

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS E DE PETRÓLEO

MATÉRIAS-PRIMAS MINERAIS

MINÉRIOS-SUSTENTABILIDADE-ECONOMIA

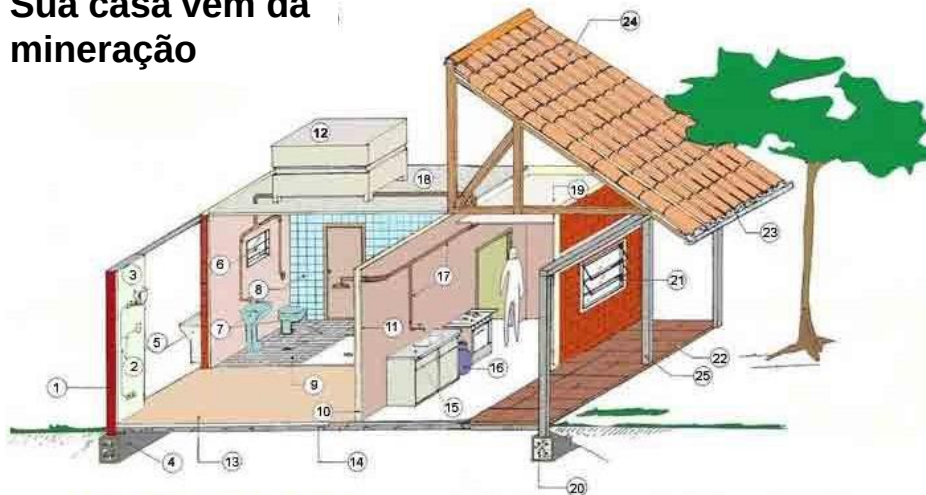


MINERAIS COMO INSUMOS INDUSTRIAIS

- **Características únicas dos bens minerais**
 - Bens minerais são **não**-renováveis → jazidas são **finitas**!
- **“Alicerce”** da civilização atual: energia, habitação, transporte, saúde

Quanto tempo e em quais condições pode a vida humana permanecer na Terra com estoques finitos de recursos?

