



Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica

OS ESTRATÉGICOS RECURSOS MÍNERO-ENERGÉTICOS

7 de novembro de 2012

Paulo César Ribeiro Lima
Consultor Legislativo da Câmara dos Deputados

Importância dos recursos mínero-energéticos

- ⇒ O transporte mundial depende do petróleo**
- ⇒ Os recursos mínero-energéticos são parte de praticamente todos os produtos consumidos**
- ⇒ A era da informação gera demanda muito diversificada de minerais metálicos e não-metálicos**
- ⇒ A indústria siderúrgica consome grandes quantidades de minério de ferro**
- ⇒ O setor elétrico é muito dependente do cobre e do alumínio**
- ⇒ A agricultura é grande consumidora de fertilizantes à base de fósforo e potássio**
- ⇒ A chamada “economia verde” pode provocar grande demanda por novos recursos mínero-energéticos**

Modelo institucional brasileiro

➤ Energia

- Conselho Nacional de Política Energética
- Ministério de Minas e Energia
- Empresa de Pesquisa Energética - EPE
- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP
- Petrobras
- Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL
- Eletrobras

➤ Recursos minerais

- Conselho Nacional de Política Energética (Órgão de assessoria ao Presidente da República)
- Ministério de Minas e Energia
- Departamento Nacional de Produção Mineral
- Serviço Geológico do Brasil - CPRM
- Centro de Tecnologia Mineral - Cetem

Critérios para definição dos minero-energéticos estratégicos

- ⇒ **Criticalidade geológica**
- ⇒ **Concentração da oferta**
- ⇒ **Crescimento da demanda**
- ⇒ **Receitas e lucros gerados**
- ⇒ **Importância para o desenvolvimento sustentável**

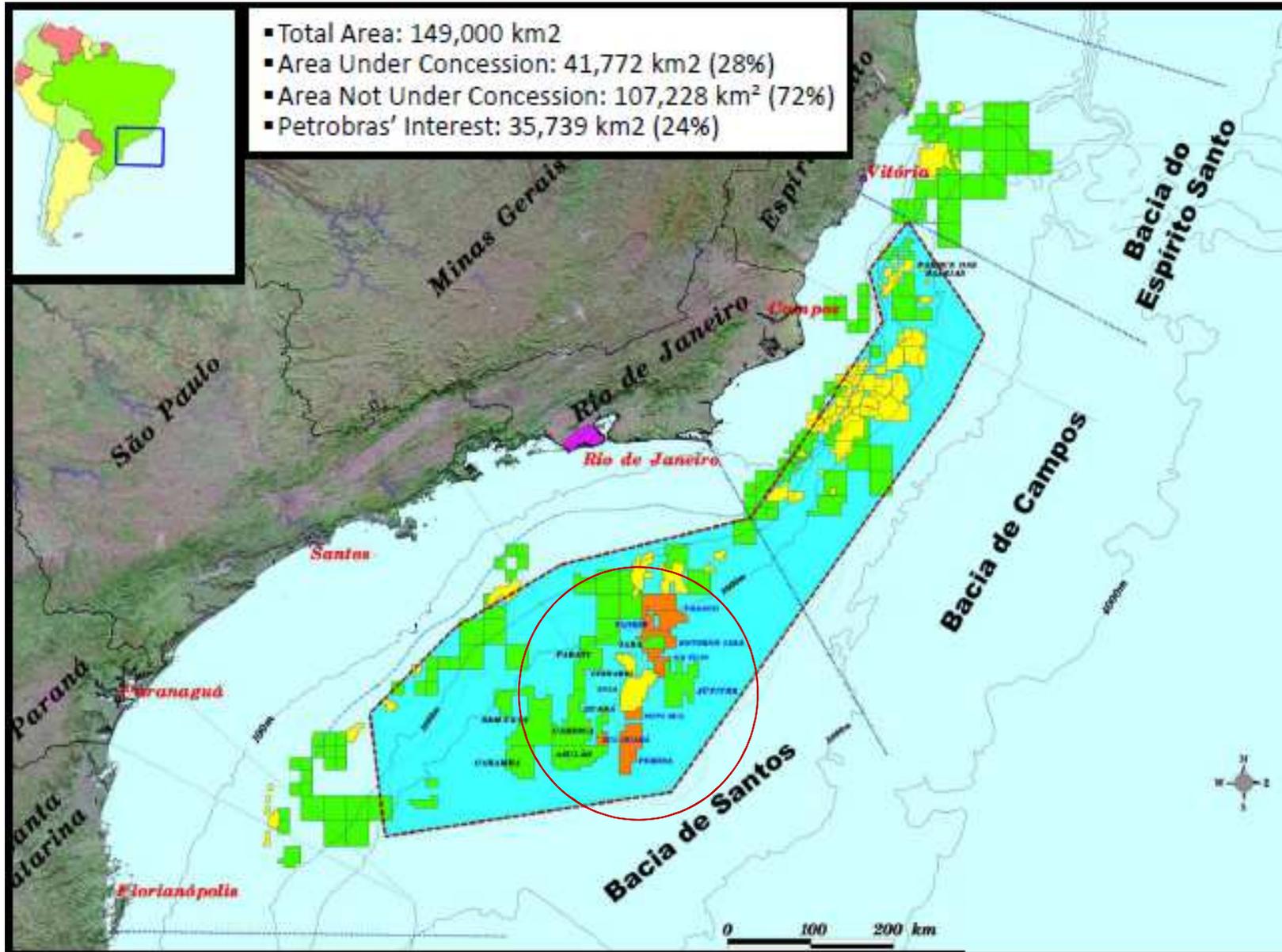
Petróleo e gás natural

- ⇒ O mundo ainda é farto em petróleo
- ⇒ O Iraque e o Brasil devem aumentar muito sua produção
- ⇒ Brasil e África apresentam grande potencial
- ⇒ O setor de transportes depende do petróleo. O mundo pára sem petróleo
- ⇒ A energia do petróleo é muito cara
- ⇒ No futuro, há grande probabilidade de os carros serem elétricos
- ⇒ Caminhões, navios e aviões ainda vão depender do petróleo
- ⇒ Células a combustível/hidrogênio podem ser um caminho
- ⇒ Biocombustíveis demandam recursos naturais escassos
- ⇒ O Brasil é uma exceção no cenário de biocombustíveis

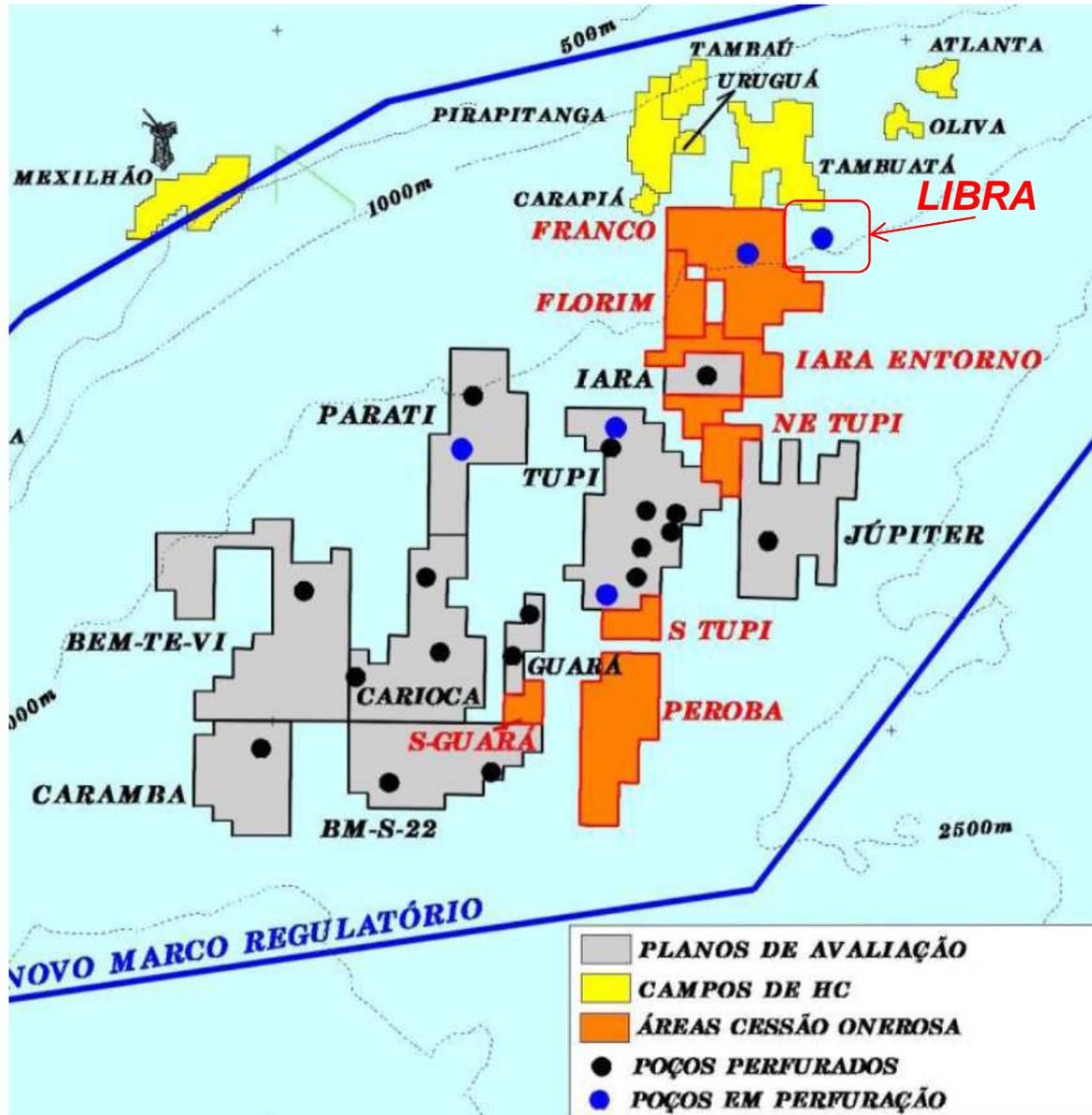
Polígono do Pré-Sal

- ⇒ **Grandes reservas (50 a 90 bilhões de barris)**
- ⇒ **Petróleo em áreas concedidas e em áreas cedidas onerosamente**
- ⇒ **Petróleo em áreas da União (Libra)**
- ⇒ **É pouco provável que Libra ou qualquer outra área gere grandes rendas estatais**
- ⇒ **Baixos riscos exploratório e tecnológico**
- ⇒ **A exploração do Pré-Sal não deve alterar a matriz energética mundial**
- ⇒ **A Petrobras, suas parceiras e as empresa petrolíferas são as grandes beneficiadas do regime de concessão no polígono do Pré-Sal**
- ⇒ **O Pré-Sal não concedido deveria beneficiar mais diretamente a sociedade brasileira**

Polígono do Pré-Sal



Área de maior interesse do Pré-Sal



Estimativas de petróleo recuperável em bilhões de barris

⇒ Lula/Tupi: 6,5 + 1,8 (Cernambi/Iracema) já é campo de HC

⇒ Iara: 3 (área concedida)

⇒ Guará: 1,1 (área concedida)

⇒ Franco: 5,45 (relatório da GCA)

⇒ Libra: 7,88 (relatório da GCA)

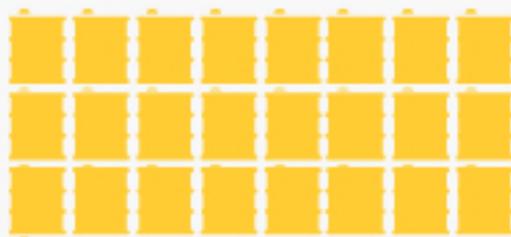
Reservas provadas de petróleo em 2011: 15,7 bilhões de barris

O Pré-Sal já é uma realidade

⇒ O poço de maior produção no Brasil está localizado no campo de Lula: 9-RJS-660

⇒ O poço 9-RJS-660 estava produzindo 36,3 mil barris de petróleo equivalente por dia (considerando-se apenas o petróleo, a produção era de 28,4 mil barris por dia)

ATUAÇÃO NO PRÉ-SAL



Diariamente
a Petrobras
PRODUZ

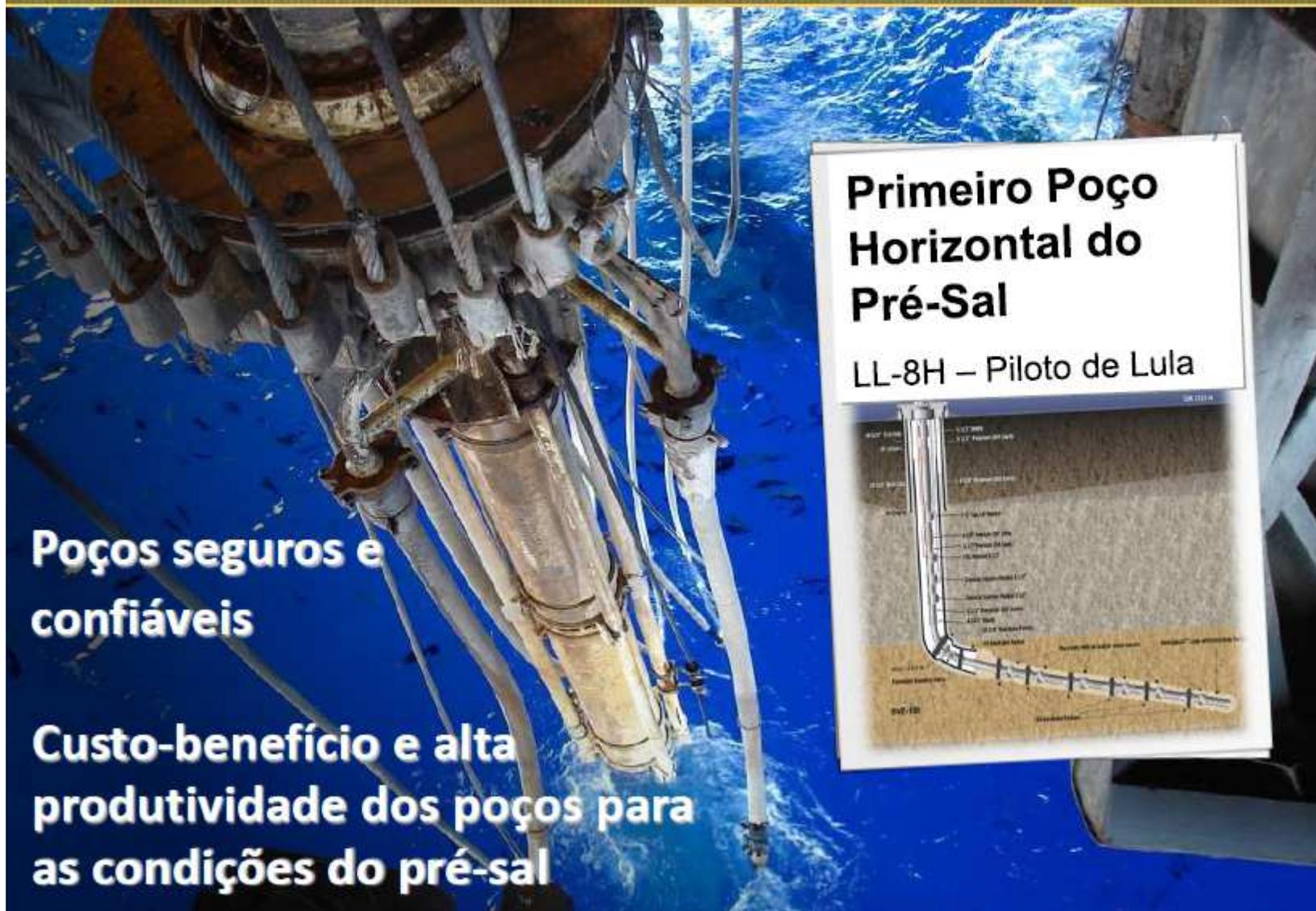
**200
MIL**

barris de
petróleo no
PRÉ-SAL.

