

# **Iniciativas de gerenciamento das emissões de mercúrio na produção de cimento Brasil**

**Mário William Esper**

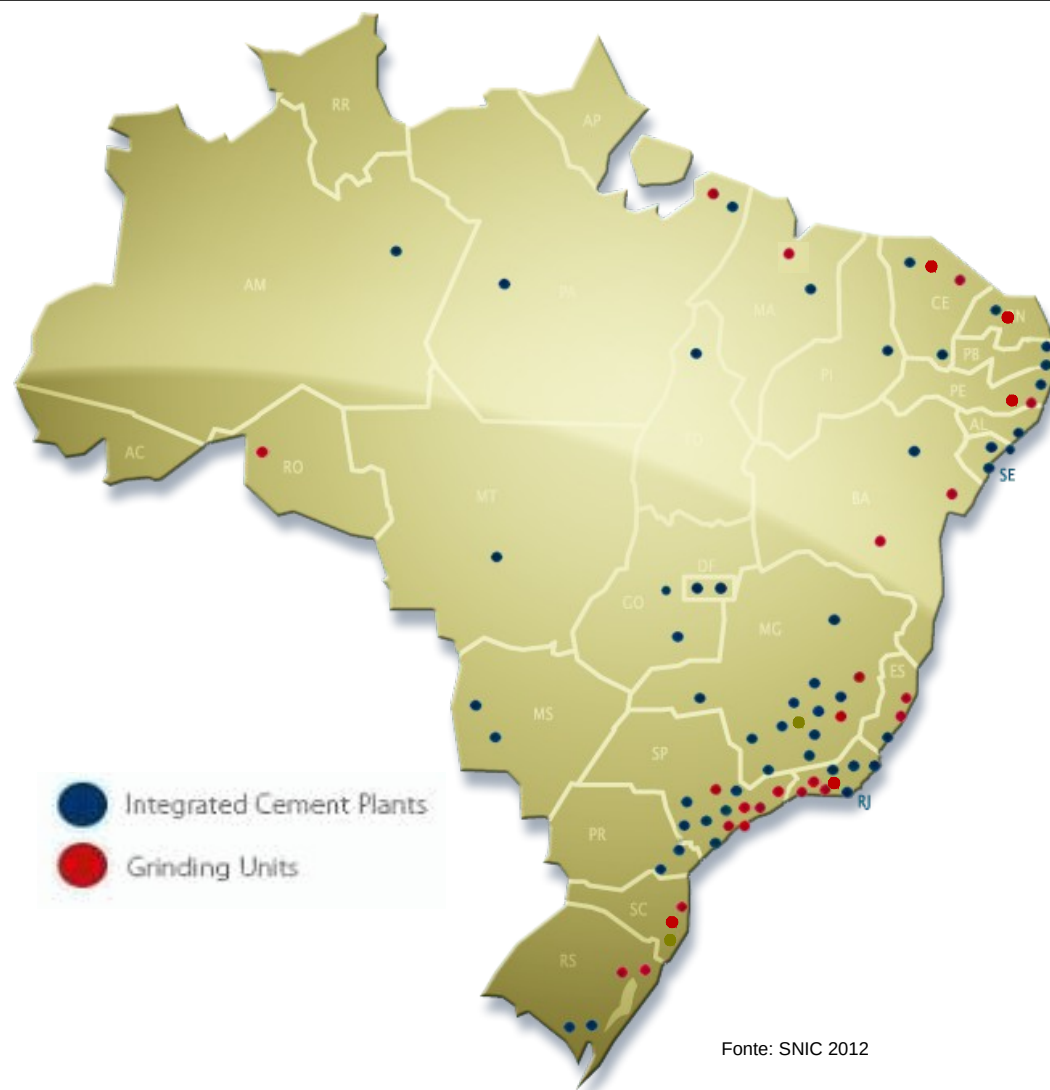
**Antonia Jadranka Suto**

**Associação Brasileira de Cimento Portland**

**25 