



**concrespaço**

Rodada do conheCIMENTO 26 a 28.08.2015

## Conhecendo a tecnologia do coprocessamento e sua contribuição para a ecoeficiência da indústria brasileira de cimento

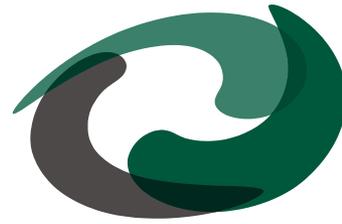
Engº Fernando Dalbon Cardoso



# Resumo

- **Perfil da indústria de cimento**
- **Coprocessamento: Definição**
- **Coprocessamento: Regulamentação**
- **Coprocessamento: Panorama**
- **Considerações finais**

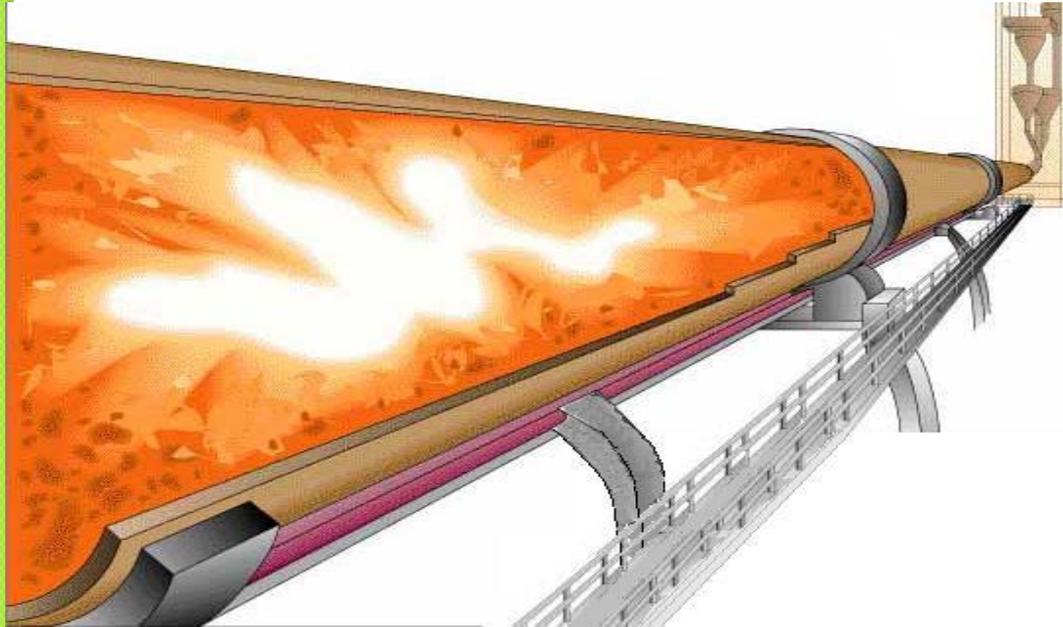




**concreEspaço**

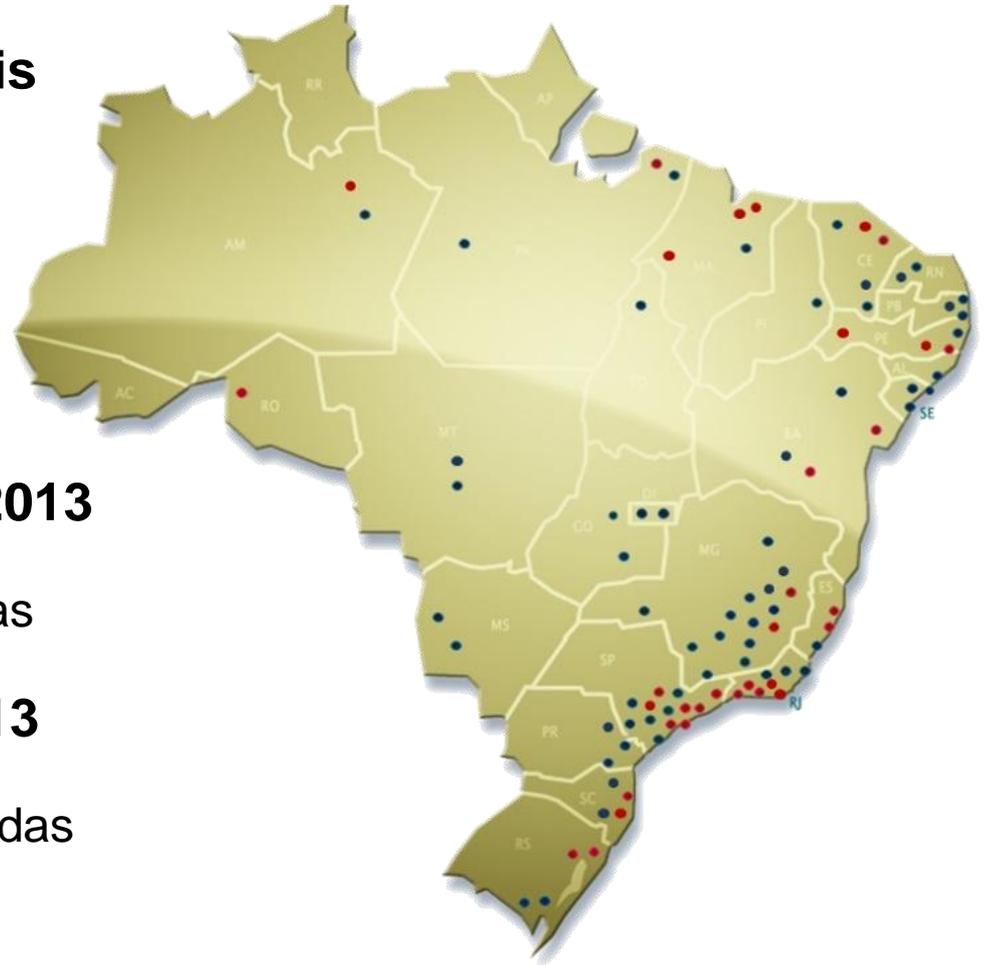
Rodada do conheCIMENTO 26 a 28.08.2015

## PERFIL DA INDÚSTRIA DE CIMENTO



# Perfil da indústria de cimento

- **19 grupos industriais**
- **92 fábricas**
  - 60 Integradas
  - 32 moagens
- **Produção Mundial 2013**
  - 4 bilhões de toneladas
- **Produção Brasil 2013**
  - 70 milhões de toneladas