Sua casa vem da mineração

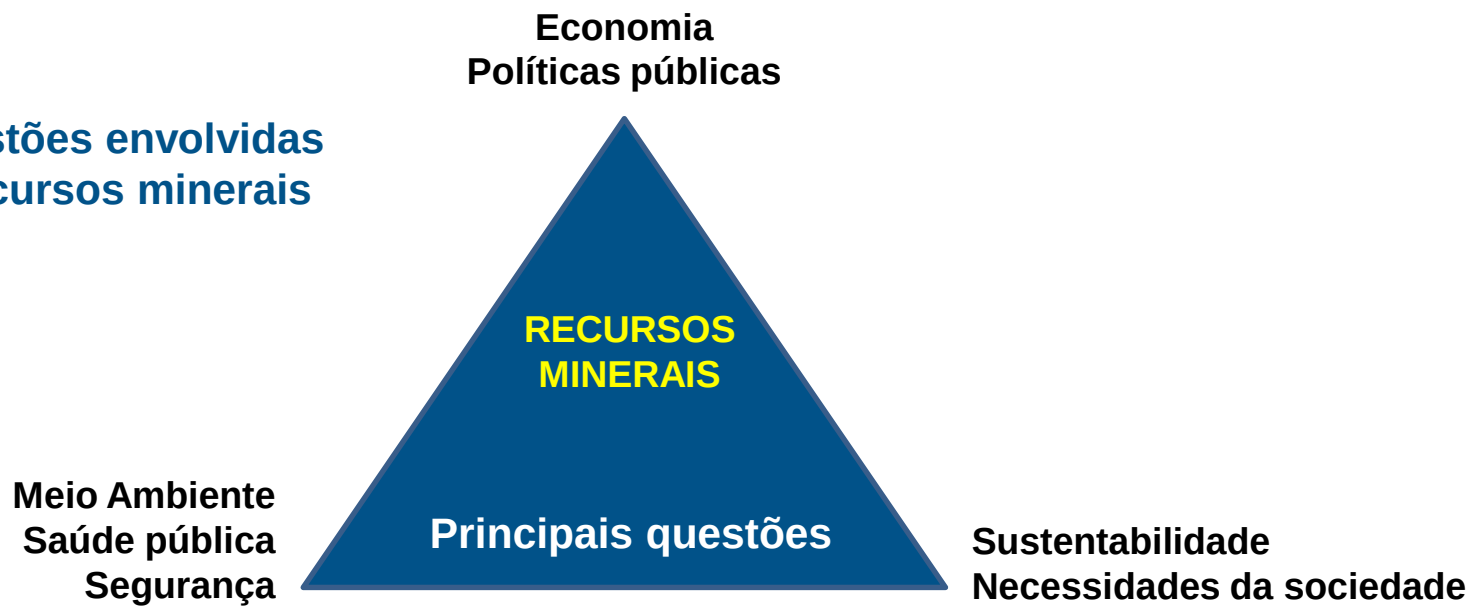


01 - Tijolo	Areia - Calcário (Cimento) - Argila Vermelha
02 - Fiapão	Cobre - Petróleo (Plástico)
03 - Lâmpada	Quartzo (Vidro) - Tungstênio (Filamento)
04 - Fundações	Areia - Brita - Cimento
05 - Tanque	Petróleo (Plástico) - Calcário (Cimento) - Areia - Brita
06 - Vidro	Quartzo - Feldspato
07 - Louça Sanitária	Argila - Caulim
08 - Azulejo	Argila - Caulim - Feldspato - Dolomita
09 - Piso (Banheiro)	Granito, Mármore ou Argila (Lajota ou Ladrilho)
10 - Isolante Parede	(Lã de Vidro) Quartzo - Feldspato
11 - Pintura (Tinta)	Pigmentos de Titânio
12 - Caixa D'Água	Amianto (Crisolita) - Cimento
13 - Impermeabilizante	Betume (Xisto Betuminosos)
14 - Contra-Piso	Areia - Brita - Calcário (Cimento)
15 - Pia	Mármore ou Níquel - Cromo - Ferro (Aço Inox)
16 - Butijão Gás/Fogão	Gás Natural - Petróleo - Ferro
17 - Encanamento	Ferro - Chumbo - Petróleo (PVC)
18 - Laje	Ferro - Brita - Areia - Calcário (Cimento)
19 - Forro	Gipsita (Gesso)
20 - Armação - Fundação	Ferro - (Hematita)
21 - Esquadrias	Alumínio (Bauxita)
22 - Piso	Argila - Ardósia - Vermelho (Óxido de Ferro)
23 - Calha	Cobre - Zinco - Petróleo (PVC)
24 - Telhado	Cobre - Zinco - Betume e Calcário - Cimento (Acabamento)
25 - Estrutura (Pilastra)	Areia - Calcário (Cimento)

MINERAIS COMO INSUMOS INDUSTRIAIS

- Jazidas **finitas** → preocupação com extração, uso, consumo e reciclagem
- Uso ótimo dos recursos
- ***Conservação e sustentabilidade***

Principais questões envolvidas
no setor de recursos minerais



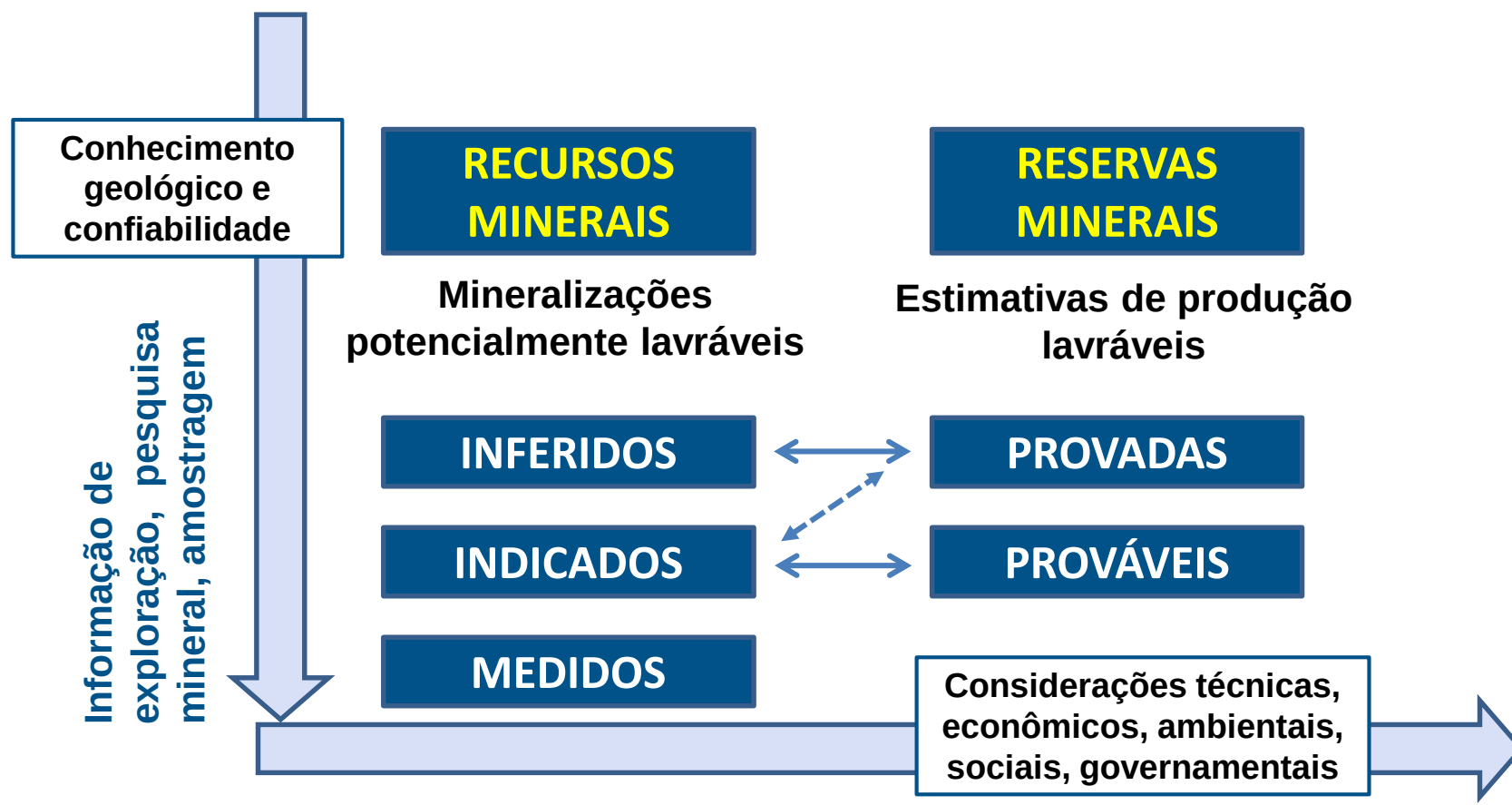
DEFINIÇÕES DOS RECURSOS MINERAIS

Recurso - concentração de material sólido, líquido ou gasoso, de ocorrência natural, de tal forma e quantidade que sua extração econômica seja potencialmente viável



DEFINIÇÕES DE RESERVA MINERAL

Reserva mineral – parte economicamente lavrável de um recurso mineral



A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO



A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Emprego

- aumento renda média dos trabalhadores
- melhorias qualidade de vida



Jovens 20-24 anos	
1970	8,3 milhões
2005	17,5 milhões

Infraestrutura

- desenvolvimento regional
- educação, saúde, transporte, saneamento básico...
- desenvolvimento sustentável