Poços do Pré-Sal

- **Dos dez poços produtores do pré-sal, sete estão entre os 30 maiores poços produtores do país**
- **Os destaques ficaram com os poços do Campo de Lula, dos quais três figuram entre os cinco maiores produtores do território nacional**
- **Um dos quais foi, em julho, o maior campo produtor individual do país, com vazão média de 37,2 mil barris de óleo equivalente**

Destaques Tecnológicos – Construção de Poços



Previsão de produção da Petrobras apenas



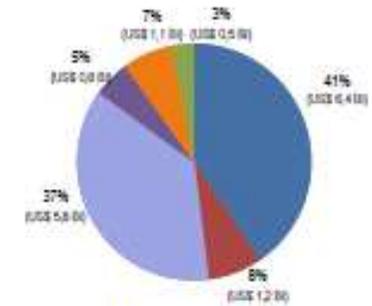
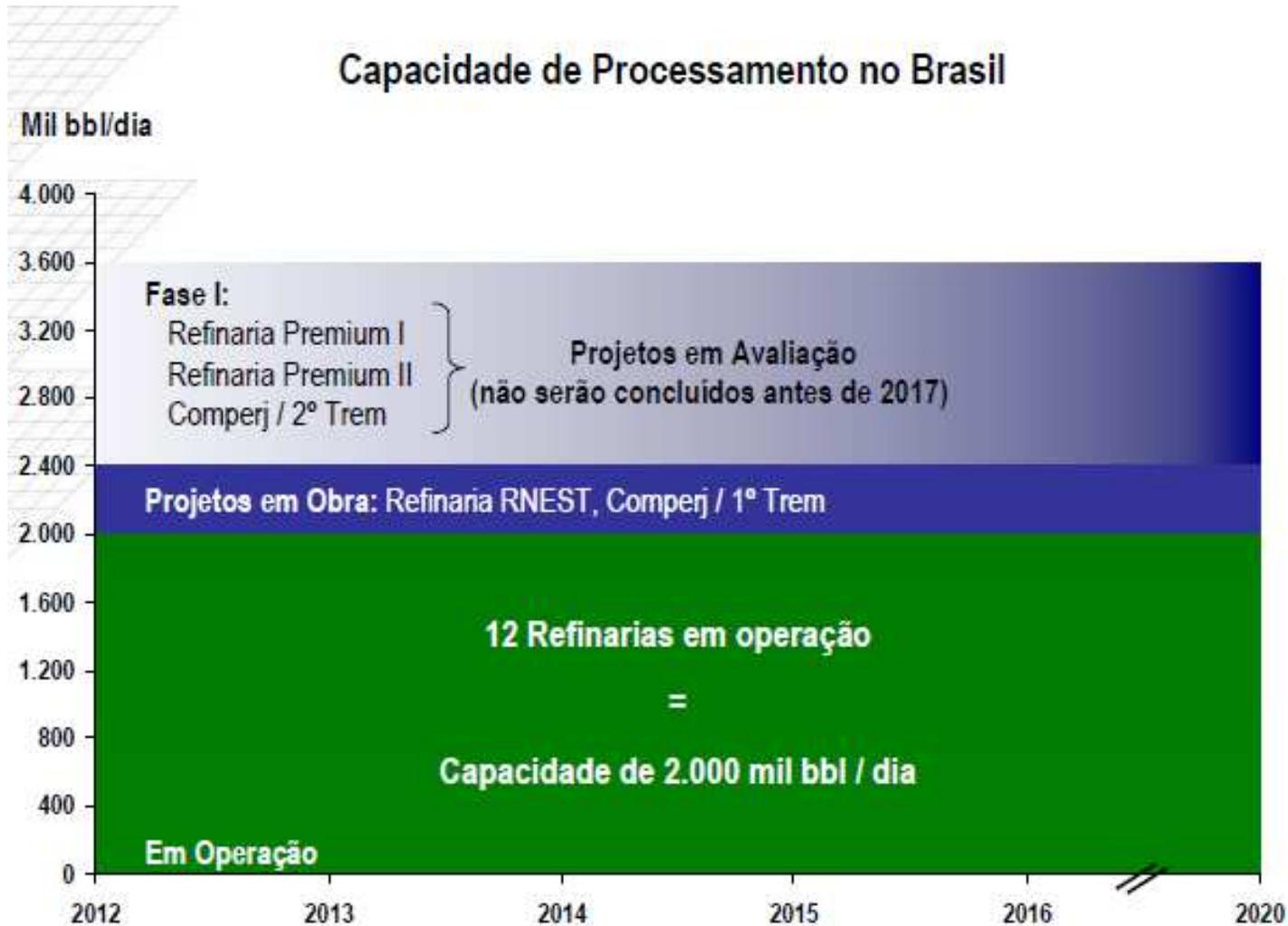
Obs: em 2020, o Brasil poderá produzir mais de 5 milhões de barris por dia

Queda de produção no Pós-Sal

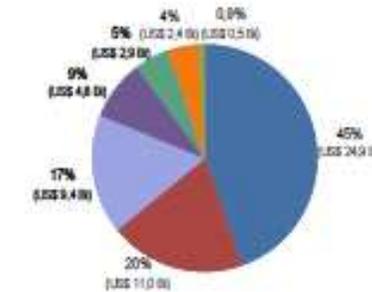
- ⇒ A P-50, no campo de Albacora, está produzindo cerca de 180 mil barris diários de líquidos. Desse total, apenas 66 mil barris são de petróleo. O restante é de água
- ⇒ Barracuda tem capacidade para produzir 180 mil barris diários, mas produz 106 mil barris, em queda de 26,8%
- ⇒ Em Caratinga, a capacidade máxima é de 180 mil barris por dia, mas produz apenas 34 mil barris diários, queda de 76%
- ⇒ O Campo de Marlim Sul chegou a produzir 600 mil barris diários, e atualmente está produzindo 210 mil, queda de 65%.

Refino

Capacidade de Processamento no Brasil



US\$ 15,8 bi
Em Avaliação

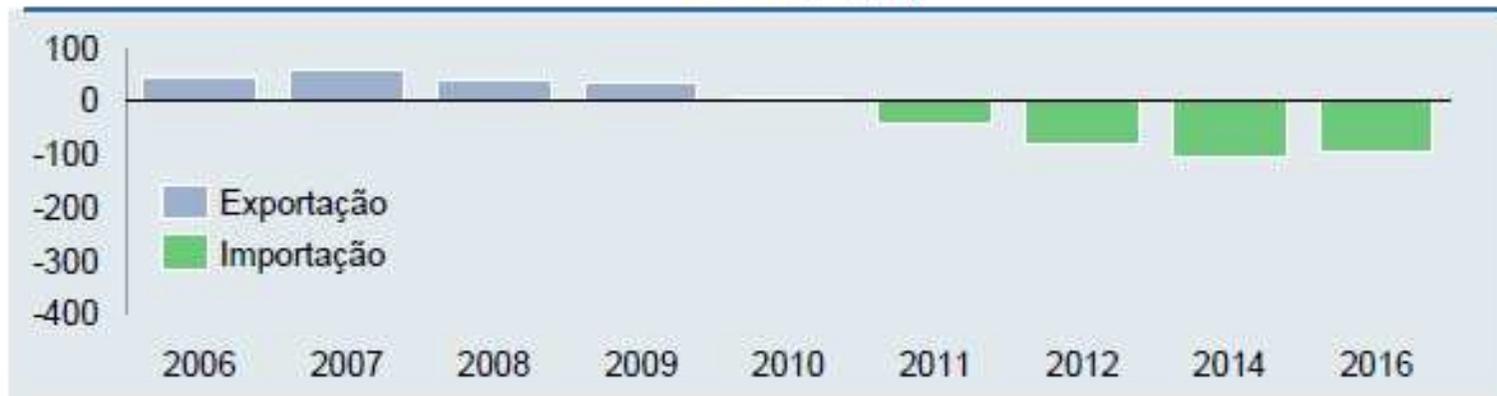


US\$ 55,8 bi
Em Implantação

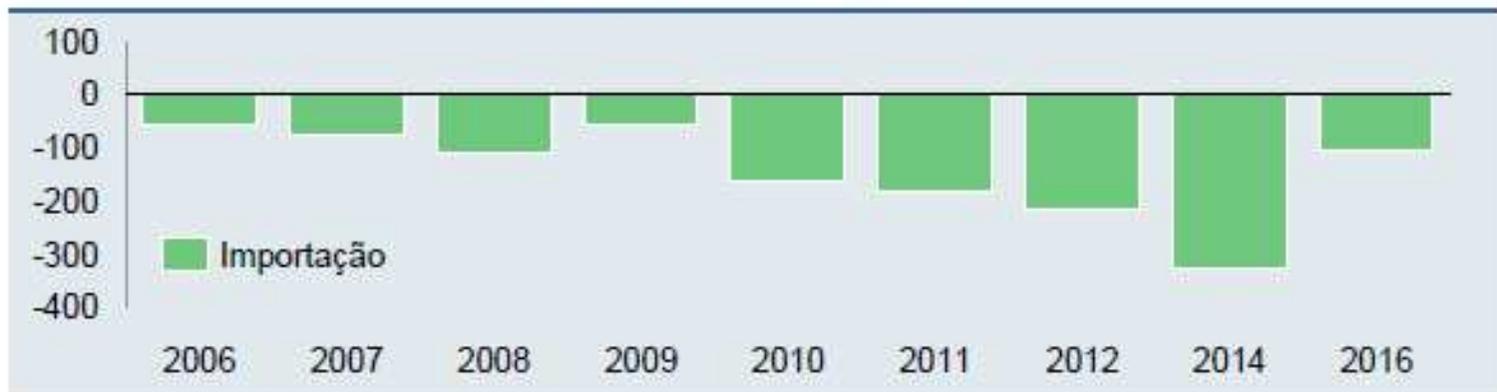
Refino

As novas adições de capacidade (RNEST e COMPERJ) reduzirão a necessidade de importação de derivados médios.

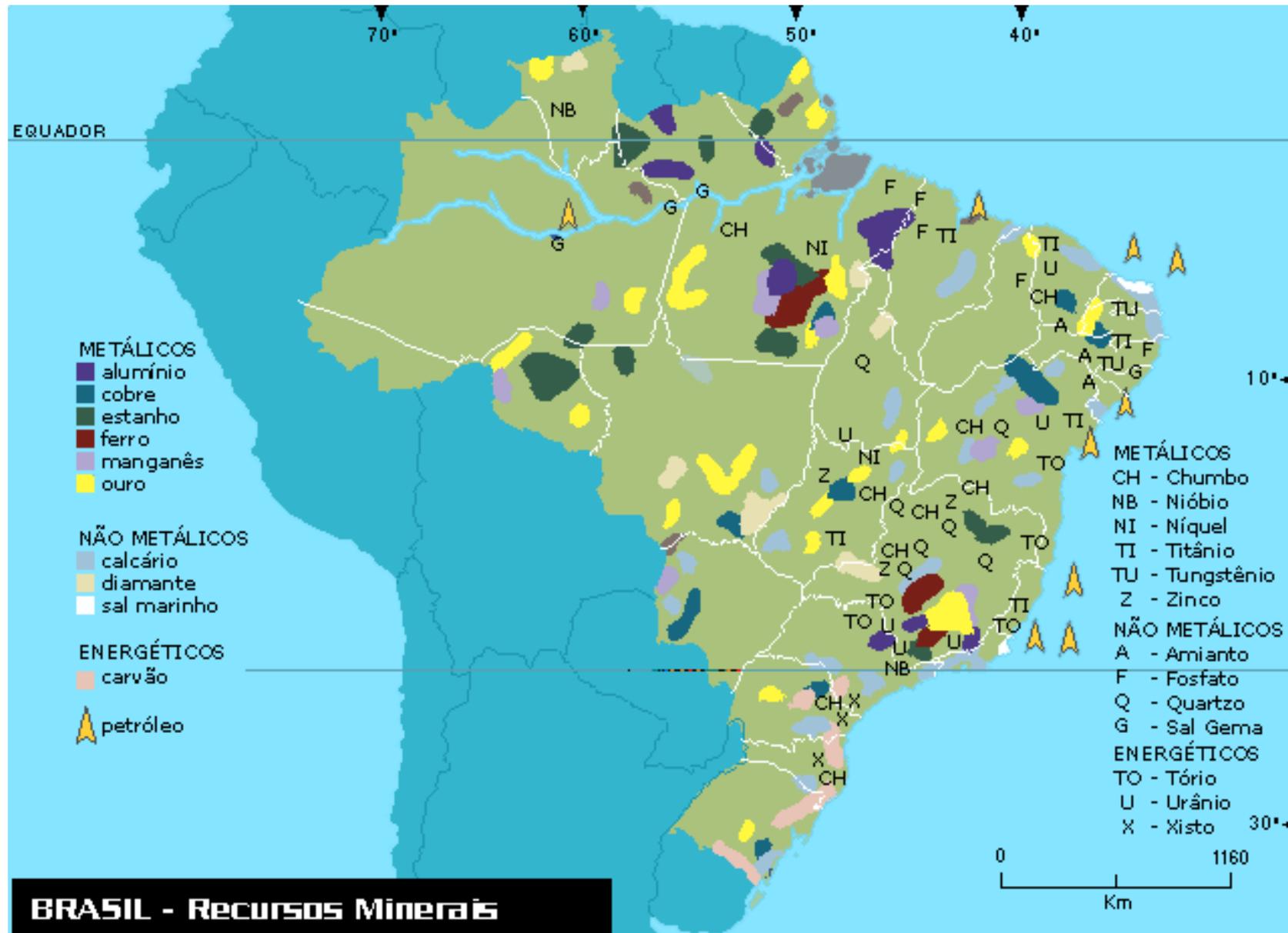
Gasolina (kbpd)



