

# Cenário das Emissões de Gases de Efeito Estufa

## Indústria Brasileira de Cimento

**Gonzalo Visedo**

Sindicato Nacional da Indústria  
do Cimento – SNIC

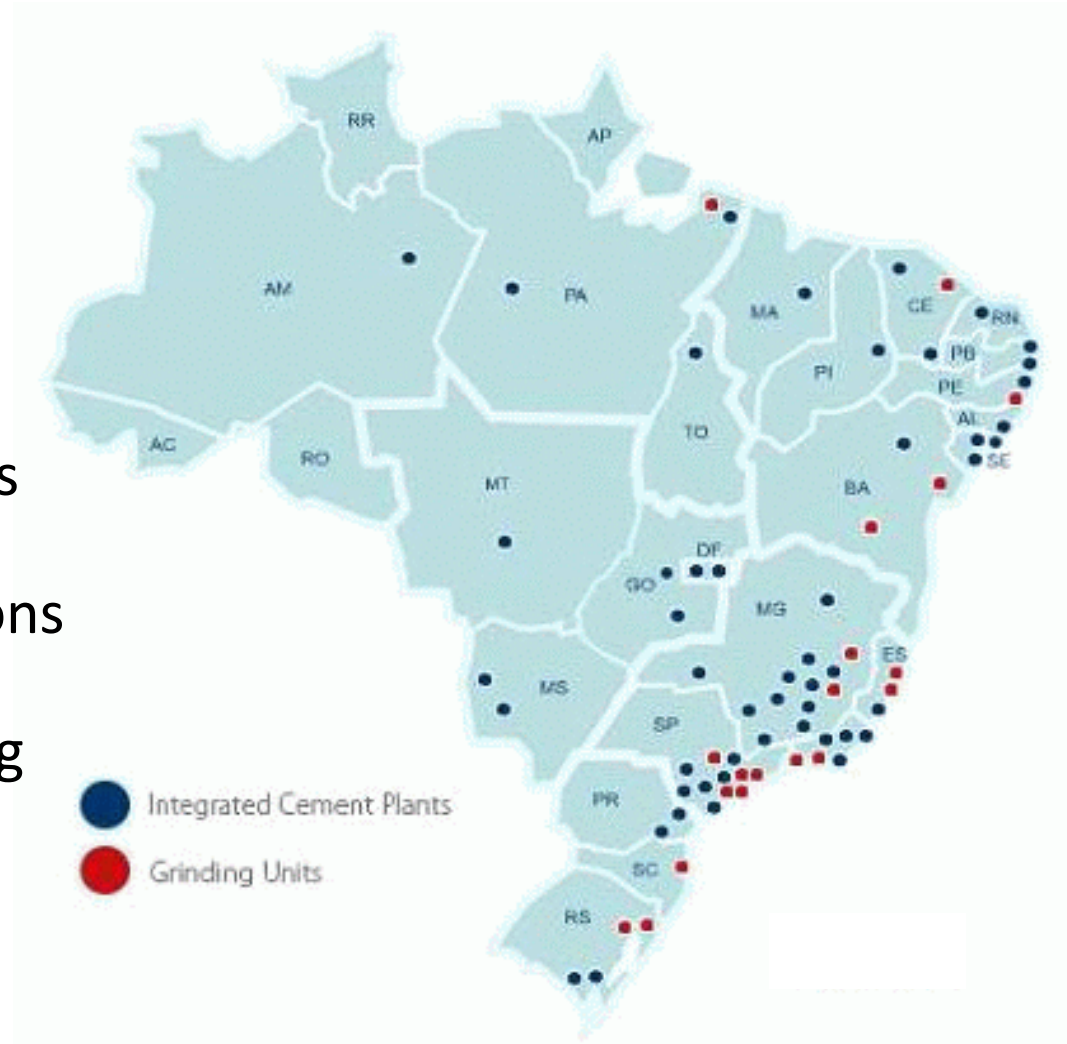
**Yushiro Kihara**

Associação Brasileira de  
Cimento Portland - ABCP



