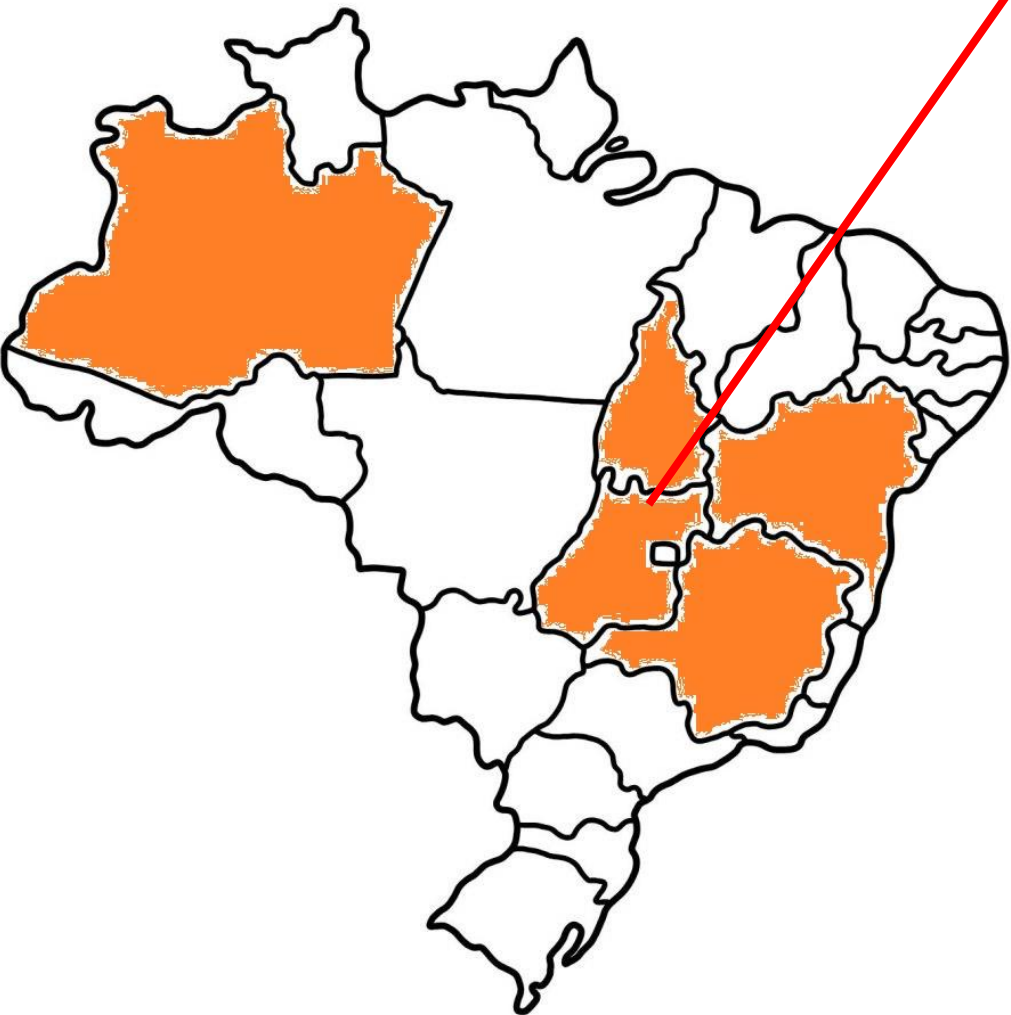
Viridis Mining and Meteoric Resources plan to start operations by 2028

RESERVAS BRASILEIRAS



Cidade / Município	Estado	Projeto / Empresa	Tipo de depósito (alvo principal)	Principais REE (ou subproduto)
Minaçu	GO	Serra Verde – Serra Verde Pesquisa e Mineração	Argilas iônicas	Nd, Pr, possivelmente Dy/Tb
Poços de Caldas / Caldas	MG	Colossus – Viridis Mining & Minerals	Argilas iônicas (IAC)	Nd, Pr
Poços de Caldas / Caldas	MG	Caldeira – Meteoric Resources	Argilas iônicas (IAC)	Nd, Pr + MREO
Iporá	GO	PCH-Iporá – Appia Rare Earths & Uranium	Argilas iônicas	Nd, Pr
Prado / Caravelas / Alcobaça	BA	Bahia HMS – Energy Fuels	Areias pesadas (monazita + Ti/Zr)	LREE (monazita)
Itarantim	BA	Itarantim – IMC Rare Earths	Argilas de adsorção iônica sobre granitos alcalinos	Nd, Pr, possivelmente HREE
Tiros	MG	Tiros – Resouro Strategic Metals	Laterito / areias titaníferas com REE	Ti + REE
Araxá	MG	Araxá REE-Nb – St George Mining	Carbonatito (Nb + REE)	Nb + REE
Araxá	MG	CBMM – Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração	Carbonatito / Nb + REE subproduto	REE como subproduto
Presidente Figueiredo (Pitinga)	AM	Pitinga – Mineração Taboca	Granitos peralcalinos / pegmatitos (Sn/Nb/Ta + REE)	HREEs (Dy, Tb)
Nova Roma / Aparecida de Goiânia	GO	Carina – Aclara Resources	Argilas iônicas (ionic-clay)	HREEs – Dy, Tb (e outros REE)
Sul da Bahia (Monte Alto / Sulista / Pelé)	BA	Rocha da Rocha – Brazilian Rare Earths	Argilas iônicas / território de alto teor REE	Nd, Pr, possivelmente HREE

RESERVAS BRASILEIRAS



Cidade / Município	Estado	Projeto / Empresa	Tipo de depósito (alvo principal)	Principais REE (ou subproduto)
Minaçu	GO	Serra Verde – Serra Verde Pesquisa e Mineração	Argilas iônicas	Nd, Pr, possivelmente Dy/Tb
Poços de Caldas / Caldas	MG	Caldeira – Mining & Minerals	Argilas iônicas (IAC)	Nd, Pr
Poços de Caldas / Caldas	MG	Caldeira – Meteoric Resources	Argilas iônicas (IAC)	Nd, Pr + MREO
Iporá	GO	PCH-Iporá – Appia Rare Earths & Uranium	Argilas iônicas	Nd, Pr
Prado / Caravelas / Alcobaça	BA	Bahia HMS – Energy Fuels	Areias pesadas (monazita + Ti/Zr)	LREE (monazita)
Itarantim	BA	Itarantim – IMC Rare Earths	Argilas de adsorção iônica sobre granitos alcalinos	Nd, Pr, possivelmente HREE
Tiros	MG	Tiros – Resouro Strategic Metals	Laterito / areias titaníferas com REE	Ti + REE
Araxá	MG	Araxá REE-Nb – St George Mining	Carbonatito (Nb + REE)	Nb + REE
Araxá	MG	CBMM – Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração	Carbonatito / Nb + REE subproduto	REE como subproduto
Presidente Figueiredo (Pitinga)	AM	Pitinga – Mineração Taboca	Granitos peralcalinos / pegmatitos (Sn/Nb/Ta + REE)	HREEs (Dy, Tb)
Nova Roma / Aparecida de Goiânia	GO	Carina – Aclara Resources	Argilas iônicas (ionic-clay)	HREEs – Dy, Tb (e outros REE)
Sul da Bahia (Monte Alto / Sulista / Pelé)	BA	Rocha da Rocha – Brazilian Rare Earths	Argilas iônicas / território de alto teor REE	Nd, Pr, possivelmente HREE

