

**PAINEL:**

# **ECONOMIA CIRCULAR E RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS**



**MARIO WILLIAM ESPER - PRESIDENTE ABNT**

**15/09/2021**



# VISÃO GERAL DA INDÚSTRIA

**24** grupos produtores

**93** fábricas

- 54 integradas
- 39 moagens

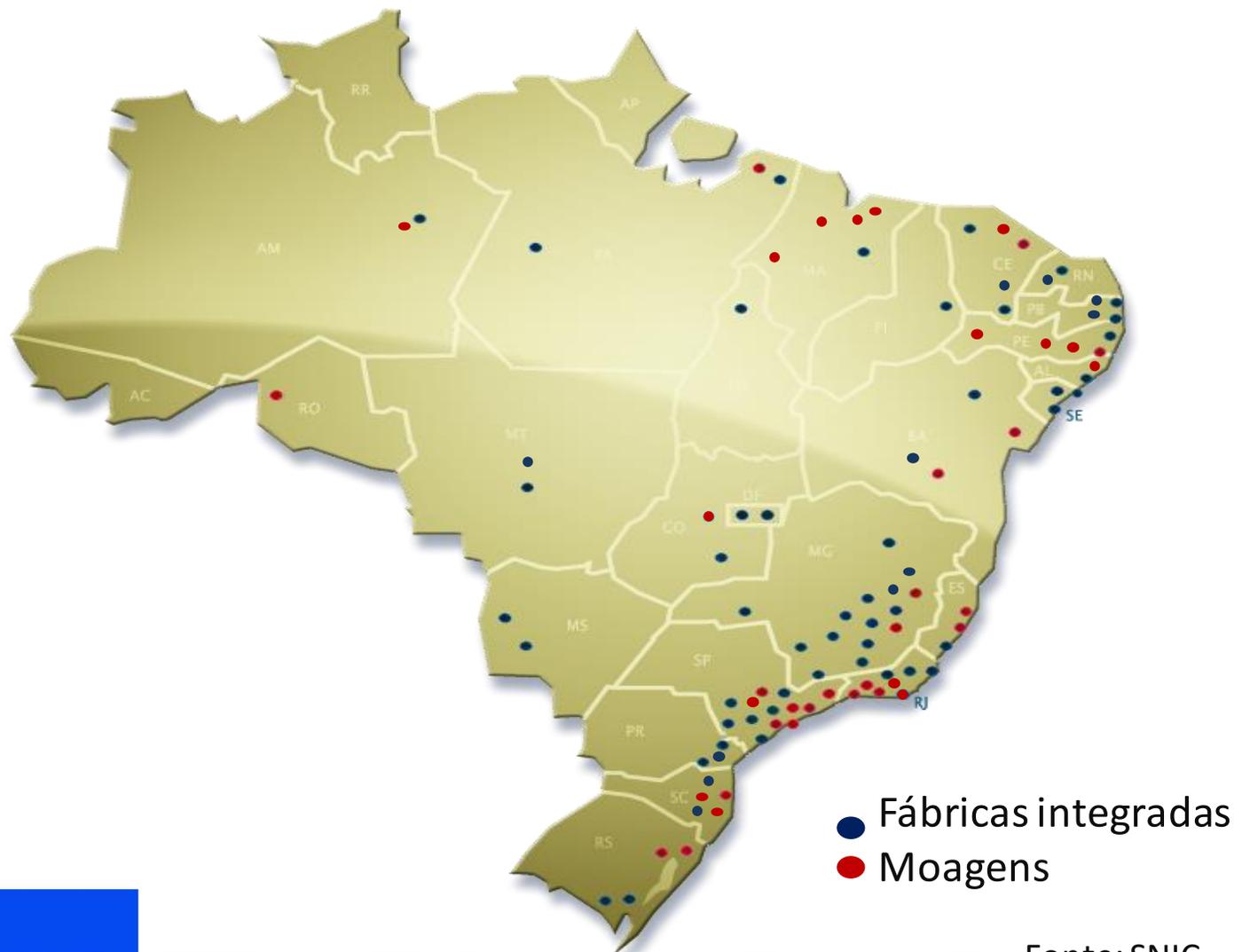
**19** fábricas fechadas

Produção 2019: **57** Mt

