

Coprocessamento de Resíduos em Fornos de Cimento: Resíduos Urbanos



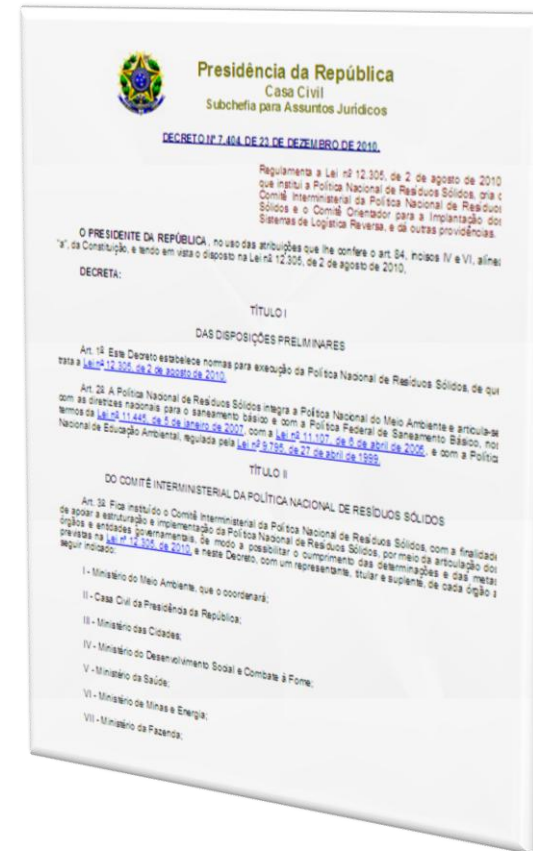
Yushiro Kihara
Associação Brasileira de Cimento Portland

Política Nacional de Resíduos Sólidos

■ Decreto no 7.404 de dezembro 2010: regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos :

Estabelece as normas para a execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos

- **Capítulo IV - das diretrizes aplicáveis à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos**
- **Artigo 36. A utilização de resíduos sólidos nos processos de recuperação energética, incluindo o coprocessamento, obedecerá às normas estabelecidas pelos órgãos competentes.**



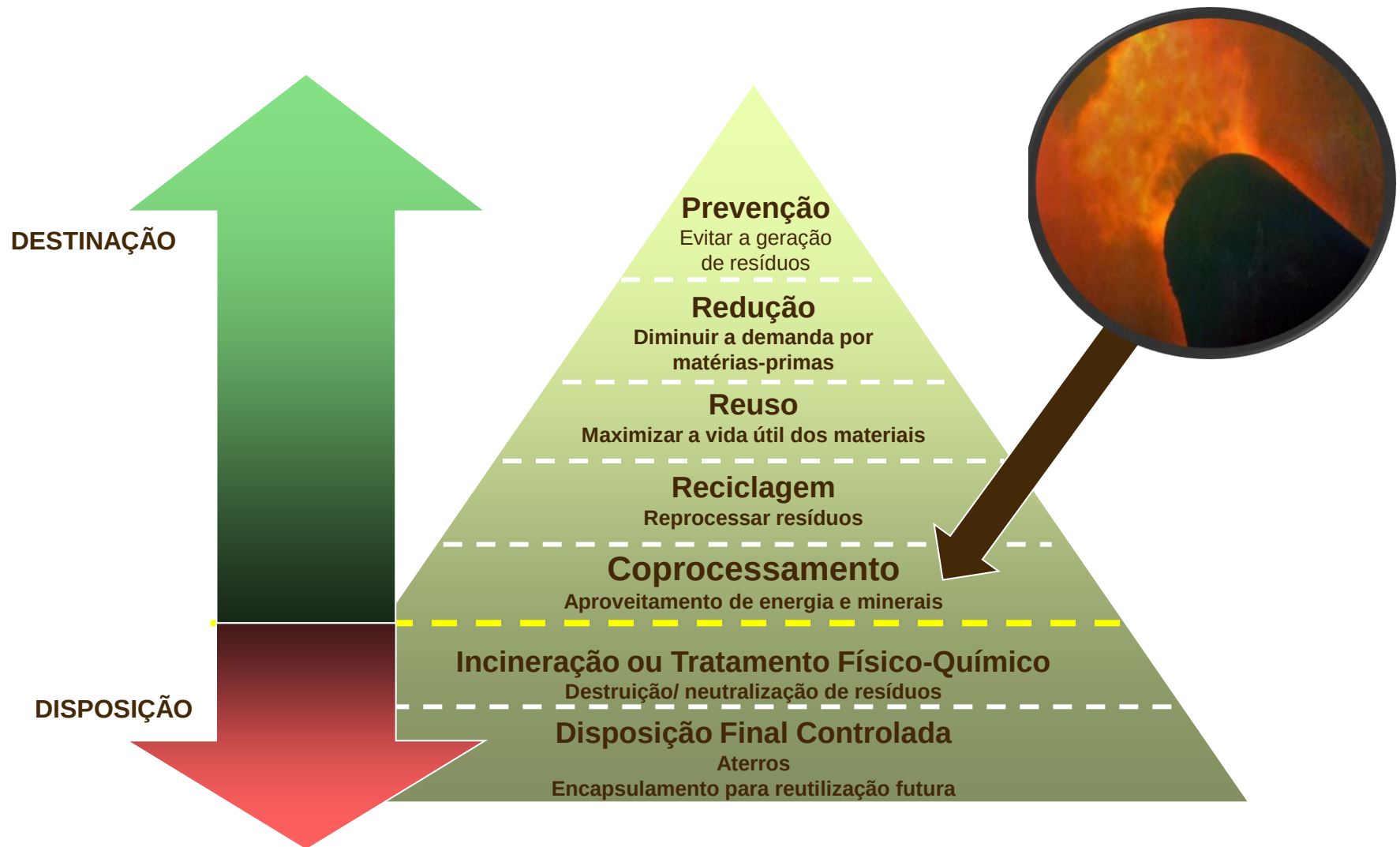
■ Distinção entre resíduos e rejeitos

- **Resíduos Sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado cuja destinação final se procede, se propõe a proceder ou está obrigado a proceder
- **Rejeitos:** resíduos sólidos que depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada

■ Distinção entre destinação e disposição

- **Destinação final ambientalmente adequada:** Inclui a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e o aproveitamento energético dos resíduos
- **Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros

