

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

MATÉRIAS-PRIMAS MINERAIS
MINÉRIOS-SUSTENTABILIDADE-ECONOMIA

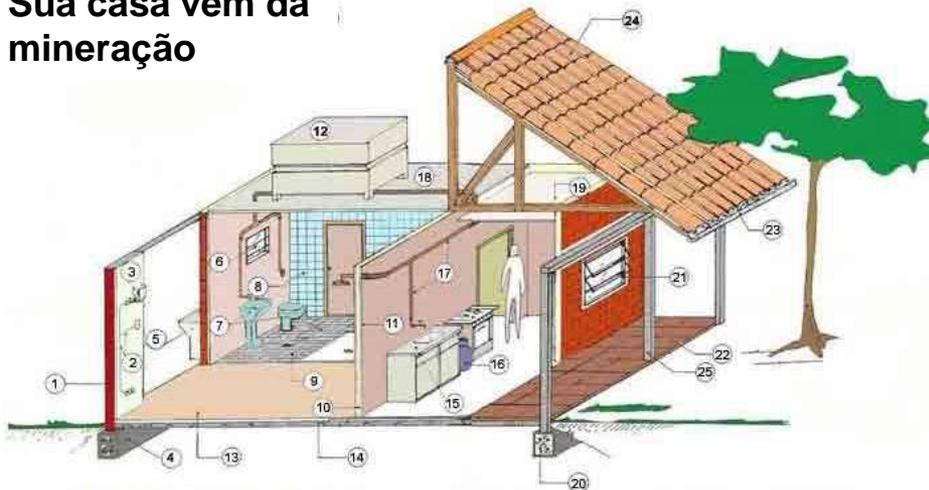


MINERAIS COMO INSUMOS INDUSTRIAIS

- **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

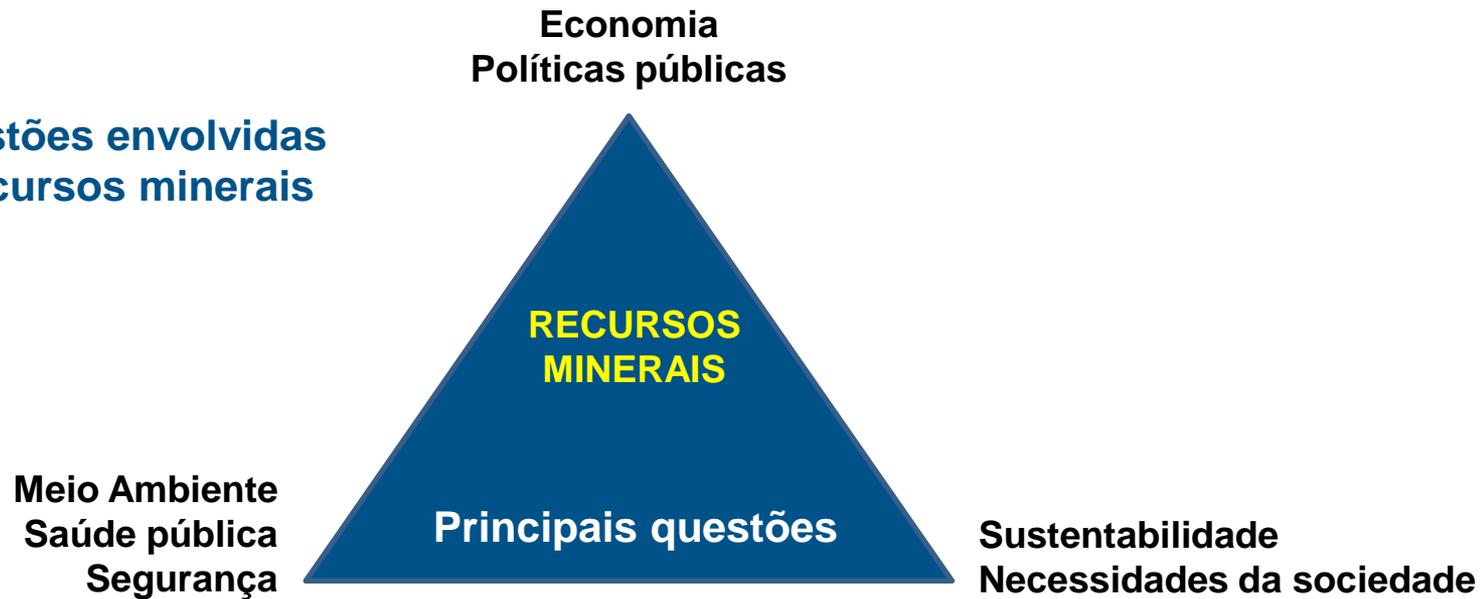


01 - Tijolo	Areia - Calcário (Cimento) - Argila Vermelha
02 - Fiapão	Cobre - Petróleo (Plástico)
03 - Lâmpada	Quartzo (Vidro) - Tungstênio (Filamento)
04 - Fundações	Areia - Brita - Cimento
05 - Tanque	Petróleo (Plástico) - Calcário (Cimento) - Areia - Brita
06 - Vidro	Quartzo - Feldspato
07 - Louça 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)