A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO

USO RESPONSÁVEL DOS RECURSOS MINERAIS

Redução dos impactos ambientais

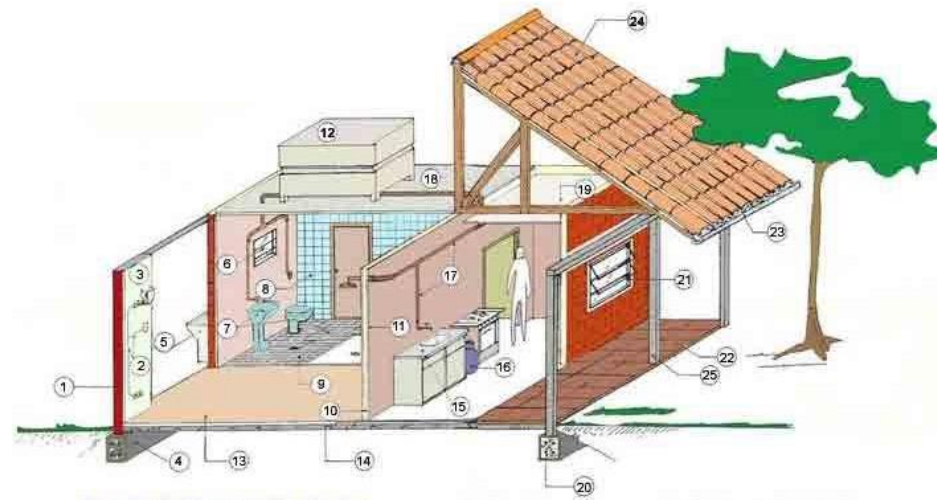
- Reciclagem
- Uso eficaz dos recursos ambientais
- Melhoria contínua da Tecnologia Mineral
- Ação positiva em relação ao patrimônio histórico e natural da nação
- Operação de modo seguro, ambiental e socialmente ativo
- Preocupação com a segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores

A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO

DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Imagine a vida atual sem os minerais?

- Tecnologias limpas: desenvolvimento e aplicação
- Novos mercados e novos benefícios para os consumidores
- PD&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação: *inventando e construindo o mundo novo das futuras gerações*





A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO

AGREGAÇÃO DE VALOR À SOCIEDADE

- Geração de renda e redução da pobreza
- Manutenção dos empregos e criação de novos
- Melhoria saúde, educação e expectativa de vida
- Diálogo com a sociedade e compreensão das necessidades humanas
- Capacitação de mão de obra e qualificação

A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO

AGREGAÇÃO DE VALOR À SOCIEDADE

- Geração de renda e redução da pobreza
- Manutenção dos empregos e criação de novos
- Melhoria saúde, educação e expectativa de vida
- Diálogo com a sociedade e desenvolvimento humanos
- Capacitação de mão

Município	IDH município	IDH estado
Nova Lima (MG)	0.813	0.731
Parauapebas (PA)	0.715	0.646
Barro Alto (GO)	0.742	0.735
Ariquemes (RO)	0.702	0.690
Criciúma (SC)	0.788	0.774

IMAGEM DA MINERAÇÃO PARA OS BRASILEIROS

População não conhece a mineração

- População **não conhece os bens minerais produzidos** em seus estados: mármore/granito (MG,SP,BA), brita/areia (SP), Mn (MG,GO,BA), água mineral (SP)
- ¼ da população não considera de grande importância **nenhum** dos 12 principais (por reservas) produtos minerais brasileiros
- **Falta de habilidade na comunicação por parte do setor da mineração**
- 58% da população gostaria de receber mais informações sobre a mineração no país

IMAGEM DA MINERAÇÃO PARA OS BRASILEIROS

Fatores mais bem avaliados

- Importância para desenvolvimento econômico
- Contribuição ao desenvolvimento sustentável
- Importância para qualidade de vida das pessoas: geração empregos

Fatores considerados deficientes pela população

- Condições de saúde e segurança dos trabalhadores
- Cuidados com o meio ambiente
- Conhecimento dos projetos sociais mantidos por empresas do setor

POTENCIAL DA MINERAÇÃO BRASILEIRA

BRASIL 8,5 milhões km² → diversidade de terrenos e formações geológicas e de minérios

Recursos minerais → 72 substâncias: 23 metálicos, 45 não metálicos e 4 energéticos

***Minerações de pequeno porte
71% das minas***



159 são de **grande porte**
(acima de 1 milhão de t/ano
de run-of-mine, 5% do
total).

837 de **médio porte**
(abaixo de 1 milhão de t/ano
e acima de 100 mil t/ano de
run-of-mine, 24% do total).

2.358 de **pequeno
porte** (abaixo de 100 mil
t/ano e acima de 10 mil
t/ano de run-of-mine, 71%
do total).