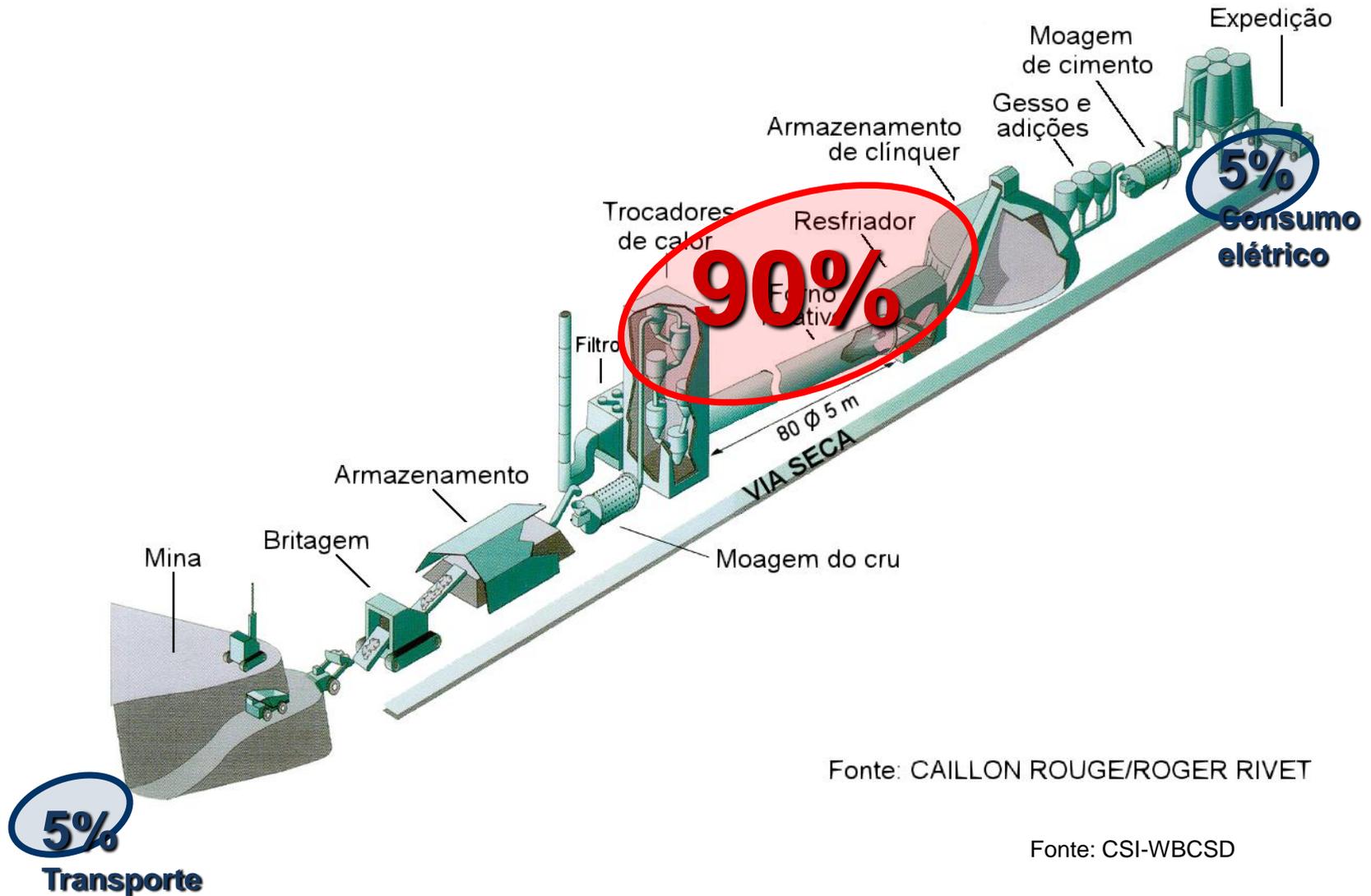
Fonte: SNIC, 2014



concrespaço

Rodada do  
conheCIMENTO  