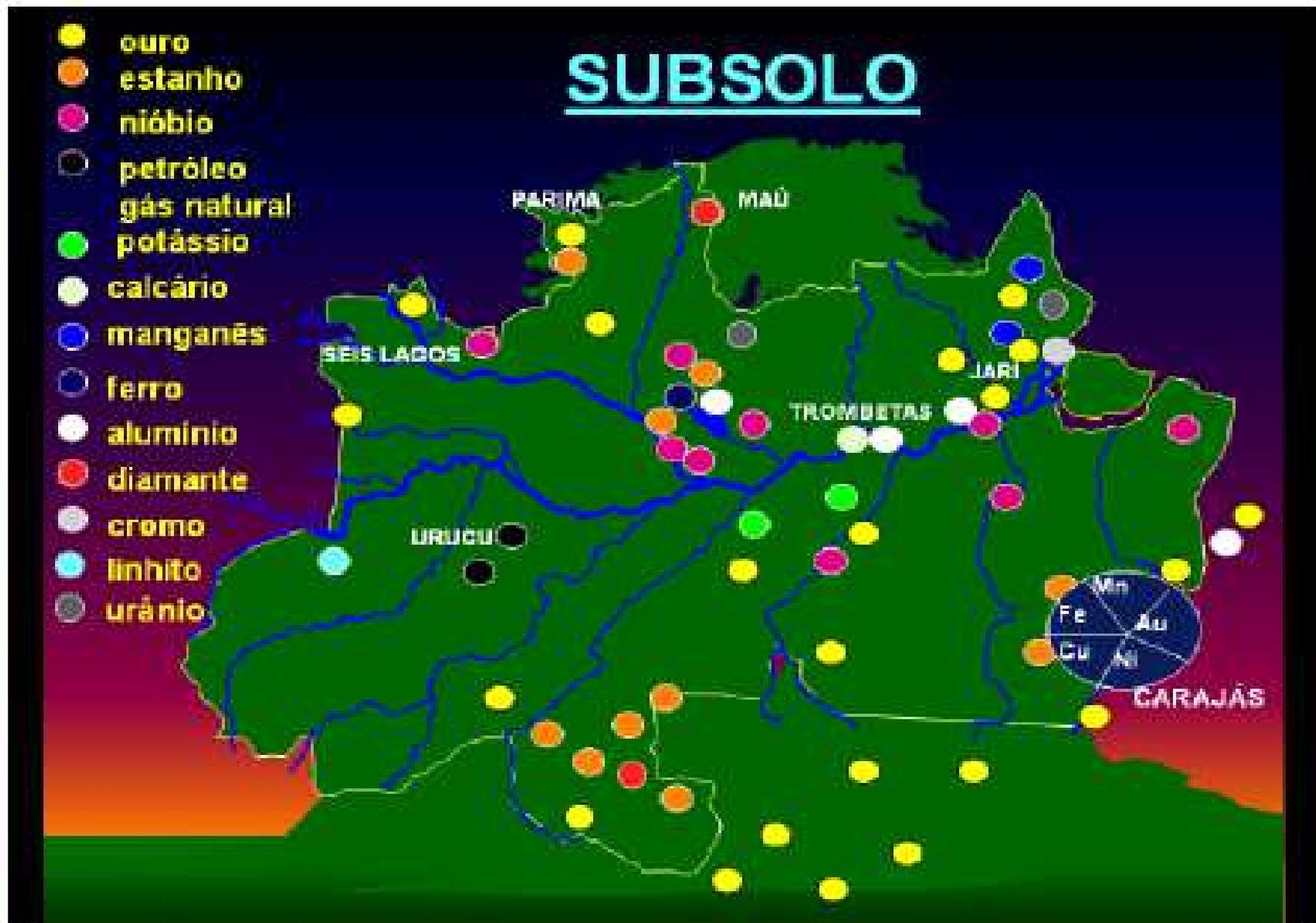
Diesel + QAV (kbpd)



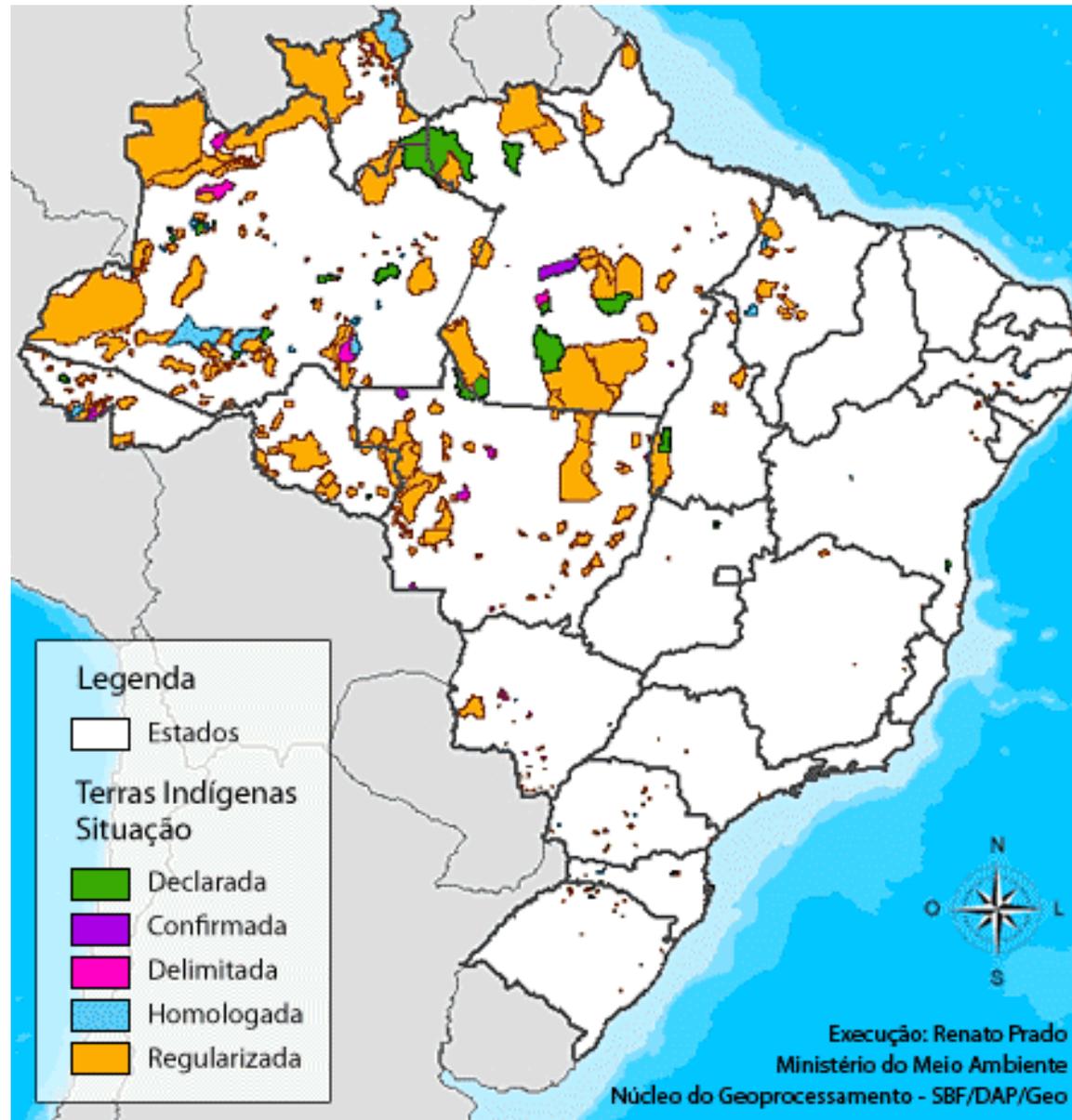
Recursos minerais



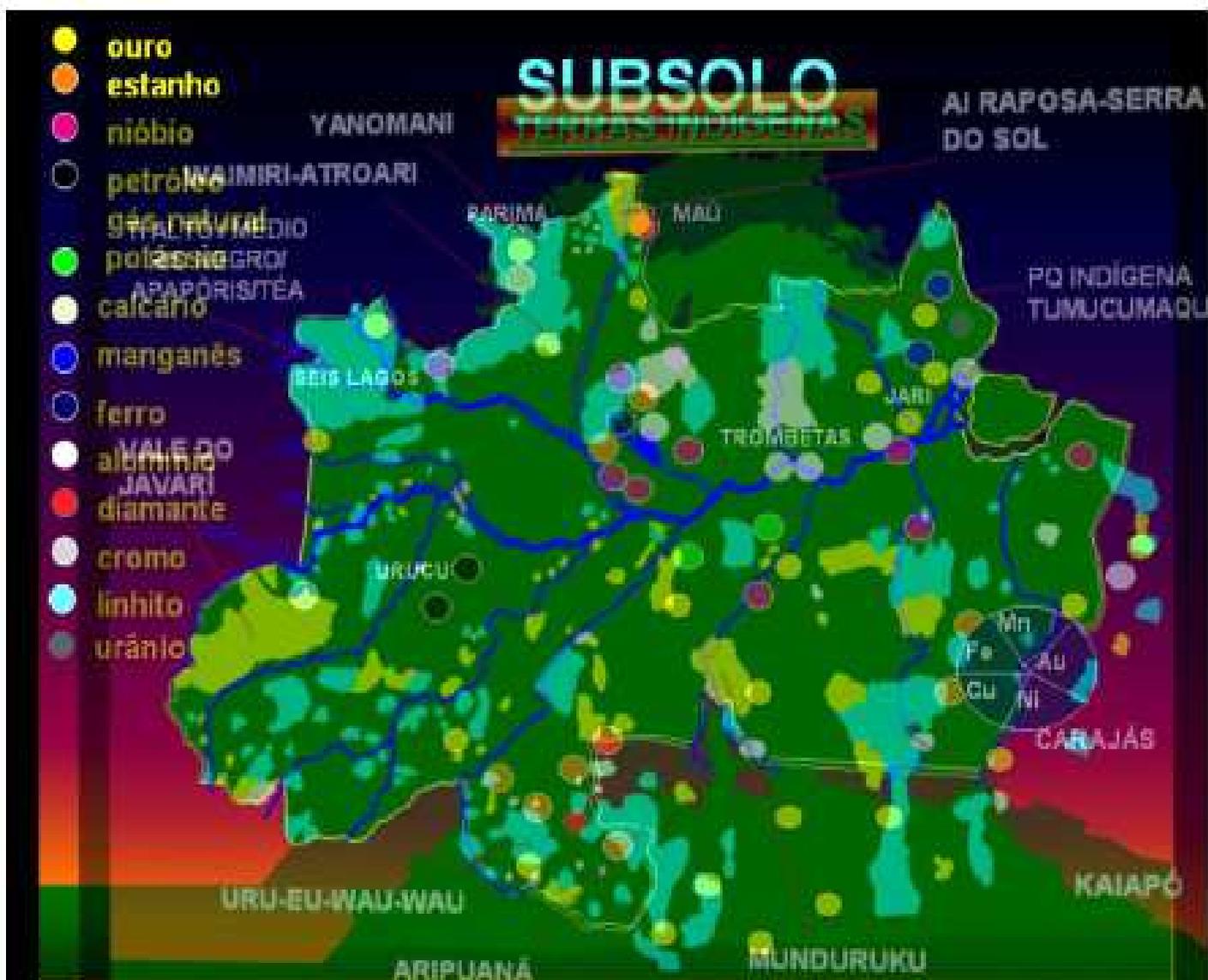
Minerais na Amazônia



Terras indígenas



Minerais estratégicos e terras indígenas



Mineração em terras indígenas

Constituição Federal

Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra.

§ 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o "caput" deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.

Art. 231.

.....
§ 3º - O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei.
.....

Mineração em terras indígenas

DECRETO Nº 5.051, DE 19 DE ABRIL DE 2004, que promulga a Convenção no 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais.

Artigo 15

1. Os direitos dos povos interessados aos recursos naturais existentes nas suas terras deverão ser especialmente protegidos. Esses direitos abrangem o direito desses povos a participarem da utilização, administração e conservação dos recursos mencionados.
2. Em caso de pertencer ao Estado a propriedade dos minérios ou dos recursos existentes nas terras, os governos deverão estabelecer ou manter procedimentos com vistas a consultar os povos interessados, a fim de se determinar se os interesses desses povos seriam prejudicados, e em que medida, antes de se empreender ou autorizar qualquer programa de prospecção ou exploração dos recursos existentes nas suas terras. Os povos interessados deverão receber indenização equitativa por qualquer dano que possam sofrer como resultado dessas atividades.

PL em tramitação na Câmara dos Deputados

PROJETO DE LEI Nº 1.610, DE 1996, do Senado Federal, que dispõe sobre a exploração e o aproveitamento de recursos minerais em terras indígenas, de que tratam os arts. 176, parágrafo primeiro, e 231, parágrafo terceiro, da Constituição Federal

Situação: aguardando Parecer na Comissão Especial

Minerais estratégicos

- ⇒ **Minerais metálicos não-ferrosos: cobre, cromo, índio, molibdênio, nióbio, gálio, manganês, metais do grupo platina, níquel, tântalo, titânio e vanádio;**
- ⇒ **Minerais e óxidos de terras-raras;**
- ⇒ **Minério de ferro;**
- ⇒ **Minerais não-metálicos: grafita, quartzo e telúrio; e**
- ⇒ **Agrominerais: fósforo e potássio.**

Minerais estratégicos

- ⇒ **Minerais metálicos não-ferrosos: cobre, cromo, índio, molibdênio, nióbio, gálio, manganês, metais do grupo platina, níquel, tântalo, titânio e vanádio;**
- ⇒ **Minerais e óxidos de terras-raras;**
- ⇒ **Minério de ferro;**
- ⇒ **Minerais não-metálicos: grafita, quartzo e telúrio; e**
- ⇒ **Agrominerais: fósforo e potássio.**

Cobre

- ⇒ Apesar das pequenas reservas, a China é o maior consumidor mundial de cobre
- ⇒ Em 2009, a China consumiu cerca de 40% da produção mundial (consumo maior que a produção do Chile)
- ⇒ Nos últimos anos, a capacidade global de processamento de cobre tem se transferido para a China
- ⇒ O país consumiu mais de 30% do cobre refinado no mercado global, mesmo tendo apenas 5% das reservas.
- ⇒ Em 2010, a China foi o maior produtor mundial de fios e barras de liga de cobre.
- ⇒ Em um contexto de pequenas reservas e baixa produção interna, as companhias chinesas investiram mais de US\$ 5 bilhões em aquisições de reservas de cobre do Afeganistão à Zâmbia.

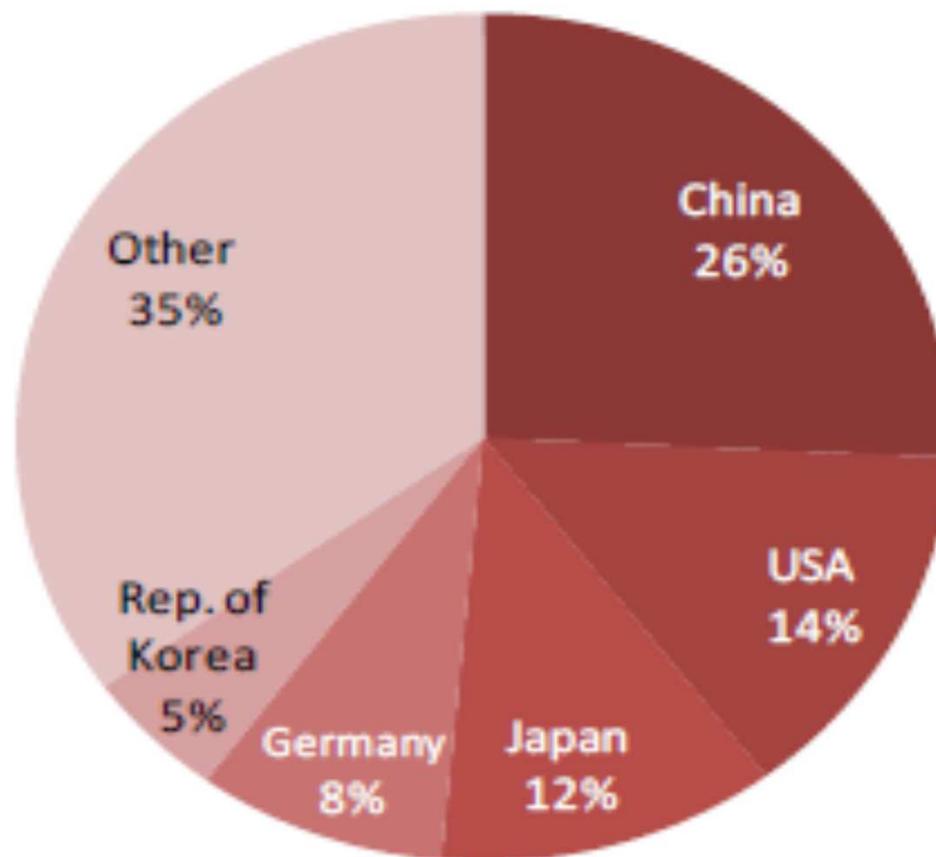
Níquel

- ⇒ **No caso do níquel, a China é apenas o sétimo produtor mundial**
- ⇒ **Em 2010, o país produziu menos de 100 mil toneladas por ano e consumiu cerca de 580 mil toneladas por ano**
- ⇒ **Devido ao alto valor do níquel refinado e à expansão da produção de aço inoxidável, a China importou grandes volumes de minério em substituição ao níquel refinado**
- ⇒ **Em 2010, 90% das importações da China vieram da Indonésia e Filipinas**

