

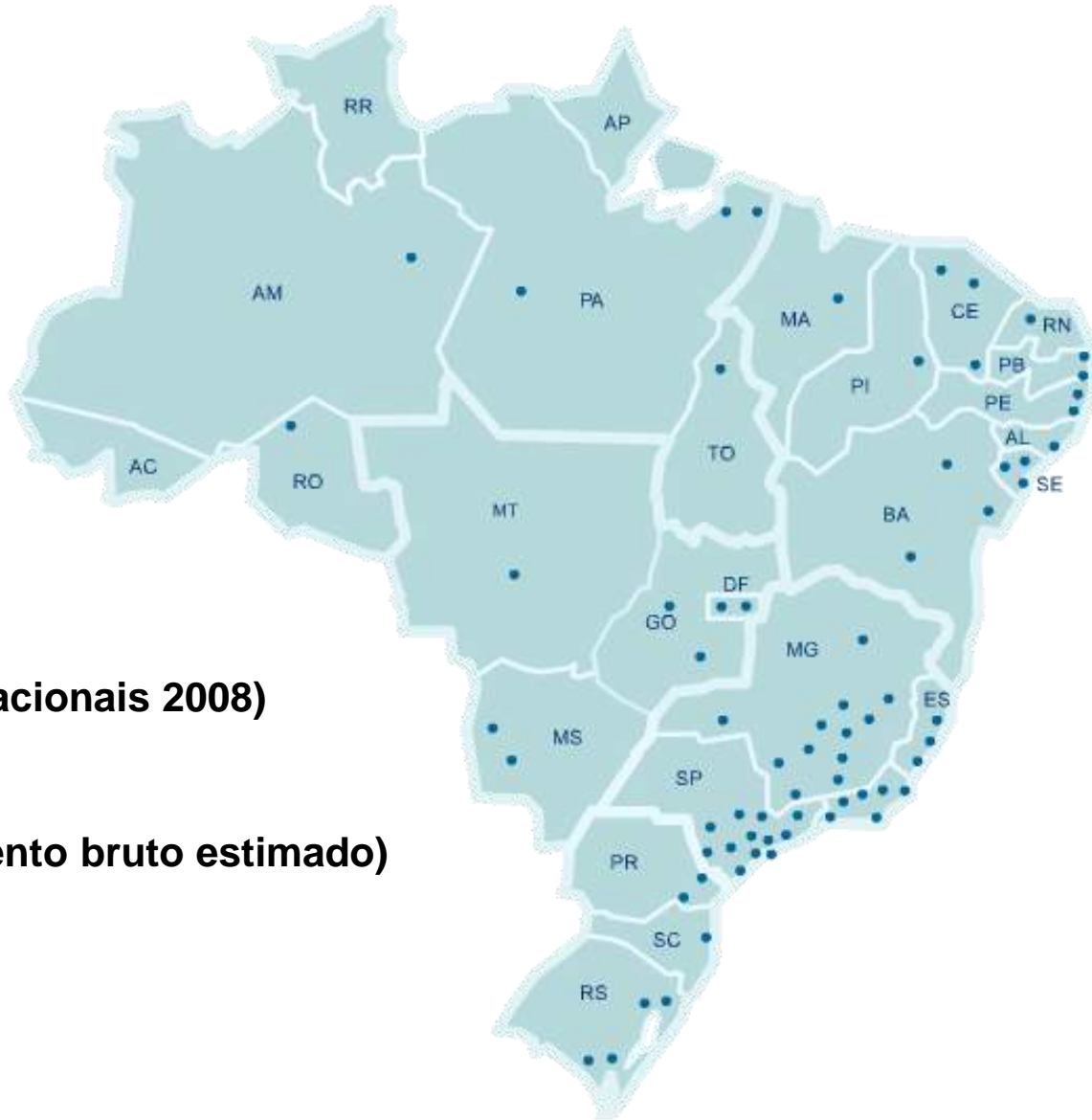


Recuperação Energética de Resíduos Sólidos na Indústria de Cimento

**Avanços na Implementação na Política Nacional de Resíduos
Sólidos e Recuperação Energética**

CENÁRIO

- 28 empresas
- 15 grupos industriais
- 85 fábricas
 - 51 Integradas
 - 34 moagens
 - Nº de empregos
 - Aprox. 23.000
 - Participação no PIB
 - 0,35% (IBGE, Contas Nacionais 2008)
 - Faturamento
 - R\$ 18 bilhões (faturamento bruto estimado)
 - Produção Mundial 2013
 - 4 bilhões de toneladas
 - Produção Brasil 2013
 - 70 milhões de toneladas



COPROCESSAMENTO

■ Definição

- Tecnologia de destinação final de resíduos em fornos de cimento que não gera novos resíduos e contribui para a preservação de recursos naturais, por substituir matérias primas e combustíveis tradicionais no processo de fabricação do cimento.