26 a 28.08.2015

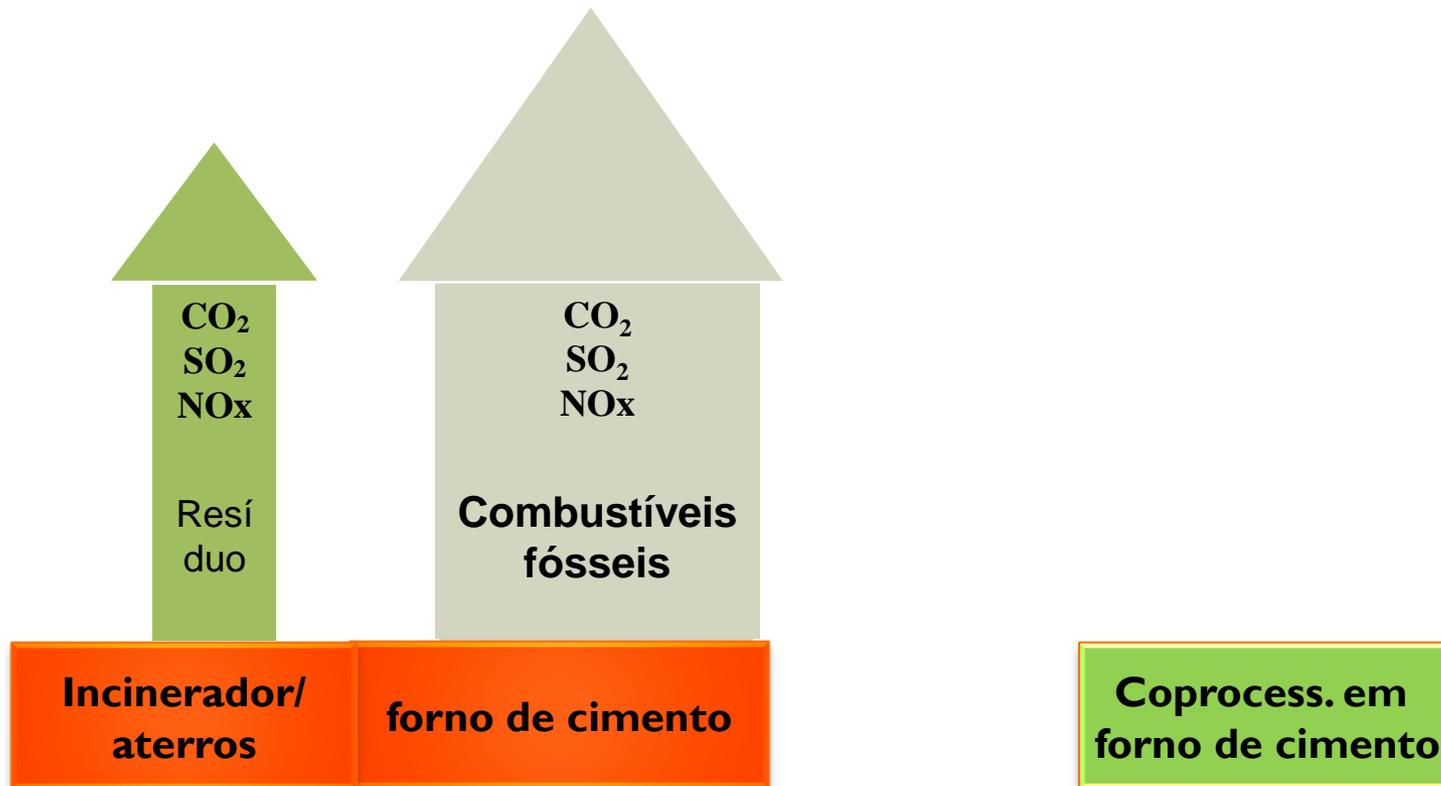
# Processo Produtivo x Emissão CO<sub>2</sub>