Nióbio

- ⇒ **Importância estratégica para a indústria siderúrgica**
- ⇒ **Utilizado na composição de ligas metálicas que apresentam resistência e leveza**
- ⇒ **Indústria aeronáutica, naval, espacial e automobilística**
- ⇒ **Concentração da produção no Brasil**
- ⇒ **Impossibilidade de ter uma cadeia produtiva desse elemento na China**
- ⇒ **Consórcio chinês adquiriu 15% do capital da empresa brasileira CBMM, que é principal empresa global do setor**

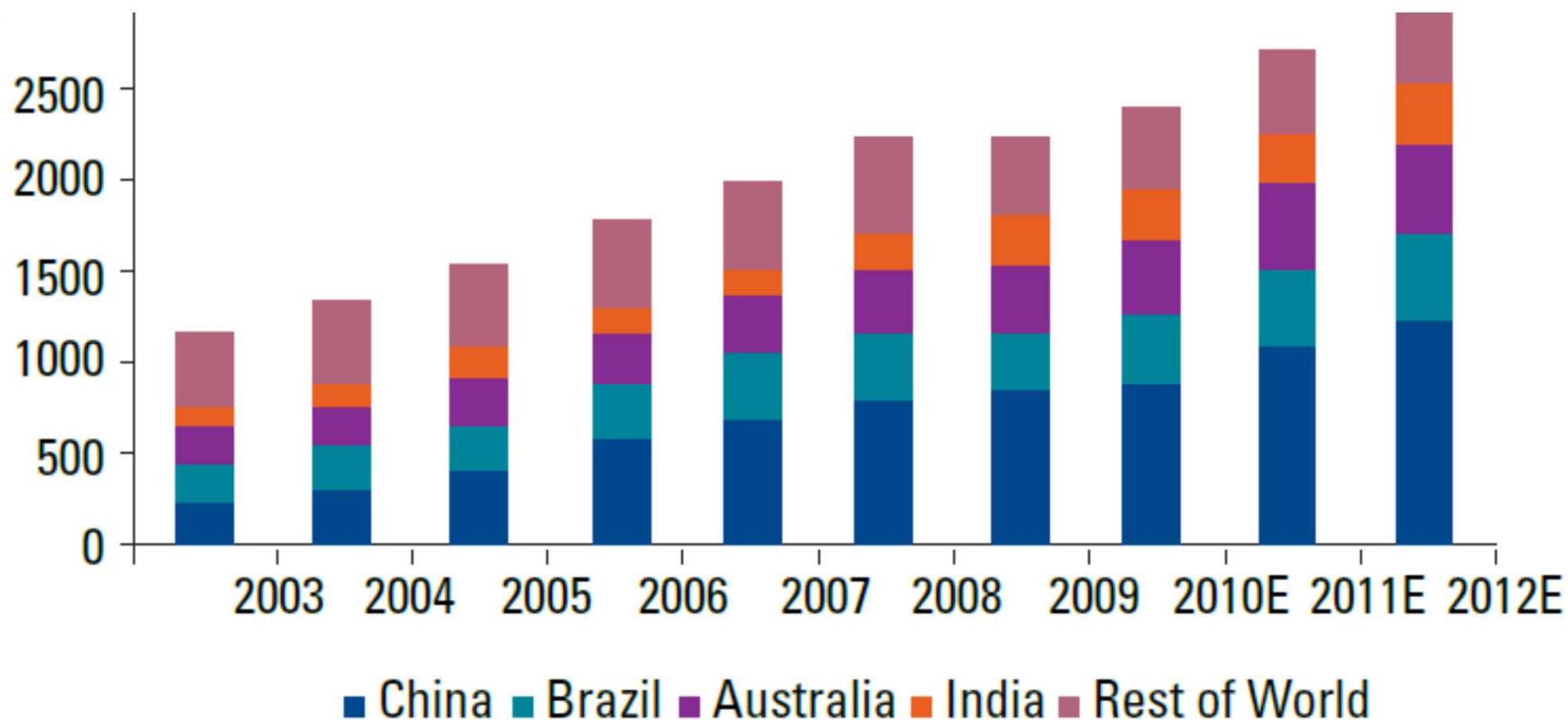
Principais países importadores de nióbio em 2009



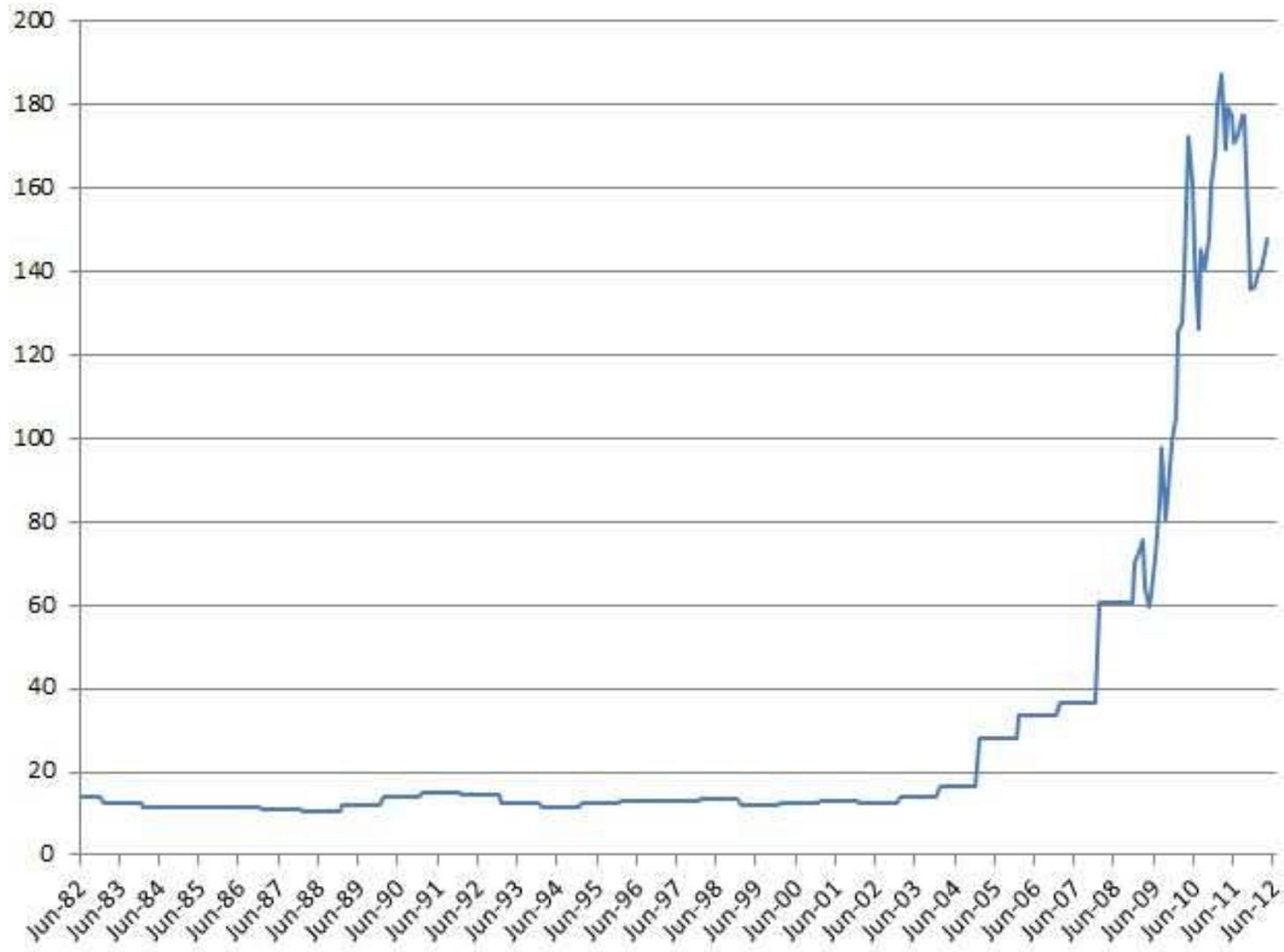
Minério de ferro

- ⇒ Mesmo a China sendo o maior produtor mundial, são importados grandes volumes do Brasil e da Austrália**
- ⇒ Em 2010, a China representou quase 60% do total das importações globais de minério de ferro e produziu cerca de 60% do ferro gusa mundial**

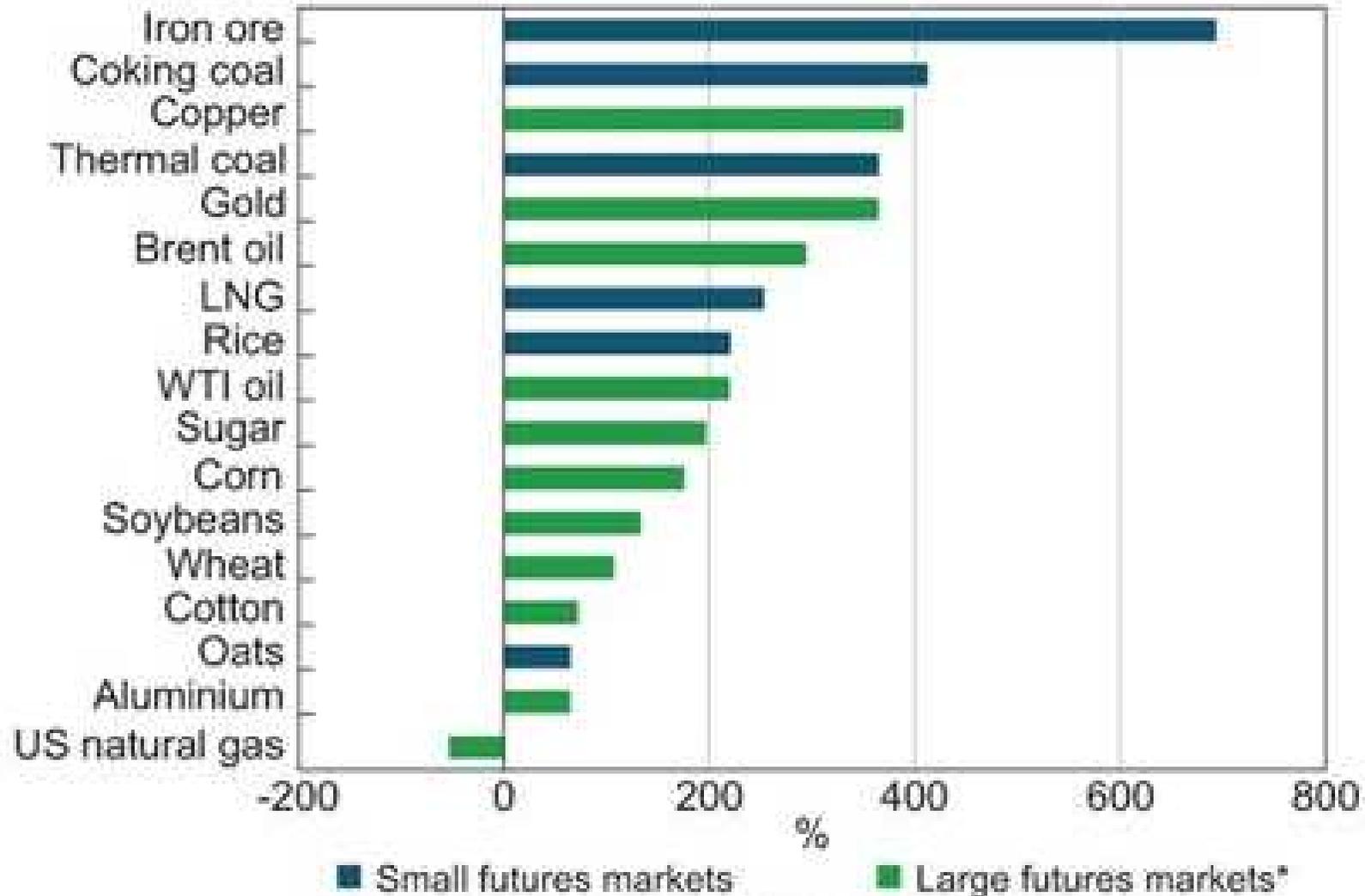
Evolução da produção de minério de ferro em vários países



Evolução dos preços do minério de ferro (US\$/tonelada)