**Operação
combinada**

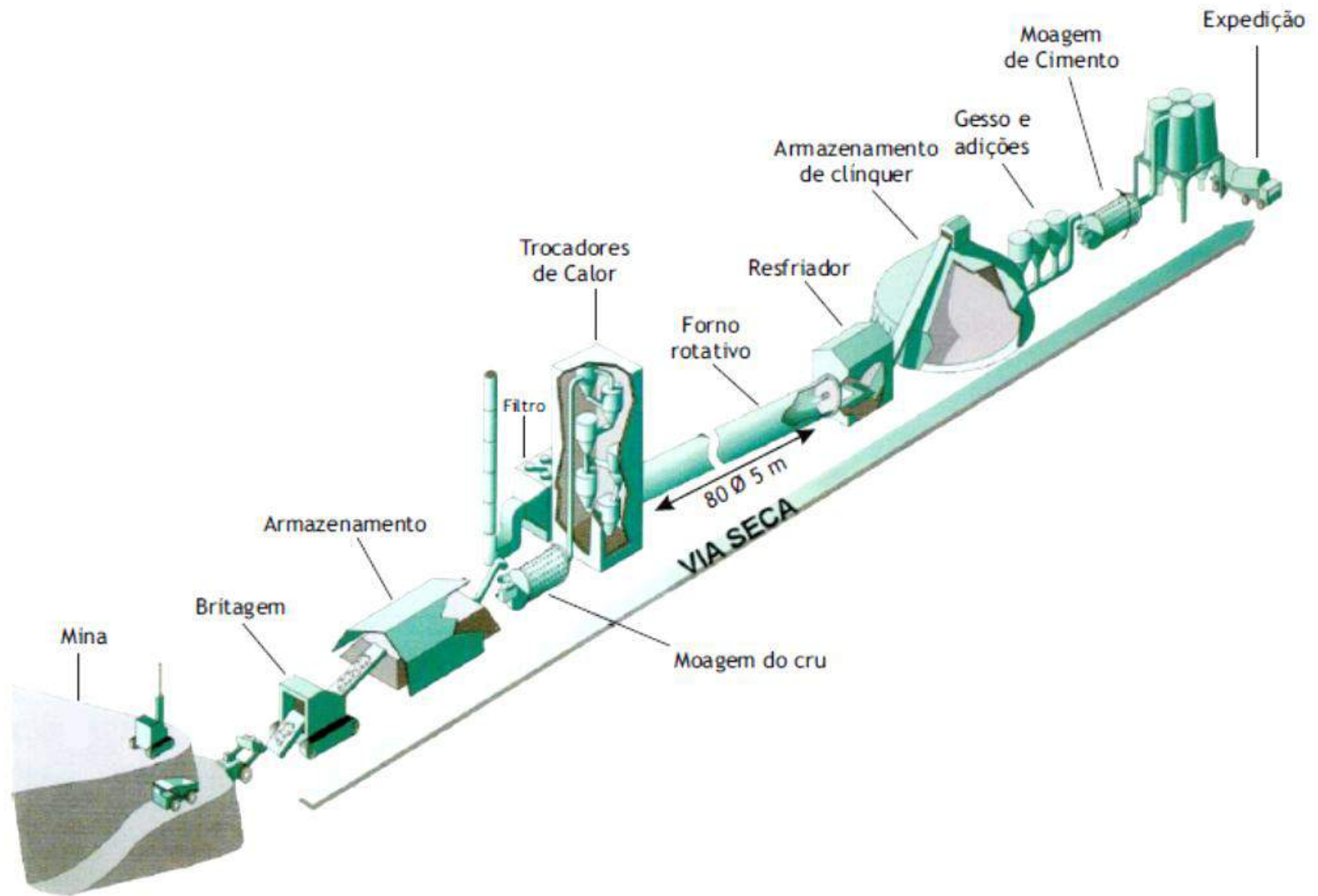


Queimar e destruir resíduos



Produzir clínquer de qualidade

PROCESSO PRODUTIVO DO CIMENTO



GRANDE VARIEDADE DE RESÍDUOS

■ Resíduos com bom valor calorífico

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



**Substitutos de
combustível**

■ Resíduos com baixo valor calorífico

- Resíduos aquosos
- Água poluída com solventes
- Água de processos químicos
- Água de plantas de pintura
- Lama derivada de esgoto industrial