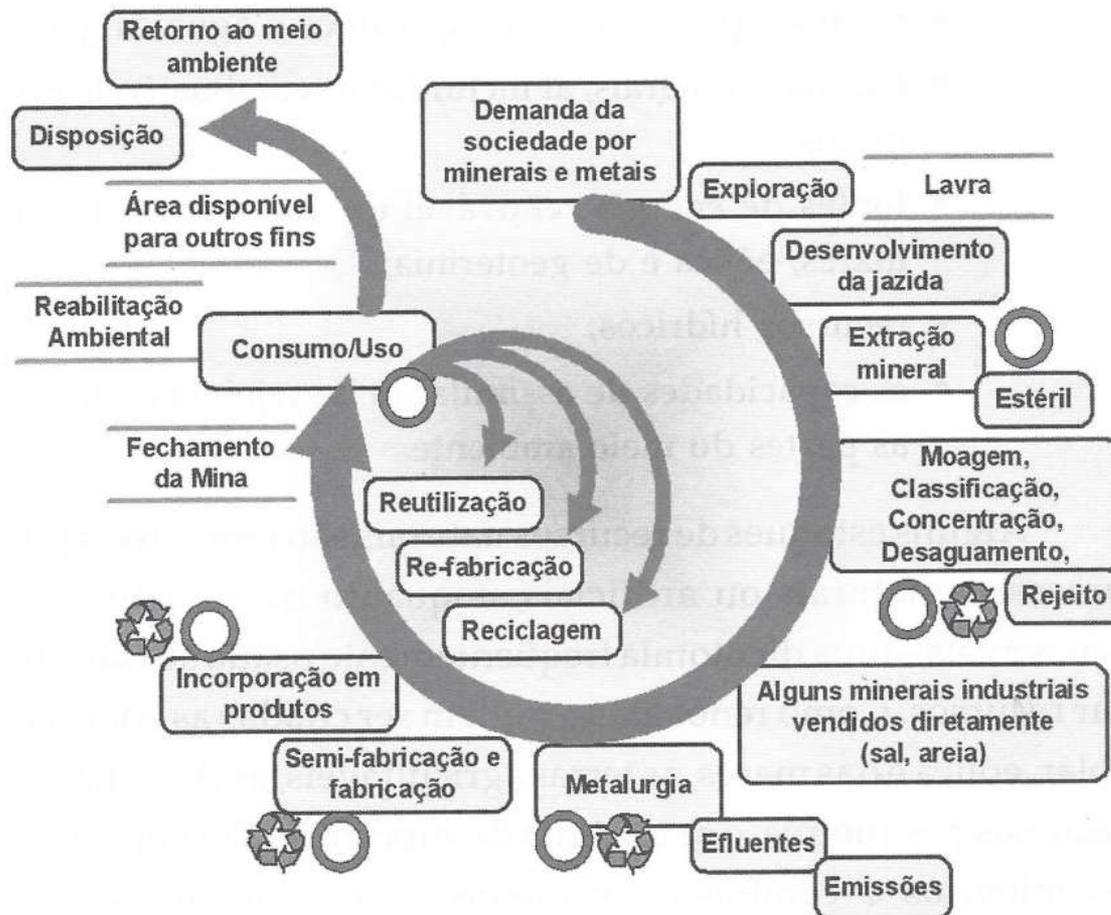
MINERAIS COMO INSUMOS INDUSTRIAIS

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

Principais questões envolvidas
no setor de recursos minerais



Percepção integrada das demandas da sociedade e a contribuição dos recursos minerais em todo ciclo produtivo



Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades

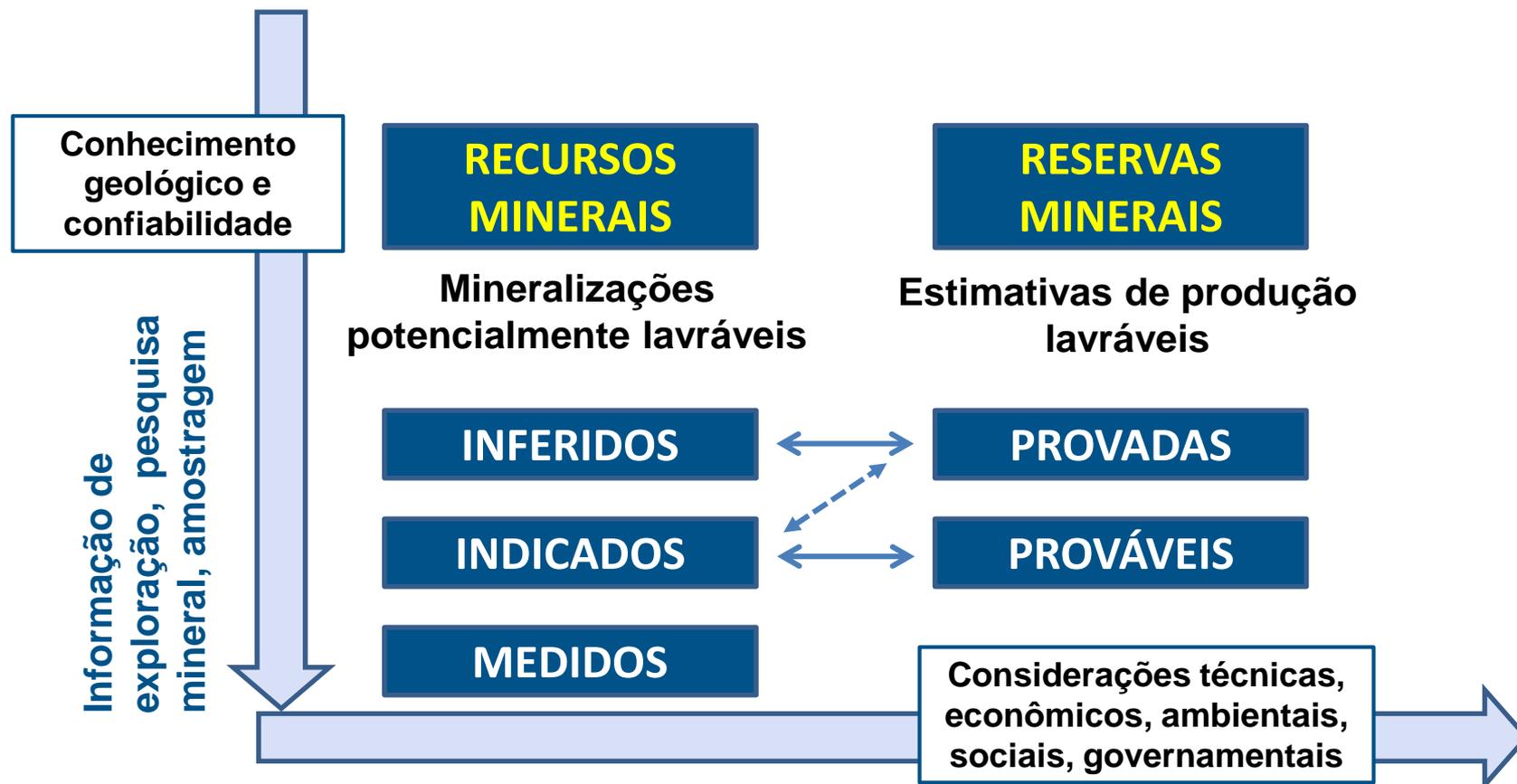
DEFINIÇÕES DOS RECURSOS MINERAIS

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

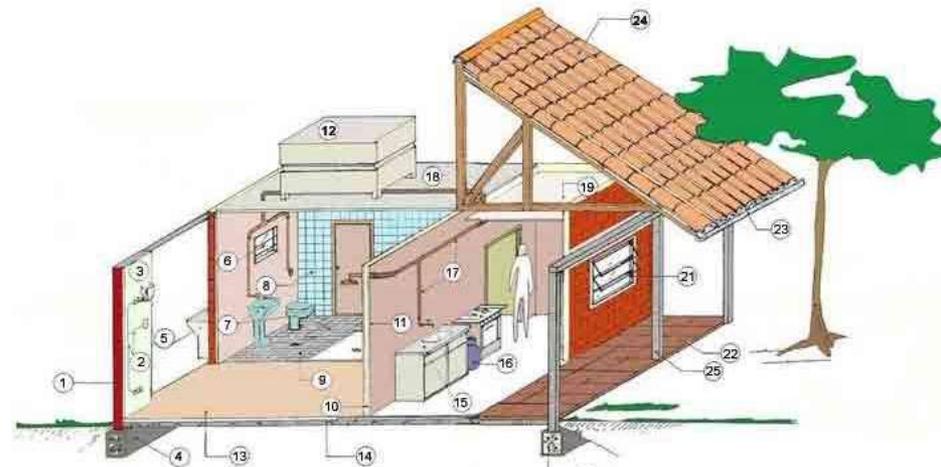
- Reciclagem
- Uso eficaz dos recursos ambientais
- Melhoria contínua da Tecnologia Mineral
- Ação positiva em relação ao patrimônio histórico e natural da nação
- Operação de modo seguro, ambiental e socialmente ativo
- Preocupação com a segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores