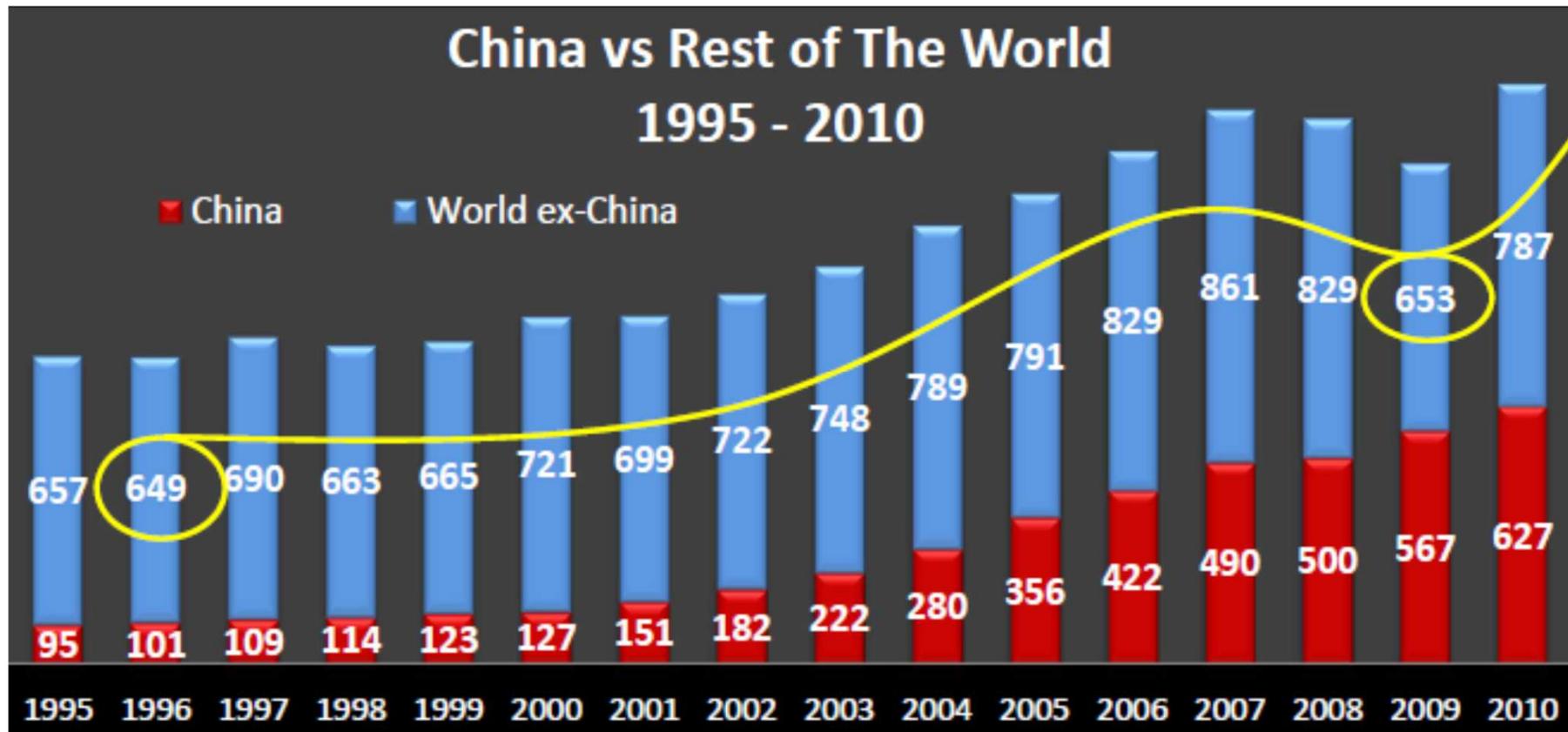


Aumento dos preços de commodities entre janeiro de 2003 e fevereiro de 2012

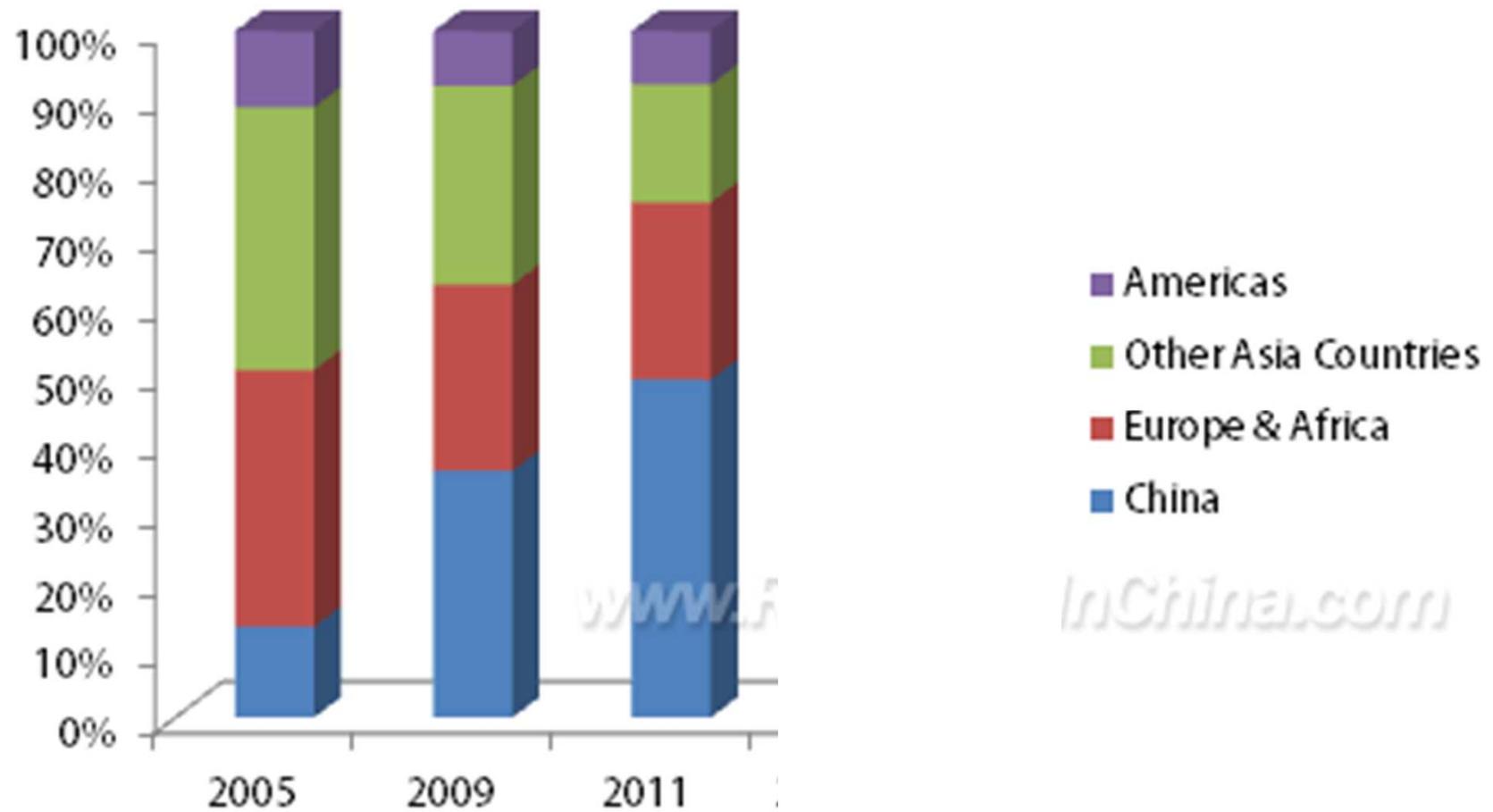


Evolução da produção de aço

(milhões de toneladas)



Produção de aço inoxidável



www.f

InChina.com

Grafita

- ⇒ **Uso em peças refratárias, catodo de baterias, escovas de motores elétricos**
- ⇒ **Novas aplicações como dissipadores de calor em computadores, baterias de íons de lítio, células a combustível e centrais solares poderão gerar grande consumo de grafita**
- ⇒ **A maior parte da grafita chinesa é exportada, principalmente para fabricantes japoneses**
- ⇒ **Para estimular a construção de plantas na própria China, o governo estabeleceu um imposto de exportação de 20% e está investindo US\$ 1,6 bilhão**

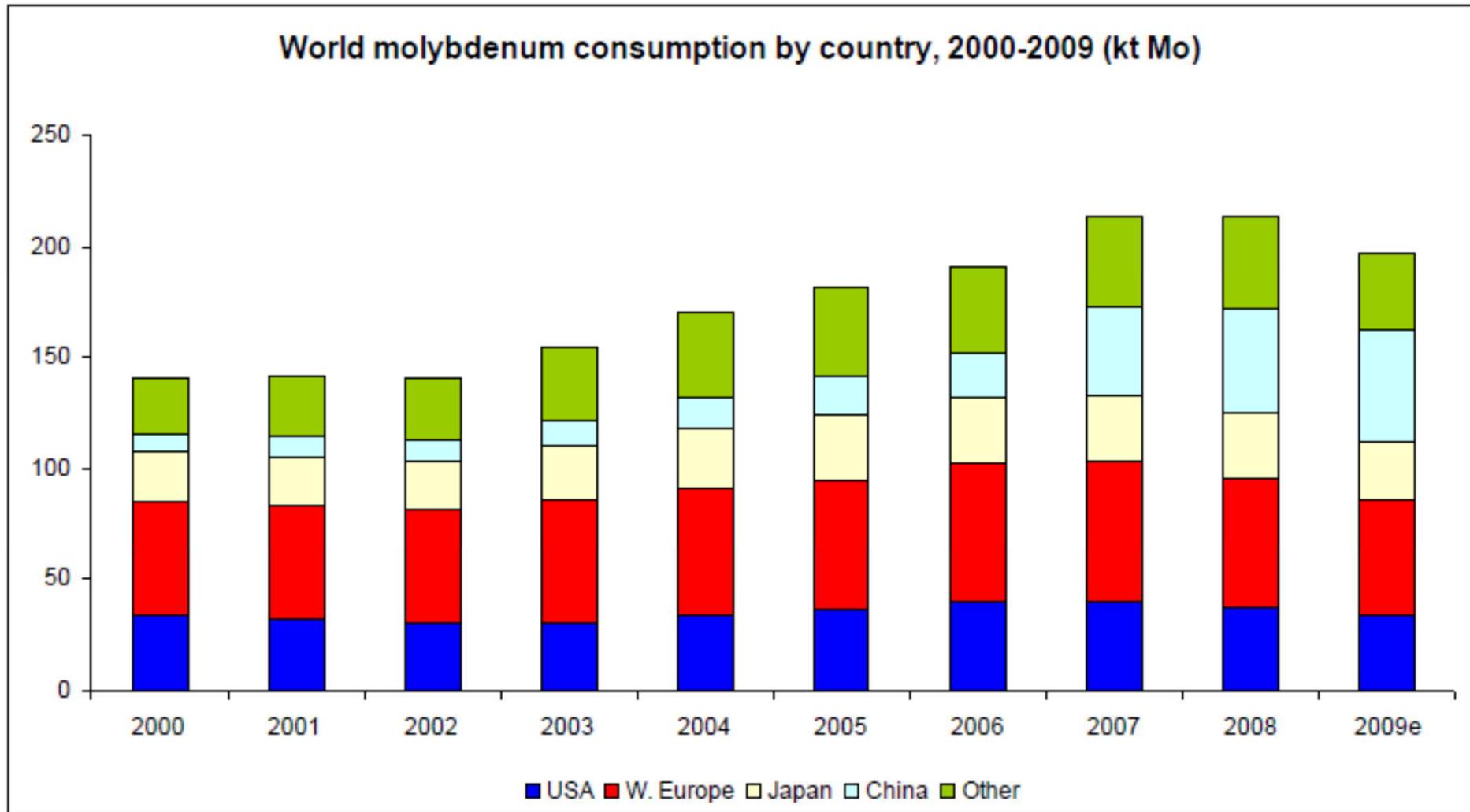
Índio

- ⇒ **Em razão do uso em *smart phones* e *tablets*, a demanda por índio deve aumentar no curto prazo**
- ⇒ **Pode ser um elemento de liga para semicondutores em LEDs e diodos a laser**
- ⇒ **Novos usos desse elemento incluem lâmpadas sem eletrodo, liga de mercúrio e barras de controle para centrais nucleares**
- ⇒ **O governo chinês restringiu as exportações do índio por meio de tributos**
- ⇒ **Em 2009, a China passou a estabelecer cota de exportação**
- ⇒ **Metade da capacidade de produção de índio refinado está concentrada na China**

Molibdênio

- ⇒ **Aço para unidades de geração de energia e de dessalinização**
- ⇒ **Aços de alta resistência em dutos e motores veiculares**
- ⇒ **Colunas e brocas de perfuração de poços de petróleo a grandes profundidades;**
- ⇒ **Componentes de usinas nucleares que demandam aços inoxidáveis especiais;**
- ⇒ **demanda por catalisadores de níquel-molibdênio e cobalto molibdênio usados na produção de óleo diesel de baixo teor de enxofre.**
- ⇒ **Em 2010, a China classificou o molibdênio como um “recurso mineral nacional”**
- ⇒ **Foram limitadas a mineração e as exportações**
- ⇒ **Em 2007, a China já tinha estabelecido cotas de exportação para o molibdênio.**

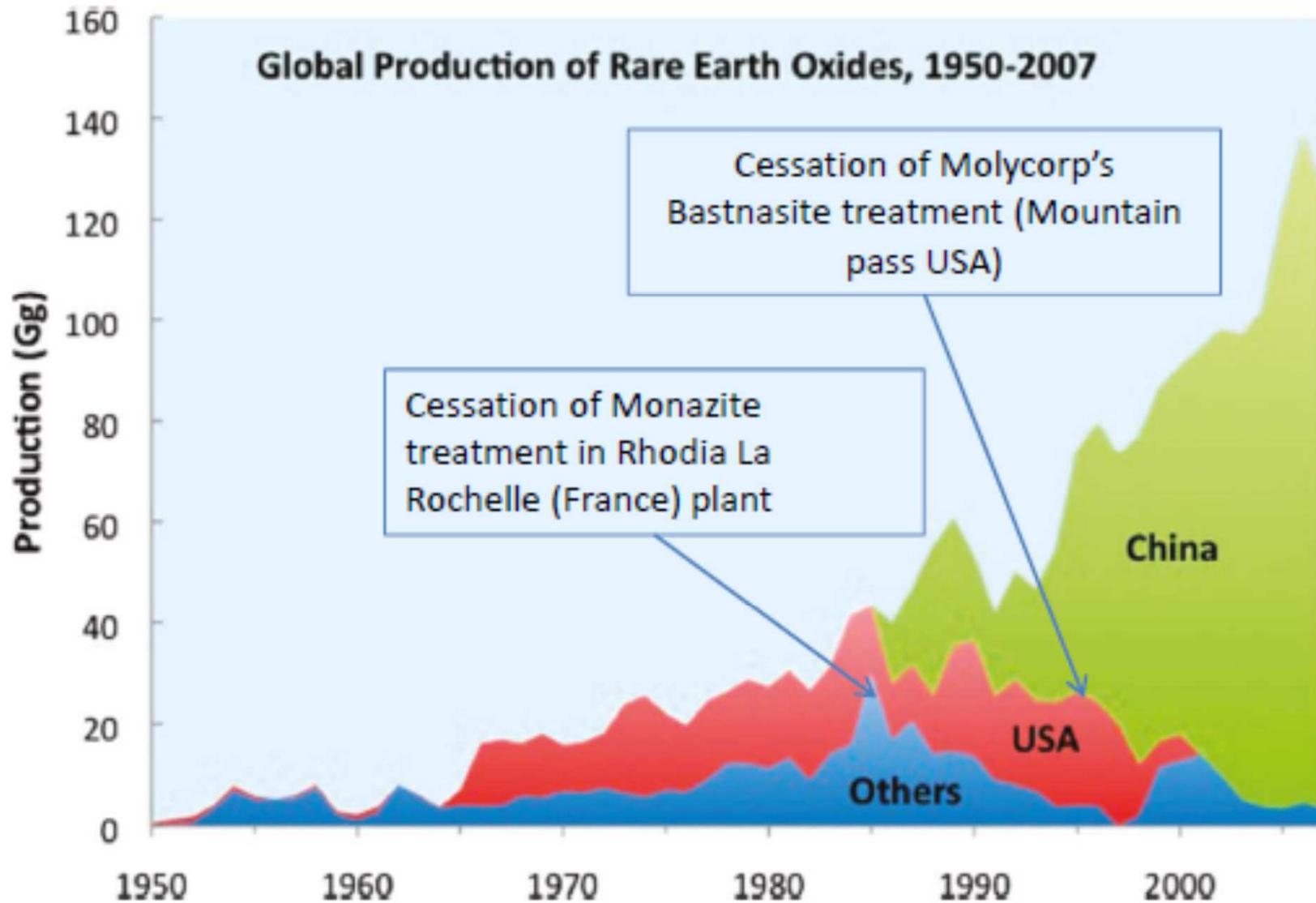
Evolução do consumo de molibdênio por país