2018: **54** Mt

2014: **73** Mt

Capacidade Instalada: **94** Mt/ano





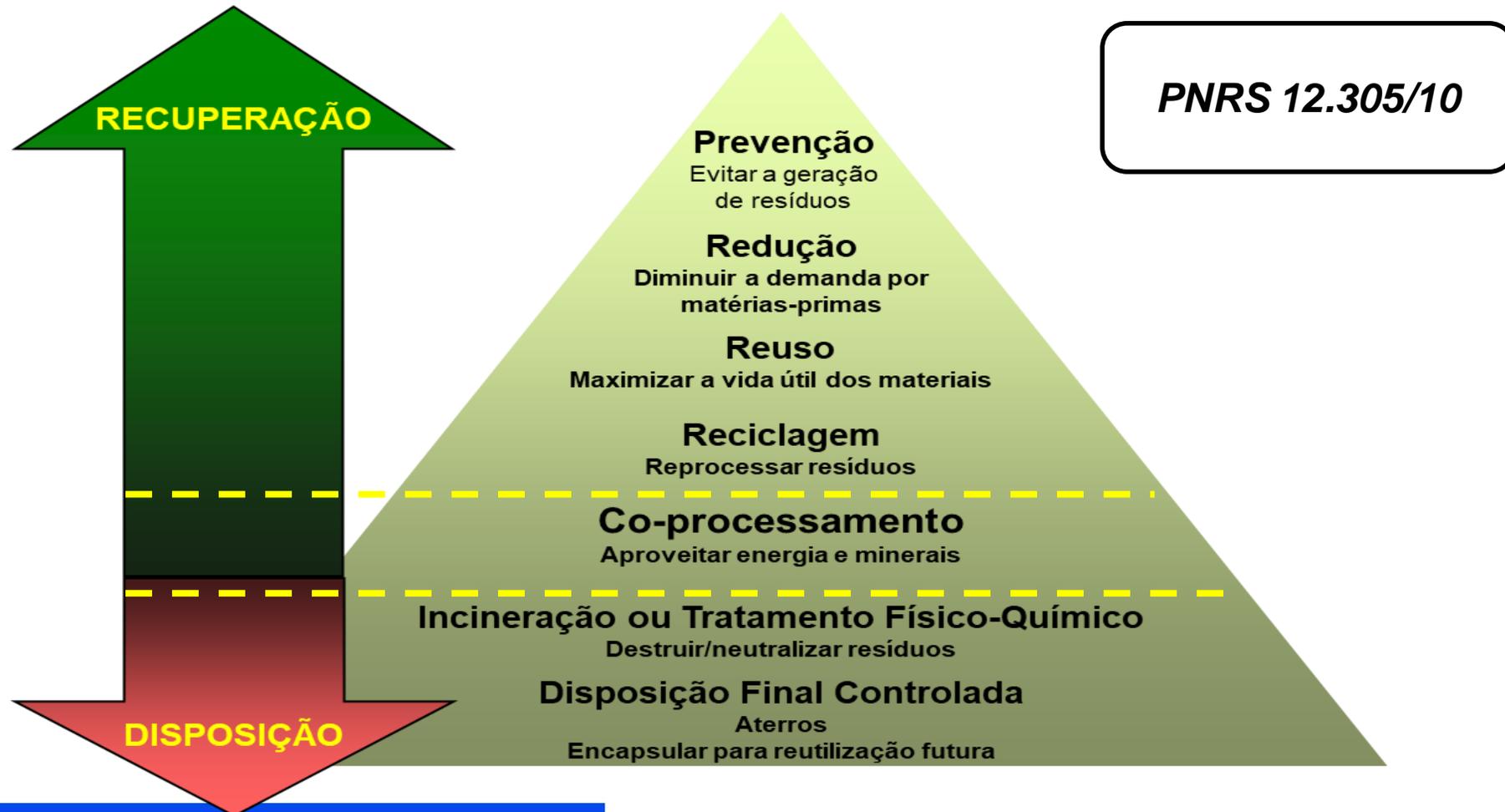
# COPROCESSAMENTO E ECONOMIA CIRCULAR

**TRANSFORMAR** resíduos em **RECURSO** é chave para uma economia circular, tendo a indústria do cimento muito a contribuir na geração de **SOLUÇÕES** sustentáveis para a sociedade.