de Abril 2014**

## Cenário Nacional

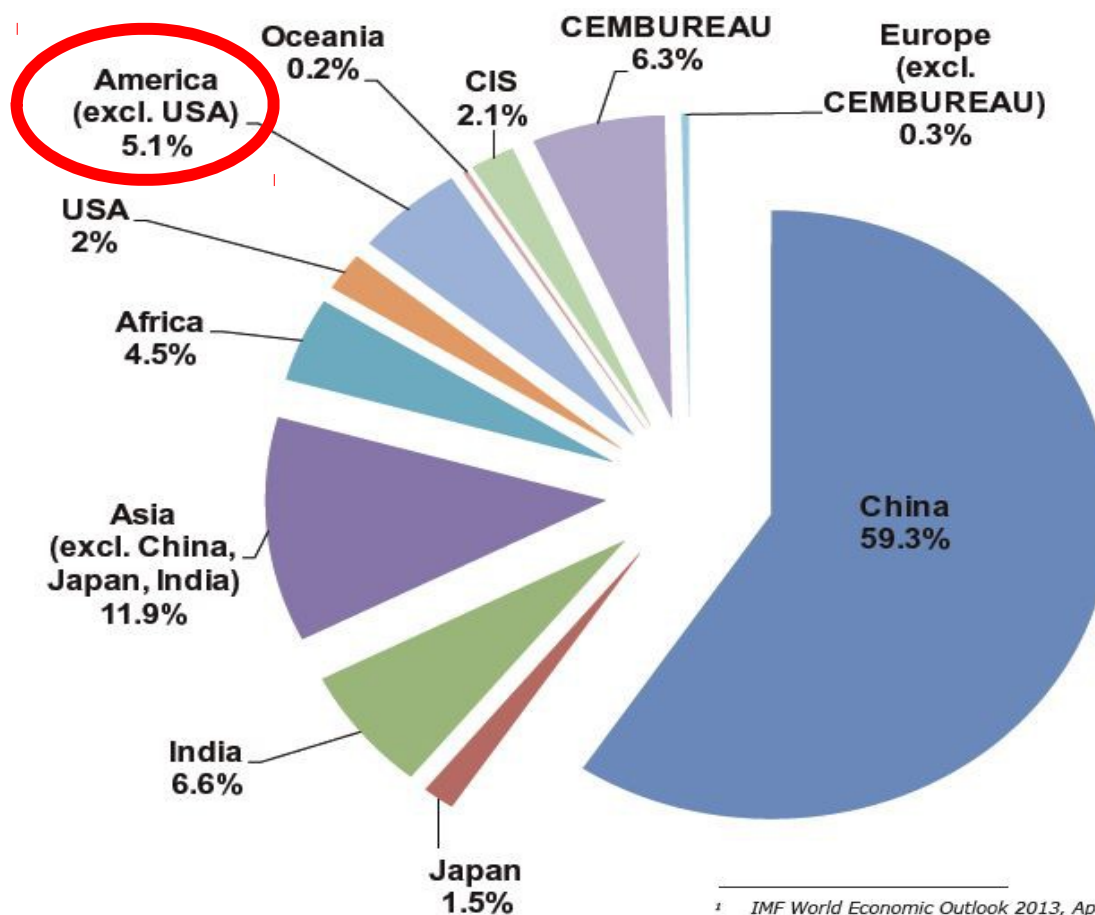
- 15 grupos
- 85 plantas (55 integradas + 30 unidades de moagem)
- Produção 2013:  
70 milhões de toneladas
- 70% de fábricas licenciadas para coprocessamento