Hierarquia de sustentabilidade no tratamento de resíduos



Alternativas de disposição de resíduos

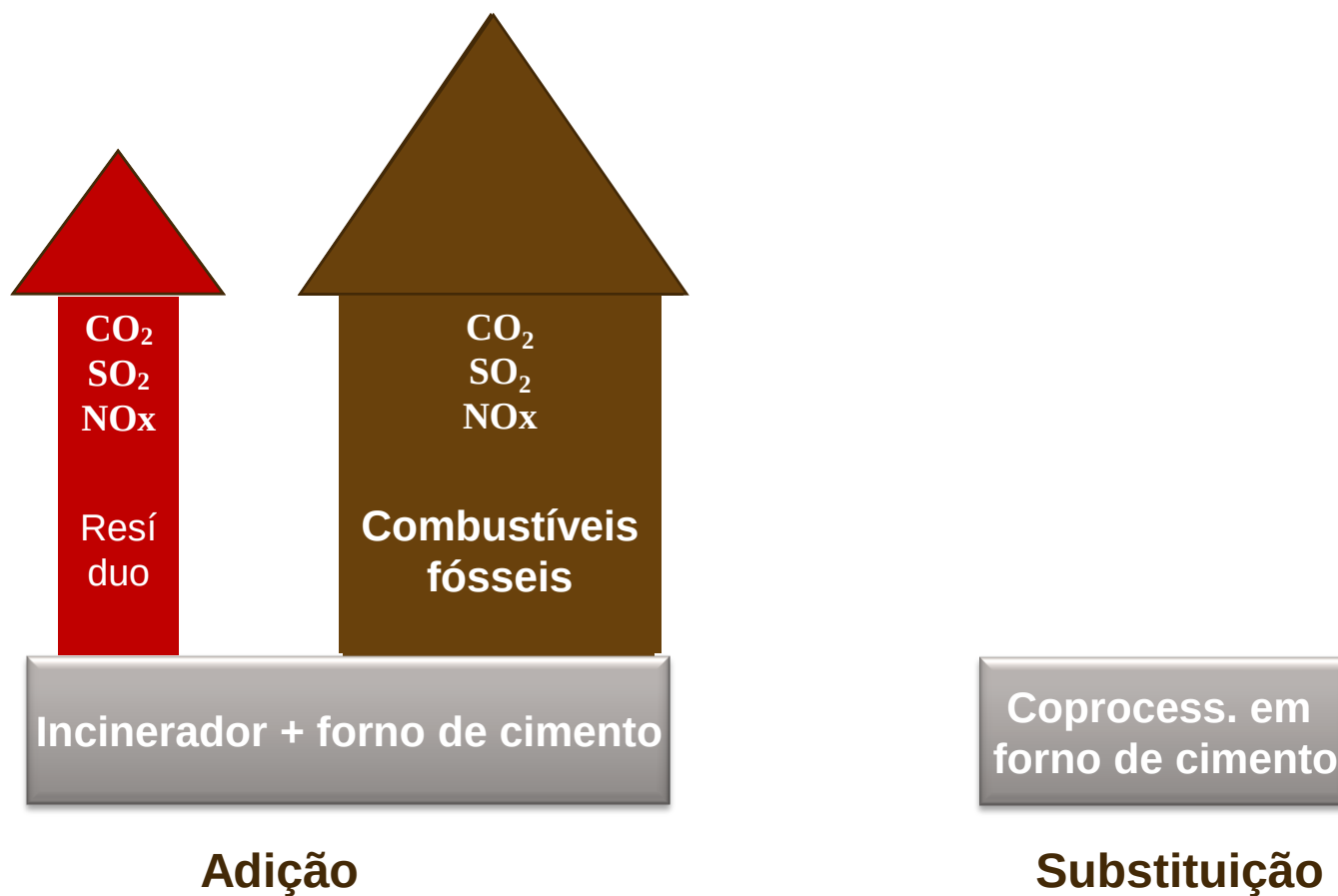


Coprocessamento: Definição

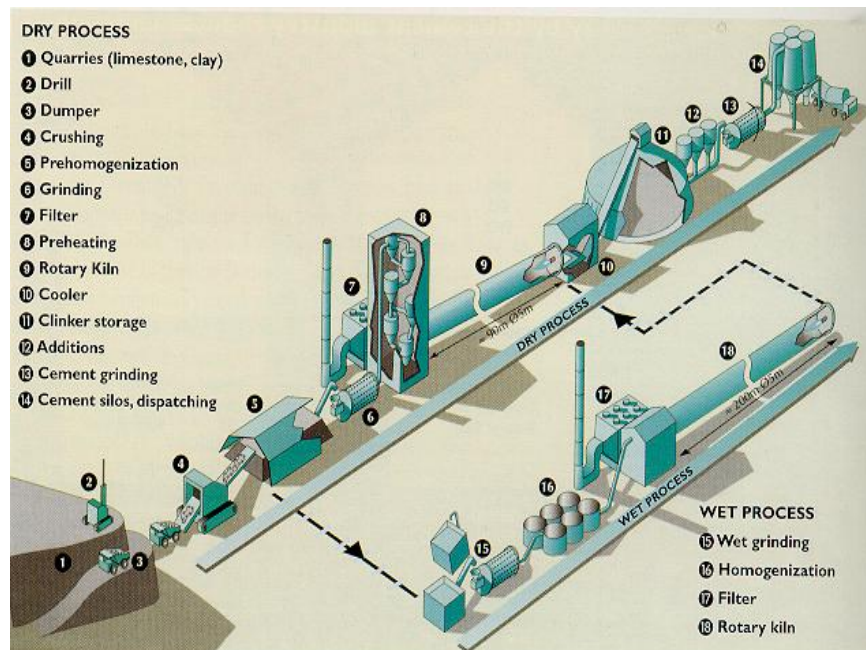
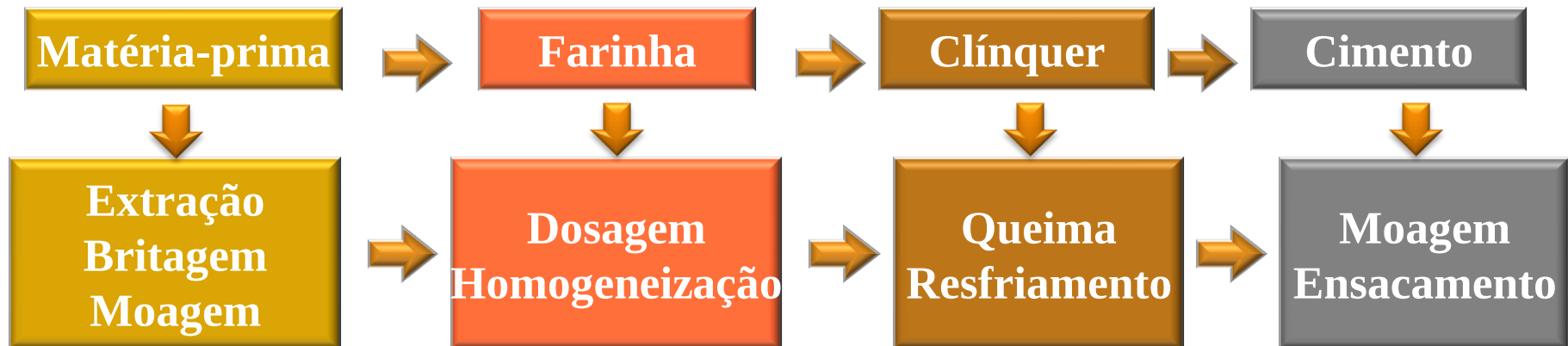
- Tecnologia de destinação final de resíduos em fornos de cimento que não gera novos resíduos e contribui para a preservação de recursos naturais.