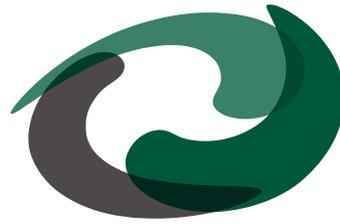


Fonte: CAILLON ROUGE/ROGER RIVET

Fonte: CSI-WBCSD

# Alternativa ambientalmente correta





**concrespaço**

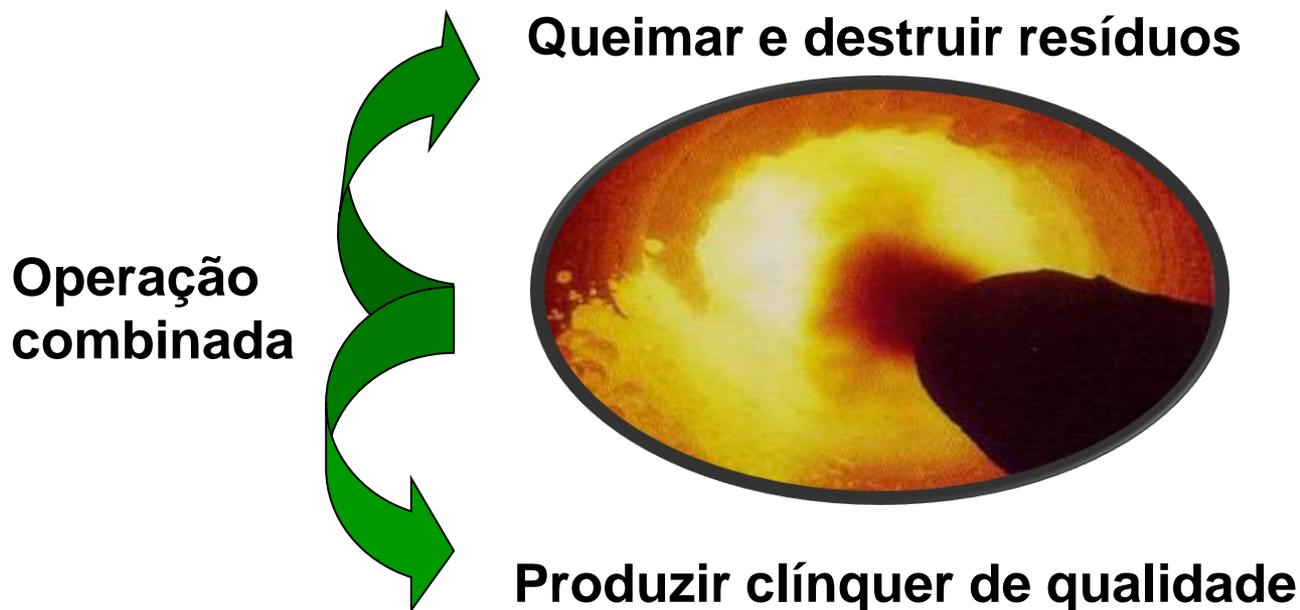
Rodada do conheCIMENTO 26 a 28.08.2015

## **COPROCESSAMENTO: DEFINIÇÃO**



# Coprocessamento

**Tecnologia combinada que utiliza resíduos como substituto de matéria prima convencional e combustíveis fósseis no processo de fabricação do cimento Portland sem a geração de passivos ambientais**