GRANDE VARIEDADE 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 bom valor calorífico



**Substitutos de
matéria prima**

REGULAMENTAÇÃO

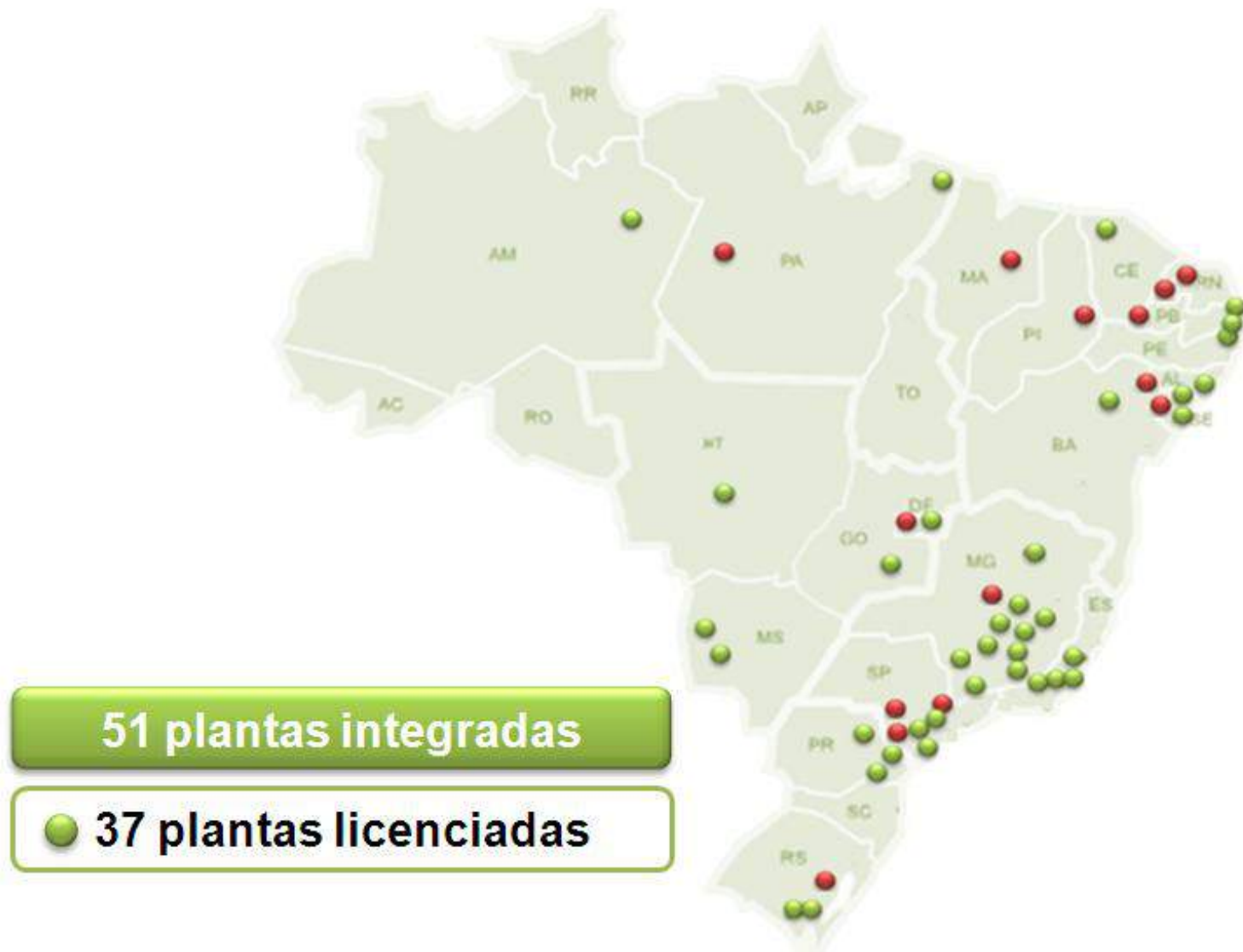
■ Federal

- **Resolução CONAMA 264/99**
 - Coprocessamento em Fornos de Clinquer
- **Resolução CONAMA 316/02**
 - Sistemas de Tratamento Térmico → dioxinas e furanos
- **Resolução CONAMA 258/99**
 - Pneus