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***





- 1 - Wall
- 2 - Garage floor
- 3 - Foundation
- 4 - Pillars
- 5 - Roof
- 6 - Window
- 7 - Ceiling
- 8 - Attic
- 9 - Light
- 10 - Lamp
- 11 - Door
- 12 - Plant
- 13 - Bed
- 14 - Sink
- 15 - Shower
- 16 - Toilet
- 17 - Stove
- 18 - Dishwasher
- 19 - Wall
- 20 - Car
- 21 - Pond
- 22 - Window

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
- Manutenção
- Melhoria saú
- Diálogo com
- humanas
- Capacitação



EXEMPLOS DE MUNICÍPIOS MINERADORES E SEUS RESPECTIVOS IDH EM COMPARAÇÃO AO IDH DO ESTADO

Município - UF	Mineral	IDH Estado	IDH Município
Itabira - MG	Ferro	0.766	0.798
Araxá - MG	Nióbio	0.766	0.799
Nova Lima - MG	Ouro	0.766	0.821
Catalão - GO	Fosfato	0.773	0.818
Cachoeiro de Itapemerim - ES	Rochas Ornamentais	0.767	0.770
Parauapebas - PA	Ferro	0.720	0.740
Barcarena - PA	Bauxita	0.720	0.769
Presidente Figueiredo - AM	Casiterita	0.713	0.742

SERÁ QUE O BRASIL ACORDARÁ PARA A IMPORTÂNCIA DA MINERAÇÃO?



**SUPERPOSIÇÃO ENTRE
EMPRESAS, INVESTIDORES
E ANALISTAS QUANTO A
INDICADORES DE VALOR
QUE SÃO DE ALTA
IMPORTÂNCIA.**



Fonte: PricewaterhouseCoopers

Obs.: 75% ou mais das respostas apontaram estes indicadores como importantes para avaliar empresas de mineração

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**



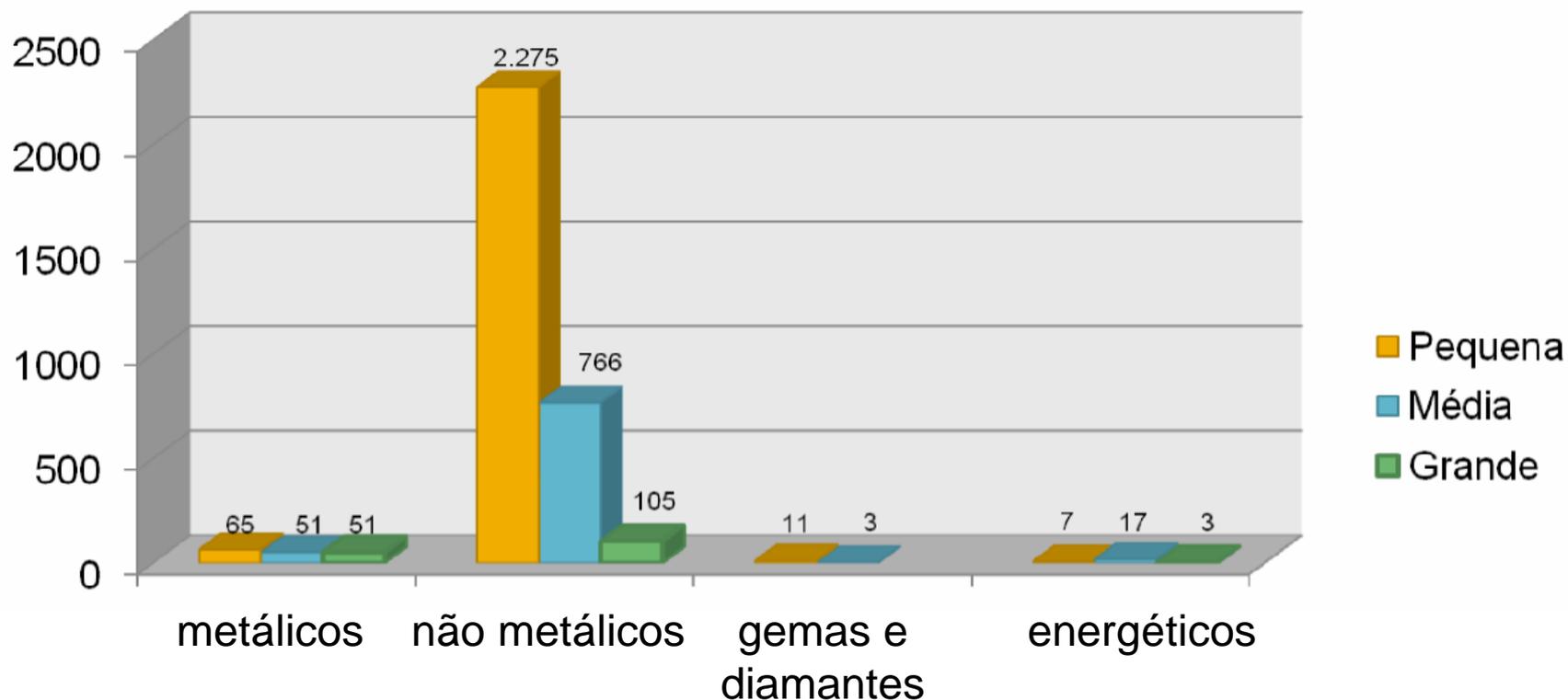
159 são de **grande porte**
(acima de 1 milhão de t/ano
de run-of-mine, 5% do
total).

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).