# Hierarquia da sustentabilidade

Recuperação

Prevenção / Redução

Reuso

Reciclagem

100% Recuperação de materiais

Coprocessamento

100% Recuperação energética

Resíduo para energia

Incineração

Disposição

Aterros

Fonte: WBCSD, 2014

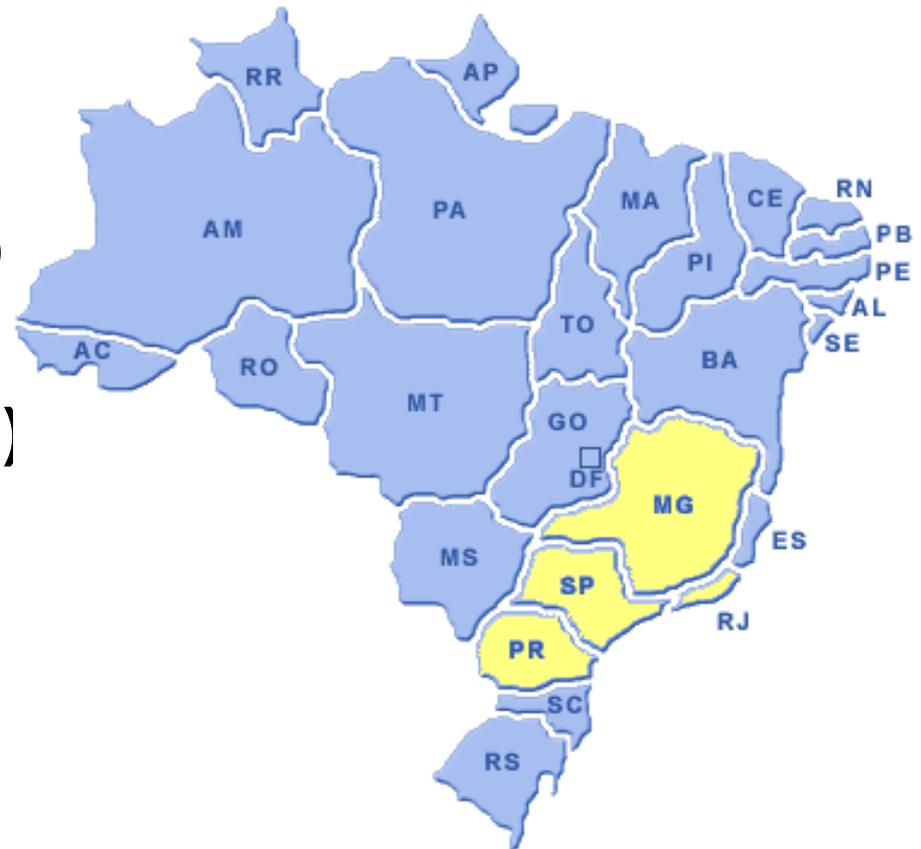


concrespaço

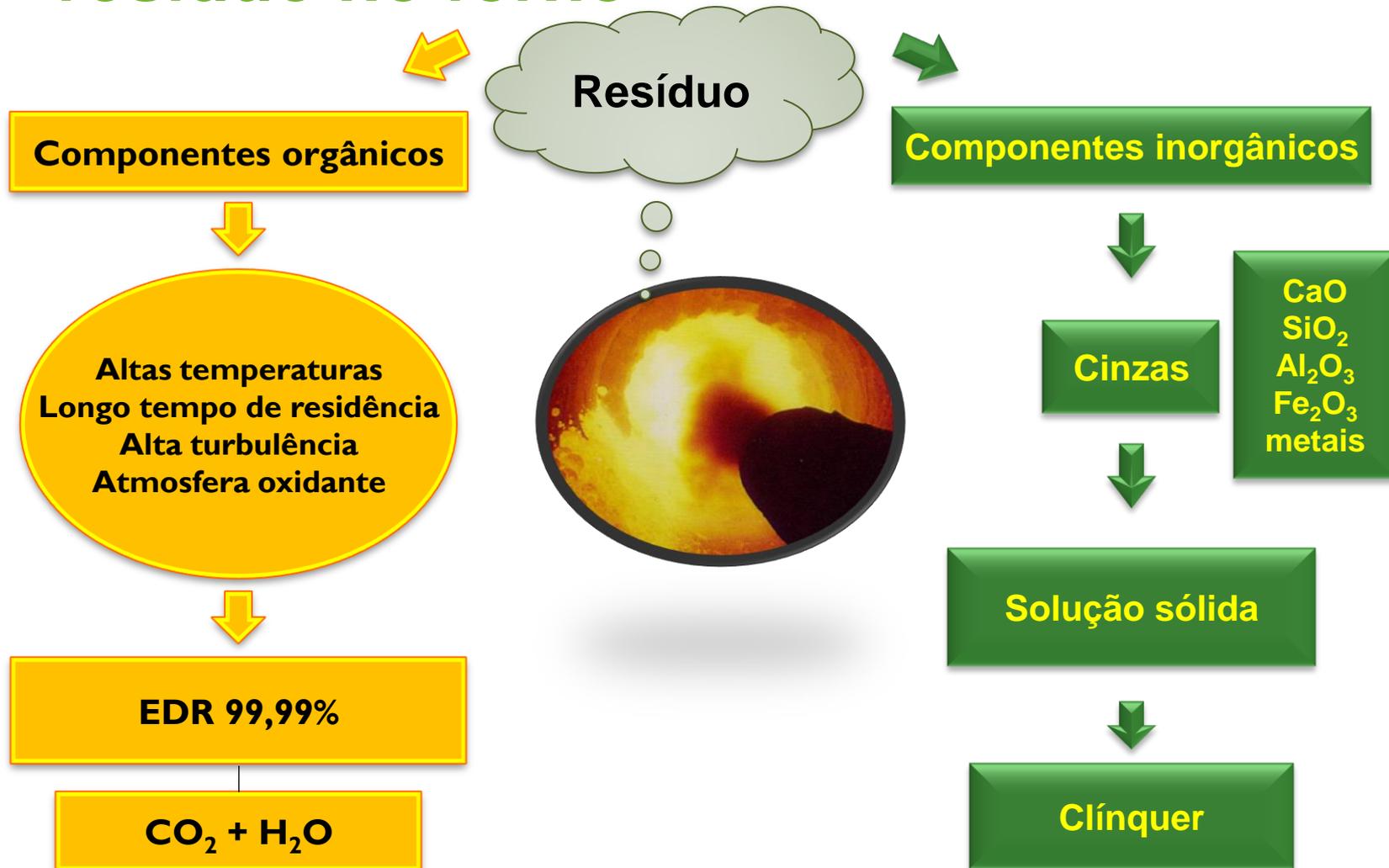
Rodada do  
conheCIMENTO  
26 a 28.08.2015