■ Estadual

- **CETESB SP)**
- **FEAM (MG)**
- **FEPAM (RS)**
- **IAP (PR)**

COBERTURA NACIONAL

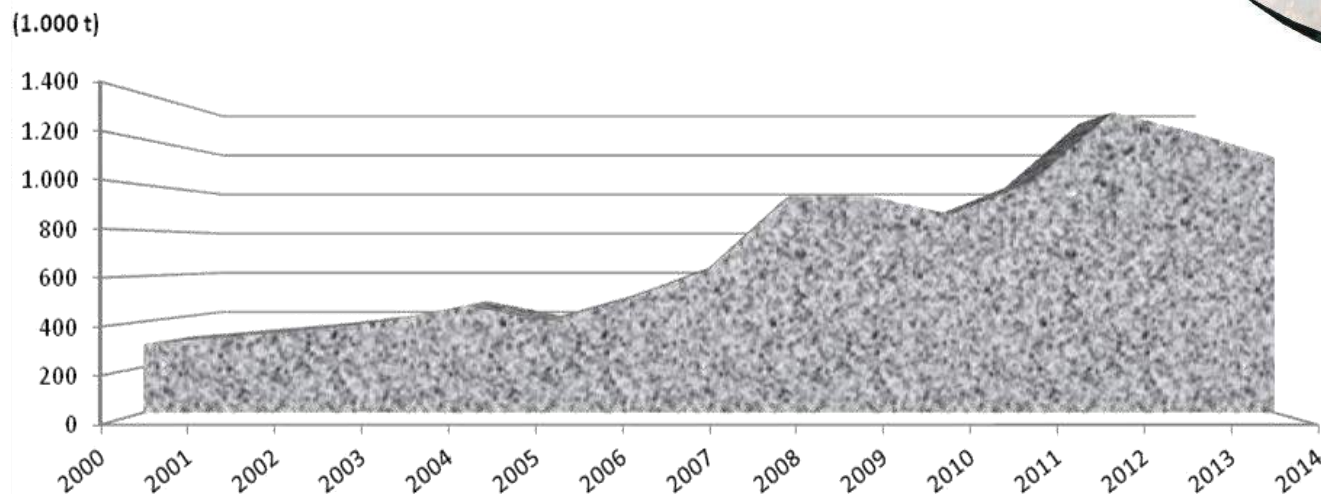
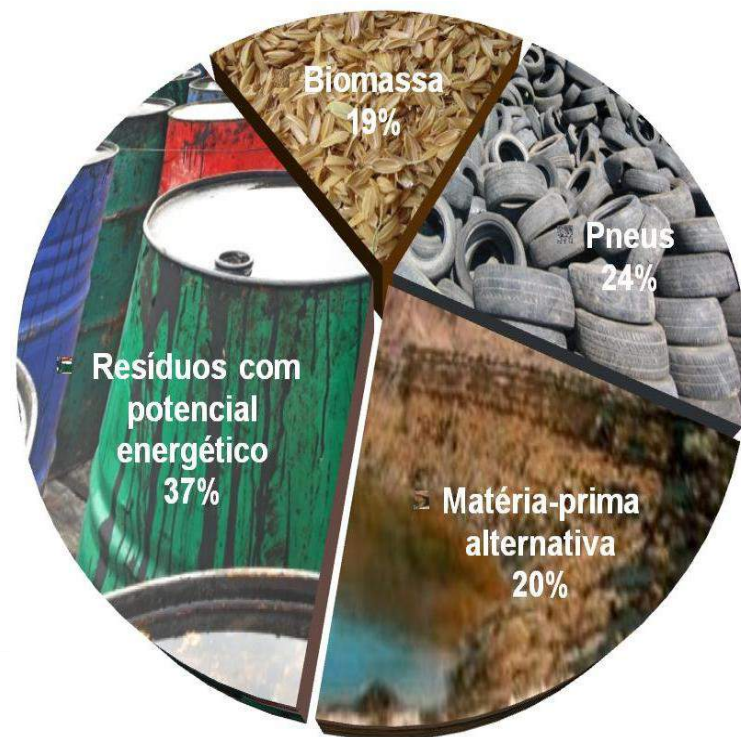