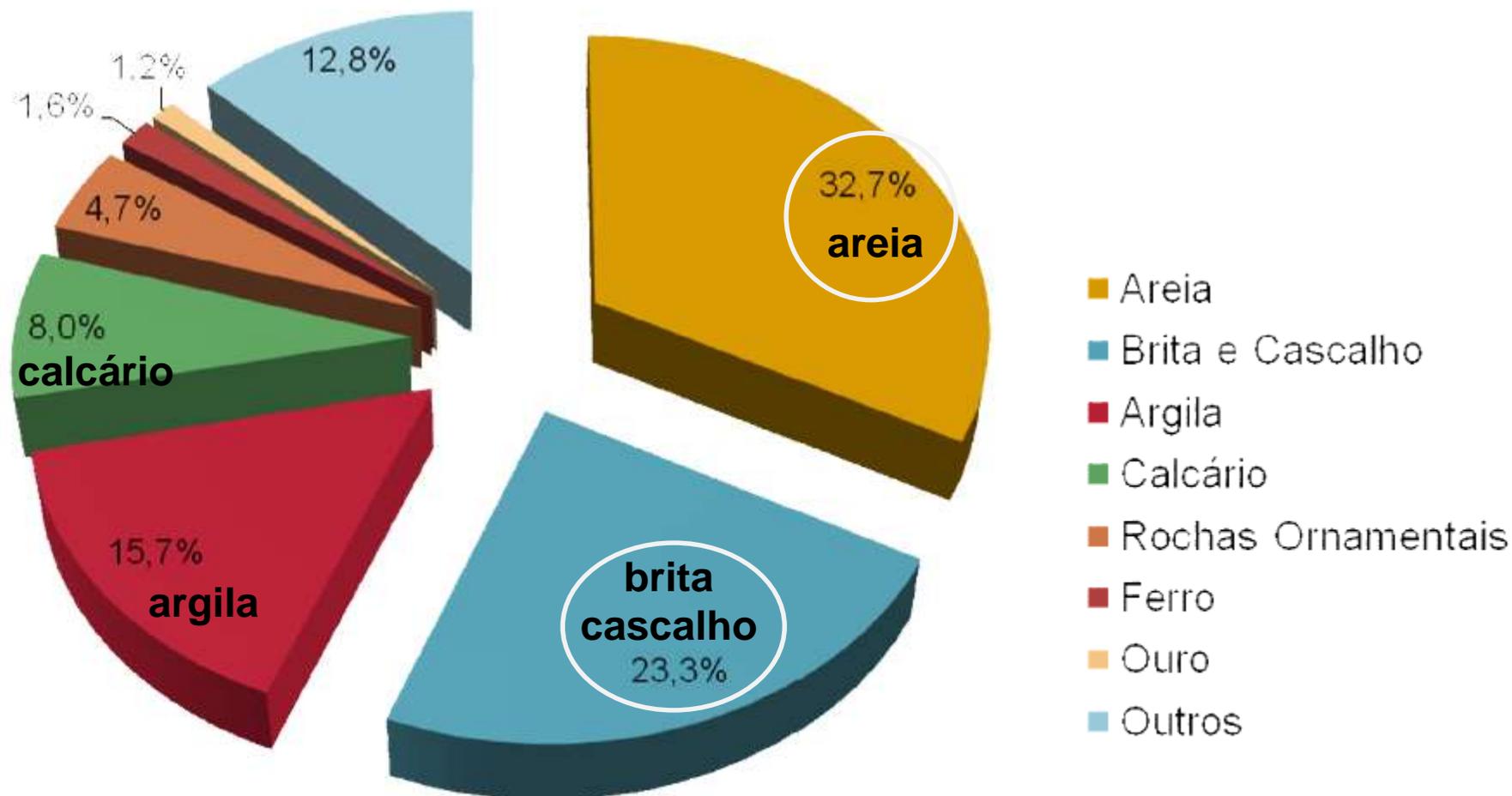
MINERAÇÃO BRASILEIRA

Participação das minas por porte e classificação

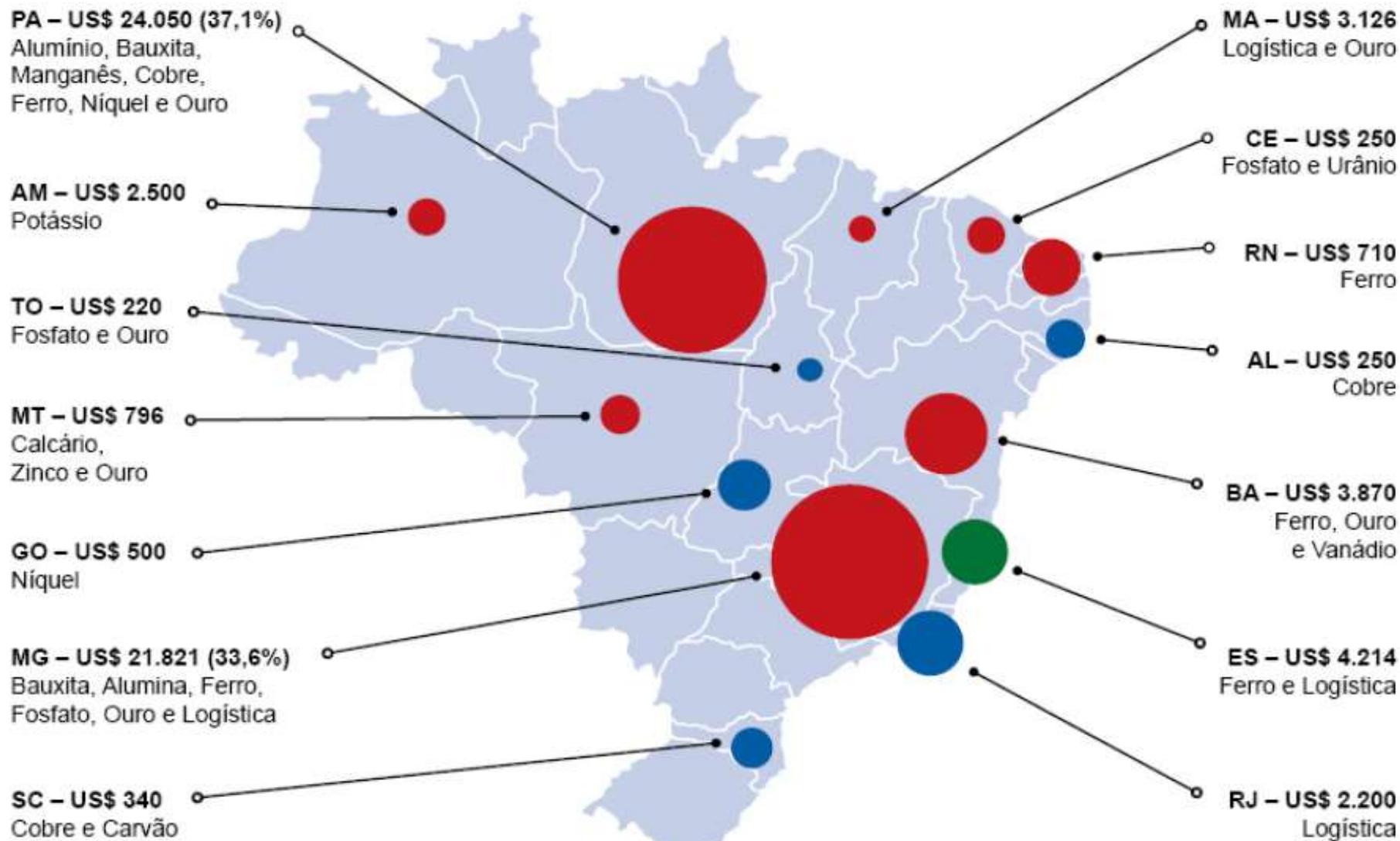