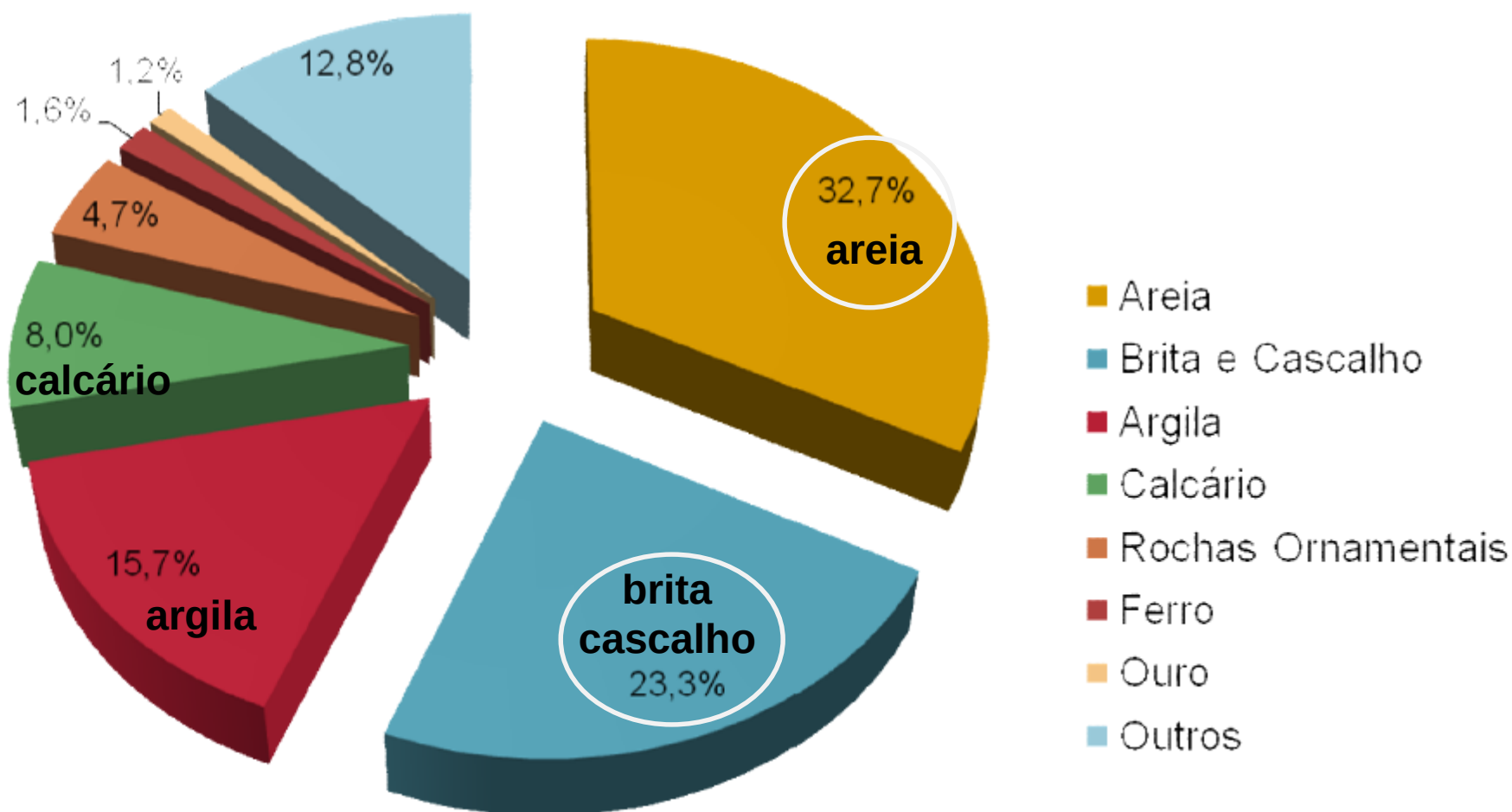
MINERAÇÃO BRASILEIRA

Participação das minas por porte e classificação em 2015

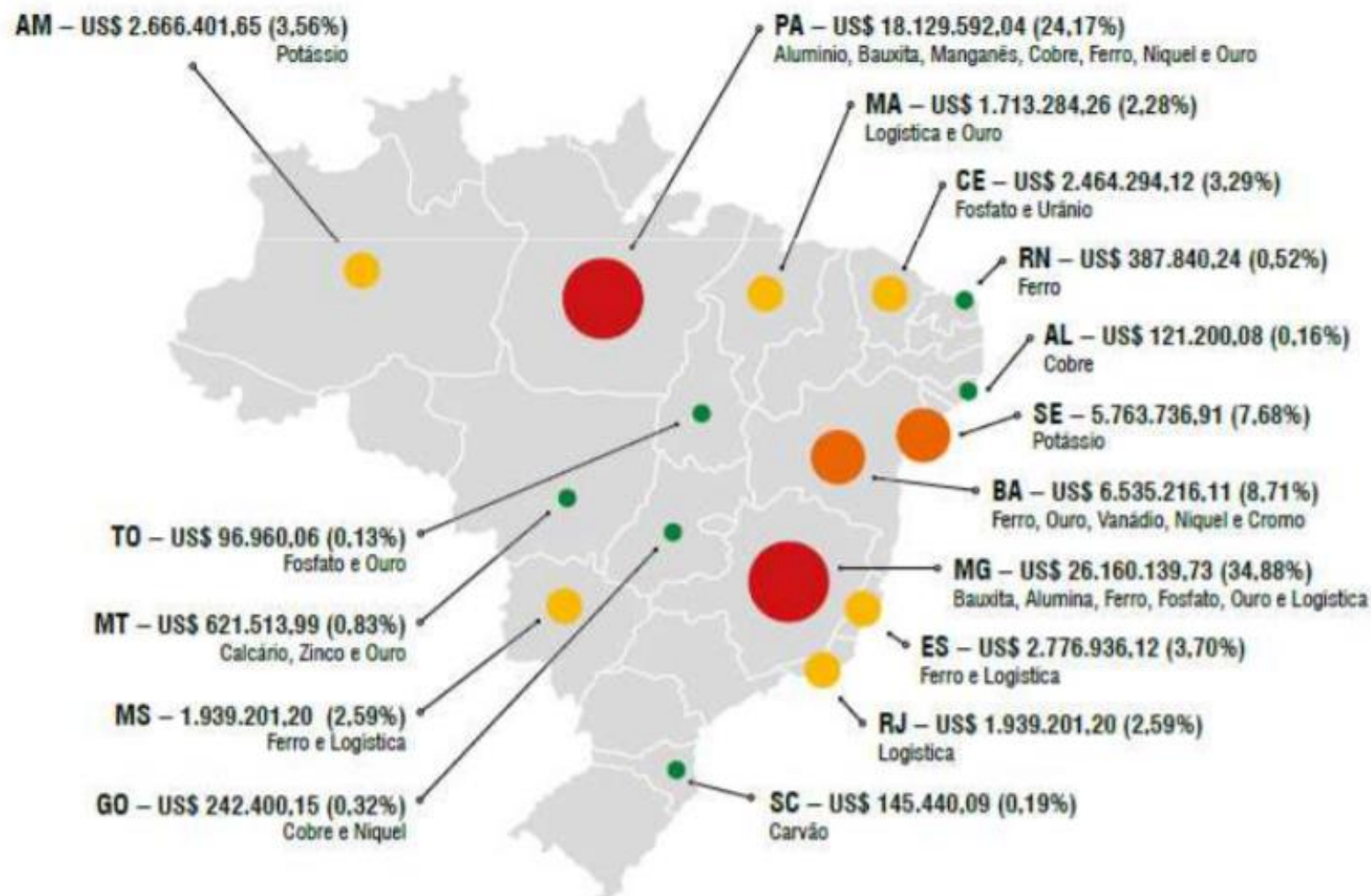