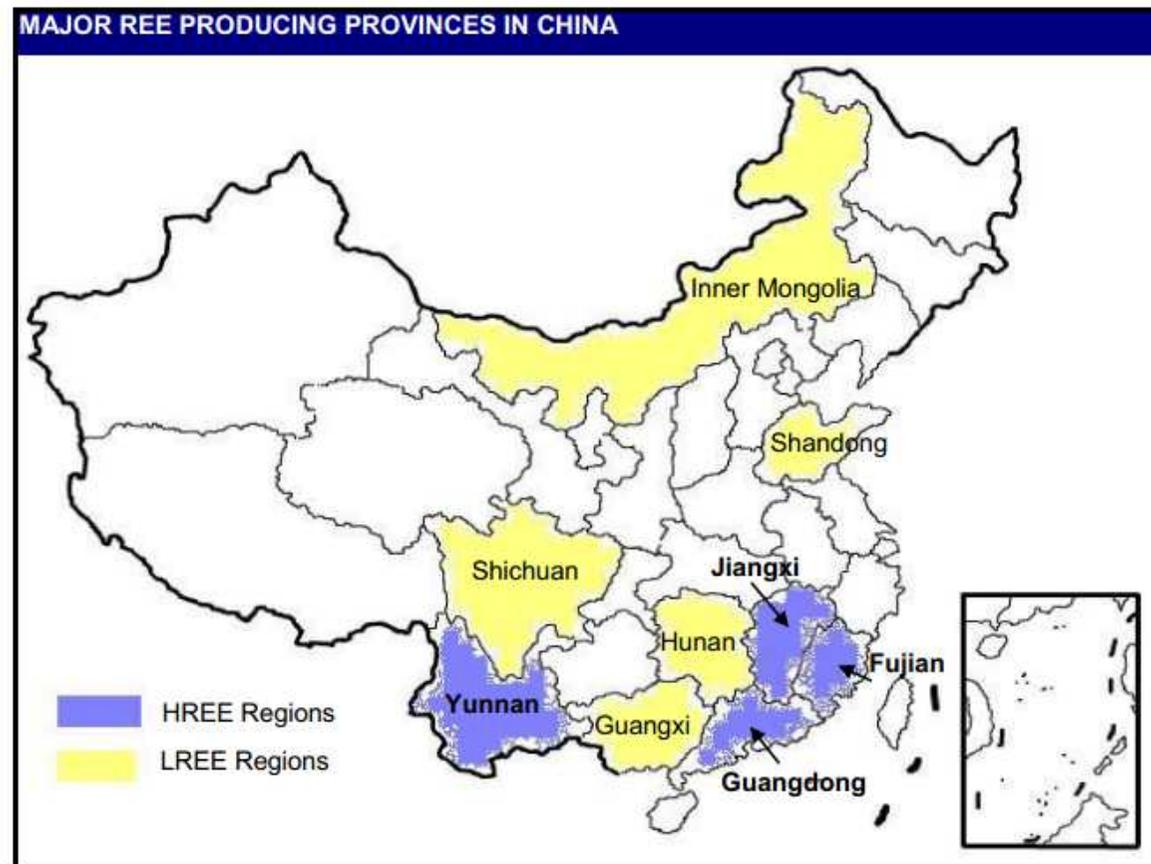
Terras-Raras

- **Mercado**
- **Aplicação**
- **Indústria e tecnologia**
- **Projeto Araxá**
- **Mina de Pitinga**

Evolução da produção de terras-raras



- A China detém cerca de 97% da produção global de óxidos de terras-raras
- A China vem reduzindo as cotas de exportação de terras -raras “visando proteger reservas estratégicas”
- Estima-se que 25% da produção chinesa é proveniente de minas ilegais, que estão sendo fechadas pelo governo



Source: DCM

Cotas de exportação chinesas de terras-raras – 2005/2012

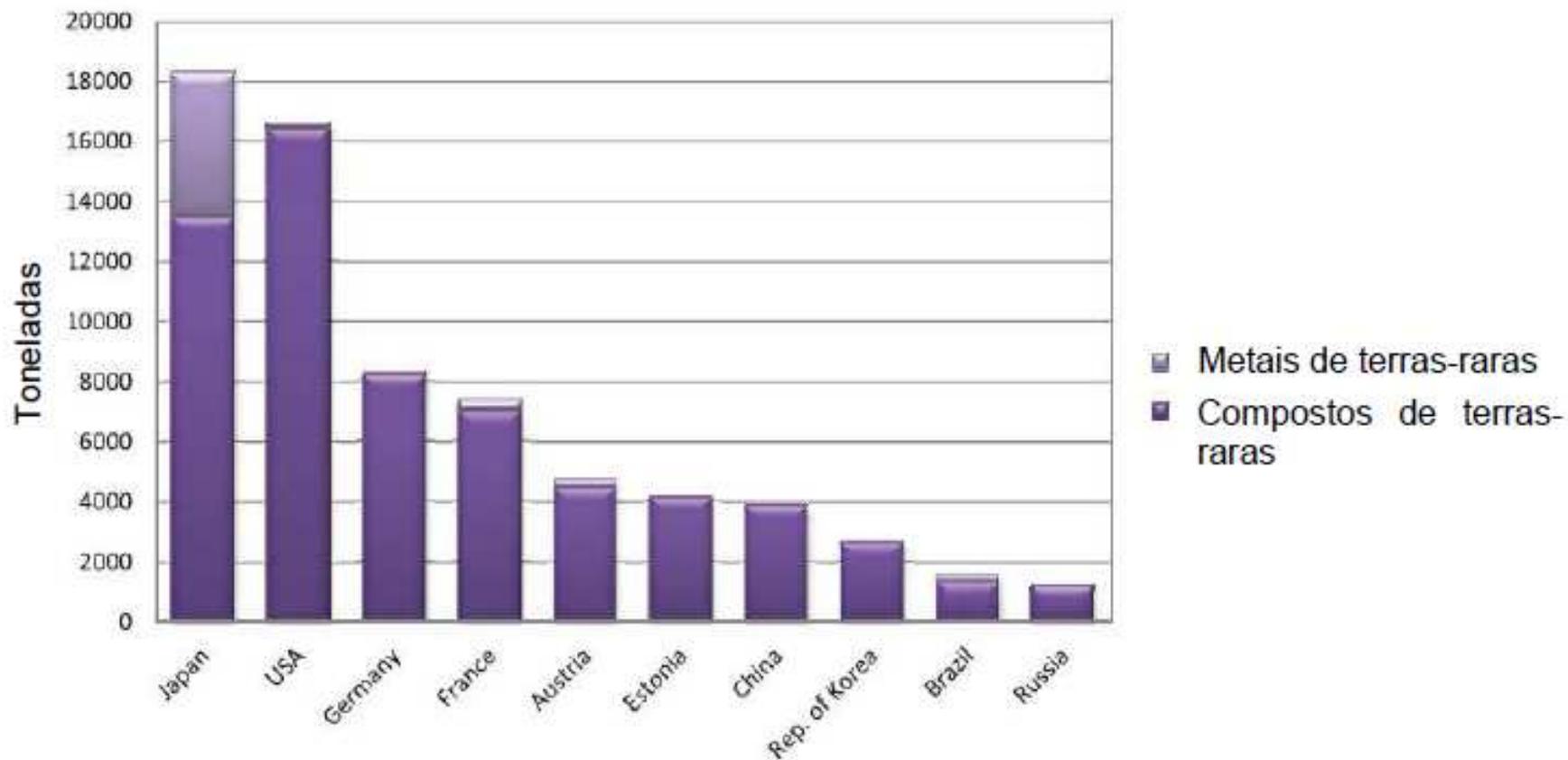
Ano	Cota (ton)
2005	65.580
2006	61.070
2007	59.643
2008	49.990
2009	48.155
2010	30.259
2011	30.184
2012	31.130

Fonte: CRS Report for Congress, abr. 2012.
In Chinese rare-earth website (www.cre.net)

Tarifas de exportação sobre terras-raras

Mercadoria	2007	2008	2009	2010	2011
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Óxido de ítrio	10	25	25	25	25
Óxido de lantânio	10	15	15	15	15
Óxido de cério, hidróxido, carbonato e outros	10	15	15	15	15
Praseodímio	ND	ND	ND	ND	ND
Óxido de neodímio	10	15	15	15	15
Európio e seus óxidos	10	25	25	25	25
Gadolínio	ND	ND	ND	ND	ND
Térbio e seus óxidos, cloreto e carbonato	10	25	25	25	25
Óxido de disprósio, cloreto e carbonato	10	25	25	25	25
Outros óxidos de terras-raras	10	15	15	15	15
Misturas de cloreto e fluoreto de terras-raras	10	15	15	15	15
Misturas de carbonatos de terras-raras	10	15	15	15	15
Misturas de metais e compostos de terras-raras, ítrio e escândio (incluindo o grau bateria)	10	25	25	25	25
Carbonatos de terras-raras não misturados	10	15	15	15	15
Metais de minérios de terras-raras:					
Lantânio	ND	ND	ND	ND	25
Cério	ND	ND	ND	ND	25
Neodímio	10	15	15	15	15
Disprósio	ND	ND	ND	25	25
Outros metais misturados	ND	ND	ND	25	25

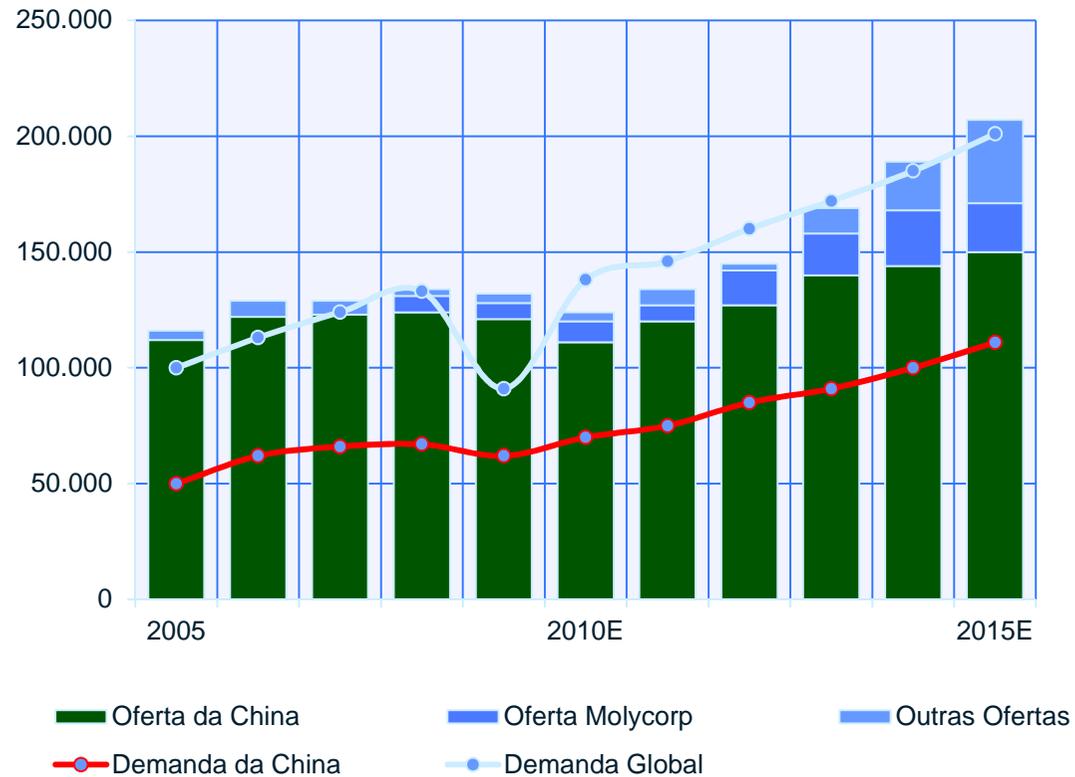
Principais importadores de compostos e metais de terras-raras



Reservas mundiais de terras-raras

País	Milhões de toneladas métricas
China	55,0
Rússia e outros países da antiga União Soviética	19,0
Estados Unidos	13,0
Índia	3,1
Austrália	1,6
Brasil	pequena
Malásia	pequena
Outros	22,0

Oferta x Demanda



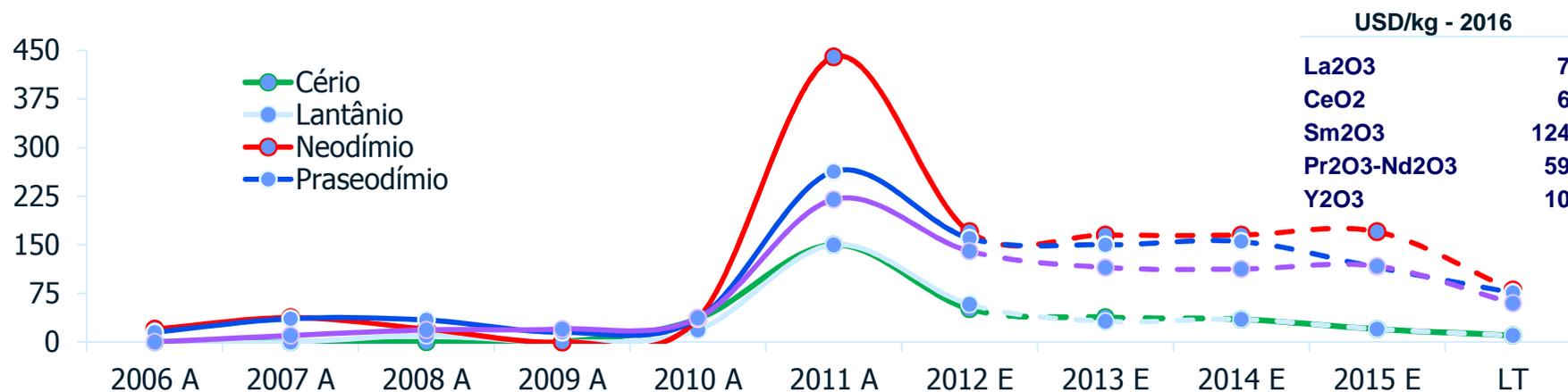
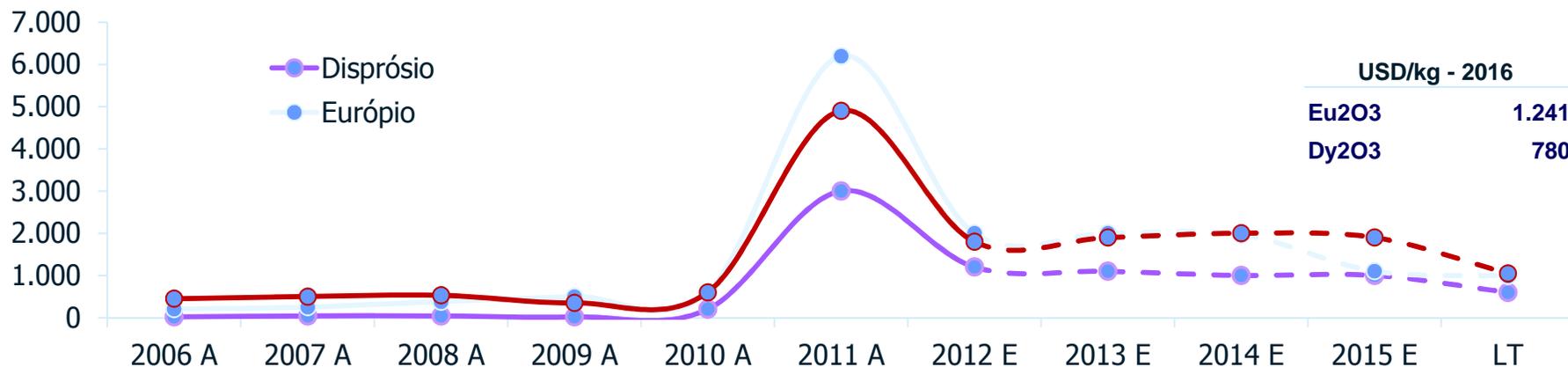
Demanda Mundial REO x1000 t	Congressional Research Service (USA)	Analistas de Mercado
2015	210	140 - 160
2020	-	180 - 200

Produção Mundial REO x1000 t	China	Fora da China
2015	125 - 140	40 ⁽¹⁾
2020	140-	60 ⁽¹⁺²⁾

(1) Molycorp (USA), Lynas (AU + Malásia)

(2) Alkane (AU), Avalon (CA), MBAC (BR)