51 plantas integradas

37 plantas licenciadas

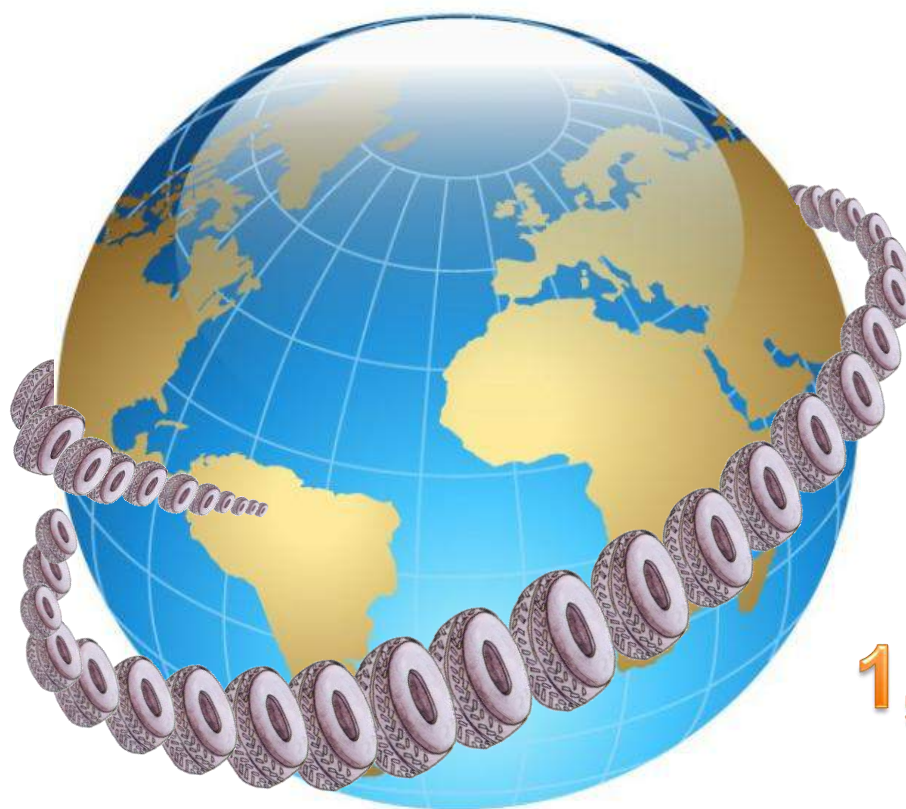
Panorama do coprocessamento no Brasil

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



Coprocessamento: PNEUS

53 milhões de pneus coprocessados em 2014



1,1 vezes

Fonte: ABCP, 2014

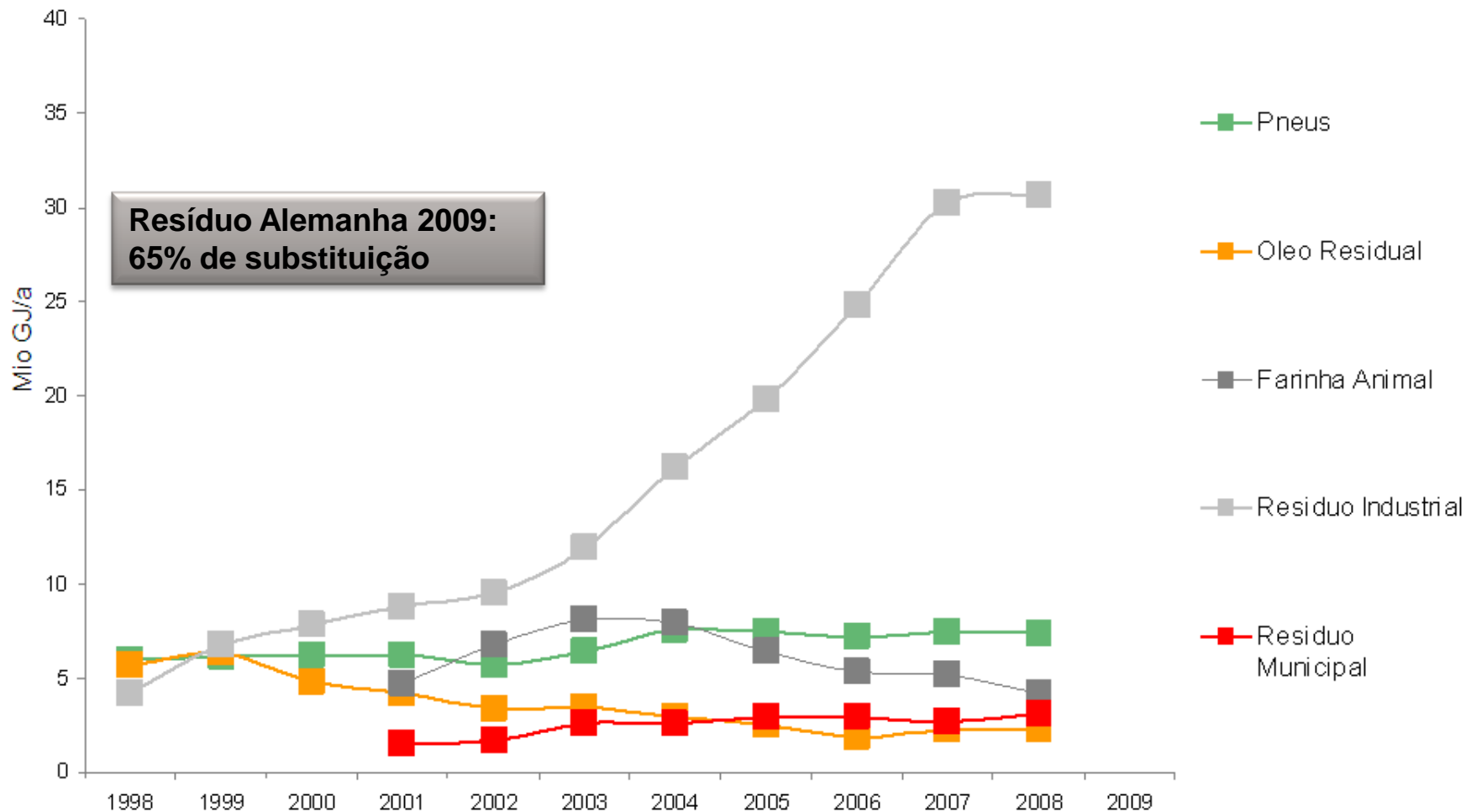
**53 milhões de pneus equivalem a 42.500 Km
Enfileirados os pneus podem cobrir uma distância de mais de
uma volta ao redor da Terra**

CENÁRIO INTERNACIONAL

- **Coprocessamento de resíduo urbano com tecnologia dominada**
- **Aplicada na Alemanha, Áustria, Romênia, Inglaterra, Japão, Coréia, México, Índia, Tailândia, entre outros.**
- **Alternativa sustentável para destinação de resíduos urbanos**
- **Perspectiva de fonte energética futura**