Fonte: SNIC 2012

### Produção de cimento mundial – 2012

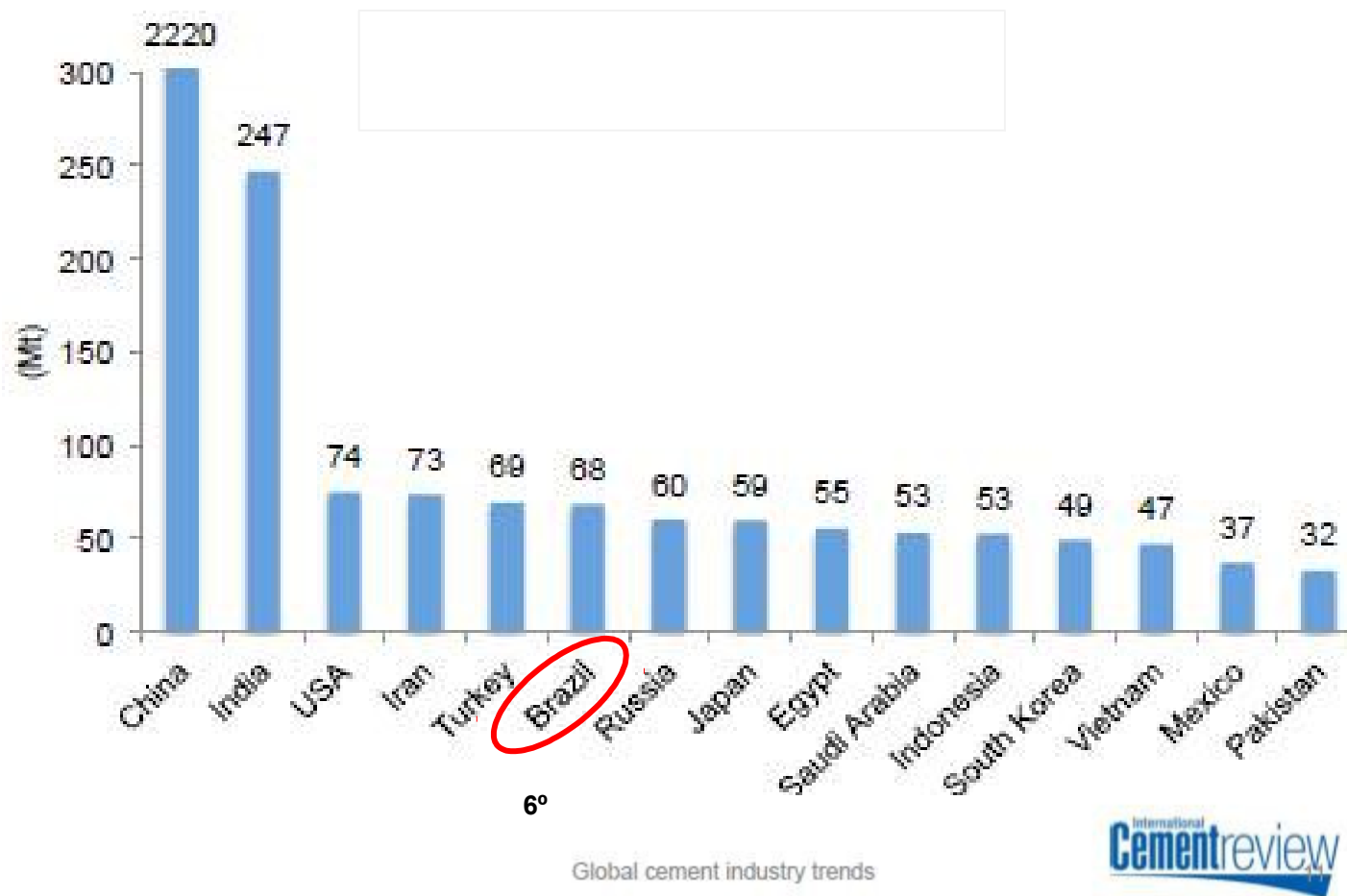
por regiões e principais países



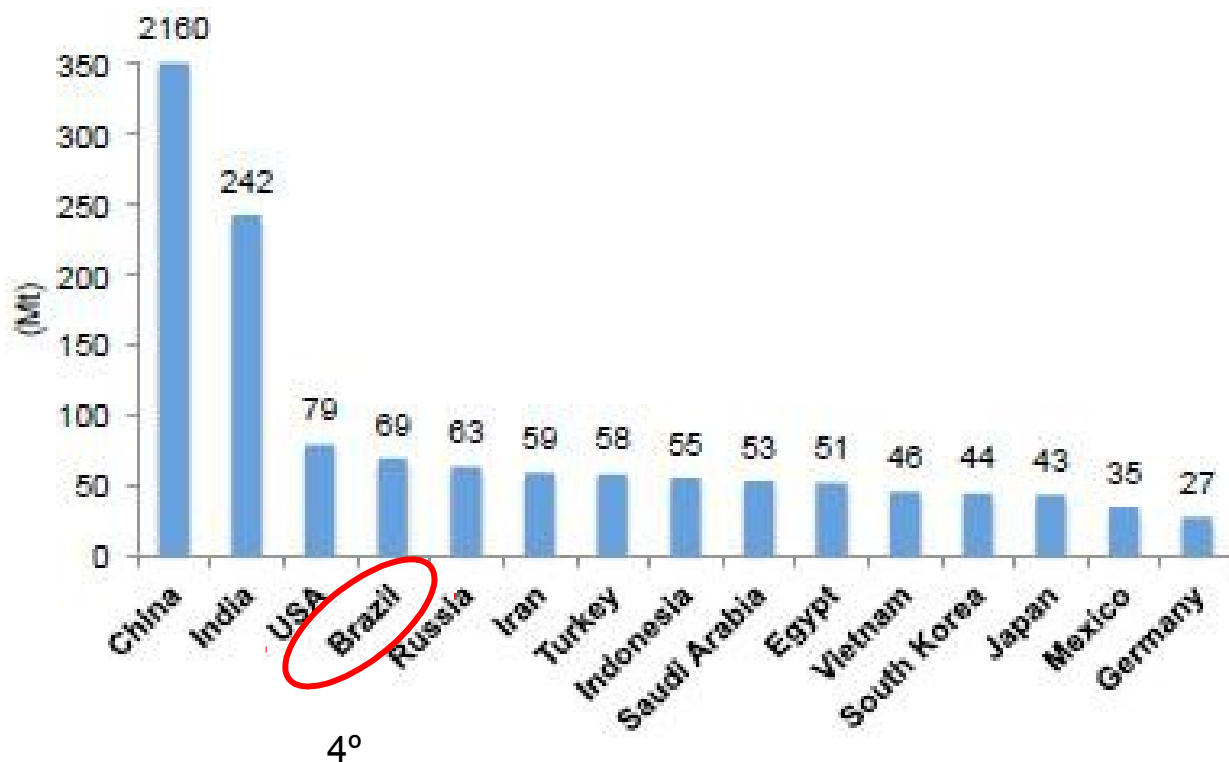
3,6 bilhões de  
toneladas

<sup>4</sup> IMF World Economic Outlook 2013, April 2013