TERRAS RARAS: TIPOS DE DEPÓSITOS

Tipo de depósito	Características geológicas e mineralógicas	Vantagens	Desvantagens
Argilas iônicas (IAC – Ion-Adsorption Clays)	Argilas lateríticas formadas pela lixiviação de granitos ou rochas alcalinas ricas em REE. Adsorvidos nas superfícies de argilominerais (caulinita, haloisita, illita, etc.), ligados por forças iônicas fracas ($\equiv\text{Si}-\text{O}^--\text{REE}^{3+}$).	<ul style="list-style-type: none"> - Extração simples, via lixiviação com sais amônio ou magnésio (sem necessidade de moagem pesada). - Processos hidrometalúrgicos diretos (sem fusão ou ataque ácido intenso).- 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixas concentrações (0,05–0,2% REO) → grandes volumes de material. - Recuperação incompleta (60–80%)
Rochas (carbonatitos, granitos, alcalinas, pegmatitos, etc.)	Minerais portadores cristalinos (bastnasita, monazita, xenotima, parisita, loparita). Geralmente associados a Nb, Th, U, P, Fe, Ti.	<ul style="list-style-type: none"> - Altos teores de REO (1–10% ou mais). - Depósitos volumosos, contínuos e economicamente estáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Moagem e flotação complexas (difícil liberação mineral). - Presença de Th e U - Necessidade de rota combinada (piro + hidro), alto custo de CAPEX/OPEX.-
Rejeitos de mineração de outros elementos (Sn, Nb, Ti, Fe, fosfatos etc.)	Subprodutos ou rejeitos de minas ativas (ex.: Pitinga-AM, Araxá-MG, Catalão-GO). Contêm REE em minerais acessórios (monazita, xenotima, allanita, euxenita).	<ul style="list-style-type: none"> - Aproveitamento de resíduos existentes (baixo custo de lavra e infraestrutura já disponível). - Menor impacto ambiental incremental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Teores muito baixos (ppm-níveis). - Complexidade mineralógica e dispersão dos REE.

TERRAS RARAS

- **O Brasil está preparado para ser uma alternativa à China?**

Vamos vender os concentrados ou os produtos industrializados?



Mina

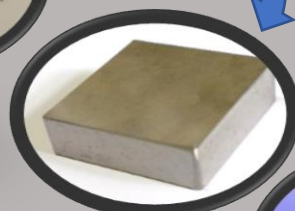
Beneficiamento
e Concentração



Separação



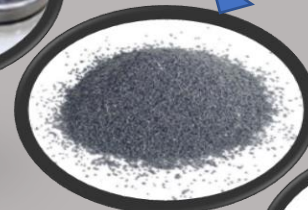
Redução
Nd e Pr



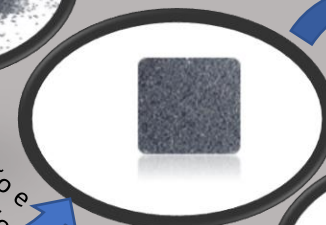
Liga: adição de
Fe e B



Hidretação e
moagem



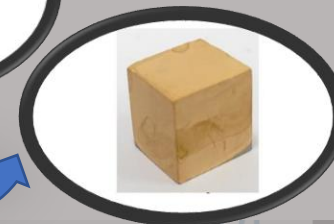
Orientação e
compactação



Tratamento
Térmico



Revestimento



TERRAS RARAS: PROJETOS BRASILEIROS

■ **Projetos Brasileiros: Século 20**

1950s – Brasil processava monazita interessado em U e TH - USINA SANTO AMARO (USAM) – Orquímia

1962 – Estatizada – renomeada Nuclemon (1975)

1994 – Renomeada INDUSTRIAS NUCLEARES BRASILEIRAS (INB)

2004 – O país deixa de exportar Terras Raras

O Brasil dominava as etapas de separação, mas isso se perdeu

TERRAS RARAS: PROJETOS BRASILEIROS

■ Projetos Brasileiros: Século 20

1950s – Brasil processava monazita interessado em U e TH - USINA SANTO AMARO (USAM) – Orquímia

1962 – Estatizada – renomeada Nuclemon (1975)

1994 – Renomeada INDUSTRIAS NUCLEARES BRASILEIRAS (INB)

2004 – O país deixa de exportar Terras Raras

O Brasil dominava as etapas de separação, mas isso se perdeu

Para as etapas de produção de ligas:



TERRAS RARAS: PROJETOS BRASILEIROS

■ **Projetos Brasileiros: Século 21**

2014 - 2018

- Desenvolvimento da redução do óxido de TR em metais de TR
- Produção de ligas de (Nd,Pr)FeB