MINERAÇÃO BRASILEIRA

Participação das minas (qtd) por substância mineral



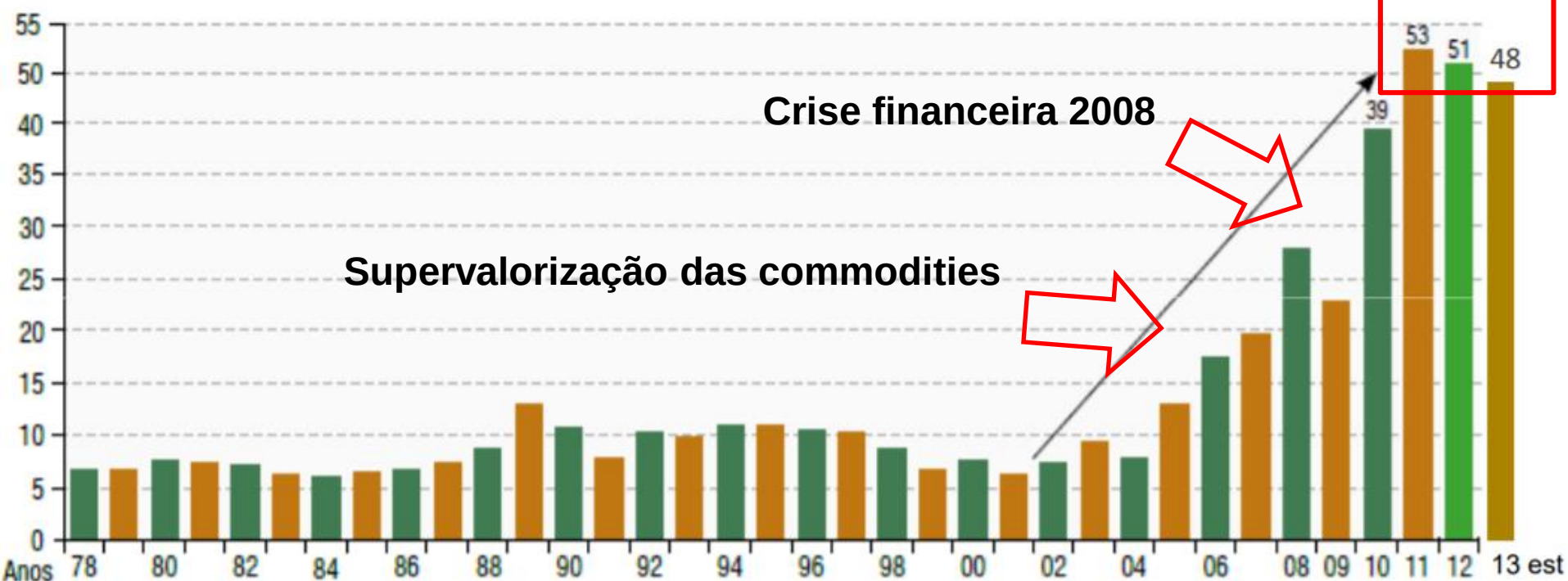
Principais investimentos do setor mineral - 2012 a 2016