### 15 principais produtores - 2012



## 15 principais consumidores - 2012



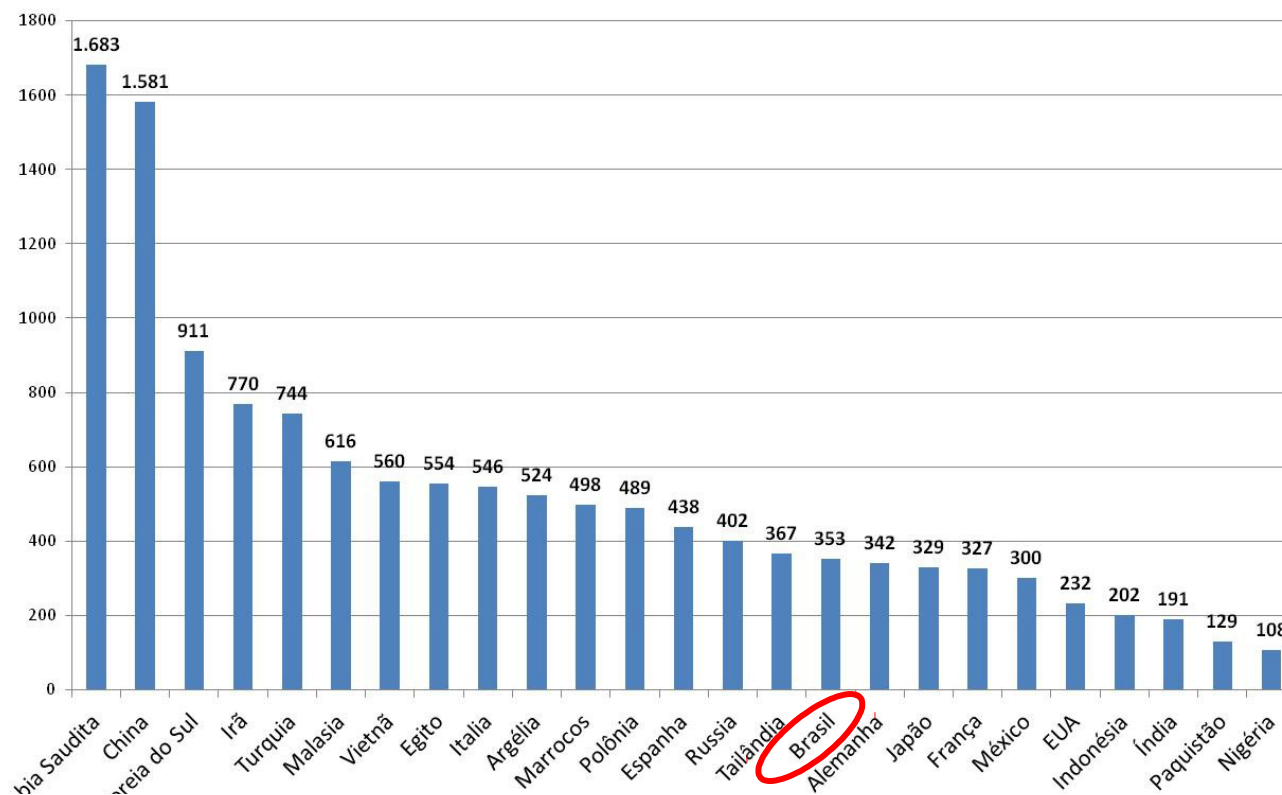
Rank by volume	2002	2012
China	1	1
India	2	2
USA	3	3
Brazil	8	4
Russia	9	5
Iran	14	6
Turkey	15	7
Indonesia	12	8
Saudi Arabia	19	9
Egypt	13	10
Vietnam	18	11
South Korea	5	12
Japan	4	13
Mexico	10	14
Germany	11	15