Executora

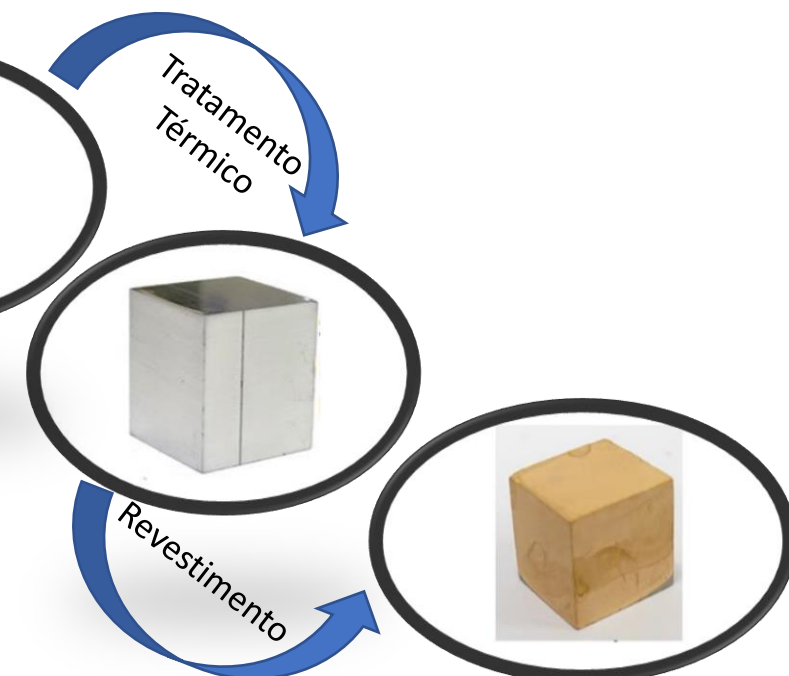
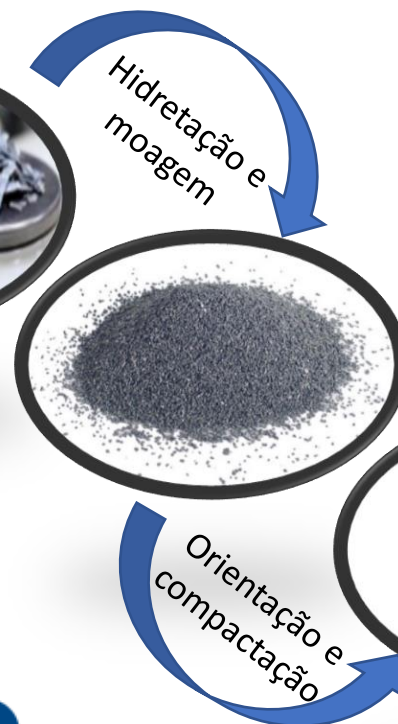
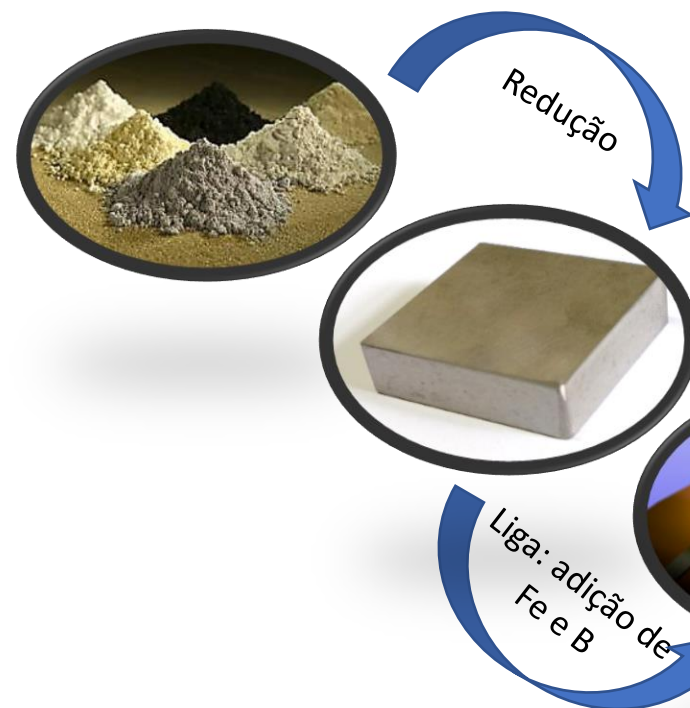
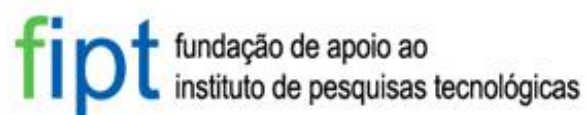


2019 - 2025

Financiamento



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

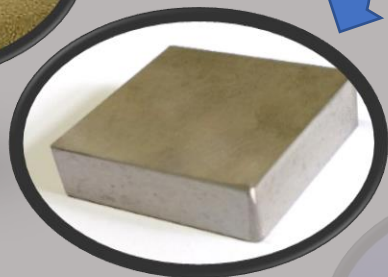


MINA

Concentração e
separação



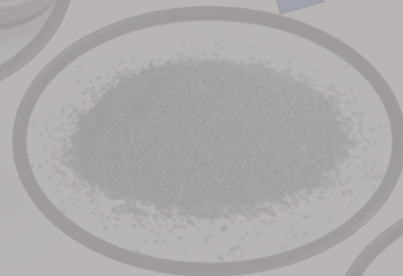
Redução



Liga: adição de
Fe e B



Hidretação e
moagem



Orientação e
compactação



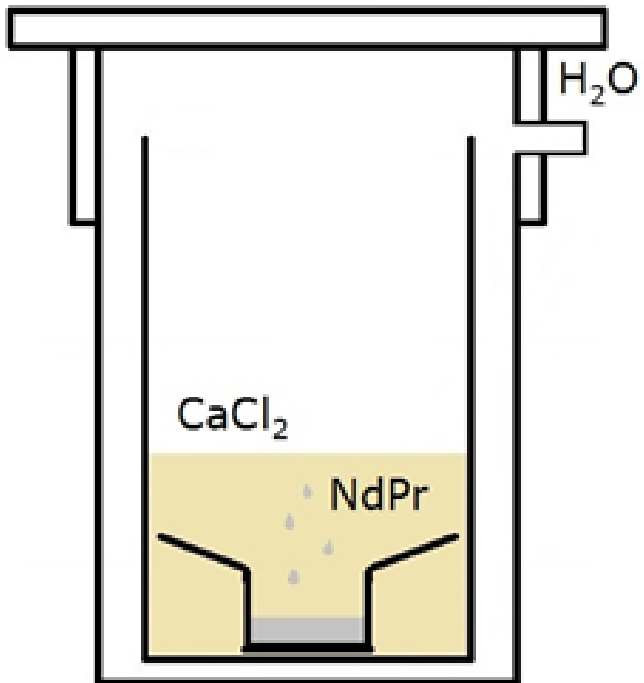
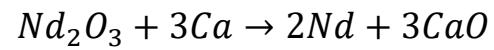
Tratamento
Térmico