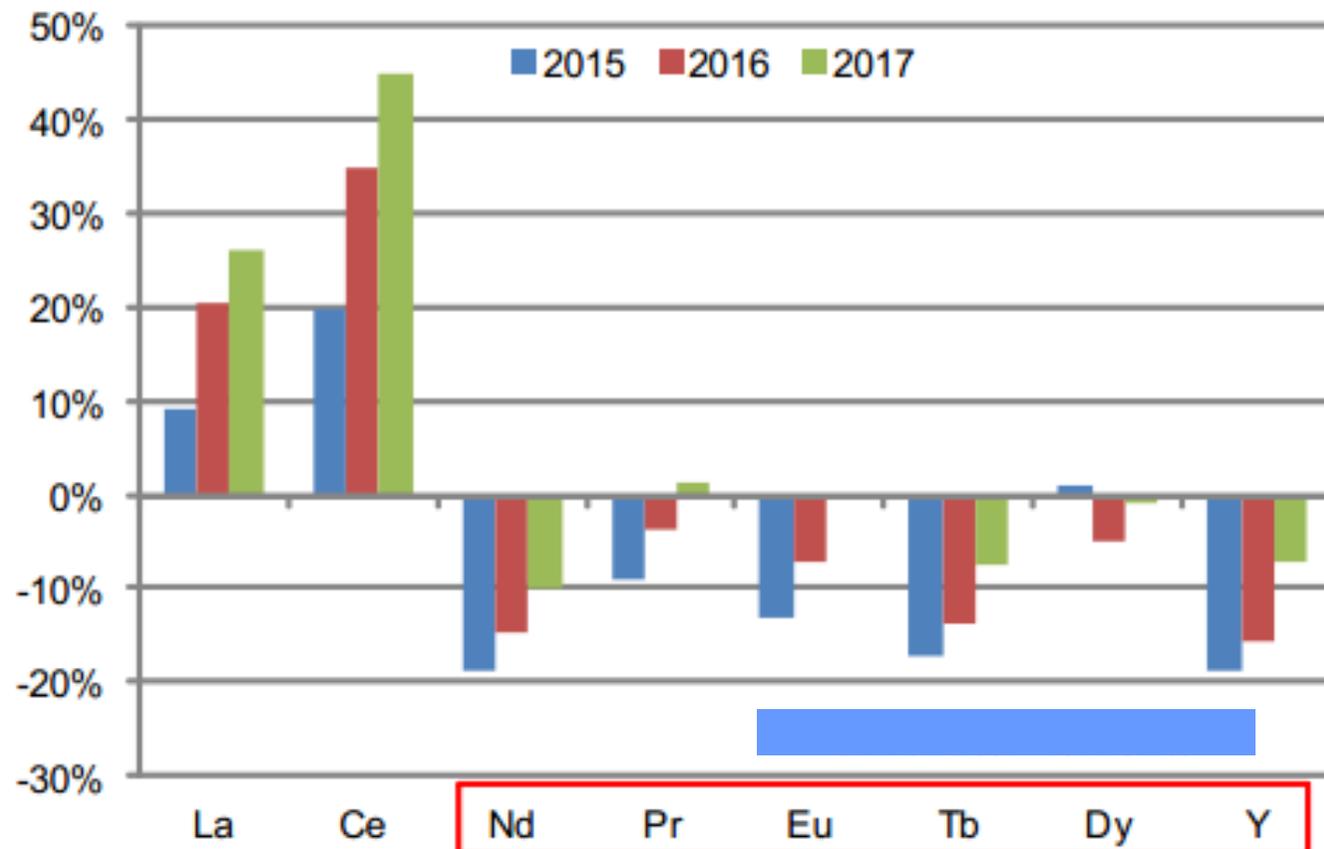
Preços históricos e estimativas de preços (MBAC)



Projetos de terras-raras

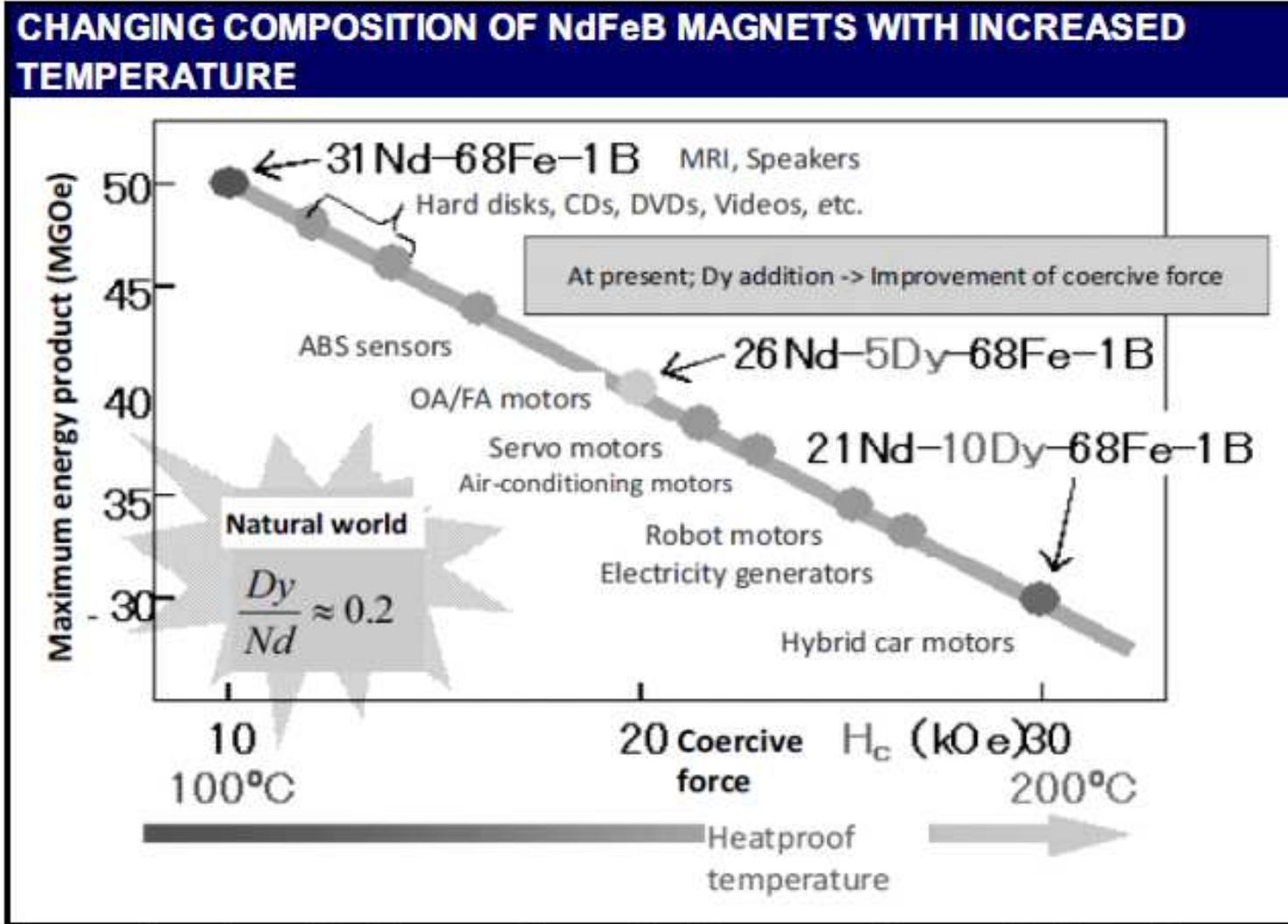


IDENTIFYING CRITICAL RARE EARTH ELEMENTS PERCENTAGE OVER/UNDER SUPPLY



Source: Company reports, IMCOA, Oakdene Hollins, USGS, BCC Research, www.MineralsUK.com, DCM

Ímãs NdFeB



Source: "Trends and Problems in Research of Permanent Magnets for Motors", Science and Technology Trends, DCM

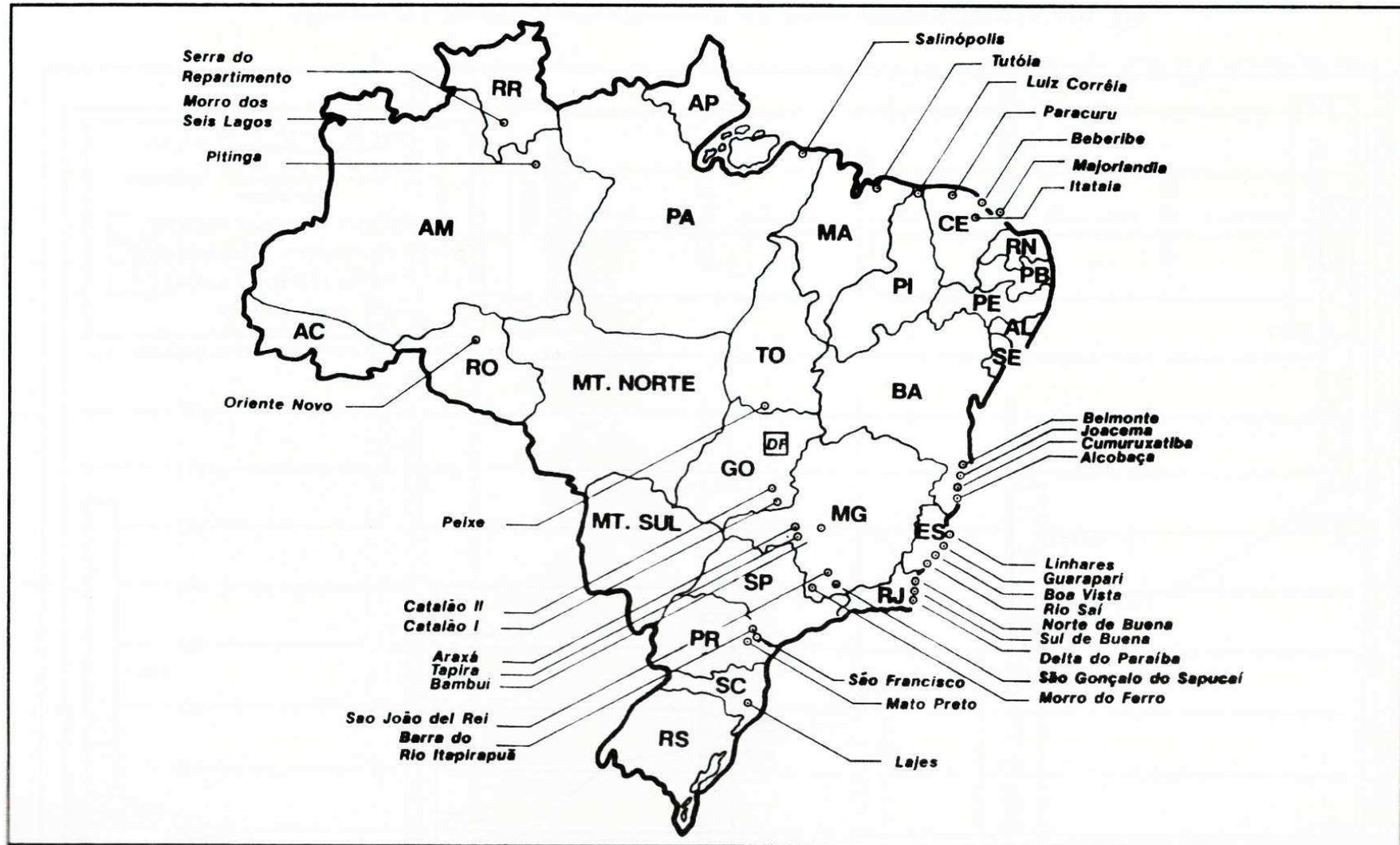
Baterias NiMH – Níquel-REE-Hidreto

- **Baterias recarregáveis similares às baterias de Níquel-Cádmio**
- **O eletrodo negativo é uma liga de terras raras que substitui o cádmio**
- **As baterias NiMH têm de duas a três vezes a capacidade de uma bateria equivalente de níquel-cádmio**
- **São mais seguras que as baterias de íon-lítio, principalmente para veículos elétricos**

Conversores catalíticos

- **Conversor catalítico para controle de emissão de CO e No_x**
- **O Cério controla a disponibilidade de O_2 no meio, essencial para combustão completa dos poluentes**
- **Zeólitas são catalisadores largamente utilizado em craqueamento catalítico de petróleo**
- **As zeólitas modificadas com terras raras, especialmente lantânio, possuem alta atividade catalítica, são de fácil regeneração e tem alta estabilidade térmica**
- **Óxido de cério funciona como co-catalisador em conversores catalíticos a base de titânio e platina de automóveis a diesel e gasolina**

Depósitos e ocorrências de terras-raras no Brasil



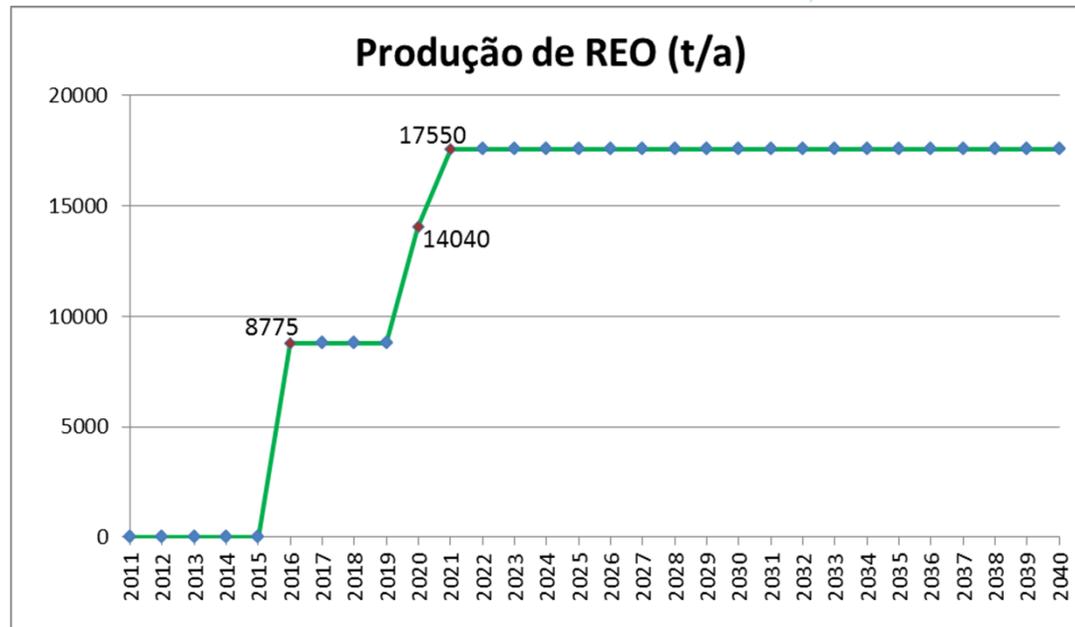
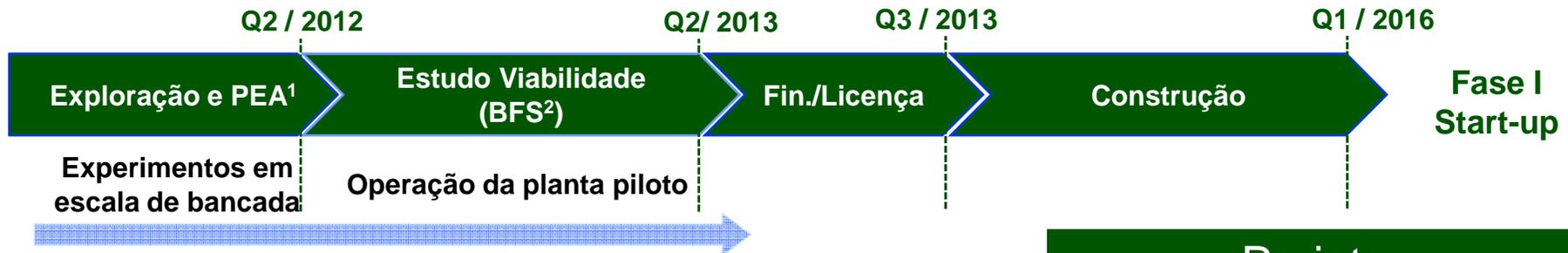
Fonte: LOUREIRO, F. E. V. L. Terras-Raras- Tipos de Depósitos, Recursos Identificados e Alvos Prospectivos no Brasil. I Seminário Brasileiro de Terras-Raras, Rio de Janeiro, 2011.