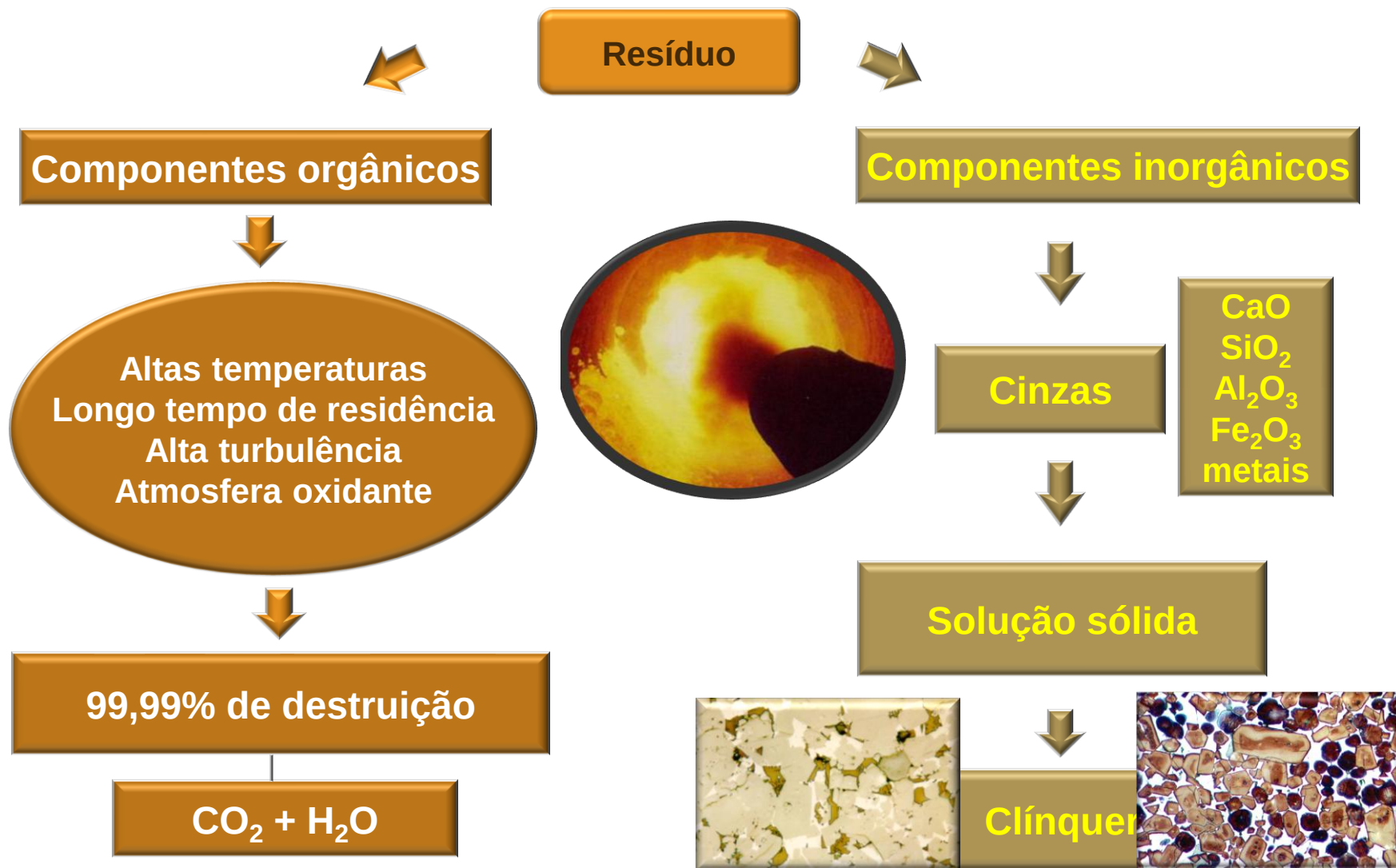
Redução de gases do efeito estufa



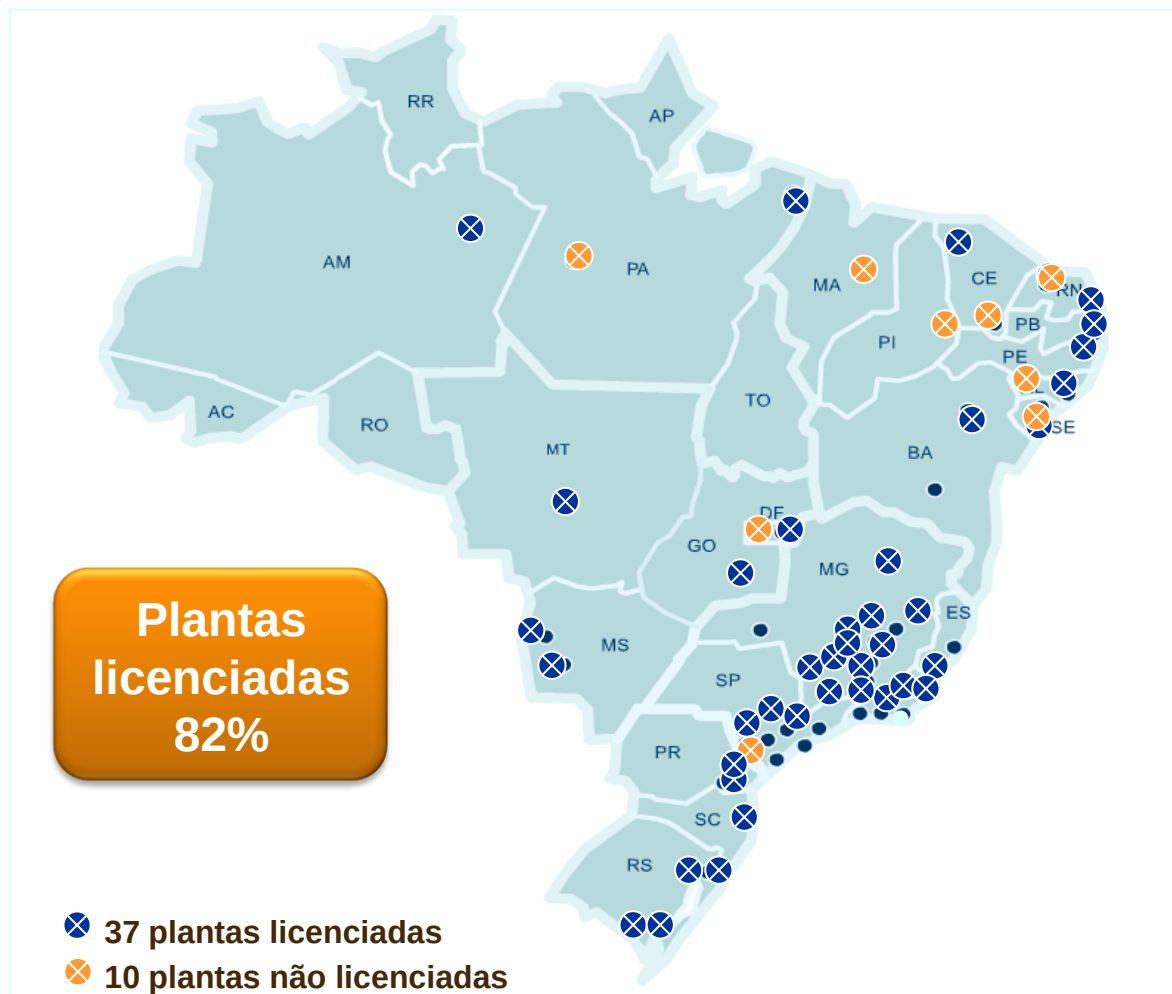
Fluxograma de Fabricação de Cimento



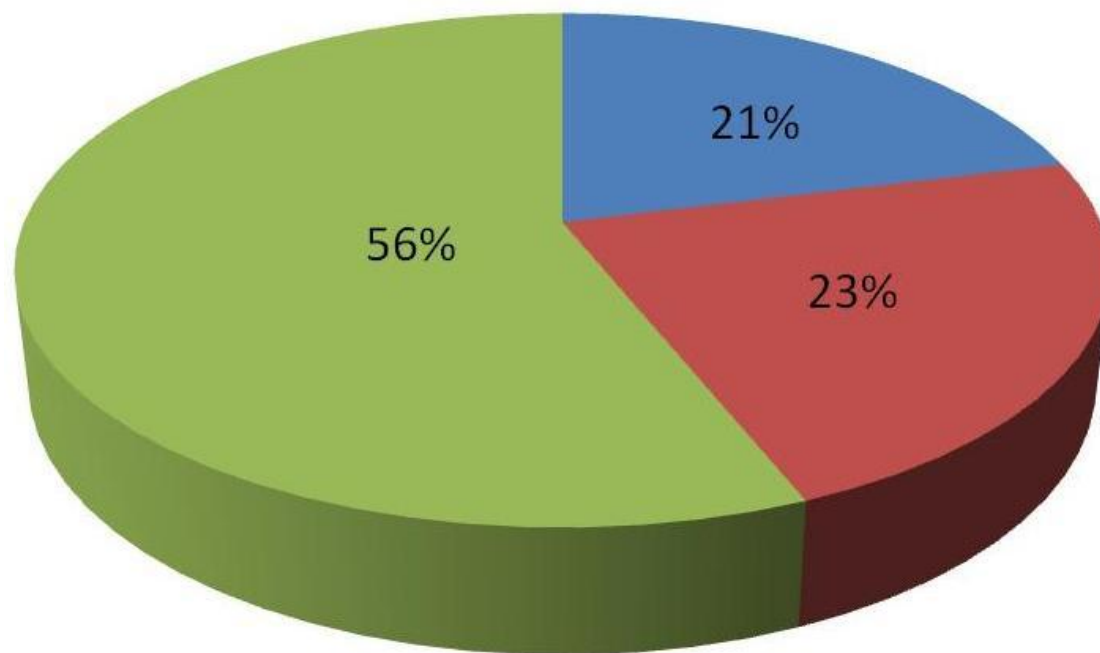
Destruição do resíduo no forno