# Cenário

- Primeiras experiências em 1991: Regiões Sul e Sudeste:
- São Paulo (SP)
- Minas Gerais (MG)
- Paraná (PR)
- Rio de Janeiro (RJ)



# Coprocessamento: Destruição do resíduo no forno



# Tipos de resíduos

- **Resíduos com valor calorífico**

- Solventes
- Resíduos oleosos
- Óleos usados (de carro e fábricas)
- Graxas
- Lama de processos químicos
- Resíduos de empacotamento
- Resíduos de fábricas de borracha
- Pneus usados
- Resíduos têxteis
- Resíduos plásticos
- Serragem
- Resíduos de fábricas de papel
- Lama de esgoto municipal
- Farinha e ossos de animais
- Grãos de validade vencida
- Lama derivada de esgoto industrial

**Resíduos  
substitutos de  
combustíveis**



# Tipos de resíduos

## ■ **Matérias-primas alternativas**

- Lama com alumina (alumínio)
- Lamas siderúrgicas (ferro)
- Areia de fundição (sílica)
- Terras de filtragem (sílica)
- Refratários usados (alumínio)
- Resíduos da fabricação de vidros (flúor)
- Gesso
- Cinzas
- Escórias

**Substitutos de  
matéria prima**



# Resíduos Proibidos

- Resíduos de serviços de saúde
- Resíduos domiciliares brutos
- Resíduos radioativos
- Substâncias organocloradas
- Agrotóxicos
- Substâncias explosivas



# Solução para diversos setores



concrespaço

Rodada do  
conheCIMENTO  
26 a 28.08.2015



**concreEspaço**

Rodada do conhecimento 26 a 28.08.2015

## **COPROCESSAMENTO: REGULAMENTAÇÃO**



# Regulamentação Nacional

## Nível Federal:

- CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente: Principal entidade reguladora do tema meio ambiente no Brasil, presidida pelo Ministro de Meio Ambiente e constituído por representantes do governo, sociedade e indústria