# Indústria Brasileira de Cimento

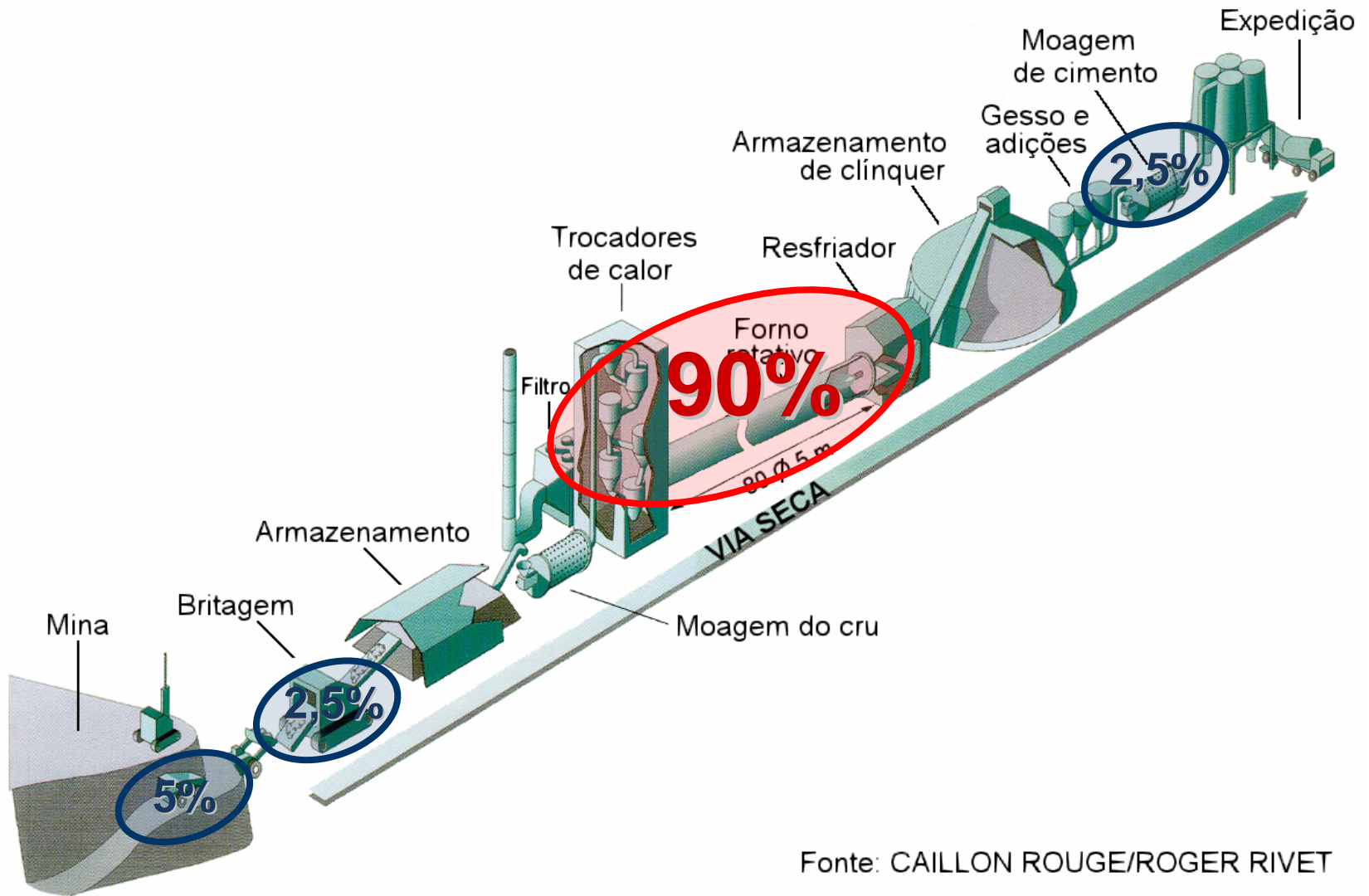
- 12 grupos
- 70 plantas
  - 47 integradas
  - 23 moagens
- Produção (2008): 52 M tons
- Consumo (2008): 51,4 M tons
- Consumo per Capita: 272 kg
- Capacidade: 67 M tons\*