Global cement industry trends



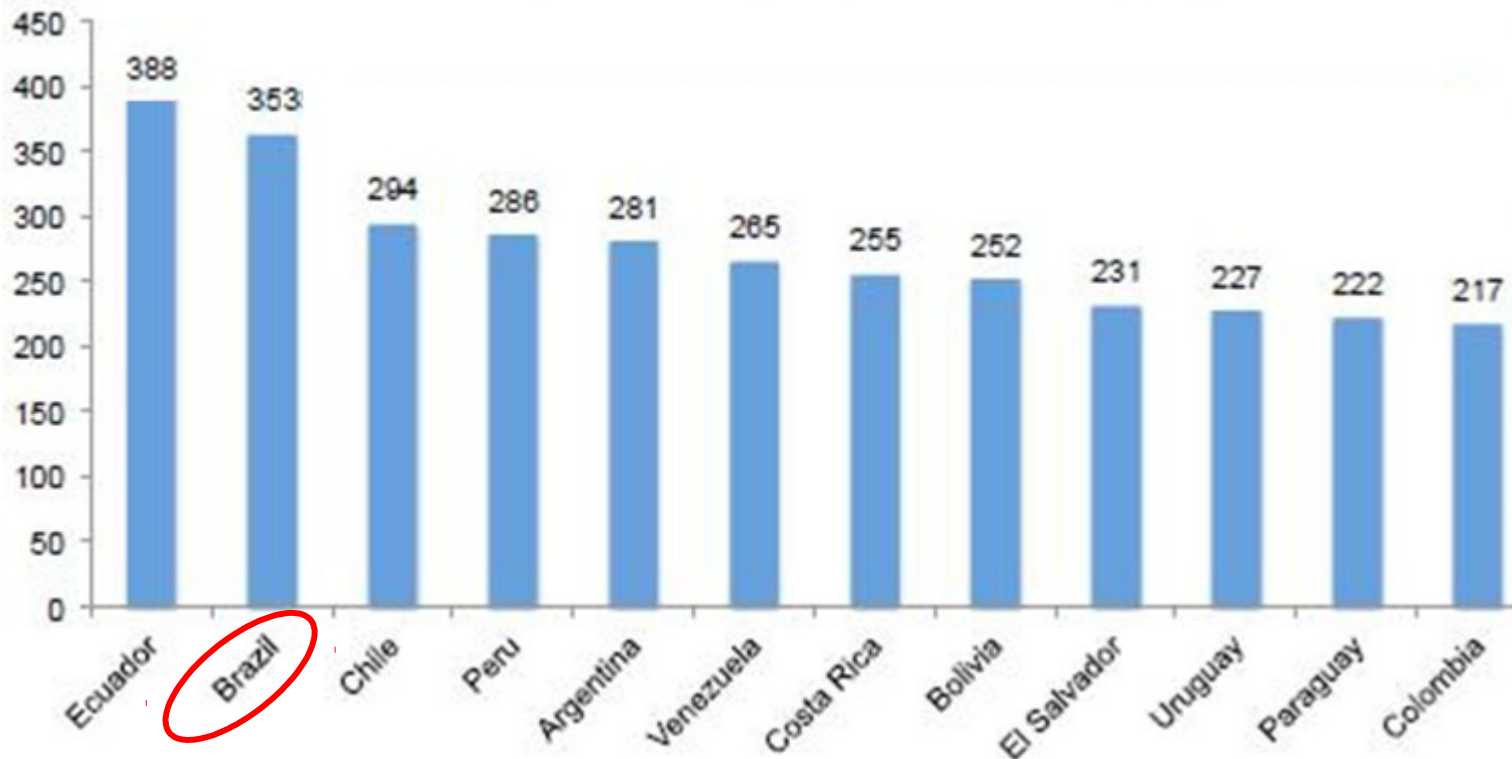
## ■ Consumo per capita (kg) – 2012

países selecionados



Global cement industry trends

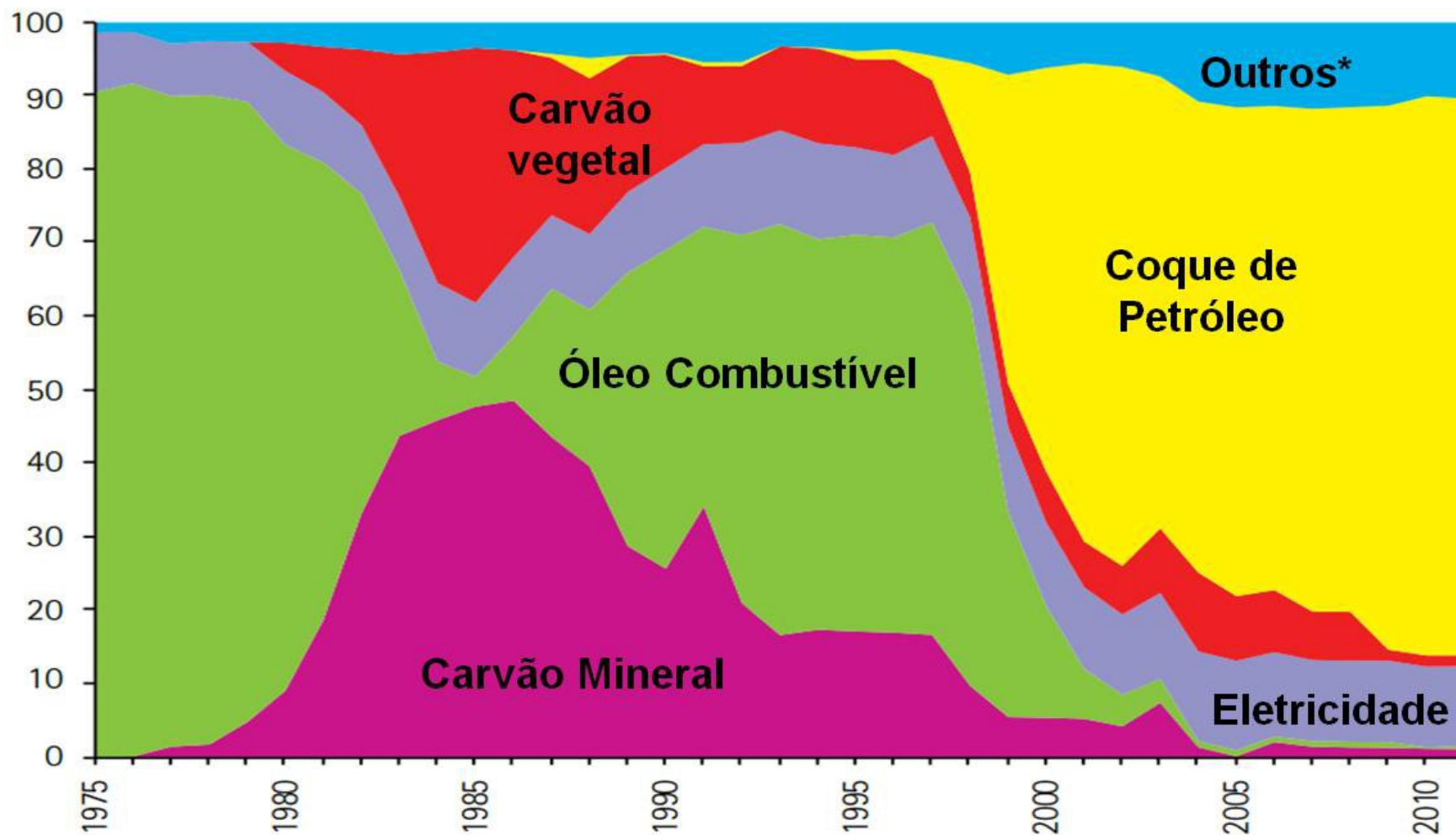
### Consumo per capita (kg) - América Latina - 2012



Global cement industry trends



## Matriz Energética



Fonte: BEN, 2012

\* Biomassa, resíduos, outros.

### ■ Teor de mercúrio nos combustíveis (mg/kg):

Combustíveis	Hg (mg/kg)
Coque de petróleo	0.01 – 0.71
Carvão	0.1 – 13
Lignita	0.03 – 0.11
Óleo	0.006
Resíduos líquidos	<0.06 – 0.22
Resíduos sólidos	< 0.07 – 2.77
Lodo de esgoto	0.31 – 1.45
Pneus	0.01 – 0.4

Fonte: Universidade de Liege

### ■ Teor de mercúrio nas matérias primas (mg/kg):

Matériaprima	Hg (mg/kg)
Calcário	< 0.005 – 0.40
Argila	0.002 – 0.45
Areia	< 0.005 – 0.55
Cinza volante	< 0.002 – 0.8
Minério de ferro	0.001 – 0.68
Escória de alto forno	< 0.005 – 0.2
Crostat terrestre(média)	0.05 - 0.08

Fonte: Universidade deLiege

## ■ Conceito de coprocessamento:

- Tecnologia de destinação final de resíduos em fornos de cimento que não gera novos resíduos e contribui para a preservação de recursos naturais.