MINERAÇÃO BRASILEIRA

Participação das minas (qtd) por substância mineral



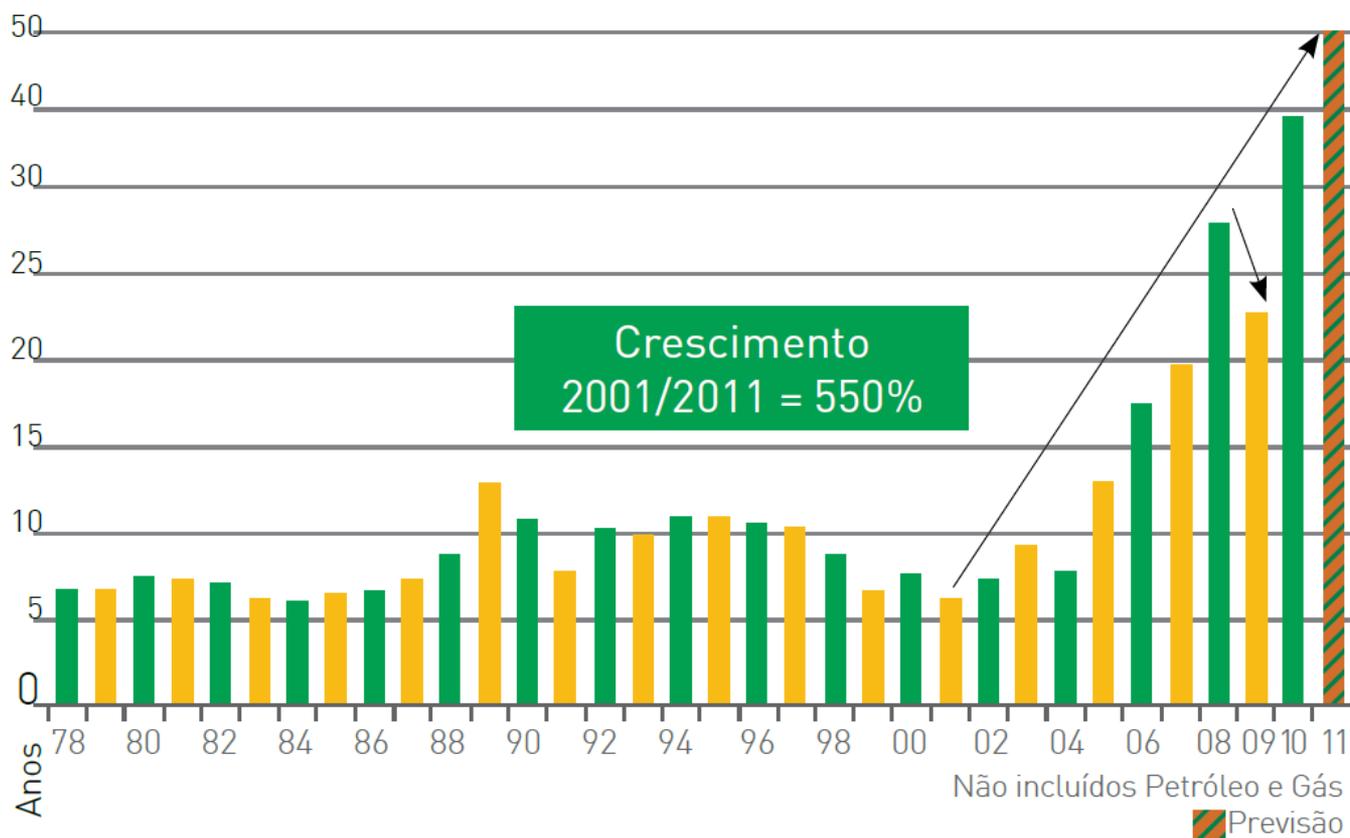
Principais investimentos do setor mineral