\* Estimado

Fonte: SNIC 2010

# Processo Produtivo



Fonte: CAILLON ROUGE/ROGER RIVET

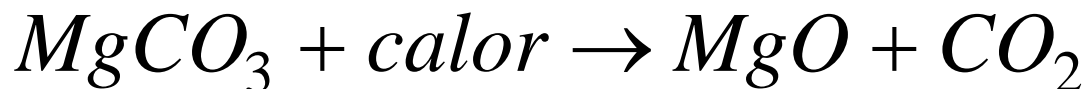
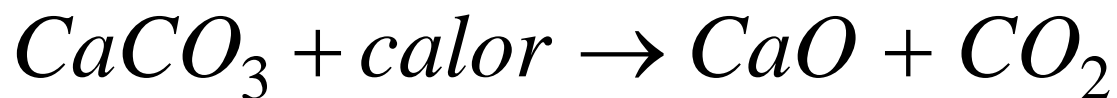
# Geração de Emissões

---

## Capítulo: *Energia*

*Queima de Combustíveis* → *Calor* +  $CO_2$

## Capítulo: *Processos Industriais*



# Metodologia

---

- **Metodologia IPCC 2006 (Tier 3)**
  - Considera a composição dos carbonatos (medição na entrada do processo)
  
- **Metodologia CSI – Cement Sustainability Initiative \***
  - Considera o teor dos óxidos no clínquer (medição na saída do processo)

**Ambas metodologias são altamente compatíveis**

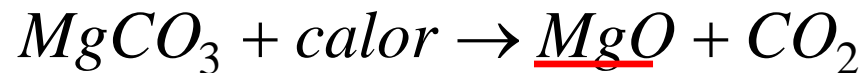
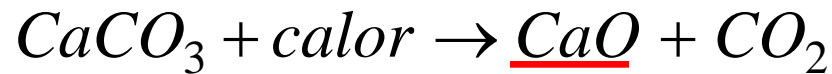
\* The Cement CO<sub>2</sub> Protocol - CO<sub>2</sub> Accounting and Reporting Standards for the Cement Industry - 2005