DESAFIOS E OPORTUNIDADES

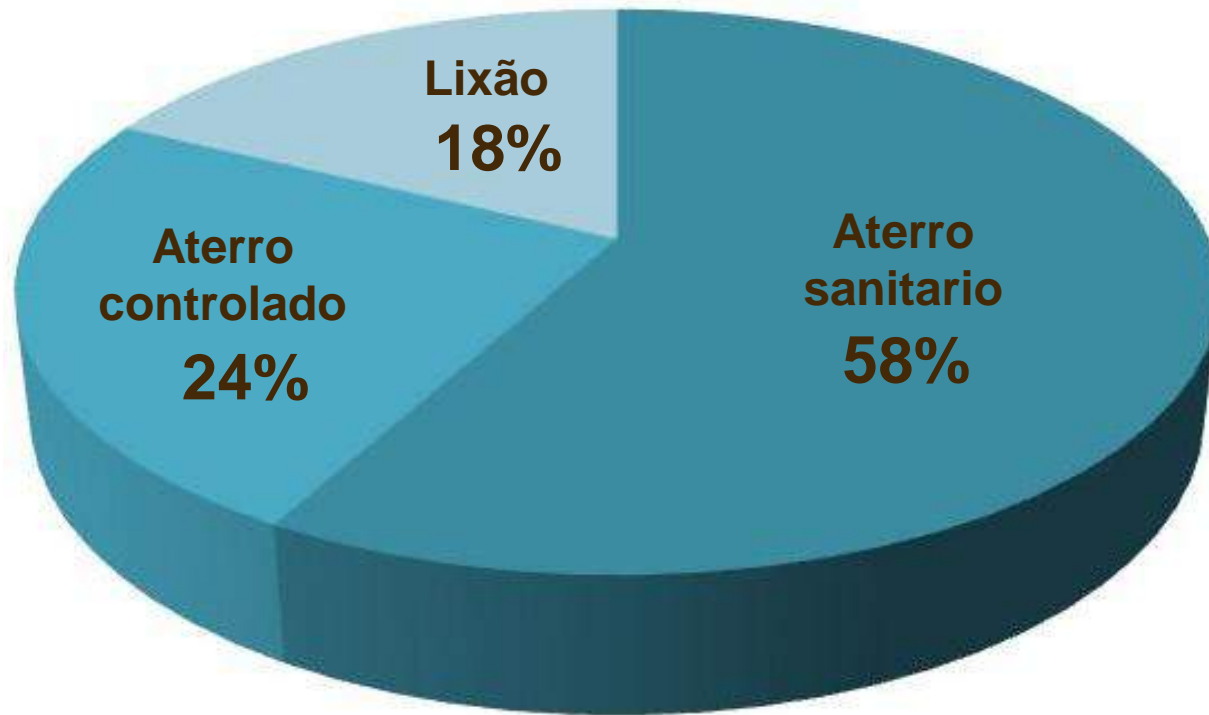
■ Coprocessamento na Alemanha



COPROCESSAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU): PERSPECTIVAS

DESCARTE FINAL DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO: BRASIL

Classificação percentual das diversas modalidades de destinação final de RSU



Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013 - ABELPRE

COPROCESSAMENTO RSU: CANTAGALO/RJ

- **Projeto pioneiro com a prefeitura com início em agosto de 2007**
- **Suporte da UFRJ e autorizado pela INEA**
- **Resíduo da compostagem do resíduo urbano**
- **Coprocessoamento: 63 t/mês (janeiro 2010)**
- **Fábrica: Lafarge Brasil/Cantagalo-RJ**

PROJETO PILOTO: CANTAGALO/RJ

■ Polo Cimenteiro de Cantagalo/RJ (Cantagalo – Cordeiro – Macuco)

- Holcim
- Lafarge
- Votorantim

20.000 Habitantes
Região Serrana
Estado do Rio de Janeiro



RESÍDUO URBANO CLASSIFICADO



Características:

PCS : 2.832 kcal/kg → 4.043 kcal/kg (após secagem) PetCoke : 8.500 kcal/kg

Cinzas = 12,55% Cloro = 0,23% H₂O = 50,92%

RESULTADOS DO COPROCESSAMENTO DE RSU

- Modelo positivo de parceria entre entidade pública e iniciativa privada
- Substituição de combustíveis fósseis e não renováveis por energia alternativa.
- Diminuição do Impacto Ambiental gerado pelo aterro de resíduo urbano

Empresas | Indústria

Valor Econômico - SP – 20.02.09

Ambiente Resíduos de município carioca alimentam fornos da empresa; concorrência estuda projetos similares

Lafarge usa lixo urbano para fazer cimento

OPORTUNIDADES

- **Coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer**
 - **Redução do impacto ambiental das áreas de disposição de resíduos**
 - **Redução do passivo ambiental dos aterros**
 - **Aproveitamento de grandes volumes de resíduos através de uma política de valorização pelo estímulo à reciclagem e ao coprocessamento**
 - **Aproveitamento do resíduo urbano como insumo energético**

O FUTURO

- **Utilização de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) como fonte de energia**
- **Uso intensivo de resíduos não perigosos como substitutos de matéria-prima e combustível**
- **Redução dos impactos ambientais do setor**
- **Utilização dos fornos de cimento como uma importante ferramenta de gestão ambiental**

A photograph of an industrial facility, possibly a refinery or chemical plant, silhouetted against a bright sunset. The sun is low on the horizon, creating a strong lens flare effect. The facility includes several tall distillation columns, storage tanks, and a complex network of pipes and ladders. The foreground shows the roof of a building.

OBRIGADO!