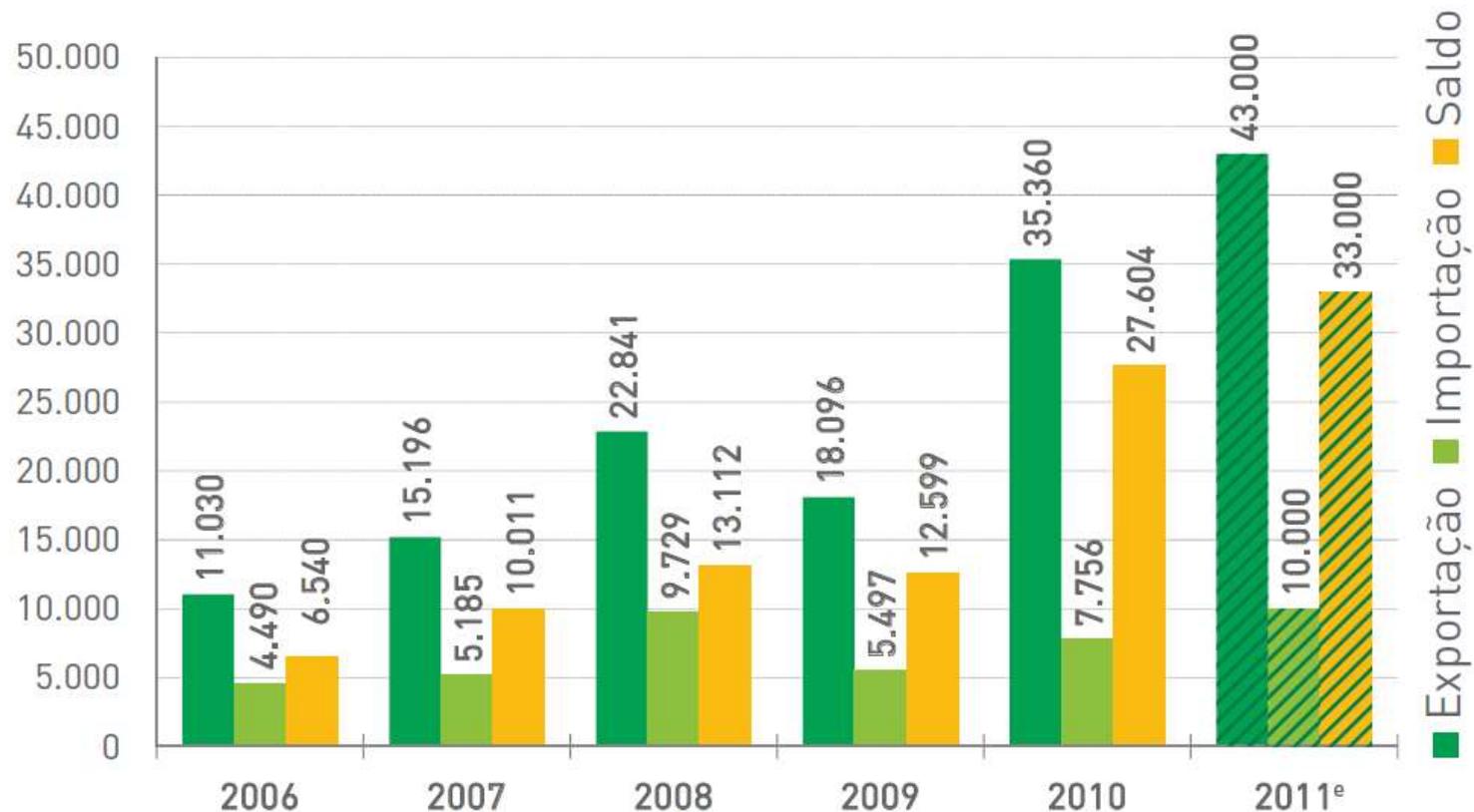
MINERAÇÃO BRASILEIRA

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL BRASILEIRA

2008 = US\$ 28 Bilhões | 2009 = US\$ 24 Bilhões | 2010 = US\$ 39 Bilhões | 2011 = US\$ 50 Bilhões



MINERAÇÃO BRASILEIRA



Saldo Brasil em 2006
US\$ 46 Bilhões
Setor Mineral = 14%

Saldo Brasil em 2007
US\$ 40 Bilhões
Setor Mineral = 25%

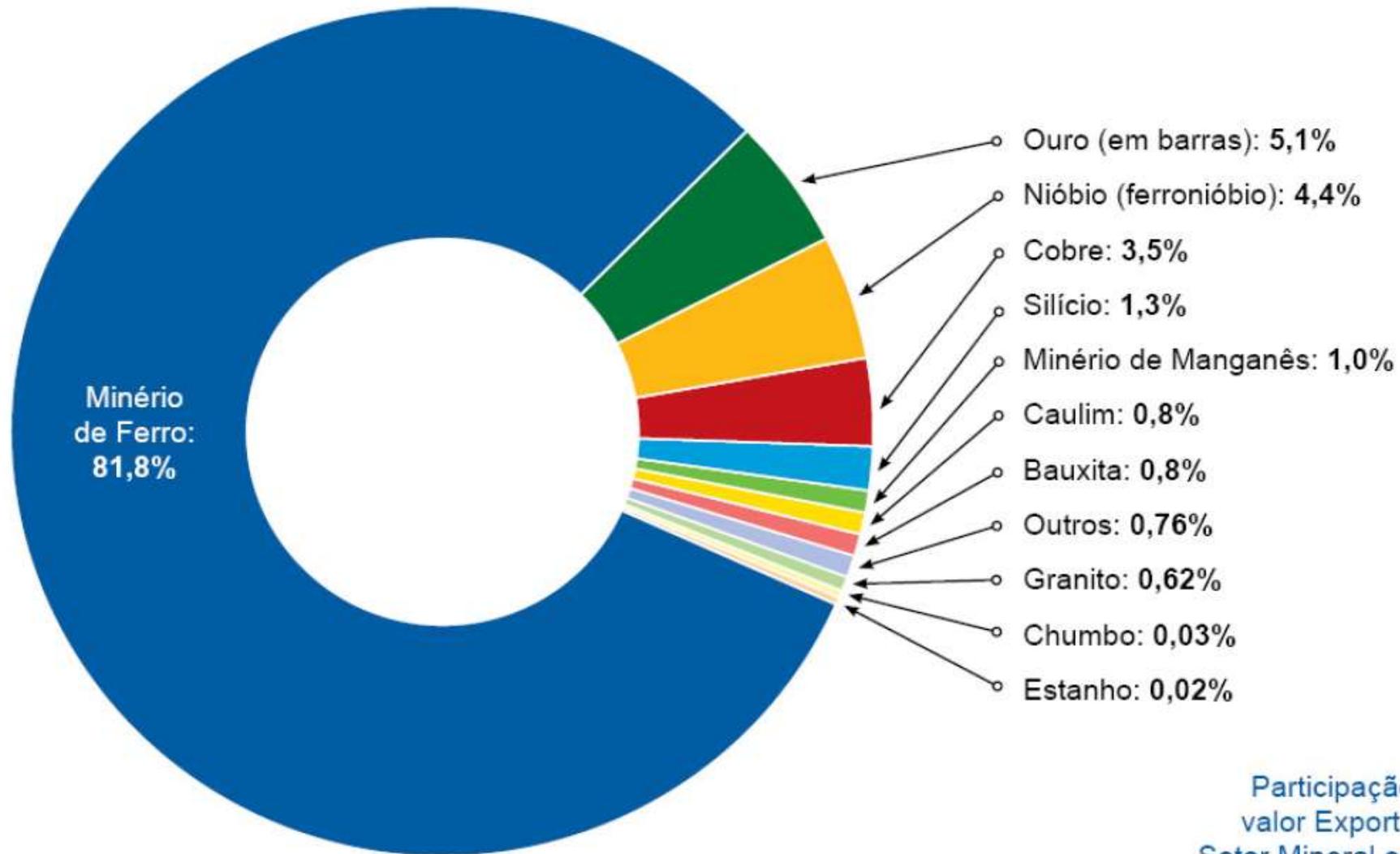
Saldo Brasil em 2008
US\$ 24 Bilhões
Setor Mineral = 53%