---

# Metodologia

Assim,

1. Conhecendo-se a produção de clínquer e;
2. Conhecendo-se os teores de CaO e MgO no clínquer;



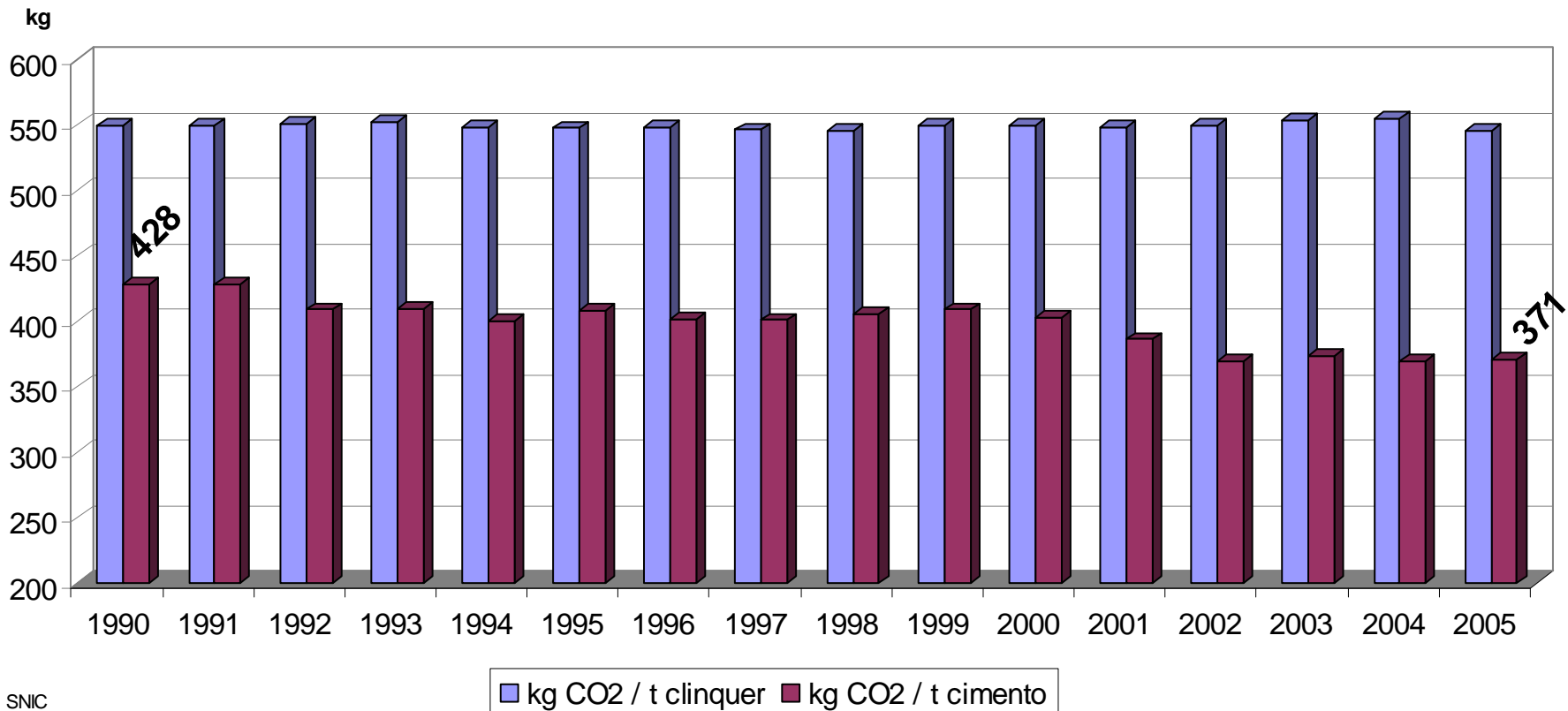
3. Por estequiometria calcula-se o Fator de Emissão do clínquer (ton de CO<sub>2</sub> por ton de clínquer):

$$FE_{CaO} = \underbrace{\text{teor } CaO}_{\text{das análises químicas}} \times \left( \frac{44,0 \text{ g / mol } CO_2}{\underbrace{56,1 \text{ g / mol } CaO}_{0,7843}} \right) \qquad FE_{MgO} = \underbrace{\text{teor } MgO}_{\text{das análises químicas}} \times \left( \frac{44,0 \text{ g / mol } CO_2}{\underbrace{40,3 \text{ g / mol } MgO}_{1,0918}} \right)$$