Recursos não classificados de terras-raras no Brasil

Local do depósito	Quantidade (toneladas)	Teor de óxidos de terras-raras (%)	Quantidade de óxidos de terras-raras (toneladas)	Fonte
Araxá	450.000.000	1,80	8.100.000	Filho, Hiffel e Sousa (2005)
Mineralização de nióbio de Catalão I	10.000.000	0,90	90.000	Hirano et al. (1990)
Pitinga	164.000.000	13,60	246.000	Bastos Neto e Pereira (2009)
Poço de Caldas – Morro do Ferro	-	-	115.000	Wedow (1967)
Depósito de nióbio no Morro dos Seis Lagos	2.900.000.000	1,50	43.500.000	De Sousa (1996)
Tapira	5.200.000	10,50	546.000	Hirano et al. (1990)
Total	3.529.200.000		52.597.000	

PROJETO ARAXÁ (MBAC)

Cronograma do Projeto



¹ Preliminary Economic Assessment
² Bankable Feasibility Study

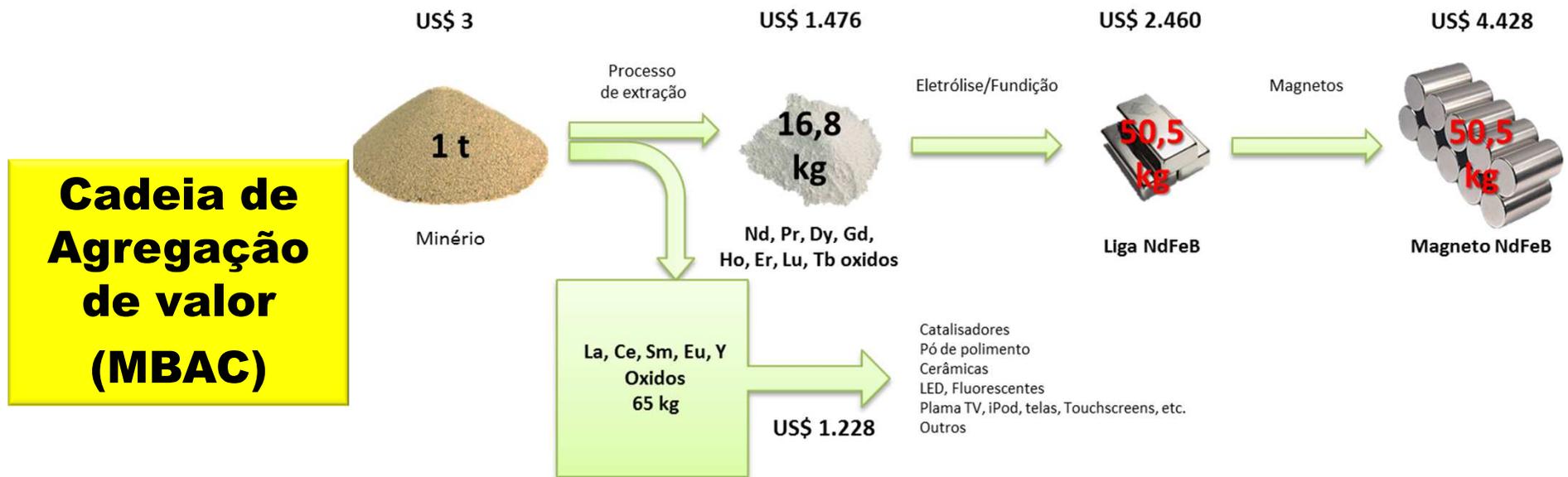
Projeto		
Produto	Produção (t/a)	
	Fase I	Fase II
La ₂ O ₃	2.320	4.640
CeO ₂	4.393	8.786
Gd ₂ O ₃	70	140
Sm ₂ O ₃	135	270
Pr ₂ O ₃ -Nd ₂ O ₃	1.694	3.388
Eu ₂ O ₃	32	64
Dy ₂ O ₃	29	58
Y ₂ O ₃	86	172
Outros (Ho, Lu, Er, Yb)	16	32

INVESTIMENTO DO PROJETO ARAXÁ	BRL\$ Mi
DIREITOS MINERÁRIOS / LICENÇAS AMBIENTAIS	5,4
EXPLORAÇÃO / RECURSOS / RESERVAS	6,2
ESTUDOS MINERALÓGICOS / BENEFICIAMENTO	1,1
ESTUDOS HIDROMETALÚRGICOS	1,5
AVALIAÇÃO ECONÔMICA PRELIMINAR (PEA)	2,7
DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA & PROCESSO - BANCADA	2,7
ESTUDO DE PRE-VIABILIDADE ECONÔMICA (PFS)	4,3
PLANTA PILOTO	10,8
ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA (BFS)	15,3
CONSULTORIA, CONTRATOS DE FORNECIMENTO	2,7
TOTAL	52,7

CENÁRIOS DO PROJETO ARAXÁ

Cenário 1: Exportação de óxidos de terras-raras

Cenário 2: Criar mercado interno para óxidos, criando-se empresas com tecnologia para transformar os óxidos em metais e produtos finais



ESTRATÉGIA MBAC

Elementos	Aplicação	Tonelagem	Valor
Pr Nd Sm Dy	Magnetos	22%	61%
Eu Y	LED	2%	22%
La Ce	Catalisadores	76%	17%

PLANO DE NEGOCIO

- Desenvolvimento de processo de produção de REO individualizados
- Estabelecer os parceiros para eletrólise e refino
- Desenvolver parceiros para produzir magnetos
- Definir os clientes potenciais para LED e catalisadores
- La e Ce devem ser comercializados preferencialmente no mercado local

MINA DE PITINGA

- **Pitinga ou Vila Pitinga é um povoado do município de Presidente Figueiredo, no estado do Amazonas**
- **Foi criada a partir da abertura da mina de Pitinga, onde são produzidos concentrados de cassiterita, columbita-tantalita/pirocloro e xenotímio**
- **A xenotima é um fosfato de ítrio com presença de terras-raras pesados**
- **A Minas pertence à mineradora Taboca do grupo peruano Minsur**

MINA DE PITINGA

Composição química do concentrado de xenotímio da mina de Pitinga

Constituintes	Teor (% peso)
Óxidos de terras-raras	61,60
Óxido de zircônio	6,20
Óxido de silício	3,70
Óxido de tório	0,59
Óxido de urânio	0,07
Óxido de fósforo	27,60
Óxidos de ferro, alumínio, nióbio e estanho	0,24

Fonte: LOUREIRO, F. E. V. L. Terras-raras no Brasil: depósitos, recursos identificados, reservas. MCT, CNPq, CETEM, 1994

Distribuição dos elementos terras-raras

MINA DE PITINGA

Elemento	(%)
Lantânio	---
Cério	0,07
Praseodímio	0,01
Neodímio	0,04
Promécio	---
Samário	0,25
Európio	0,04
Gadolínio	1,20
Total de leves	1,61
Térbio	1,41
Disprósio	10,64
Holmio	3,27
Érbio	14,27
Túlio	2,98
Itérbio	20,97
Lutécio	2,73
Ítrio	42,13
Total de pesados	98,40

Fonte: LOUREIRO, F. E. V. L. Terras-raras no Brasil: depósitos, recursos identificados, reservas. MCT, CNPq, CETEM, 1994

MINA DE PITINGA

- Em 2008, o grupo minerador peruano Minsur, adquiriu da Paranapanema o controle acionário da Mineração Taboca e da Mamoré Mineração e Metalurgia
- Na área de terras-raras, a Mineração Taboca assinou, em 2009, um acordo de desenvolvimento com a Neo Material, que dava a essa empresa acesso à mina de Pitinga para avaliar se concentrados de terras-raras pesados podiam ser comercialmente produzidos
- Um ano e meio foram gastos para processamento dos “rejeitos” da mina de Pitinga, que foram acumulados durante 30 anos de mineração
- O processo para recuperar terras-raras pesados permitiram a recuperação de estanho, nióbio e tântalo

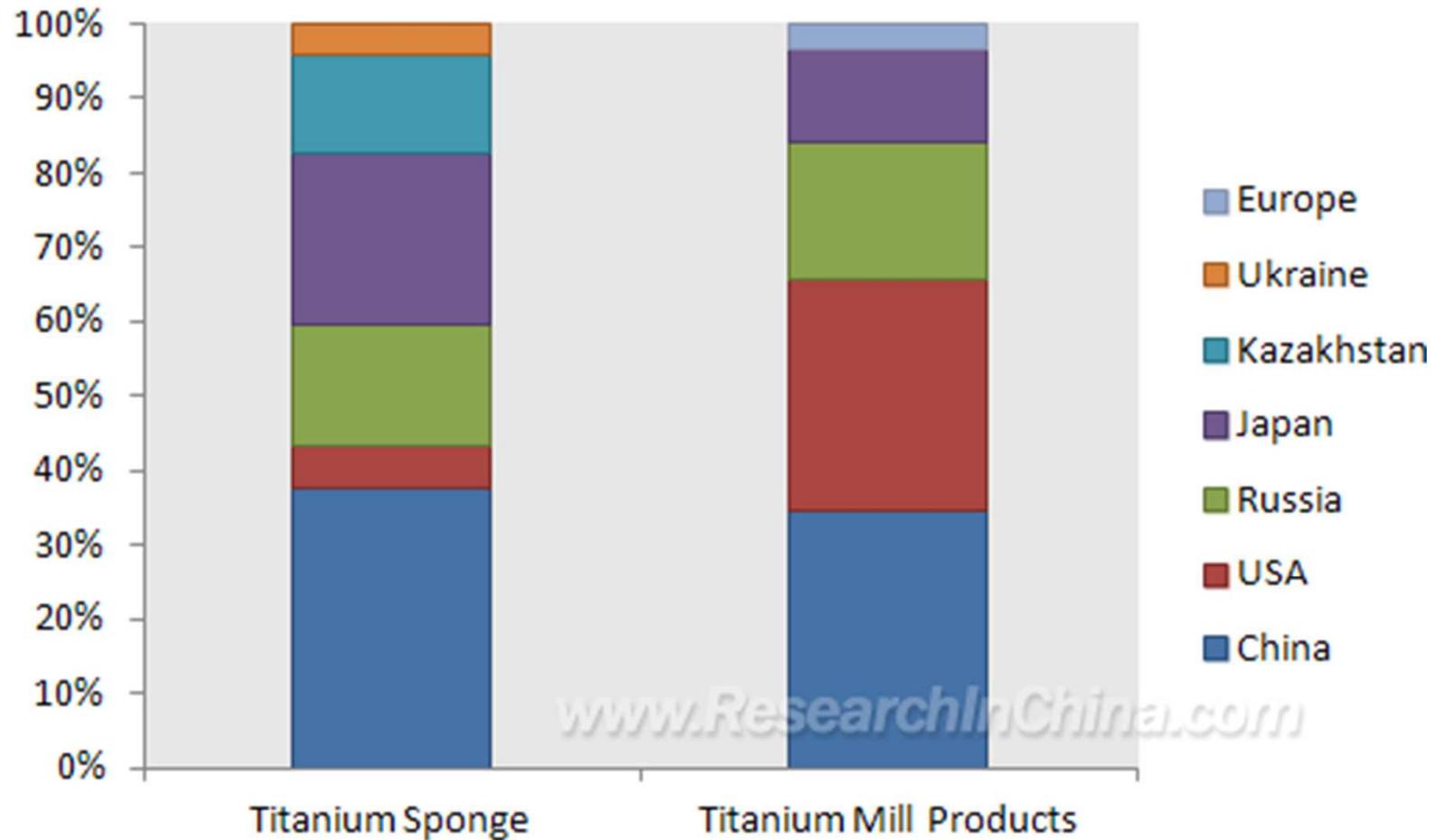
MINA DE PITINGA

- O foco deve ser a recuperação de terras-raras do xenotímio, tendo como coprodutos estanho, nióbio e tântalo
- A Neo tem um acordo de dois anos com a Mitsubishi no qual a empresa japonesa entrará com US\$2.5million de todos os custos associados com a produção de terras-raras pesados
- Esse acordo teria vencido em abril de 2012. Não se ouviu mais informações sobre esse acordo
- Uma questão adicional em relação à mina de Pitinga é a contaminação radioativa na planta de redução aluminotérmica, onde é produzida a liga ferro-nióbio a partir do resíduo da planta de concentração da cassiterita
- Como o granito matriz da jazida primária também contém urânio e tório, além da zirconita, essa parcela radioativa é segregada na escória da produção da liga Fe-Nb

Titânio

- ⇒ Usado na fabricação das pás da turbina dos turbofans, turbojatos e turbo-hélice
- ⇒ Na indústria nuclear, é empregado na fabricação de recuperadores de calor
- ⇒ Na indústria bélica, é sempre empregado na fabricação de mísseis e peças de artilharia
- ⇒ Na indústria metalúrgica, é usado em ligas com cobre, alumínio, vanádio e níquel. Já a capacidade de produtos manufaturados atingiu 38,3 mil toneladas, cobrindo 34,3% do total mundial
- ⇒ Estados Unidos, Europa e Coreia do Sul são os principais destinos das exportações chinesas.

Produção de esponja e de produtos manufaturados de titânio em 2010



Vanádio

- ⇒ **Produção de catalisadores, ácido sulfúrico, cerâmica e vidros**
- ⇒ **Usado tanto as baterias de íons de lítio quanto as baterias redox, para uso em redes de energia**
- ⇒ **Como agente anticorrosivo, o vanádio pode ser usado em um grande conjunto de materiais como super-ímãs de terras-raras**
- ⇒ **A China criou um polo industrial que inclui dezessete empresas estatais e privadas**
- ⇒ **Uma grande variedade de produtos pode ser fornecida, tais como vanádio de escória, óxidos de vanádio, nitreto de vanádio e ferro-vanádio**
- ⇒ **Muitos prêmios por atividades em ciência e tecnologia foram conquistados**

Potássio

- ⇒ **Produção de fertilizantes**
- ⇒ **Essencial para as funções vitais da planta**
- ⇒ **Como a China não conta com grandes reservas de potássio, ela tem buscado, sem sucesso, depósitos em outros países**
- ⇒ **Com o constante aumento da demanda interna, a China ainda vai depender muito, nos próximos anos, do fertilizante de potássio importado**
- ⇒ **Canadá e Rússia são os principais exportadores**

Produção e consumo de potássio



Conclusões

- ⇒ **O Brasil é muito rico em recursos naturais, mas ainda não os explora com visão estratégica**
- ⇒ **O setor energético evoluiu, mas ainda precisa evoluir muito**
- ⇒ **O setor mineral precisa passar por uma grande transformação**
- ⇒ **A China é o principal produtor ou importador, e em alguns casos, o principal exportador de minerais estratégicos**
- ⇒ **É possível que esse país venha a ser o principal detentor dos recursos, das tecnologias e das indústrias do futuro, com foco na chamada “economia verde”**
- ⇒ **Um plano estratégico foi elaborado e implementado na China**
- ⇒ **O Brasil tem muito a aprender em termos de planejamento estratégico e implementação de políticas públicas**