Saldo Brasil em 2009
US\$ 25 Bilhões
Setor Mineral = 50%

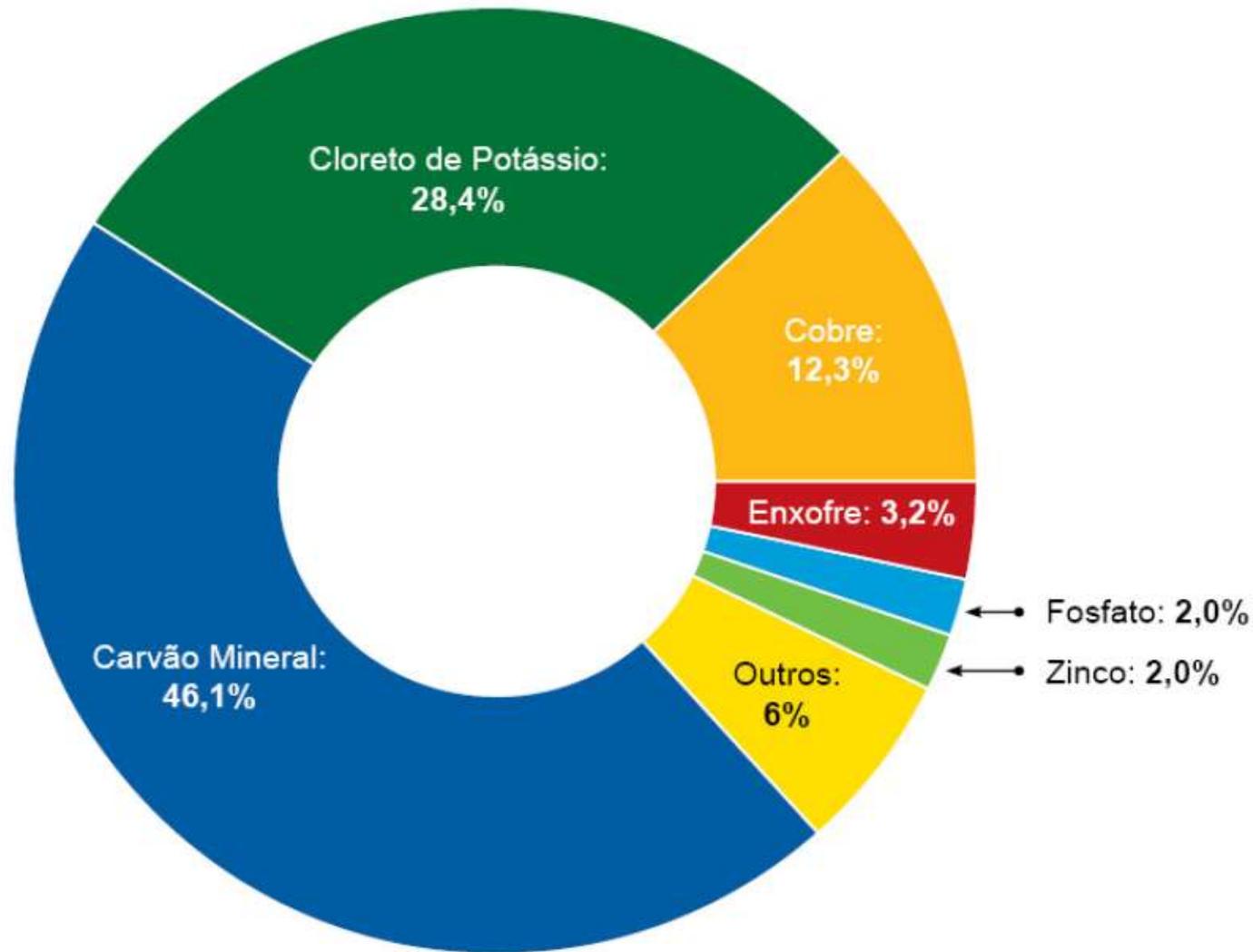
Saldo Brasil em 2010
US\$ 20 Bilhões
Setor Mineral = 136%

Saldo previsto do Brasil 2011 = US\$ 23 Bilhões | Saldo do Setor mineral = 143% maior.