Revestimento



Redução metalotérmica



Element	% weight
Al	0,16
Si	0,08
Mg	0,37
Ca	0,77
Pr	49,5
Nd	49,1
REE	0,02

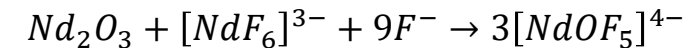
Eletrólise em sais fundidos



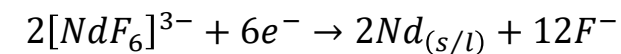
Exemplo: Nd_2O_3

➤ Alimentação de Nd_2O_3

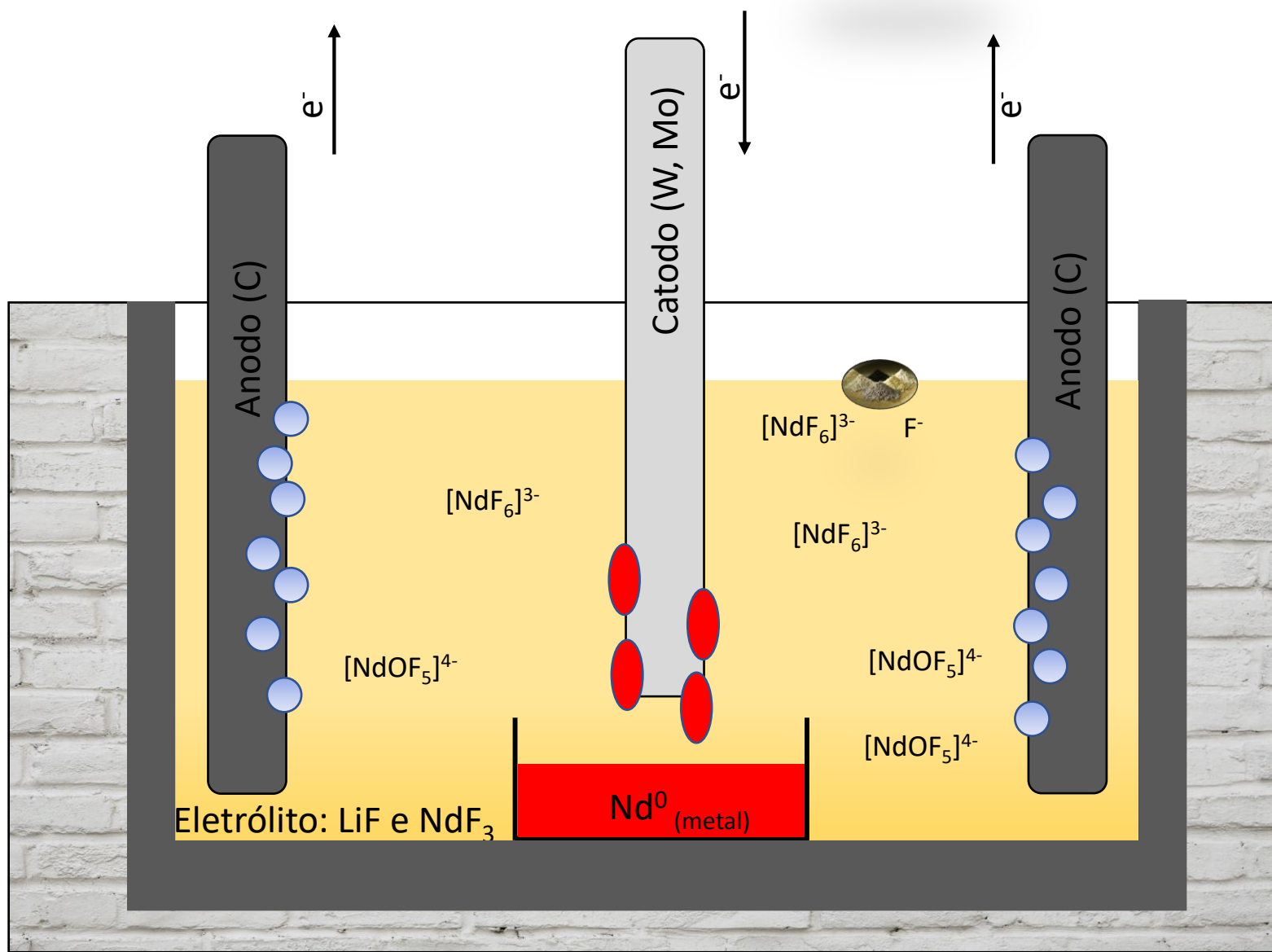
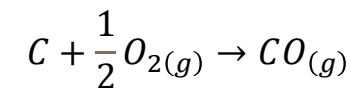
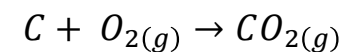
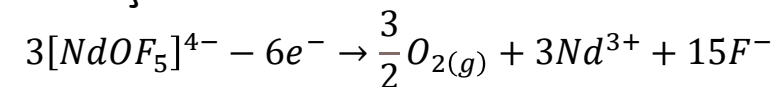
➤ Dissolução



➤ Redução no catodo



➤ Oxidação no anodo



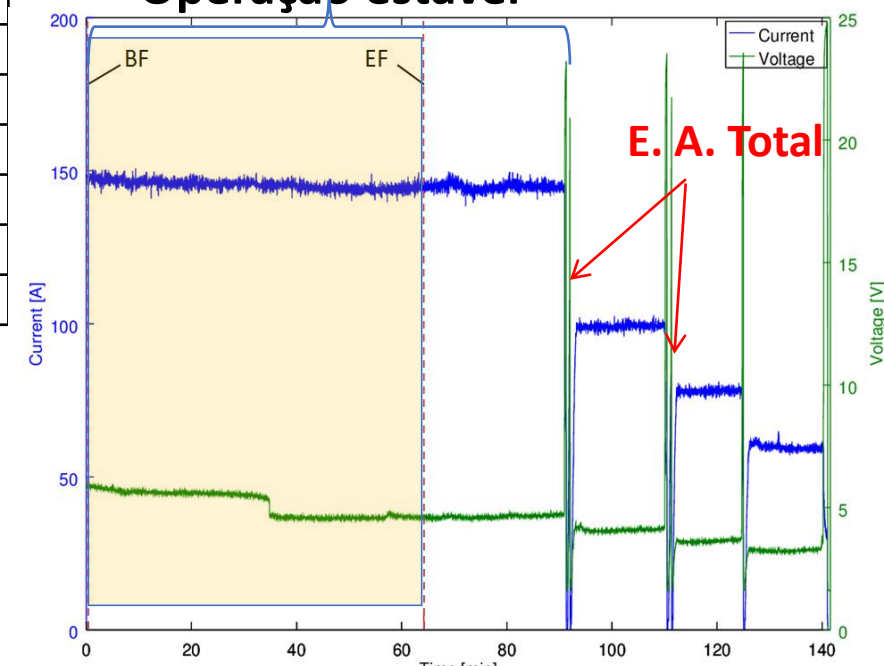


Eletrólise – Escala laboratorial

- Capacidade: 150 A
- Produção: 400 – 700 g
- $T = 1030 - 1050\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Sais: $\text{LiF} - \text{NdF}_3 - \text{PrF}_3$

Elementos	(% w)
Al	<0.001
Mg	<0.001
Ca	<0.001
Si	<0.05
Pr	25-40
Nd	60-75
O	0.002
C	0.05
REE	<0.1