Operação  
combinada

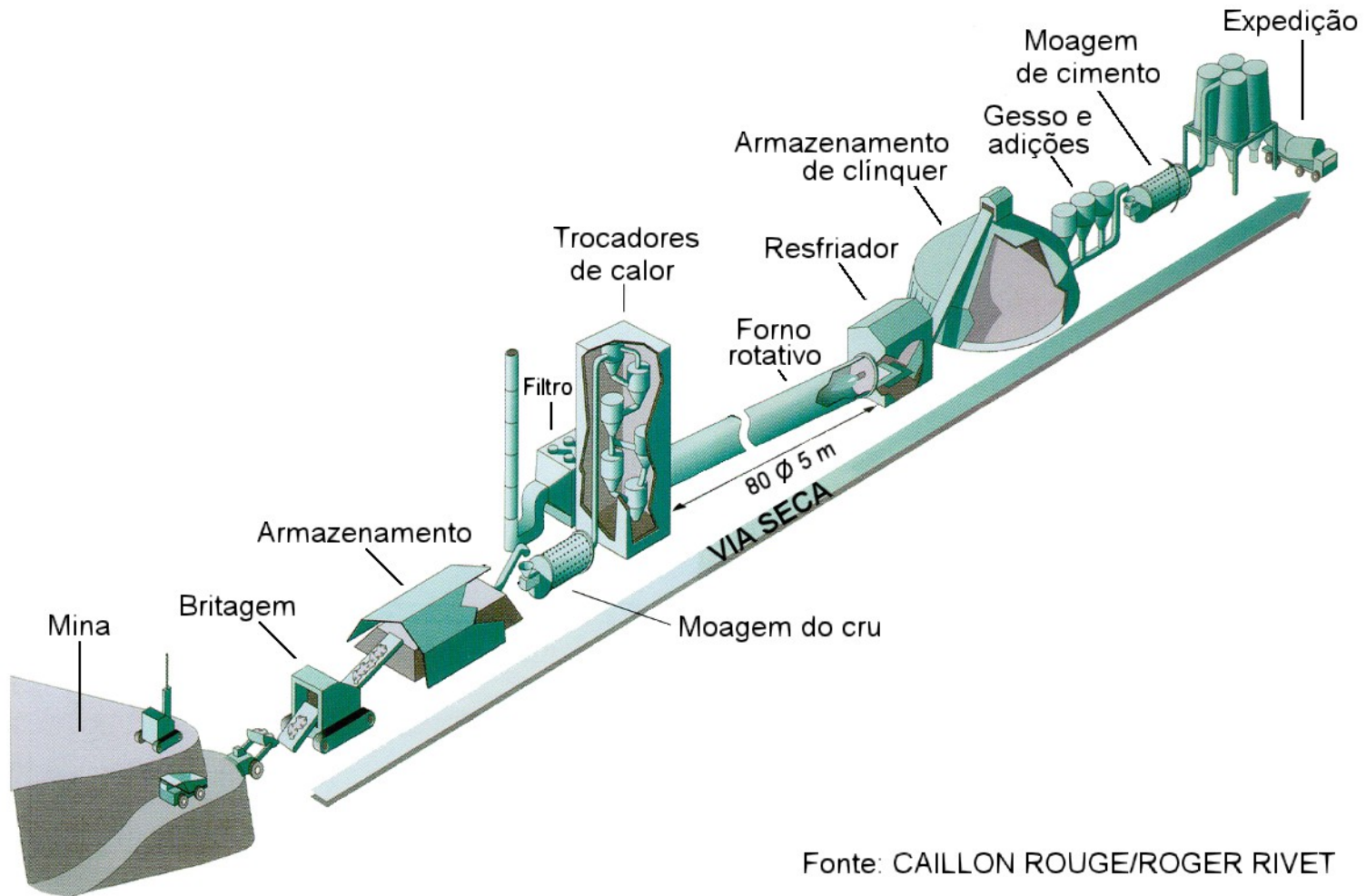


Queimar e destruir resíduos, aproveitando energia



Produzir clínquer de qualidade

## PROCESSO DE FABRICAÇÃO



Fonte: CAILLON ROUGE/ROGER RIVET

## ■ Pneus coprocessados em 2012: 45 milhões



45 milhões de pneus equivalem a 36.000 Km

Enfileirados os pneus podem cobrir uma distância do Rio de Janeiro à Pequim, ida e volta.

### EMISSÕES

- **Federal: Resolução CONAMA 264/99:  $0.05 \text{ mg/Nm}^3$  7%  $\text{O}_2$**
- **Regulamentações estaduais**