# HIERARQUIA DE GESTÃO DE RESÍDUOS





# INDÚSTRIA DO CIMENTO

## COPROCESSAMENTO

# 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 fósseis no processo de fabricação do cimento.

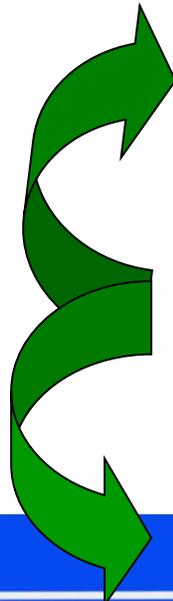
1.450 °C



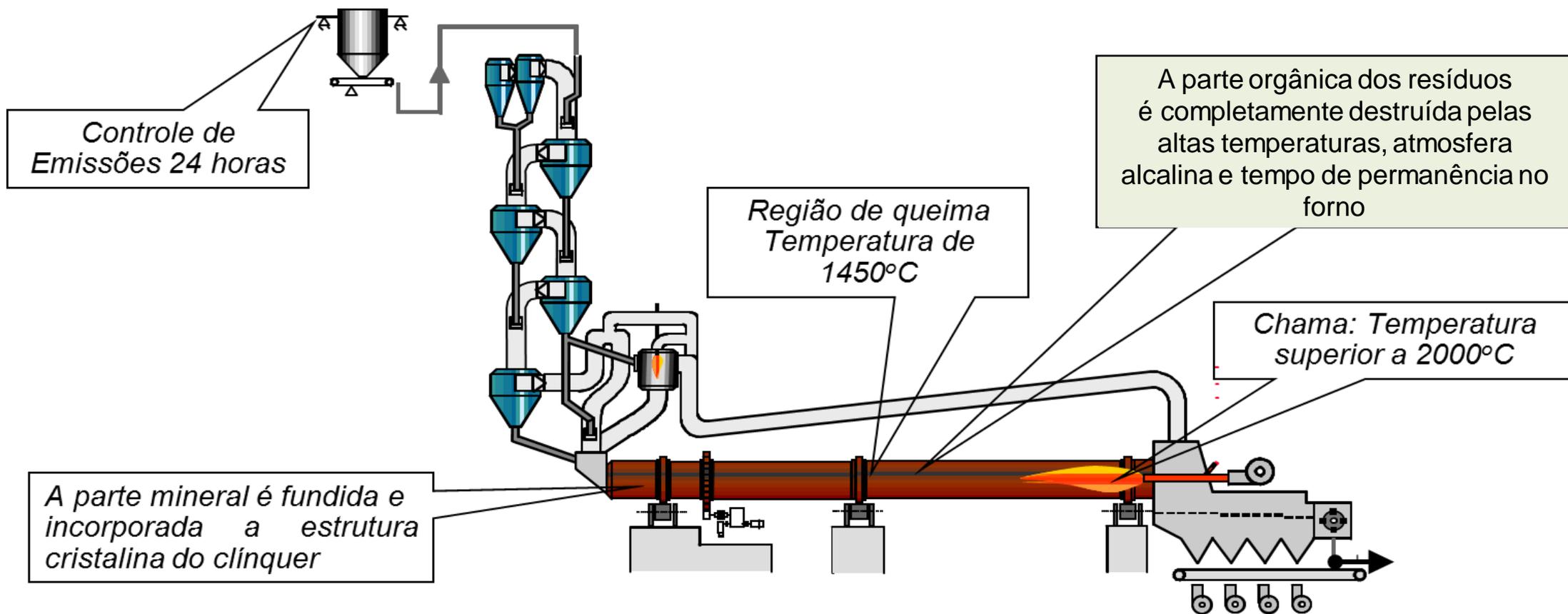
750 °C à 1.250 °C



Operação  
combinada



# COPROCESSAMENTO – FORNO DE CIMENTO





# ASPECTOS LEGAIS

## FEDERAIS

- Lei 12.305/10 – Política Nacional Resíduos Sólidos
- CONAMA 499/2020
- CONAMA 316/2002
- CONAMA 382/06 e 436/2011
- Portaria interministerial Nº 274
- ABNT NBR 16849:2020

## ESTADUAIS

- RS: Resolução 02/2000 e Portaria 16/2010
- PR: Resolução 76/2009, 016/14, Portaria 202/2016 e 109/21
- SP: Norma Técnica P4.263/2003 e Resolução SIMA 47/2020
- MG: Deliberação Normativa 154/2010
- GO: Instrução Normativa 11 e 12/2016
- RJ: Diretrizes 1311/1994 e 1314/2002

**Proibido Aterrar - Resíduos de alta inflamabilidade**

**FEPAM 016/2010**

**IAP Nº 212 /2019**



# RESOLUÇÃO CONAMA 499/20

Art. 1º Esta Resolução aplica-se ao licenciamento da atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer.