Operação estável



Controle da alimentação = controle do processo eletrolítico

Scale up da redução eletroquímica

Projeto conceitual da célula piloto

Executivo e construção da célula

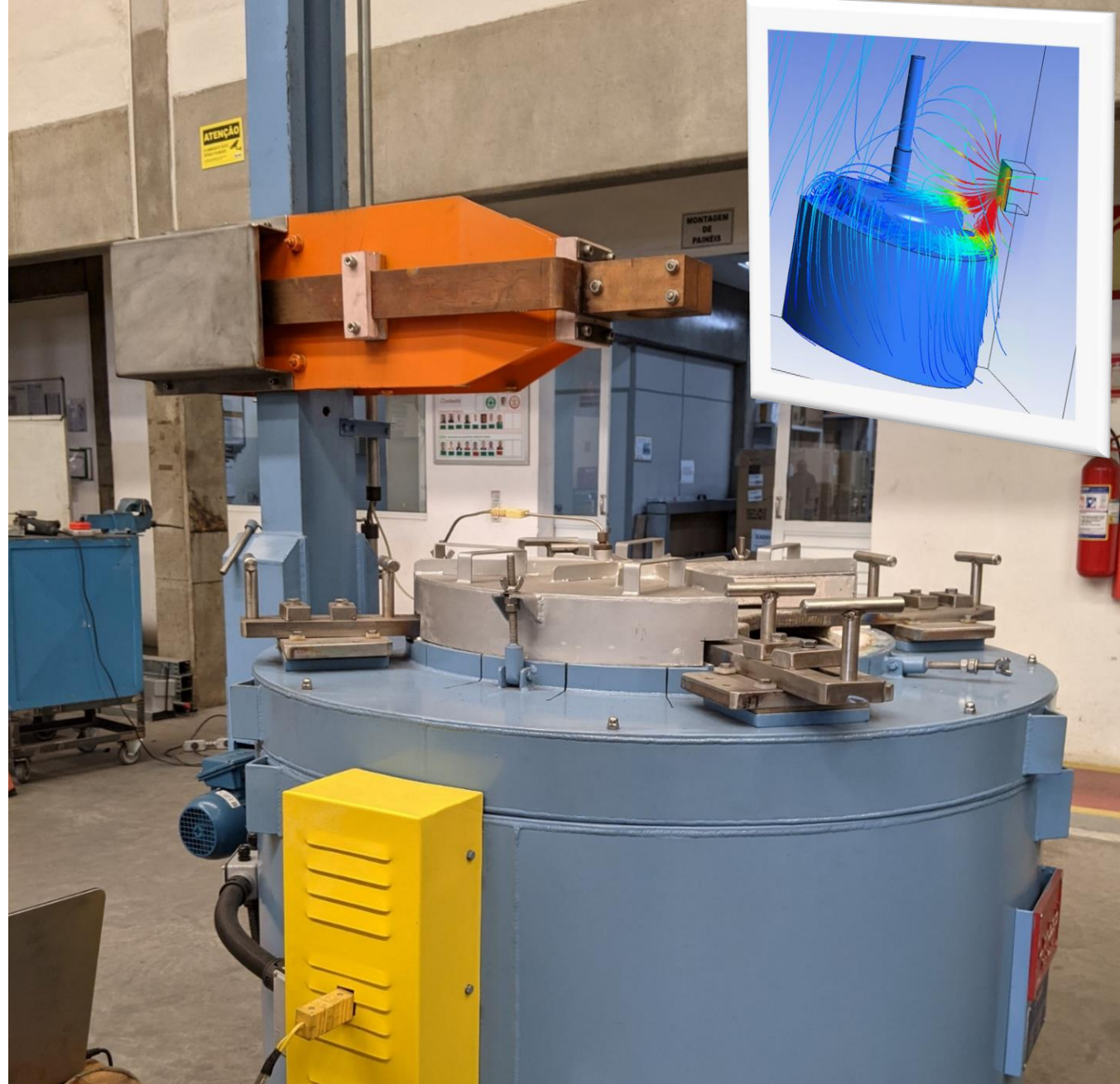
T: 1030 – 1100 °C

Corrente: 1000 – 1800 A

Tratamento e medição dos gases

Controle do processo

Minimizar efeitos anódicos



MINA

Concentração e
separação

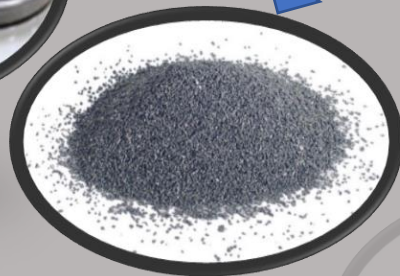
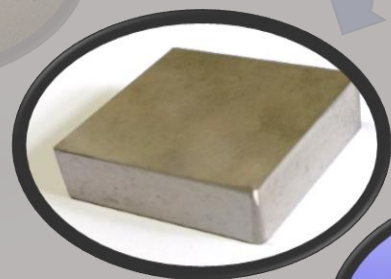
Redução