**concrespaço**

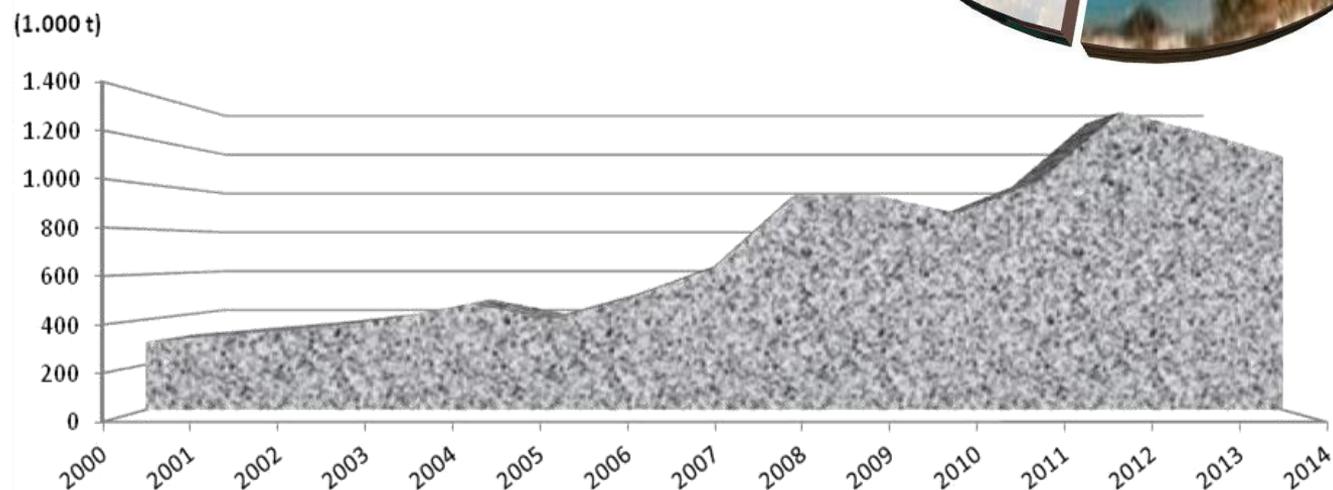
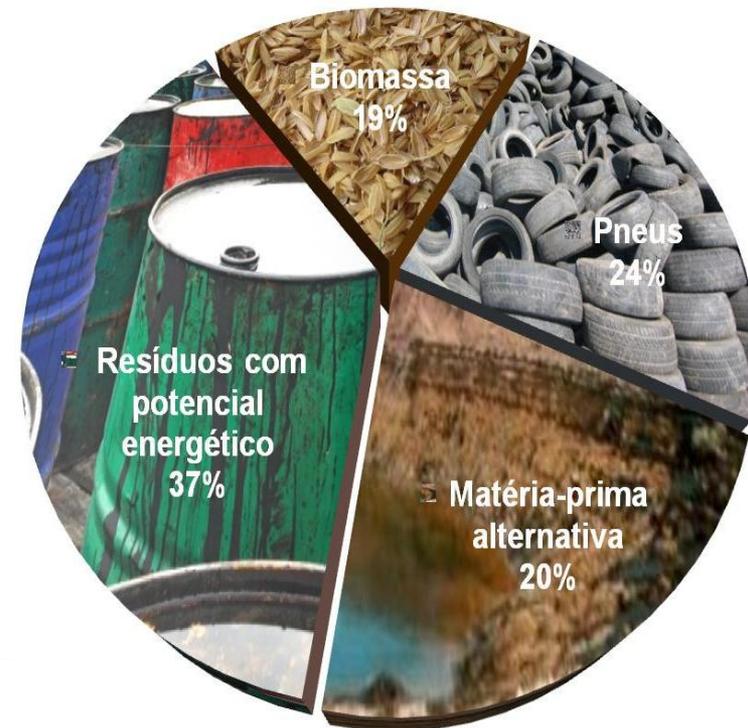
Rodada do conhecimento 26 a 28.08.2015

# COPROCESSAMENTO: PANORAMA NACIONAL



# Panorama do coprocessamento no Brasil

- 37 plantas licenciadas
- Total coprocessado em 2014
  - 1,12 Mt
- Potencial de coprocessamento
  - 2,5 Mt
- Índice de substituição térmica
  - 8,1%