■ PLANTAS LICENCIADAS



Perfil dos Resíduos Coprocessados em 2010

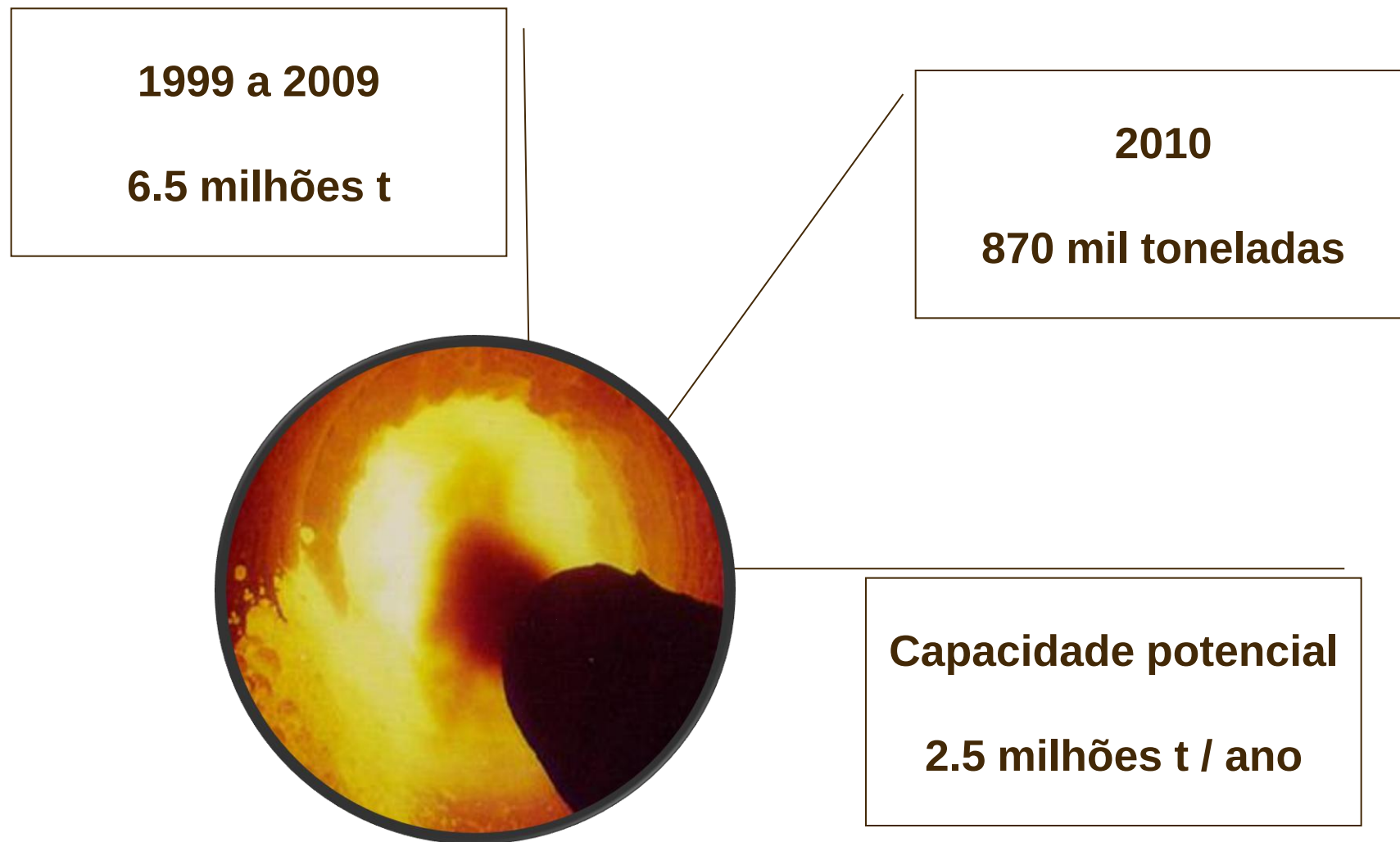


■ Pneus (%)

■ Resíduos como substitutos de matéria-prima (%)

■ Resíduos co-processados com potencial energético (%)