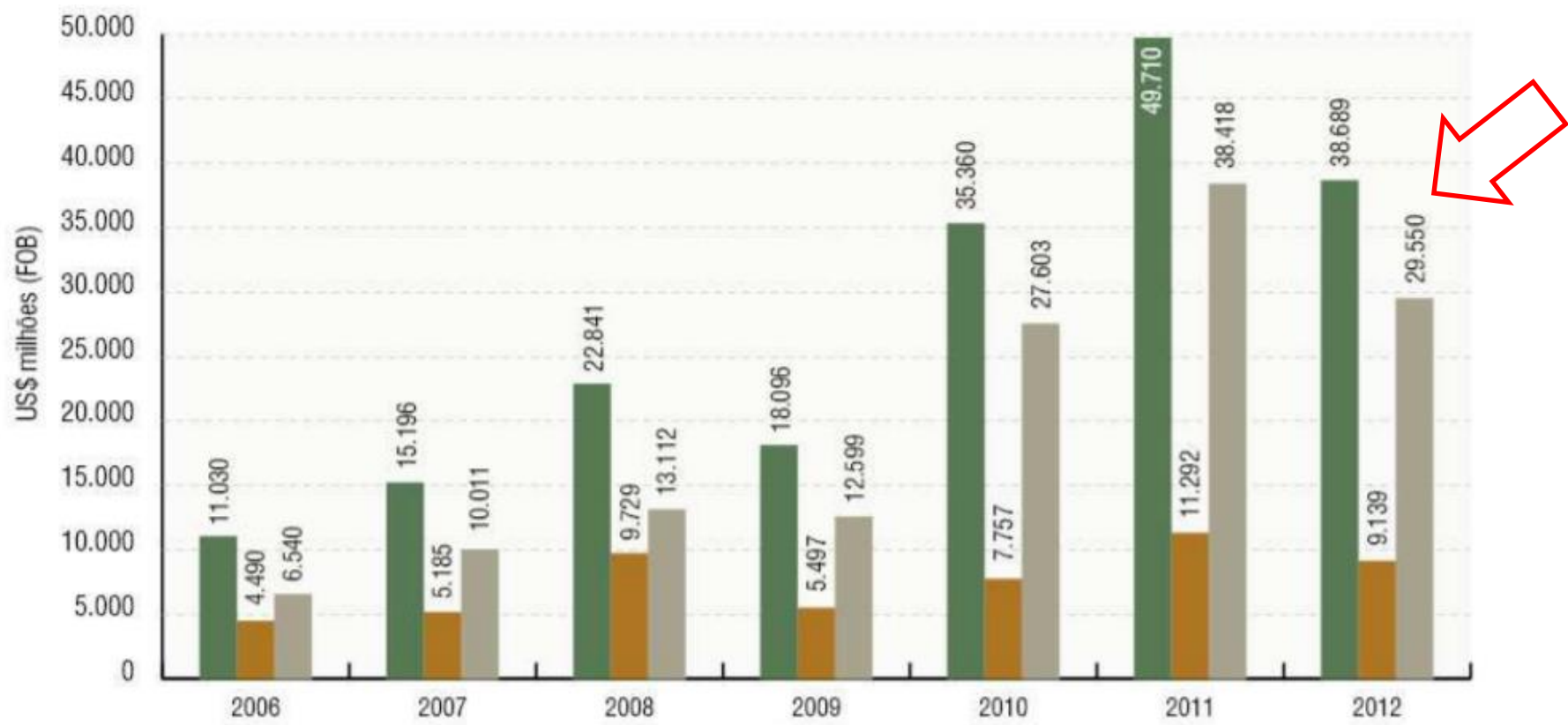
MINERAÇÃO BRASILEIRA

Desaceleração da China

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL BRASILEIRA



MINERAÇÃO BRASILEIRA



Fonte: MDIC/Aliceweb – 2012

■ Exportações ■ Importações ■ Saldo

Saldo Brasil em 2006 US\$ 46 Bilhões Setor Mineral = 14%	Saldo Brasil em 2007 US\$ 40 Bilhões Setor Mineral = 25%	Saldo Brasil em 2008 US\$ 24 Bilhões Setor Mineral = 53%	Saldo Brasil em 2009 US\$ 25 Bilhões Setor Mineral = 50%	Saldo Brasil em 2010 US\$ 20 Bilhões Setor Mineral = 136%
--	--	--	--	---

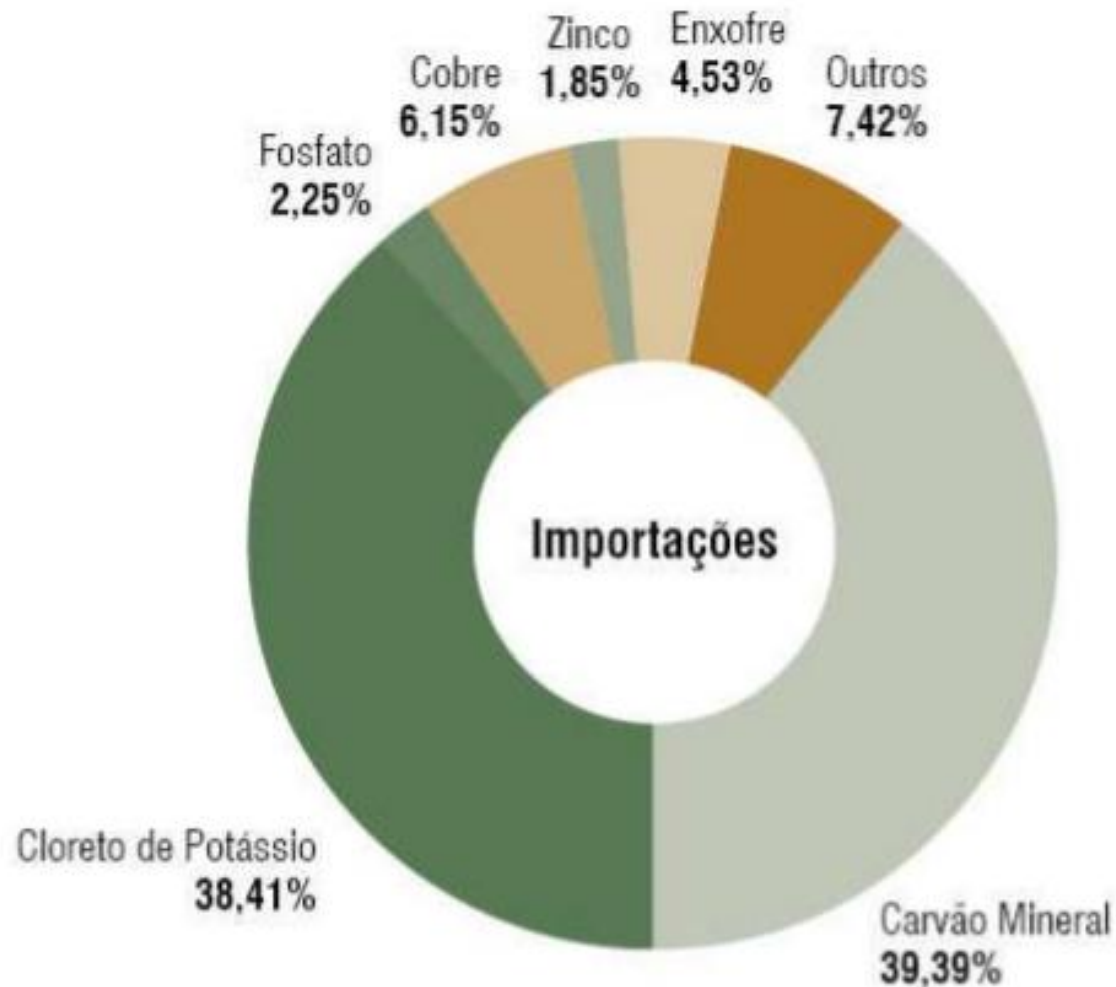
Saldo Brasil em 2011 US\$ 29.793 bilhões Setor Mineral = 129%	Saldo Brasil em 2012 US\$ 19.415 bilhões Setor Mineral = 152%
---	---