Fonte: ABCP, 2015



concrespaço

Rodada do  
conheCIMENTO  
26 a 28.08.2015

## Coprocessamento: PNEUS

**53 milhões de pneus coprocessados em 2014**



**1,1 vezes**

Fonte: ABCP, 2014

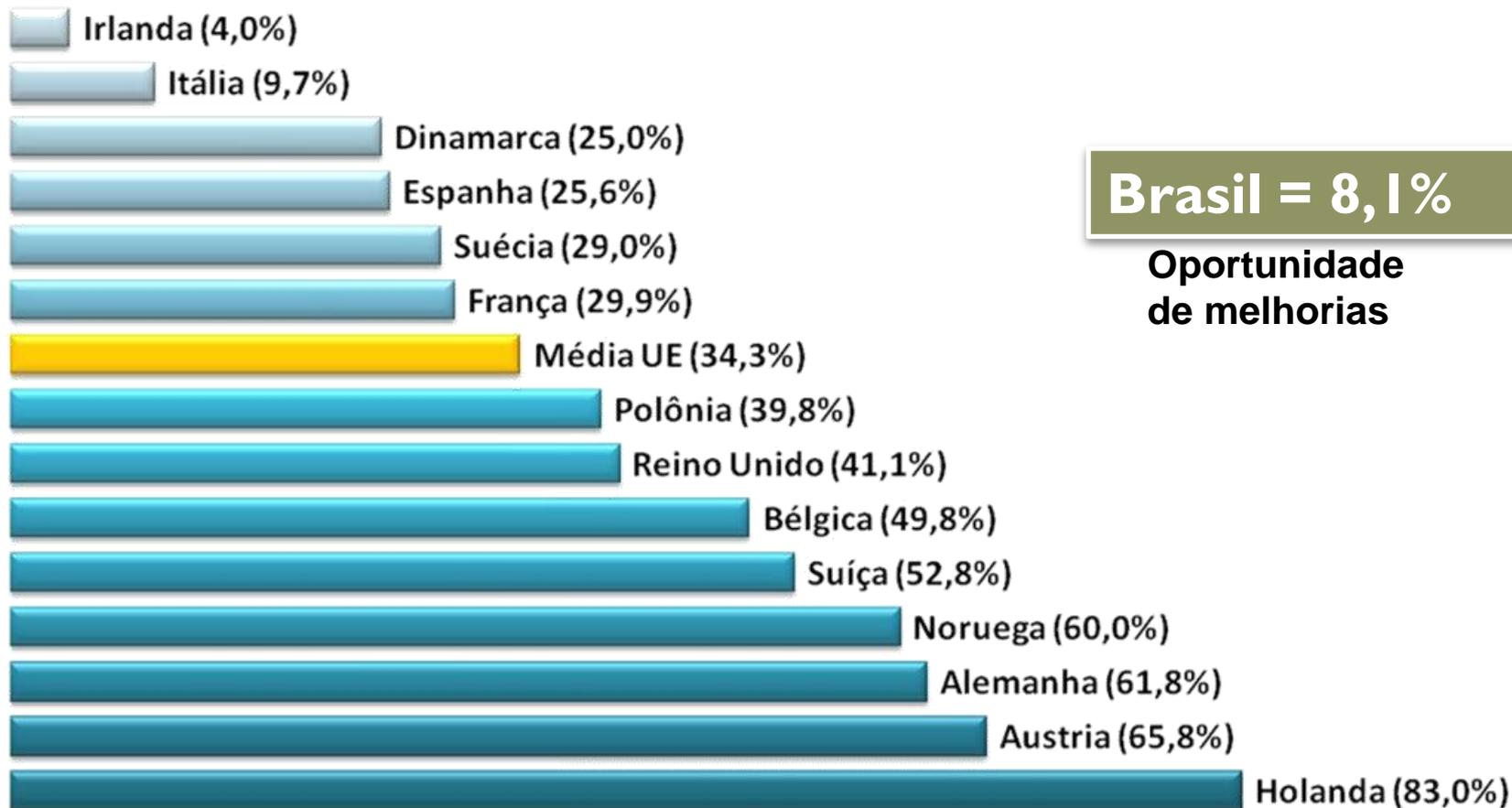
**53 milhões de pneus equivalem a 42.500 Km**  
**Enfileirados os pneus podem cobrir uma distância de mais de**  
**uma volta ao redor da Terra**



concrespaço

Rodada do  
conheCIMENTO  
26 a 28.08.2015

# Índice de substituição térmica



# CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O coprocessamento em fornos de clínquer é um processo de **destruição definitiva**, realizado de forma **segura e monitorada**, sem alterar a **qualidade do produto final**.
- Necessidade de políticas públicas que promovam a viabilidade **técnica, ambiental e econômica**
- Possibilidade para a utilização da tecnologia, sendo considerados e adotados padrões de melhores práticas disponíveis de **qualidade, saúde e segurança**.
- Mostra-se como uma boa alternativa para a mitigação de resíduos através da **recuperação energética**.



# Portal Coprocessamento



- ✓ Artigos
- ✓ Vídeos
- ✓ Estatísticas
- ✓ Legislações
- ✓ Outros...

[www.coprocessoamento.org.br](http://www.coprocessoamento.org.br)



concrespaço

Rodada do  
conheCIMENTO  
26 a 28.08.2015

# Obrigado!



## CoProcessamento

**Bom para a natureza, ótimo para a sociedade!**



concrespaço

Rodada do  
conheCIMENTO  
26 a 28.08.2015