Principais produtos exportados

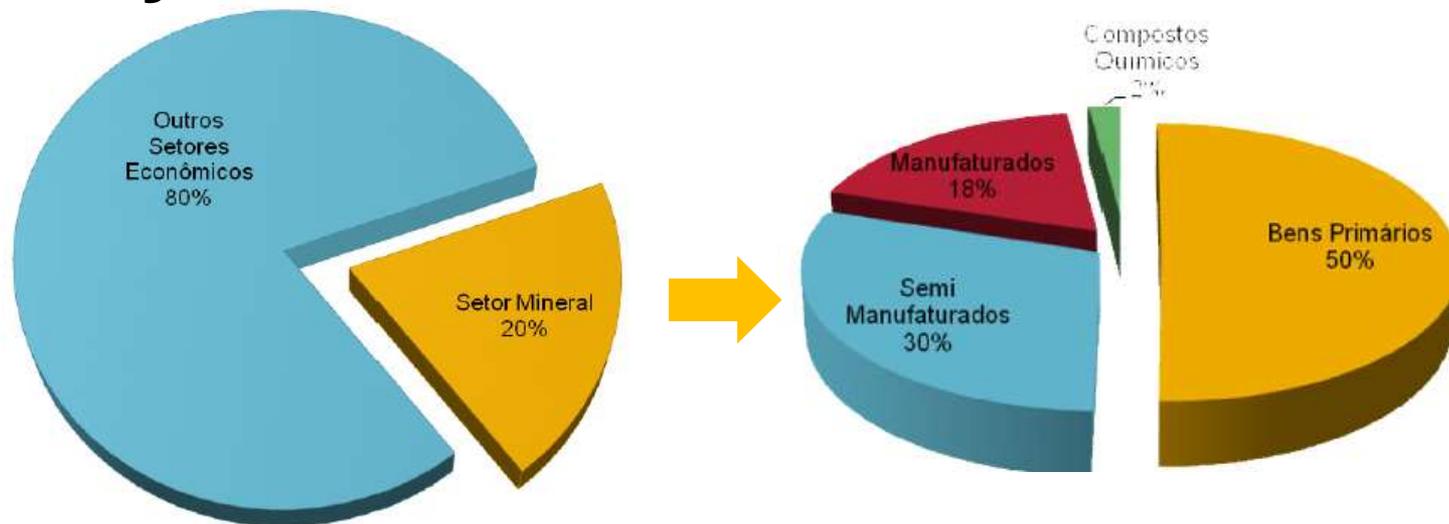


Principais produtos importados

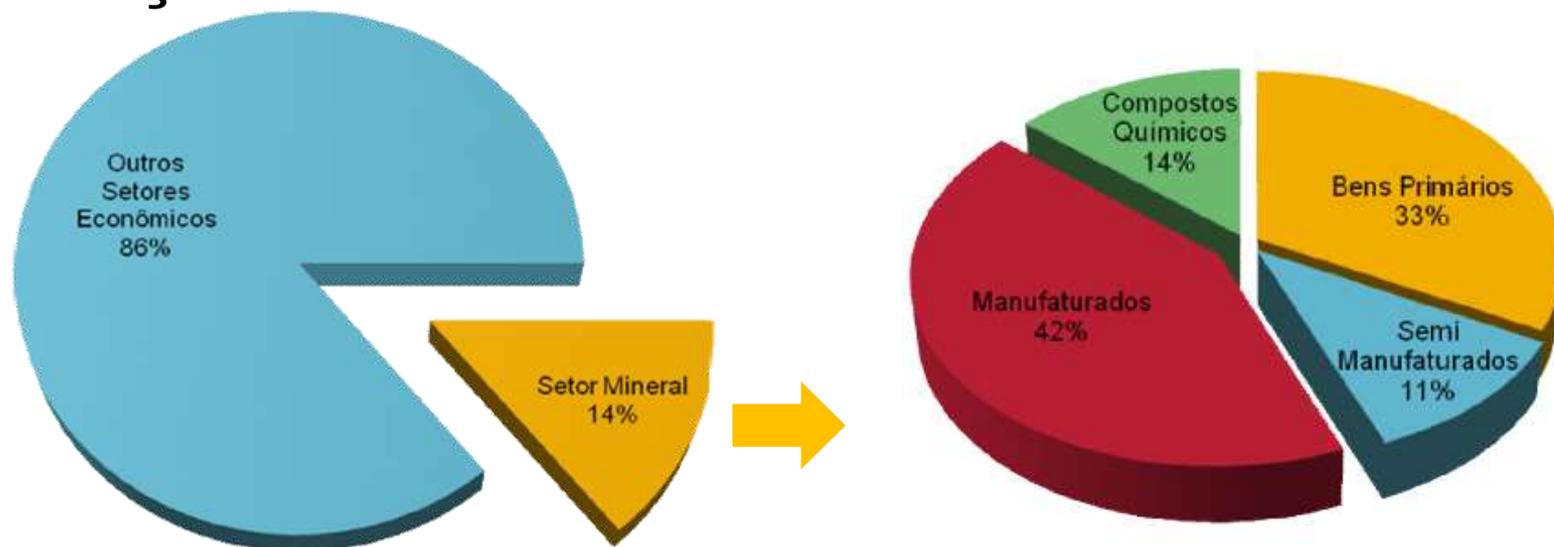


Participação % do
valor Importado do
Setor Mineral em US\$

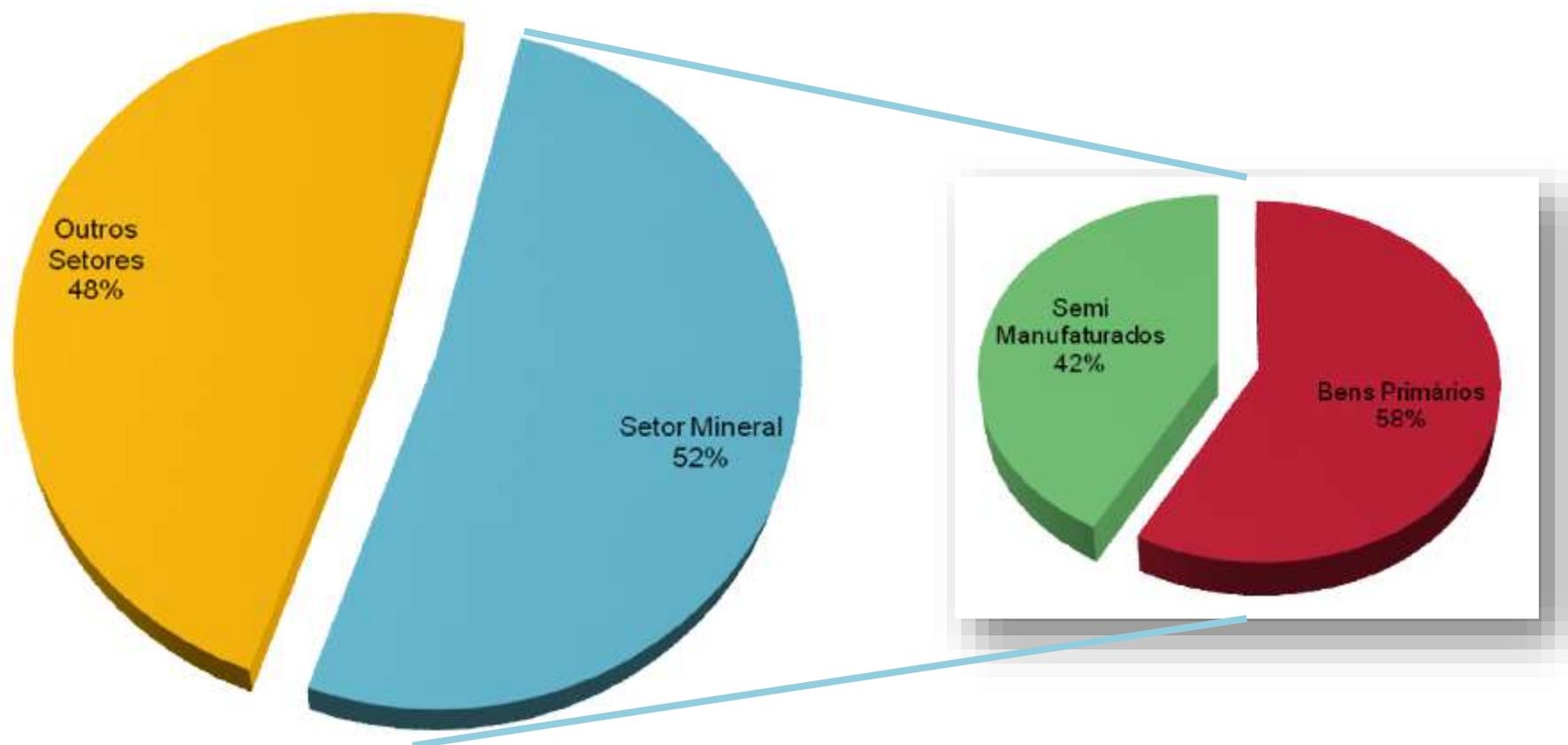
EXPORTAÇÕES



IMPORTAÇÕES



Participação do setor mineral no saldo comercial



MERCADO INTERNACIONAL

Reservas (2010)

Posição	Substância Mineral	Participação (%)
1º	Nióbio	98,4
2º	Tântalo	59,0
4º	Estanho	9,6
4º	Ferro	11,5
5º	Bauxita	7,0

Fonte: DNPM (DIPLAM)

Produção (2010)

Posição	Substância Mineral	Participação (%)
1º	Nióbio	91,9
2º	Tântalo	15,5
2º	Ferro	16,5
3º	Bauxita	13,9
5º	Estanho	3,9

Fonte: DNPM (DIPLAM)

MERCADO INTERNACIONAL

Principais Países de Destino
(US\$ milhões)

	2005		2010
China	3.119	China	8.572
Japão	1.585	Estados Unidos	2.551
Argentina	1.474	Japão	2.063
Estados Unidos	1.413	Reino Unido	1.557
Alemanha	1.226	Argentina	1.379

Fonte: AMB

Principais Países de Origem
(US\$ milhões)

	2005		2010
Estados Unidos	1.957	Estados Unidos	2.332
Chile	1.277	Chile	1.889
Argentina	1.268	China	1.200
Alemanha	720	Alemanha	1.137
Índia	660	Argentina	816

Fonte: AMB