Liga: adição de
Fe e B

Hidretação e
moagem

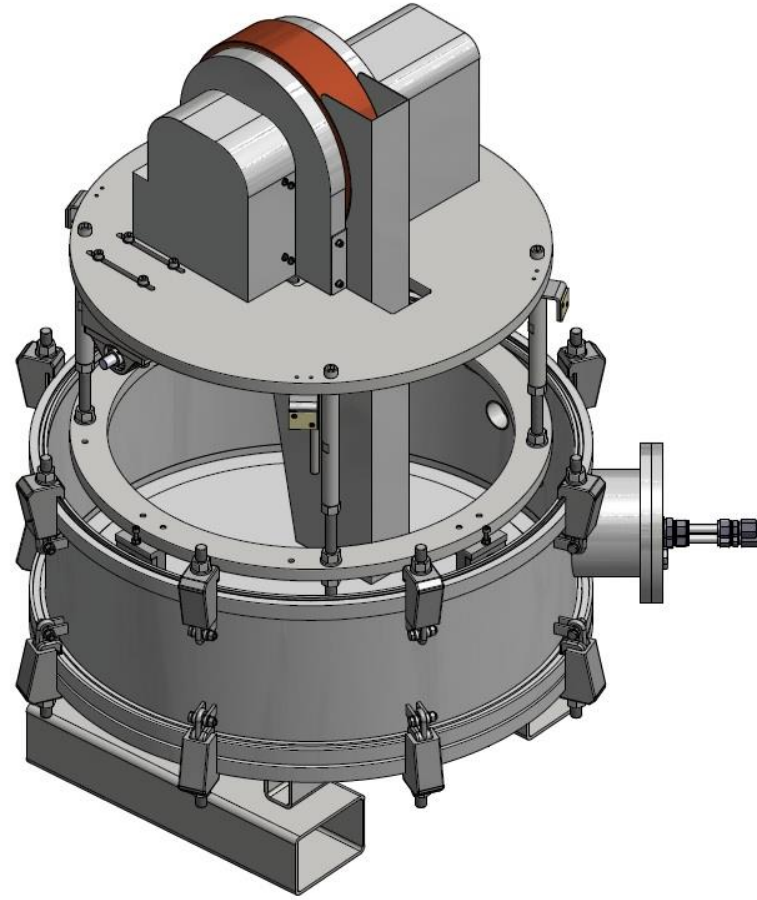
Orientação e
compactação

Tratamento
Térmico

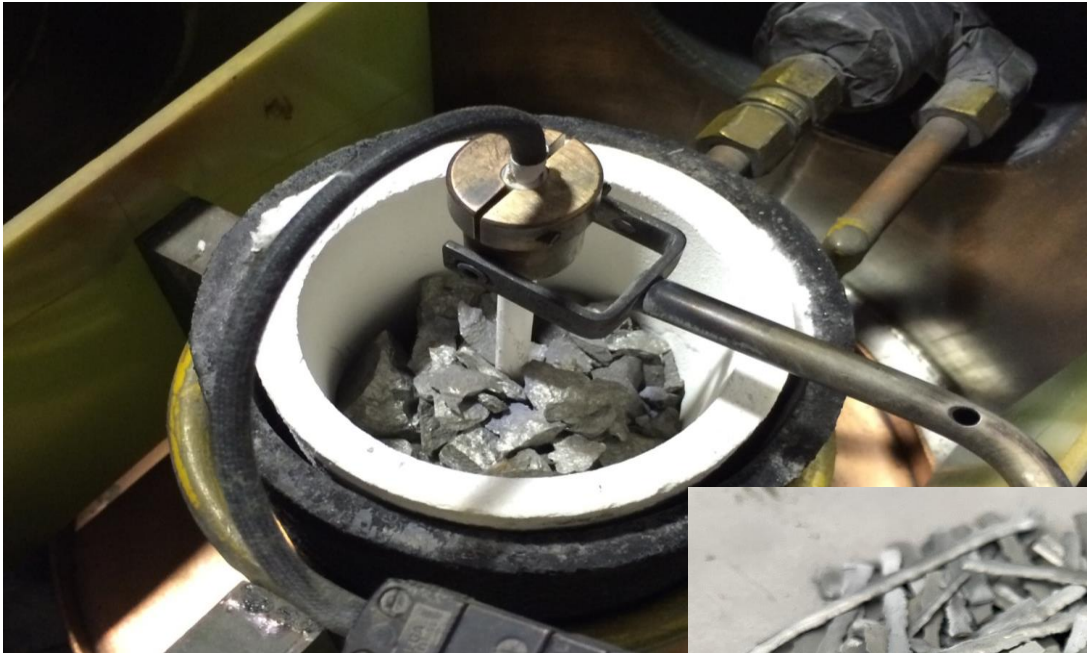


Produção da liga (Nd,Pr)-Fe-B

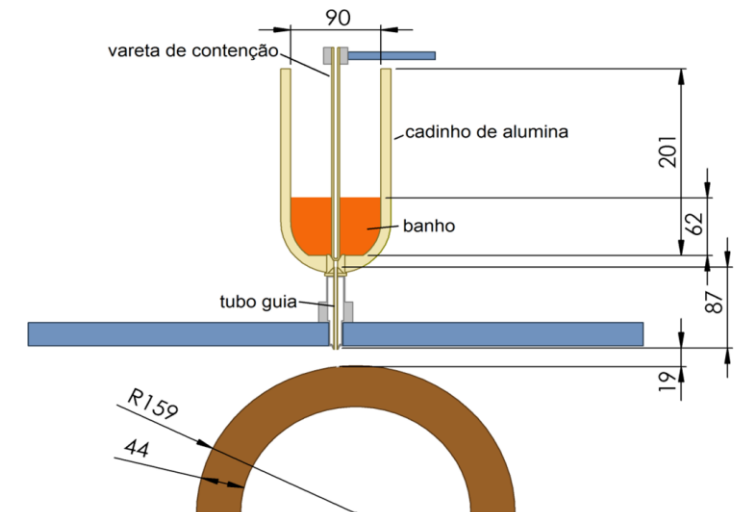
- Microestrutura formada em função da taxa de resfriamento
- Evitar a formação de ferro alfa
- Garantir a fração de fase rica e largura de braço de dendrita para moagem
- Produção de ligas para testes



Lingotamento de tiras (Strip-casting)



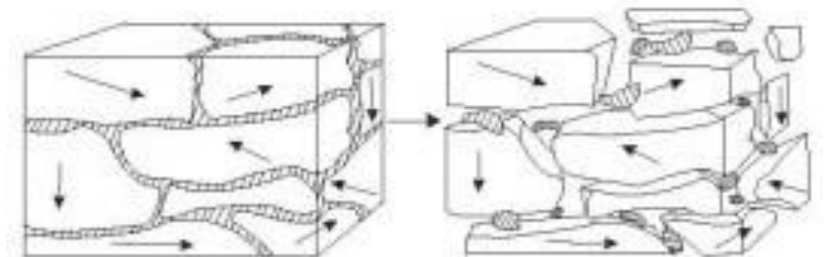
- Liga (Nd, Pr)-Fe-B em estado líquido, sob atmosfera de argônio é vazada sobre um rolo refrigerado em rotação
- As elevadas taxas de resfriamento levam à formação de microestrutura lamelar (com plaquetas em 3D) ideal para hidretoação e suprimem a formação de ferro- α



Hidretação

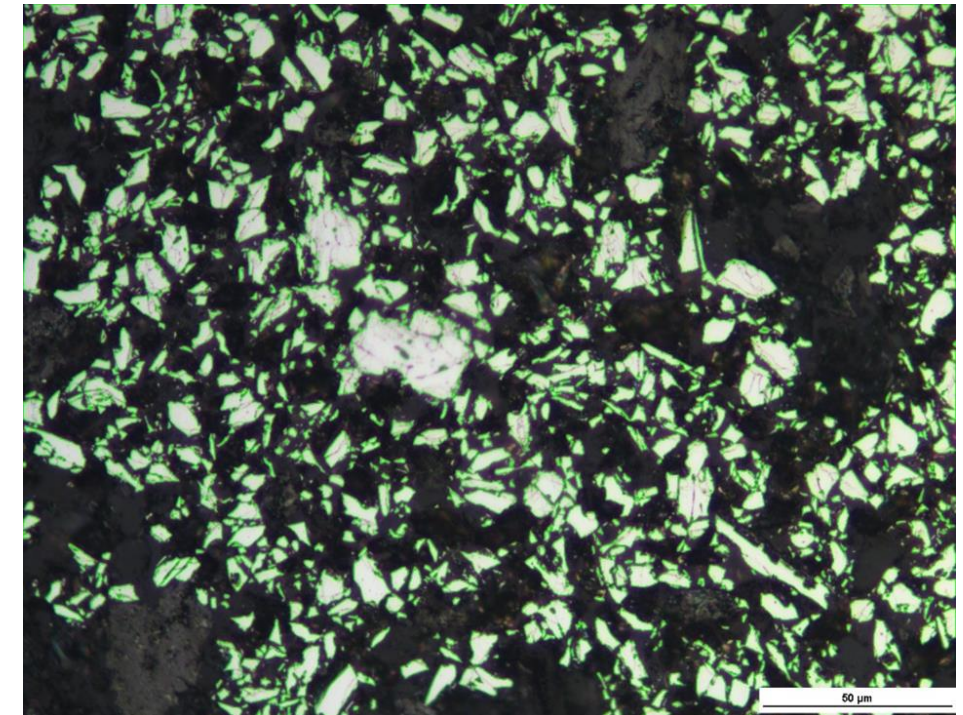


- O processo de hidretação é um processo onde se introduz intencionalmente hidrogênio na liga ao se aplicar uma pressão de gás hidrogênio (H_2) em um forno que contém as tiras de NdFeB.
- Após os tiras serem inseridos no forno, a atmosfera é retirada, fazendo vácuo a uma pressão de 10^{-2} mBar. A seguir, o forno é preenchido com H_2 utilizando-se uma pressão controlada de 1600 mBar.



Moagem

- O princípio de funcionamento do moinho de jatos envolve três jatos de gás inerte (N_2) que criam uma suspensão de partículas dentro da câmara de moagem. Esta suspensão leva ao choque das partículas umas contra as outras de forma que o material é moído de forma autógena.
- No interior da câmara de moagem existe uma roda com fendas horizontais que gira em elevada rotação deixando passar apenas as partículas com tamanho apropriado.