<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00004226.pdf>

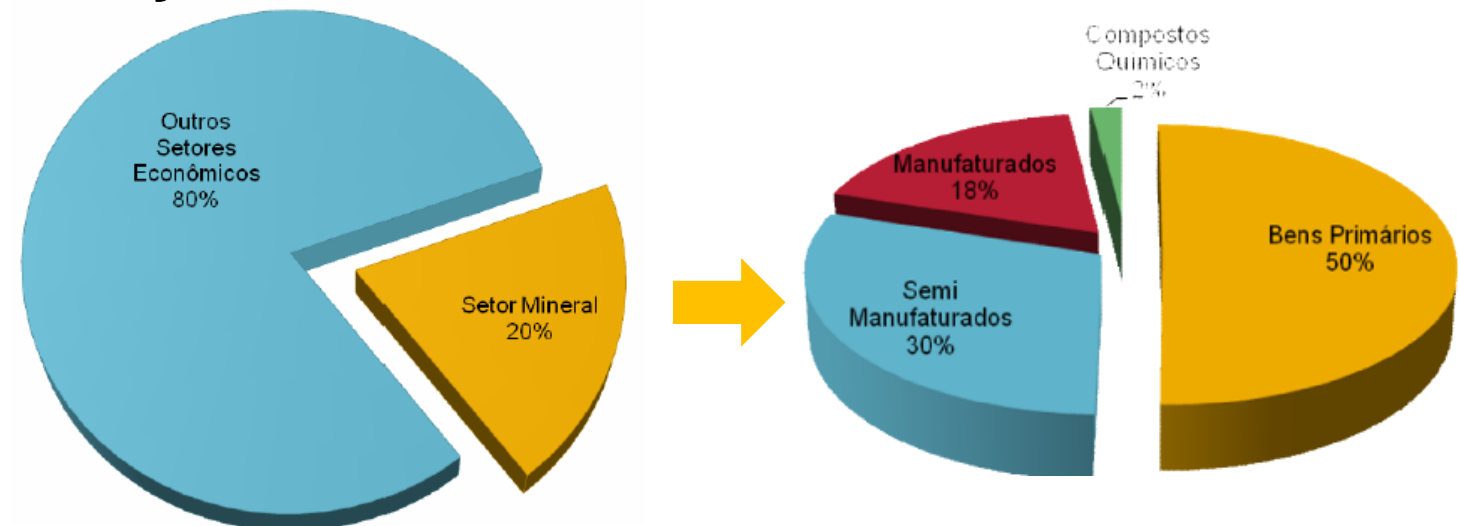
Principais produtos exportados em 2012



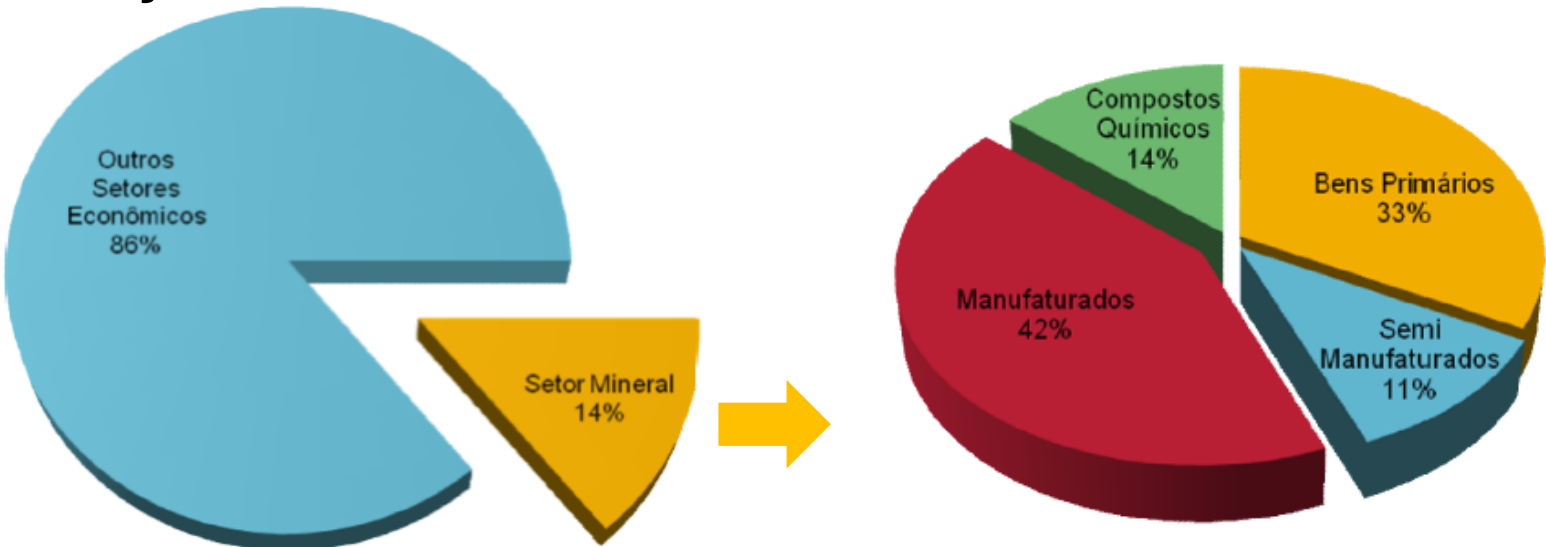
Principais produtos importados em 2012



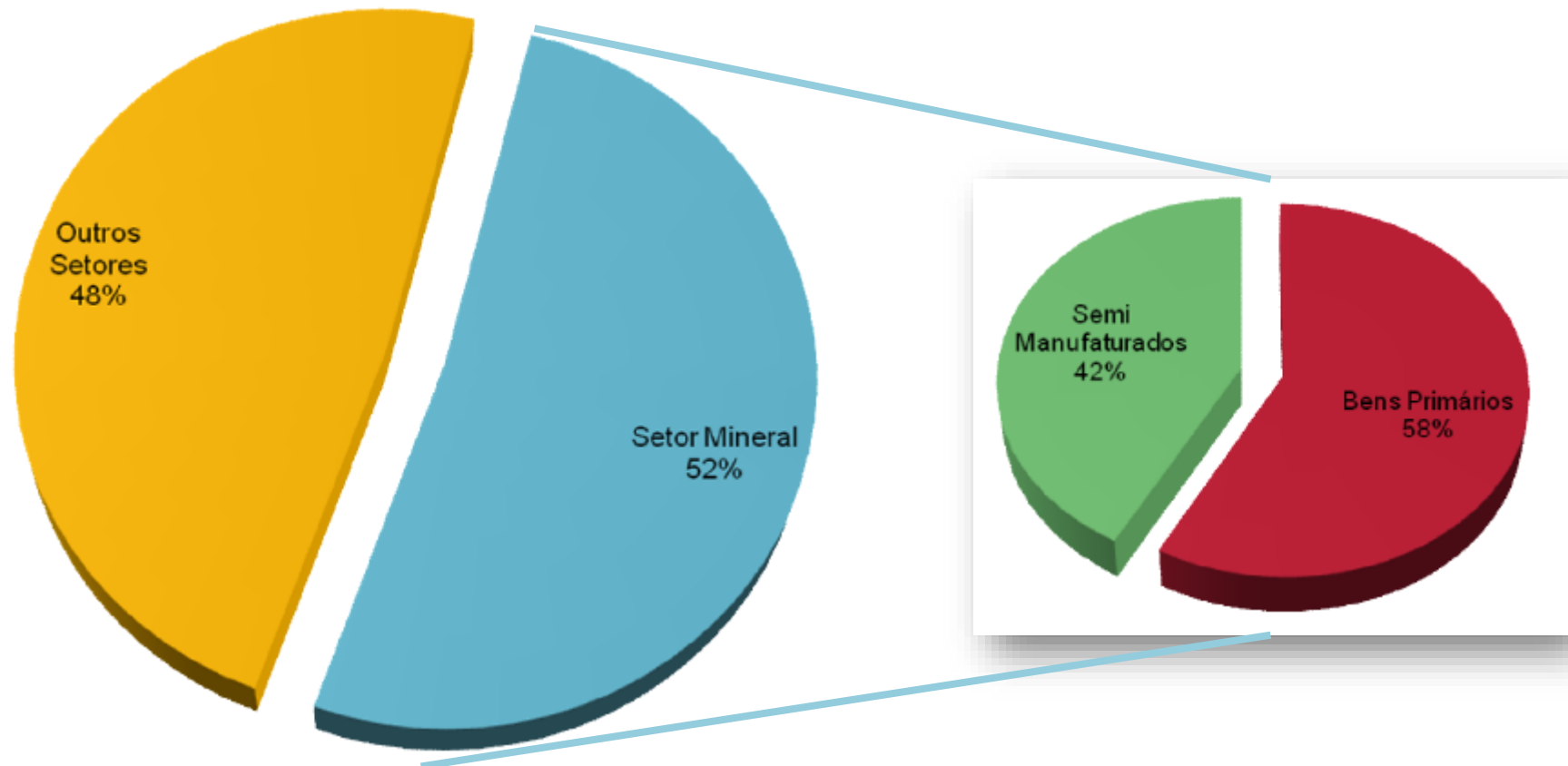
EXPORTAÇÕES



IMPORTAÇÕES



Participação do setor mineral no saldo comercial



MERCADO INTERNACIONAL

Reservas		
Posição	Substância Mineral	Participação (%)
1º	Nióbio	98,2
2º	Tântalo	36,3
3º	Estanho	10,1
4º	Ferro	13,6
5º	Bauxita	2,8

Produção		
Posição	Substância Mineral	Participação (%)
1º	Nióbio	92,8
2º	Tântalo	29,1
3º	Ferro	13,1
4º	Bauxita	12,7
5º	Estanho	7,1

MERCADO INTERNACIONAL

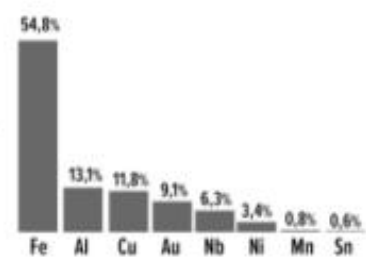
Principais Países de Destino (US\$ milhões)			
2005		2010	
China	3.119	China	8.572
Japão	1.585	EUA	2.551
Argentina	1.474	Japão	2.063
EUA	1.413	Reino Unido	1.557
Alemanha	1.226	Argentina	1.379

Principais Países de Origem (US\$ milhões)			
2005		2010	
EUA	3.119	EUA	8.572
Chile	1.585	Chile	2.551
Argentina	1.474	China	2.063
Alemanha	1.413	Alemanha	1.557
India	1.226	Argentina	1.379

MERCADO INTERNACIONAL - DESTINO EM 2015



VALOR TOTAL - EXPORTAÇÕES
PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS METÁLICAS
US\$ 25.668.387.363



MERCADO INTERNACIONAL - ORIGEM EM 2015