Coprocessamento na Indústria de Cimento



Coprocessamento de Pneus

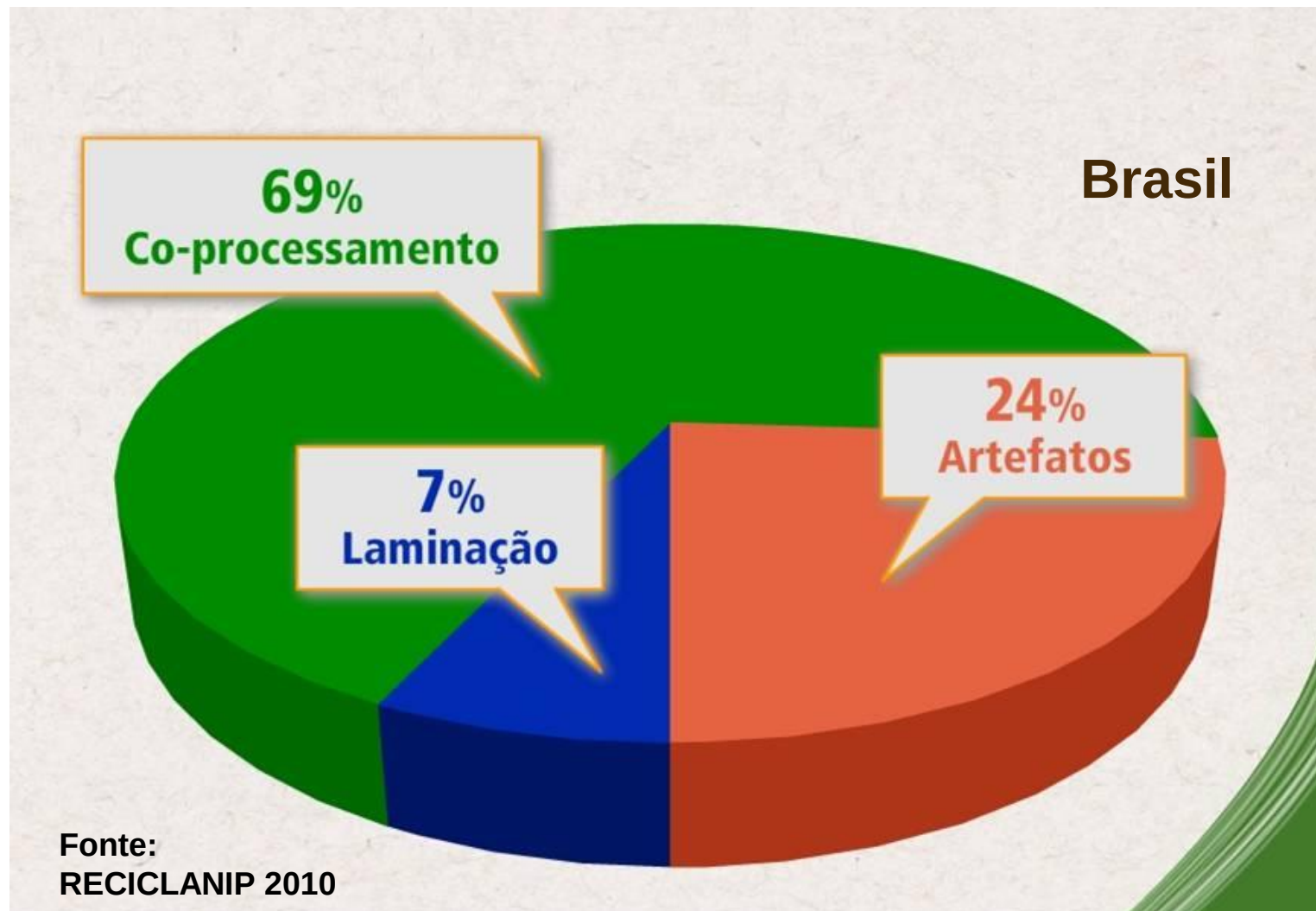
2001 a 2009
~
141 milhões de pneus

2010
36 milhões de pneus
(183.519 /ano)



Capacidade potencial
120 M de pneus
(600.000 t / ano)

Como é a destinação de Pneus no Brasil?



Ganhos com o Coprocessamento em 2010

- **Passivo ambiental destruído de 870.000 toneladas**
- **Substituição de 341.000 toneladas de combustível fóssil**
- **Substituição de 200.000 toneladas de matéria-prima**
- **Redução dos impactos ambientais locais e adequação do forno de cimento como ferramenta de gestão ambiental**

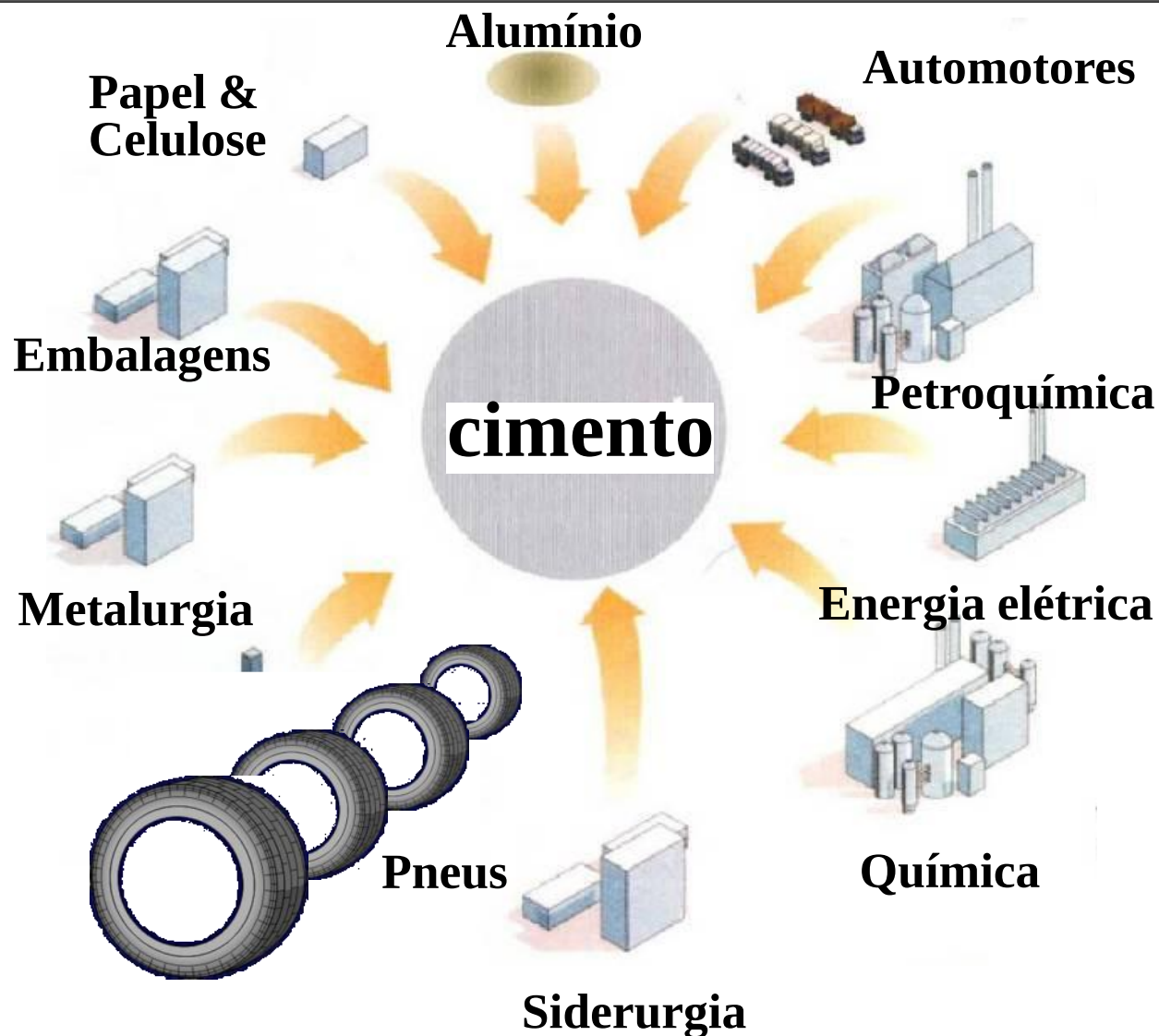
Instalação para Resíduo como Combustível