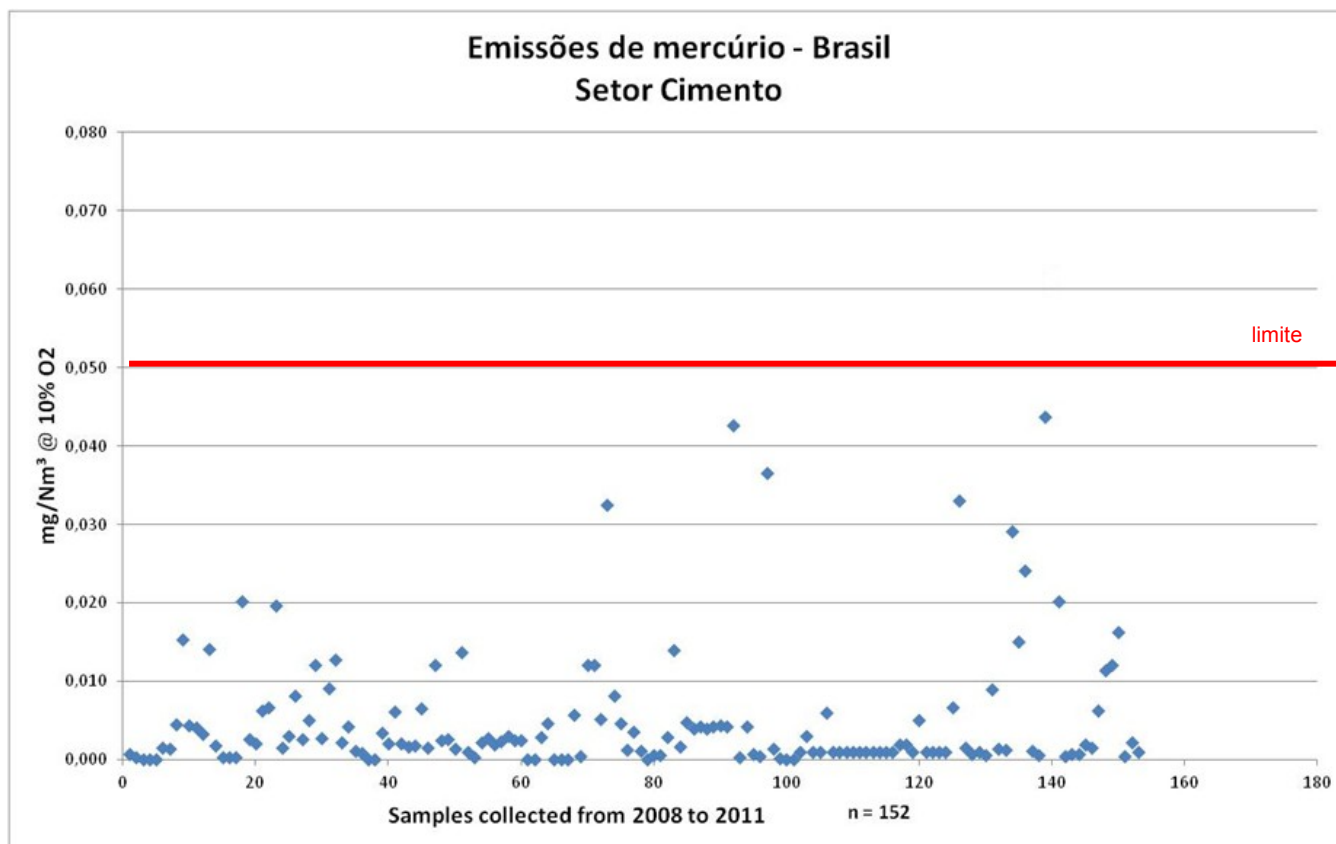
Estado	Elemento	Limites
São Paulo (2003) Norma P4.263	Hg	$0.04 \text{ mg/Nm}^3$ 10% $\text{O}_2$
Minas Gerais (2010) Deliberação Normativa 154/2010	Cd+Hg+Tl	$<0.28 \text{ mg/Nm}^3$ 10% $\text{O}_2$
Rio Grande do Sul (2000) Resolução Consema 02/2000	Hg	$0.05 \text{ mg/Nm}^3$ 7% $\text{O}_2$
Paraná (2006) Resolução SEMA 054/06	Hg	$0.05 \text{ mg/Nm}^3$ 7% $\text{O}_2$

- **As emissões de mercúrio na indústria de cimento são originadas das matérias primas e/ou combustível, sendo que, segundo estudos na Europa, a maior contribuição é das matérias primas**
- **A contribuição para a emissão, varia entre as plantas e até mesmo entre os países, sendo dependente do teor presente nas matérias primas , combustível, processo e equipamentos de controle utilizados.**

- O fator de emissão é utilizado para o cálculo estimado das emissões totais de mercúrio por setor obtido a partir de dados práticos (Europa e EUA).
- No caso do setor cimento há uma grande variação nos valores encontrados:
  - Fator médio “UNEP Inventário Global de Mercúrio”: 0,058 g/t cimento
  - Estudo da universidade de Liege para a Europa: 0,035 g/t cimento

- Fator baseado em dados de emissão de mercúrio de 23 fornos no Brasil que coprocessam resíduos : 0,0095 g Hg/t cimento
- Os 23 fornos cobrem praticamente todo o território nacional com diferentes características:
  - Condições climáticas
  - Diferentes tipos de matérias primas de diferentes procedências

- O gráfico apresenta o resultado do levantamento preliminar das emissões de mercúrio da indústria de cimento no Brasil, englobando 152 dados do período de 2008 a 2011



- Em junho de 2013, o Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente (UNEP) e o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável/Iniciativa para a Sustentabilidade do Cimento (WBCSD/CSI) lançaram uma nova parceria no âmbito Global do Mercúrio (UNEP)
- CSI→acima de 80% das empresas do setor no Brasil
- Objetivos da Parceria:
  - Minimizar as emissões de mercúrio pela fabricação de cimento

- **Ações prioritárias da parceria UNEP/CSI:**
  - **Elaborar o inventário setorial global**
  - **Desenvolver guia para redução de emissão de mercúrio nas plantas de cimento**
  - **Conscientizar, sensibilizar e capacitar a indústria sobre o mercúrio como poluente.**

- **Elaborar o inventário setorial nacional conforme diretrizes a serem definidas pela parceria UNEP/CSI**
- **Levantamento do teor de Hg nas MP e combustíveis: Constituído comitê para discussão do tema e definição de metodologia de ensaio a ser adotada.**