MINA

Concentração e
separação

Redução

Liga: adição de
Fe e B

Hidretação e
moagem

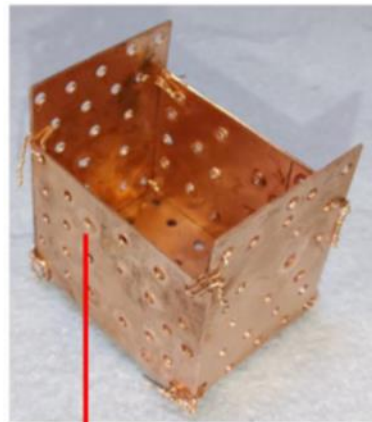
Orientação e
compactação

Tratamento
Térmico

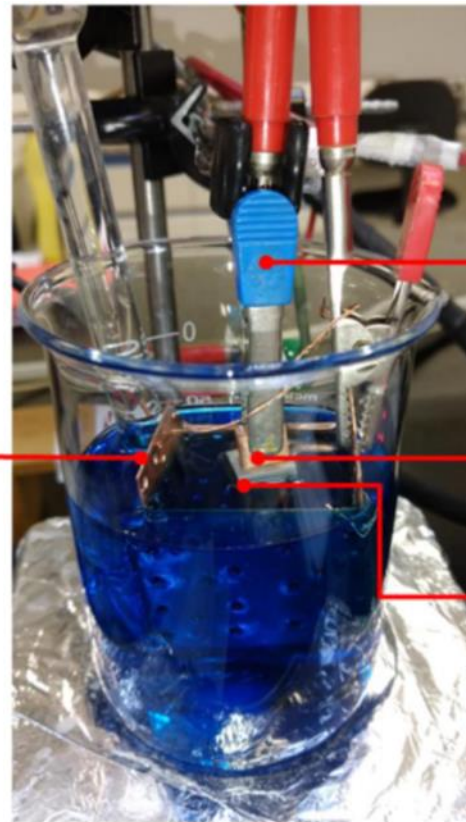
Revestimento



REVESTIMENTO PROTETIVO



Ânodo



Garra

Bloco de cobre

Cátodo

Desenvolver sistema de revestimento protetivo por eletrodeposição em laboratório focado em camadas de níquel e cobre



Com revestimento

TERRAS RARAS: PROJETOS BRASILEIROS

■ Projetos Brasileiros: Século 21

2017 - 2024



Processamento e Aplicações de Ímãs de Terras Raras para Indústria de Alta Tecnologia INCT - PATRIA

Executoras



TERRAS RARAS: PROJETOS BRASILEIROS

■ Projetos Brasileiros: Século 21

FASE 1: 2017 – 2020

FASE 2: 2024 - 2027

**REGINA - Rare Earth Global Industry and New Applications – Cooperação
Brasil– Alemanha**

Executoras

promover o intercâmbio de conhecimentos e capacitação
técnica para fortalecer e acelerar o desenvolvimento das
tecnologias associadas



TERRAS RARAS: PROJETOS BRASILEIROS

■ Projetos Brasileiros: Século 21

O Laboratório Fábrica de ímãs de Terras Raras



- Capacidade: 100t/ano
- Da redução ao ímã

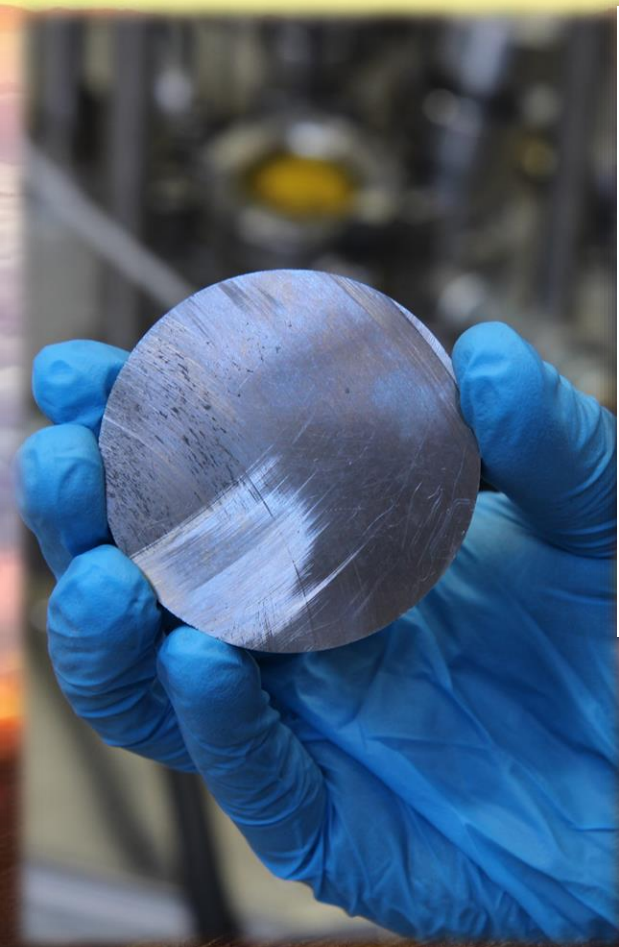


Dez/2023

FIEMG Adquire →



MAGBRAS - DEMONSTRADOR INDUSTRIAL DO CICLO COMPLETO DE PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ÍMÃS PERMANENTES DE TERRAS RARAS



Conheça o projeto MagBras



Investimento total: R\$ 73.336.116,81
3 ICTs, 4 SENAIs, 25 empresas e 3 startups
Prazo: 36 meses