Instalação para Resíduo como Matéria-prima



Solução para gestão de outros setores industriais



Solução para passivos ambientais



Pneus inservíveis



Plásticos



Borras ácidas



Resíduo Urbano



Resíduos industriais



Borras

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

■ Resíduos com baixo valor calorífico

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

■ 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

Resíduos proibidos

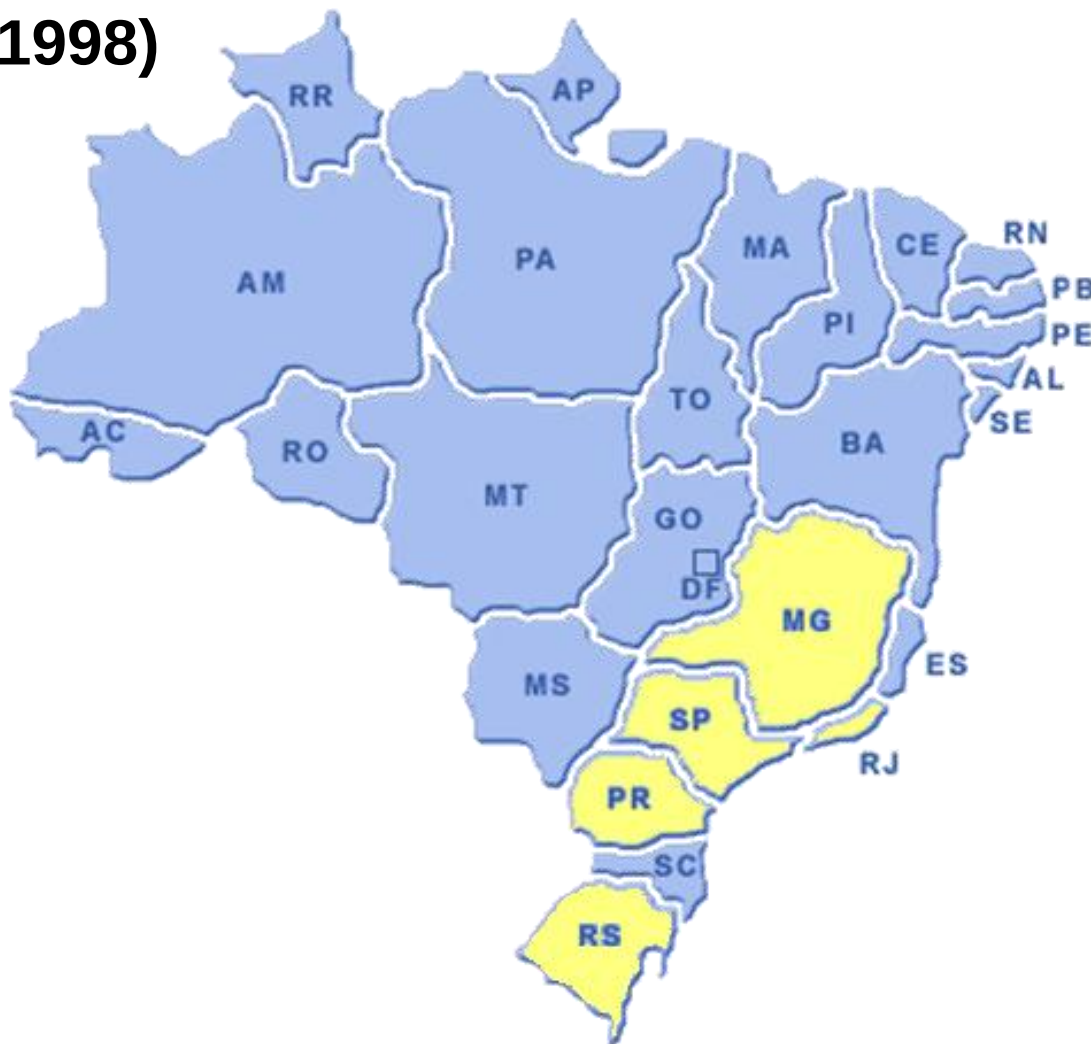
- **Resíduos de serviços de saúde**
- **Resíduos domésticos não selecionados**
- **Resíduos radioativos**
- **Substâncias organocloradas**
- **Agrotóxicos**
- **Substâncias explosivas**

■ Agências Estaduais (1998)

- Cetesb (SP)
- Feam (MG)
- Inea (RJ)
- Fepam (RS)
- Iap (PR)

■ Agências Federais

- Nr 264 (1999)
- Nr 316 (2002)



COPROCESSAMENTO DE RESÍDUOS URBANOS: PERSPECTIVAS

Aterros Sanitários



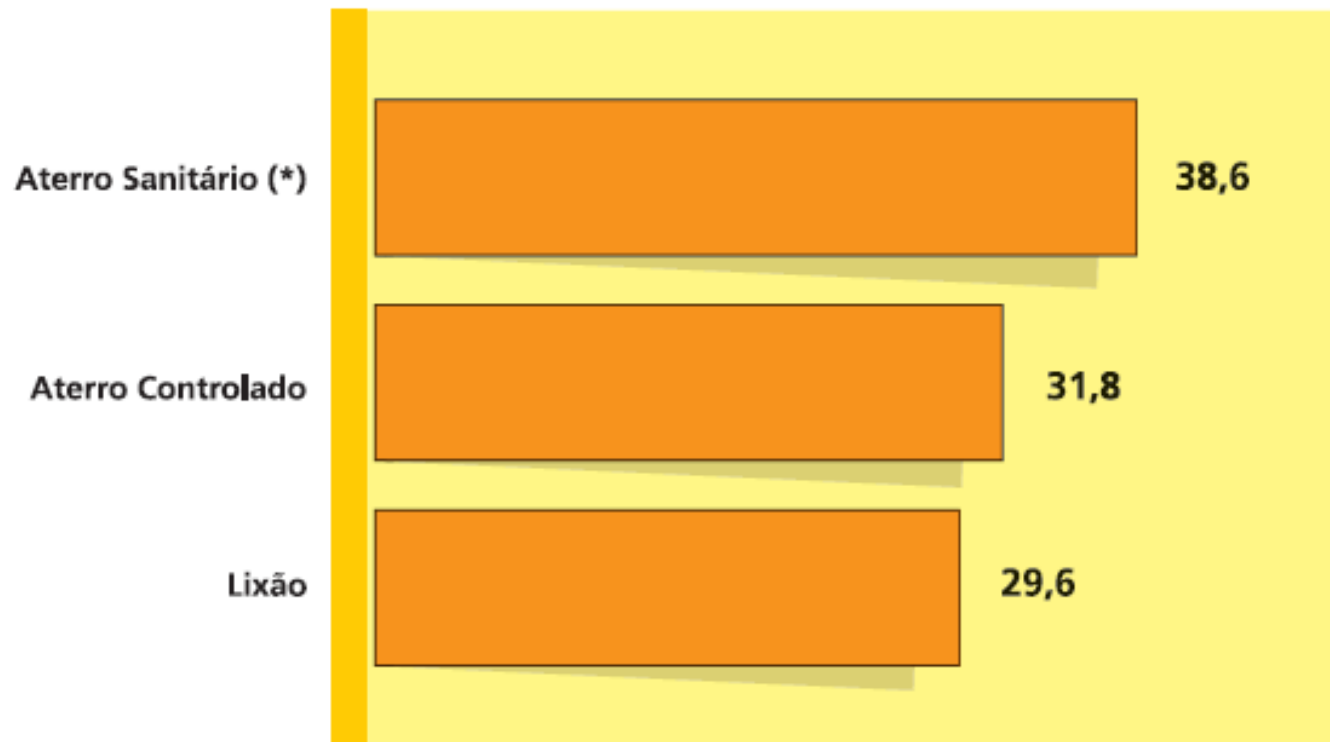
- **1 em cada 3 aterros sanitários do interior de São Paulo está esgotado**

De 42 depósitos de lixo de cidades com mais de 100 mil habitantes, 14 terão de fechar neste ano ou 2010

Fonte: Estado de S. Paulo – 15.03.09

Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos: Brasil

Figura 4.4.1.1 – Classificação Percentual das Diversas Modalidades de Destinação Final de RSU