$$FE_{\text{clínquer}} = FE_{CaO} + FE_{MgO}$$

# Resultados Obtidos

## Emissões Específicas de CO<sub>2</sub> por Clínquer e Cimento



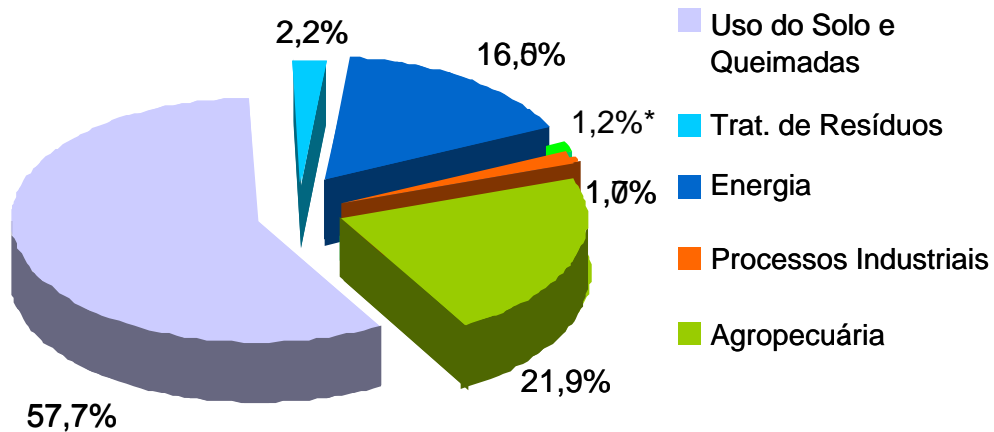
Fonte: SNIC

**No gráfico acima observa-se significativa redução das emissões específicas, variando de 428 kg CO<sub>2</sub>/t em 1990 para 371 kg CO<sub>2</sub>/t de cimento em 2005.**

# 2º Inventário Nacional de GEE

## Resultados Preliminares

### PARTICIPAÇÃO - 2005



**Brasil (2005): 2,2 Bi ton CO<sub>2</sub>**

\* Emissões do Cimento: 1,2% (estimado)

Setor	Varição 1990/2005
Energia	68%
Processos Industriais	39%
Agropecuária	41%
Uso do Solo e Queimadas	70%
Tratamento de Resíduos	77%
<b>Total</b>	<b>62%</b>

\* Números Preliminares (somente descarbonatação)

Fonte: MCT

➤ **50% de aumento da produção de cimento no mesmo período (1990 / 2005)**



# Ações do Setor para a Redução dos GEE

A indústria do cimento brasileira implementa, há longo tempo, ações que contribuem substancialmente para a redução de GEE:

- Eficiência Energética
- Adições ao Cimento
- Combustíveis Alternativos

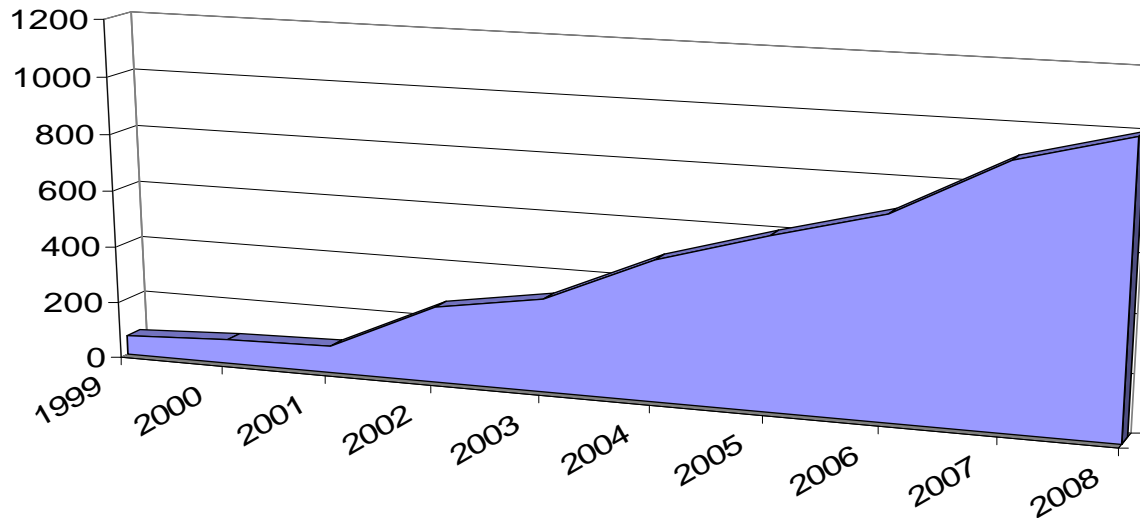


# Combustíveis Alternativos

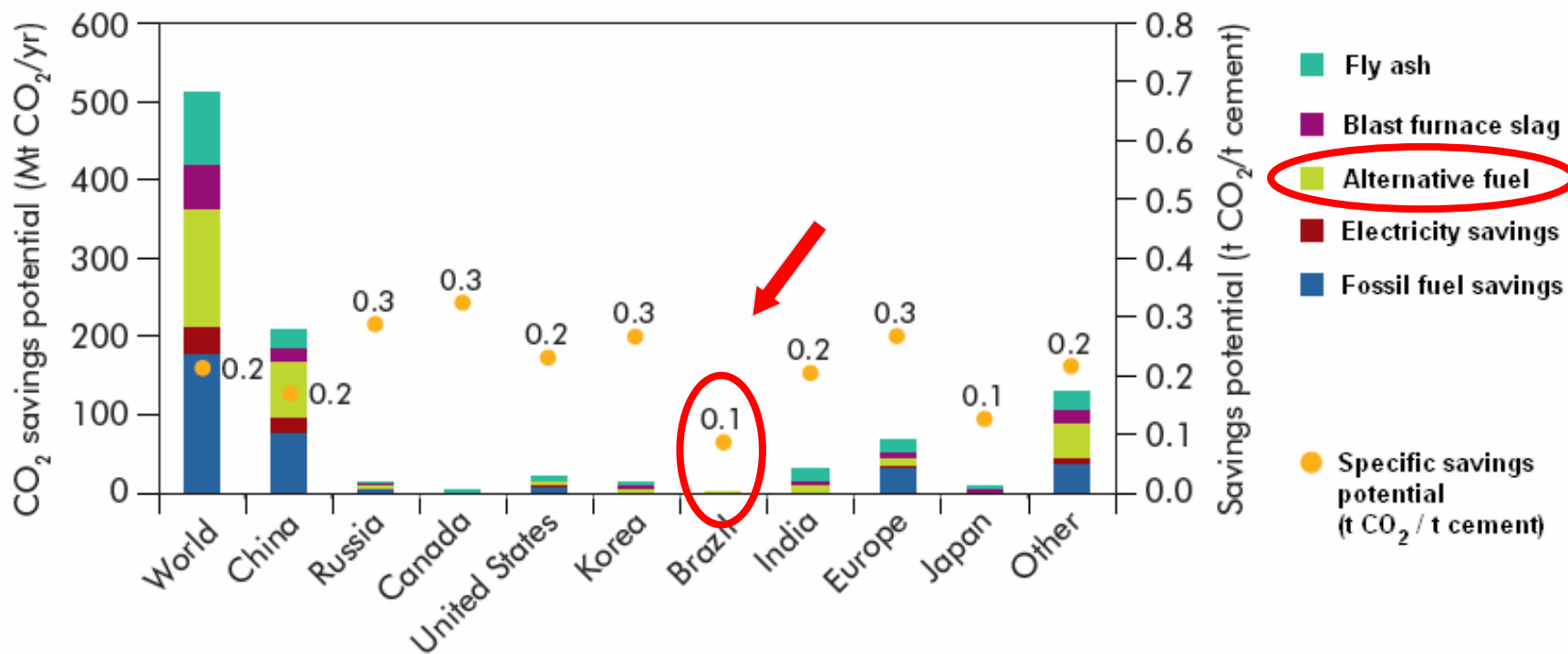
- Fábricas Licenciadas = 35
- Resíduos Coprocessados = 1 M ton/ano
  - Incluindo 166,000 tons de pneus inservíveis
- Taxa de Substituição = 15%
- Capacidade de Coprocessamento = 2.5 M tons/ano



**Co-Processamento (1.000 t)**



# Potencial de Redução de CO<sub>2</sub> baseado na BAT (2006)



Source: IEA (International Energy Agency) - "Energy Technology Transitions for Industry" - page 88 (2009)

**O Brasil apresenta o menor potencial de redução de CO<sub>2</sub> quando comparado aos outros grandes produtores de cimento, devido ao grau de excelência já alcançado**

# Considerações Finais

---

- **A indústria de cimento no Brasil tem um dos mais baixos níveis de emissões de CO<sub>2</sub> em relação à média mundial**

## **Desafio da Indústria Brasileira de Cimento:**

**Produção de cimento necessária para o desenvolvimento e a manutenção de baixas emissões específicas de CO<sub>2</sub> por tonelada de cimento**