Mina

Grandes desafios tecnológicos

Beneficiamento
e Concentração

Separação

Redução
Nd e Pr

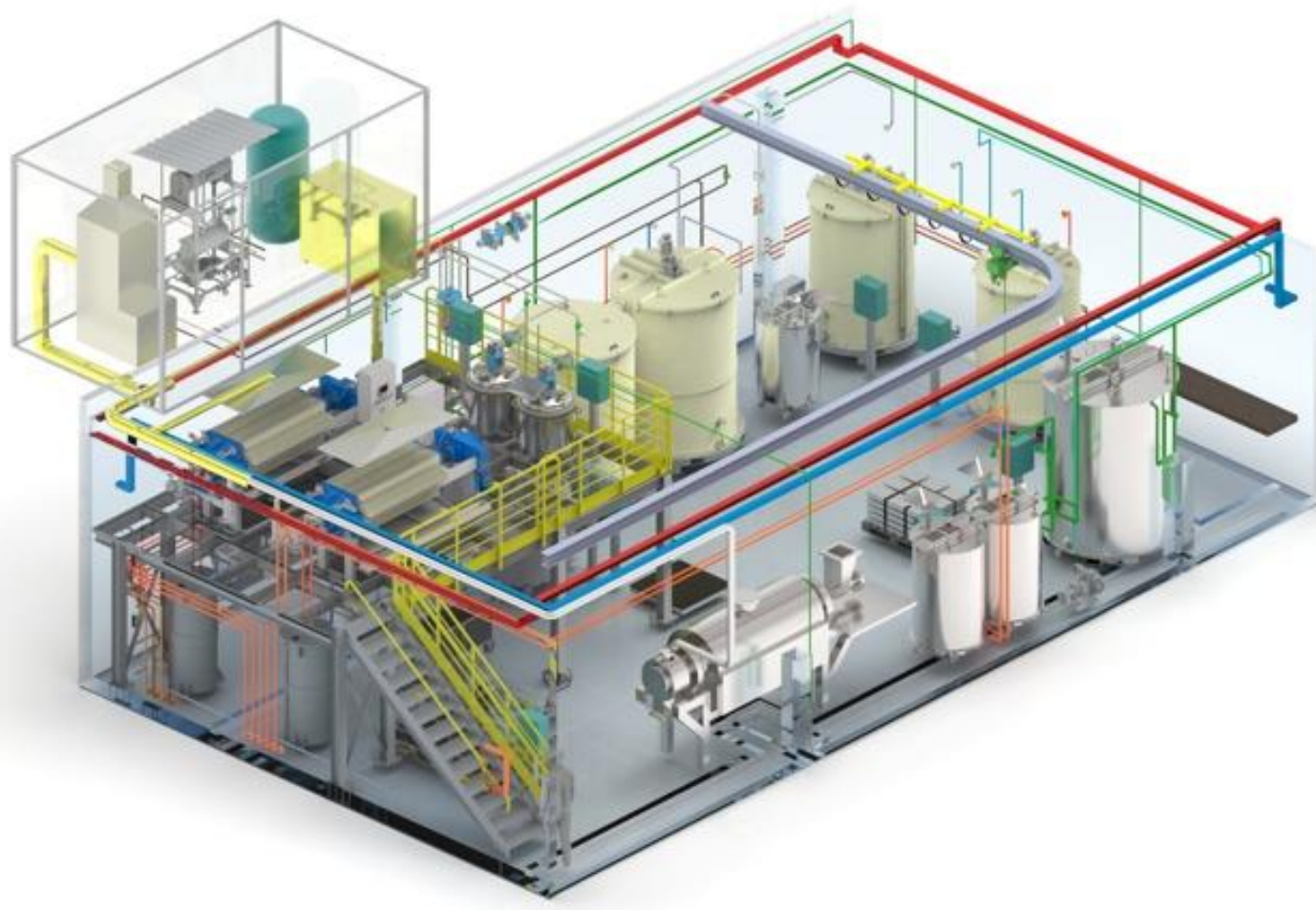
Liga: adição de
Fe e B

Hidretação e
moagem

Orientação e
compactação

Tratamento
Térmico

Revestimento



Planta de
hidrometalurgia

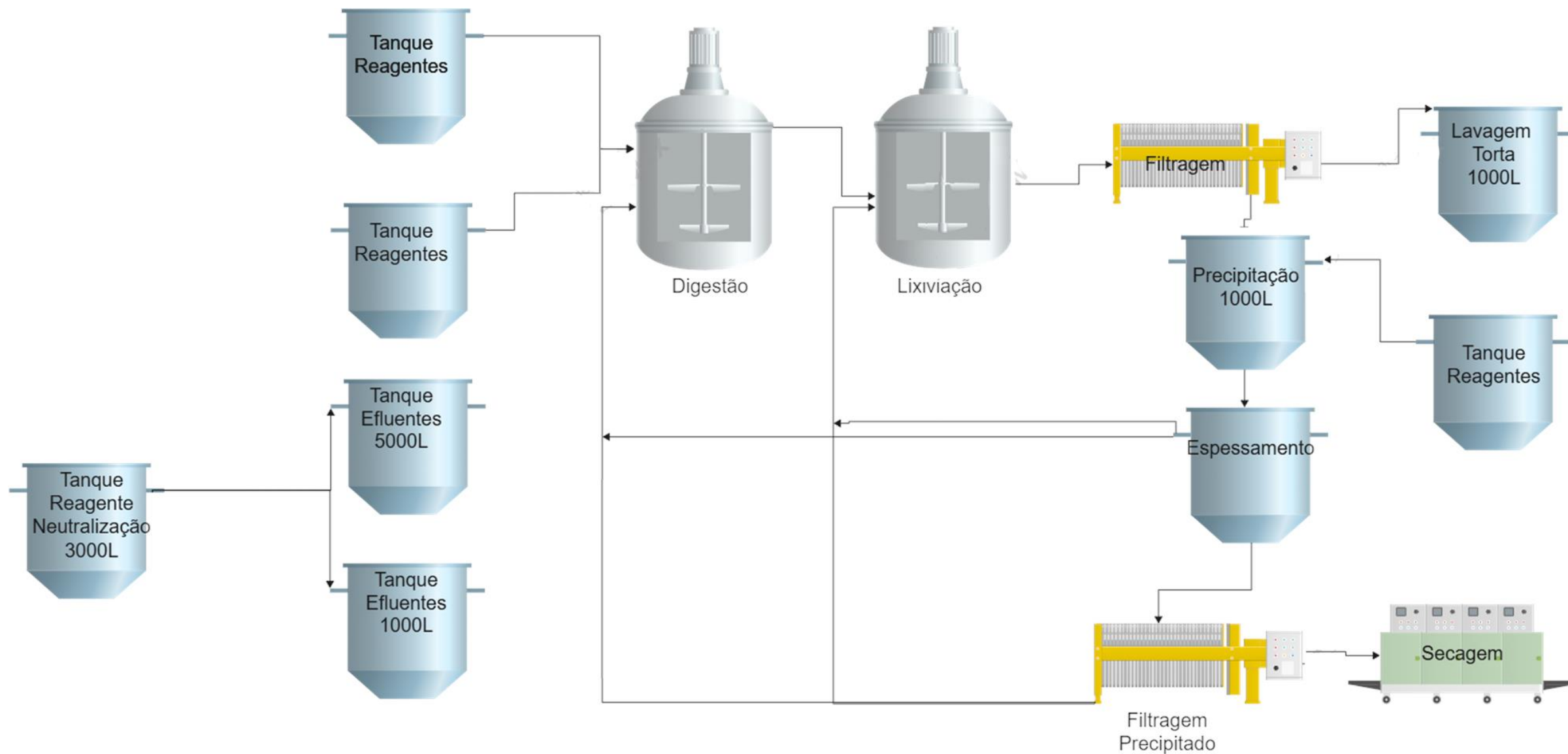
TABOCA

Capacidade

- até 300 kg/batelada de minérios

Componentes

- Digestores ácidos e aquosos
- Lixiviação ácida ou alcalina
- Filtro prensa
- Precipitadores
- Espessador
- Tanques de reagentes e de efluentes



Fluxograma de processo
Planta de hidrometalurgia

TERRAS RARAS: PROJETOS BRASILEIROS

■ **Considerações finais**

- Podemos ser uma potencia em Terras Raras
- Temos pessoas e ICTs capacitadas
- Mas quem irá assumir a cadeia produtiva?

**Acesse agora o e-book
Terras Raras do IPT.**



Obrigado!

- André Nunis
- alnunis@ipt.br



[linkedin.com/school/iptsp/](https://www.linkedin.com/school/iptsp/)



[instagram.com/ipt_oficial/](https://www.instagram.com/ipt_oficial/)



[youtube.com/@IPTbr/](https://www.youtube.com/@IPTbr/)

www.ipt.br