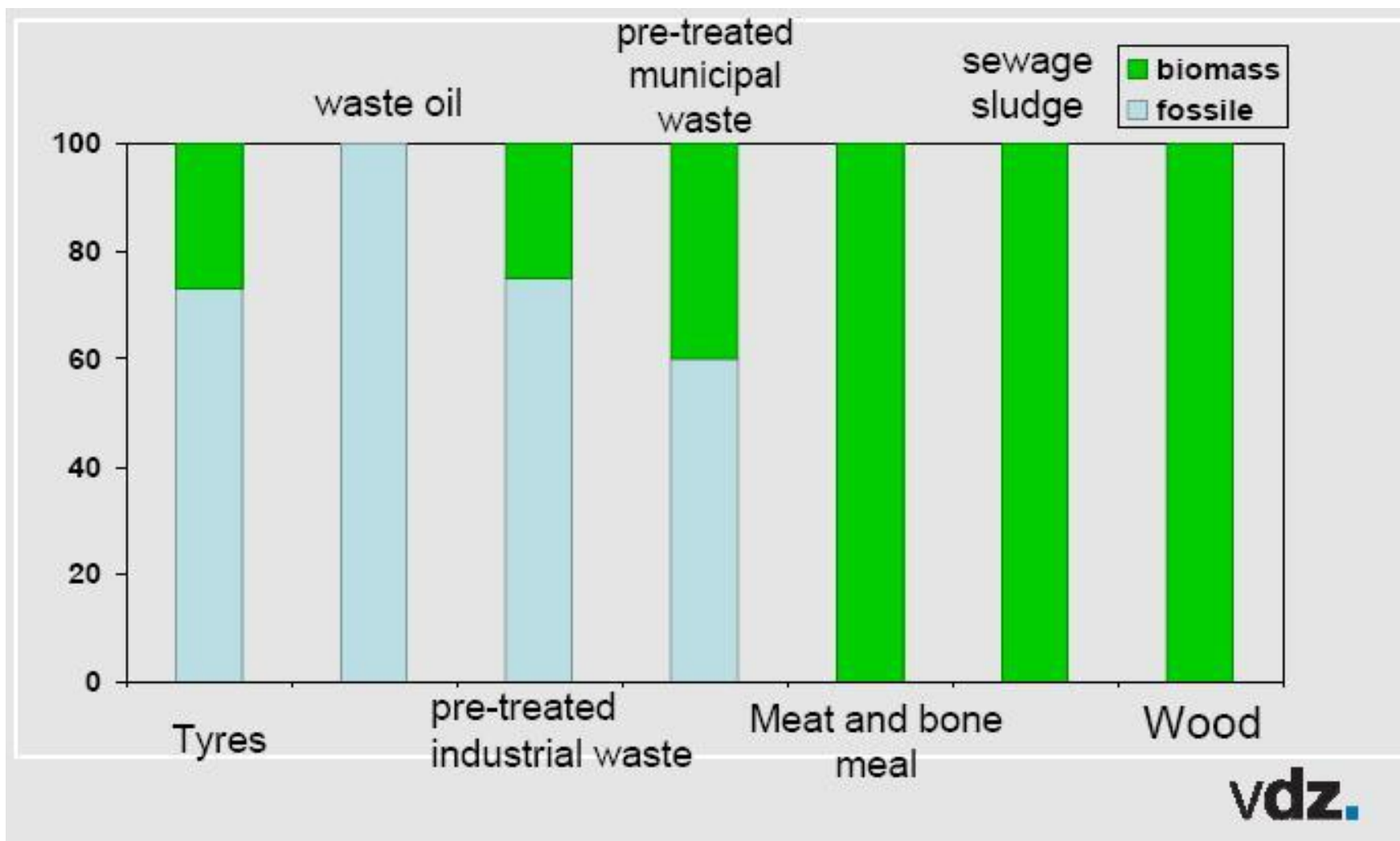


(*) Um dado que merece registro, relativamente aos municípios que destinam os RSU coletados para Aterro Sanitário, é que 7,1% destes possuem adicionalmente um Aterro de Inertes.

Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2007 - ABELPRE

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

Principais Combustíveis Alternativos - Alemanha



Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos: Europa

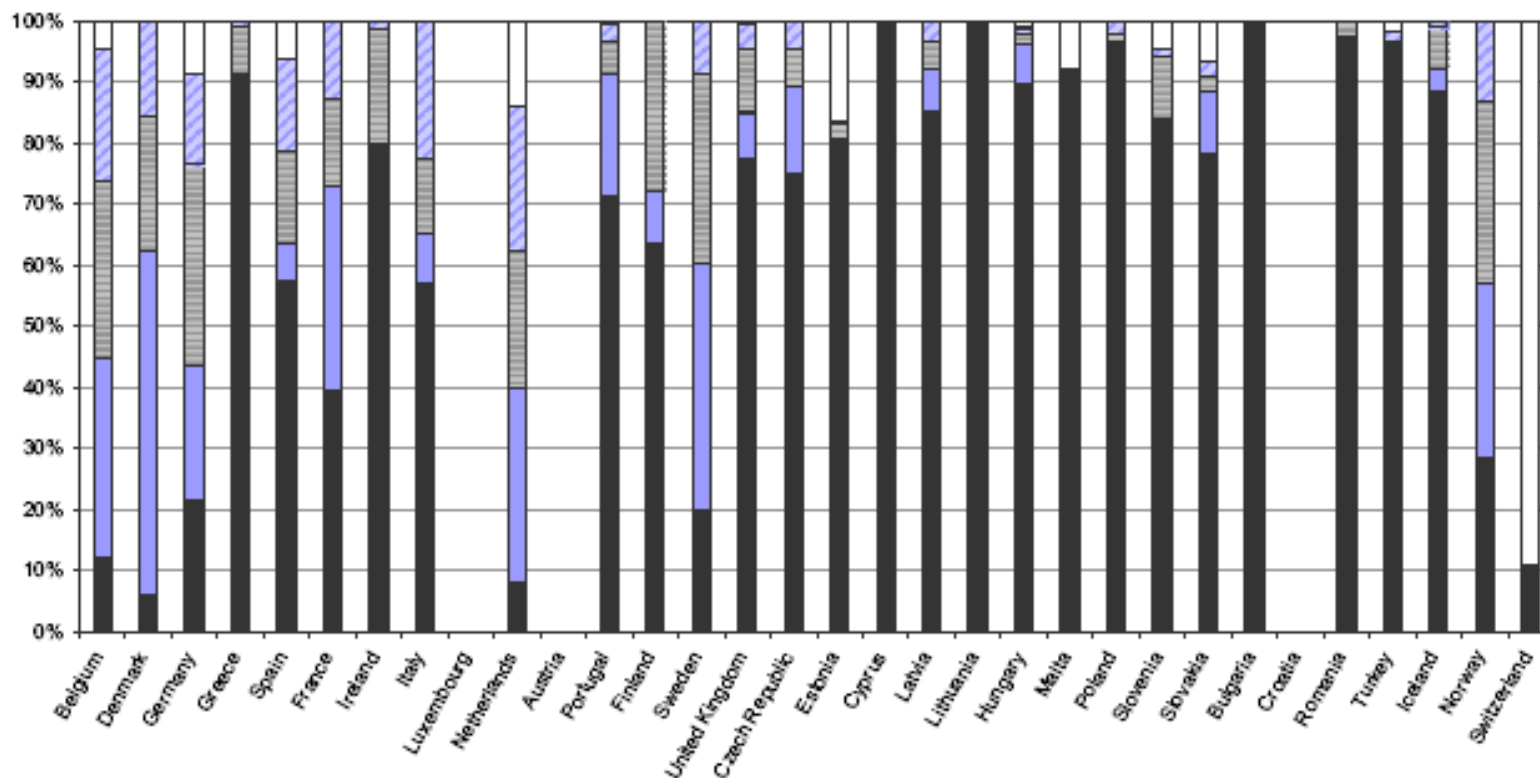


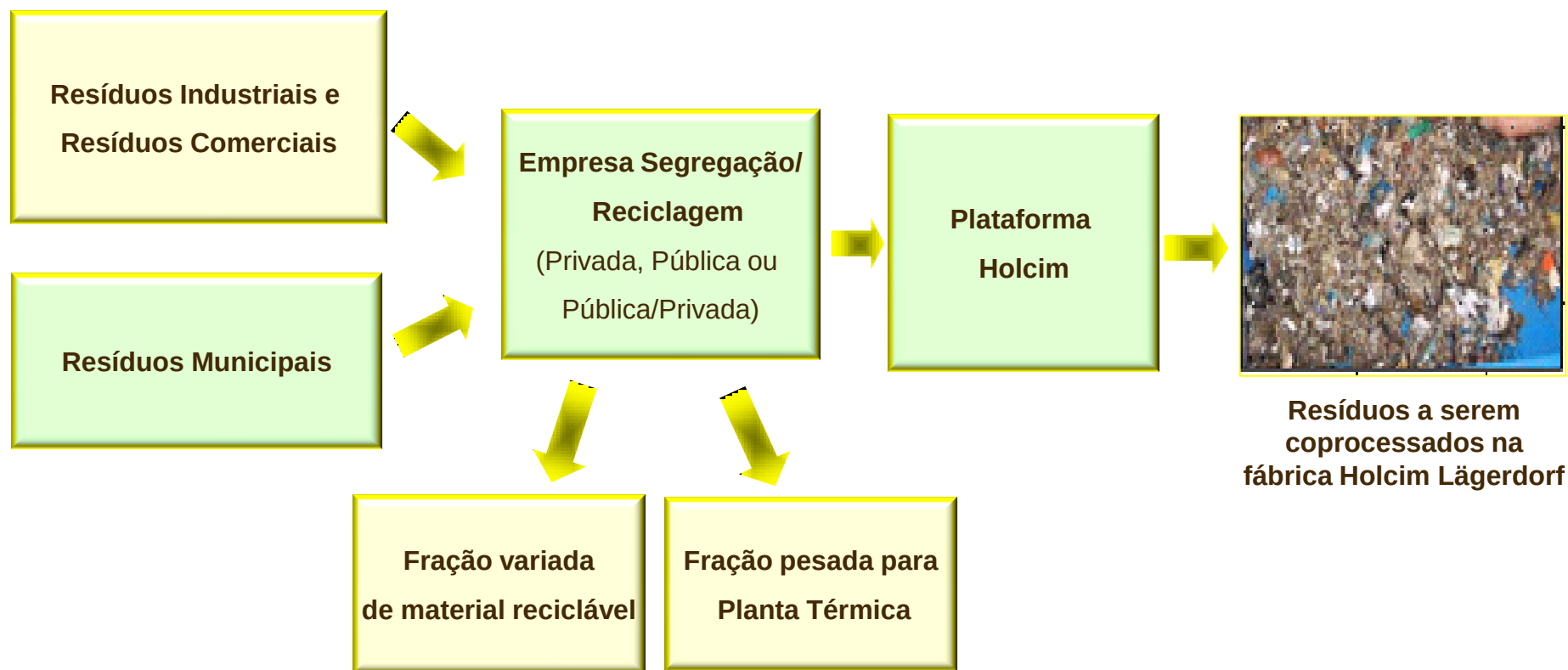
Figura A-10 Recovery and disposal of municipal waste by countries for 2002 (%)

Coprocessamento

- Other treatment
- Composting
- Recycling
- Incineration (with and without energy recovery)
- Landfilling

Fonte: Waste Generated and Treated in Europe; Office for official publications of the European Community, 2005

- Fluxograma - Desde as empresas coletoras de resíduos, passando pela segregação e preparação, até o envio do material para coprocessamento na fábrica de cimento



Projeto Piloto: Cantagalo-RJ

- **Projeto pioneiro com a prefeitura com início em agosto de 2007**
- **Suporte da UFRJ e autorizado pela FEEMA**
- **Resíduo da compostagem do resíduo urbano**
- **Coprocessamento: 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%

Da Coleta à Destinação – Projeto Piloto



Usina de Reciclagem e Compostagem



Segregação do Material

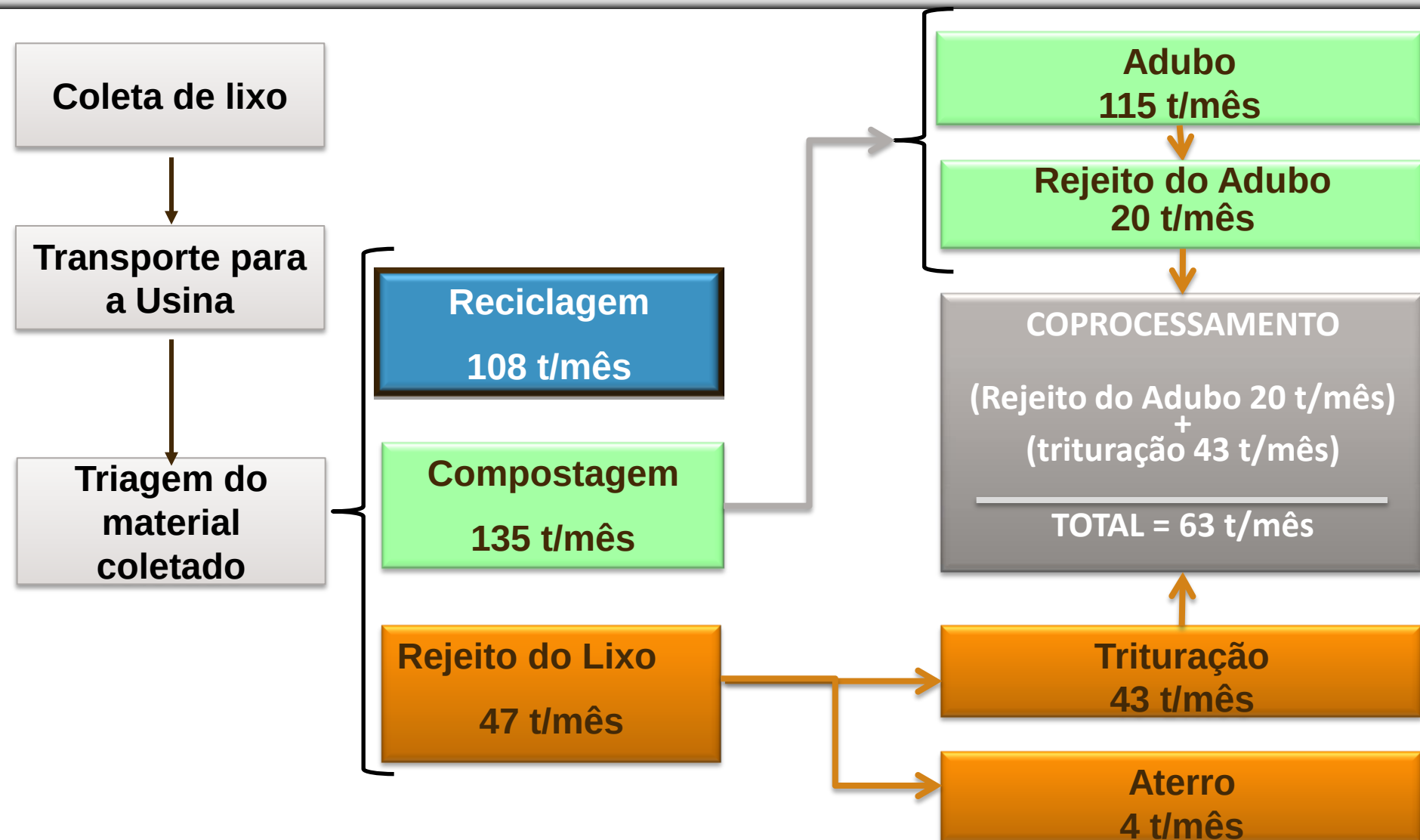


Reciclagem



Separação Adubo / Rejeitos

Da Coleta à Destinação – Projeto Cantagalo



Da Coleta à Destinação – Projeto Piloto



Seleção de vidros



Separação de Materiais Reciclados



Aterro



Coprocessamento em Forno de Cimento

Resultados do Projeto

- **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**

- **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**

- **Elaboração de legislação específica para coprocessamento de resíduo urbano**
- **Incentivo aos municípios para adoção de soluções mais sustentáveis**
- **Participação efetiva dos municípios na implantação de áreas de triagem e na organização da cadeia de recicladores e catadores**
- **Equacionamento econômico dos investimentos necessários com as tecnologias existentes**

OBRIGADO!