§ 1º Esta Resolução não se aplica a resíduos radioativos, explosivos e de serviços de saúde, **ressalvados os medicamentos, resíduos provenientes do processo de produção da indústria farmacêutica e os que tenham sido descaracterizados em razão de submissão a tratamento que altere suas propriedades físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas.**



# COPROCESSAMENTO

## Contribuindo Para Um Mundo Melhor!

### Ambiental

- Preserva recursos naturais
- Reduz emissões dos gases que causam o efeito estufa
- Possibilita o crescimento de outras tecnologias adequadas de destinação

### Social

- Gera empregos diretos e indiretos
- Contribui para a erradicação de lixões

### Econômico

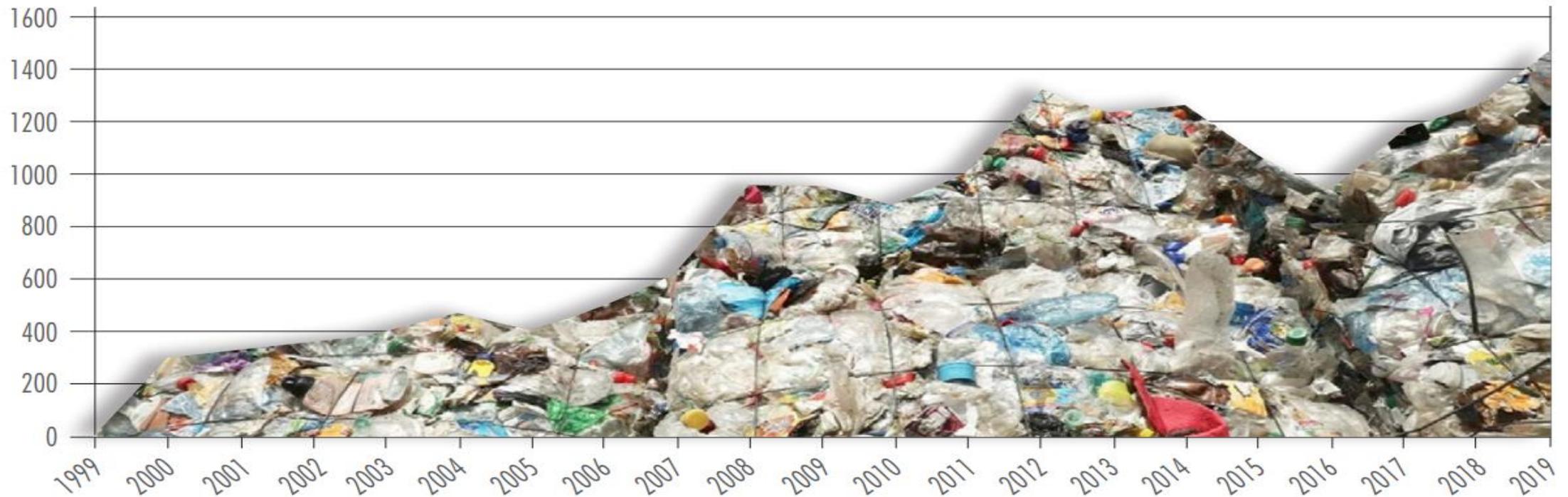
- Aumenta a vida útil de aterros sanitários
- Redução com gastos em saúde pública
- Diminui custos de energia térmica



# EVOLUÇÃO DO COPROCESSAMENTO

Evolução dos resíduos coprocessados em fornos de cimento (2000-2019) em t

(1000 t)



**2000 a 2019: Aproximadamente 16 Milhões de toneladas**



# MATÉRIAS PRIMAS ALTERNATIVAS – 2019

*Cerca de 176 mil toneladas de matérias primas alternativas foram coprocessadas*

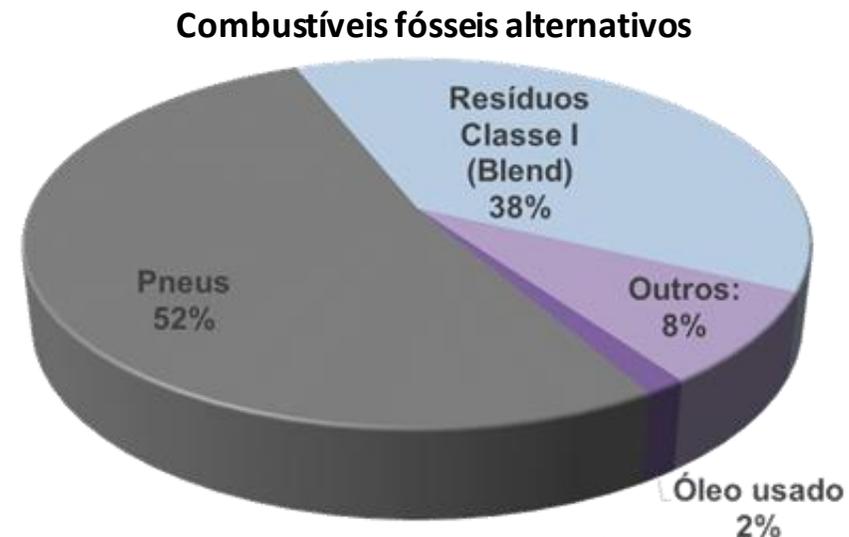
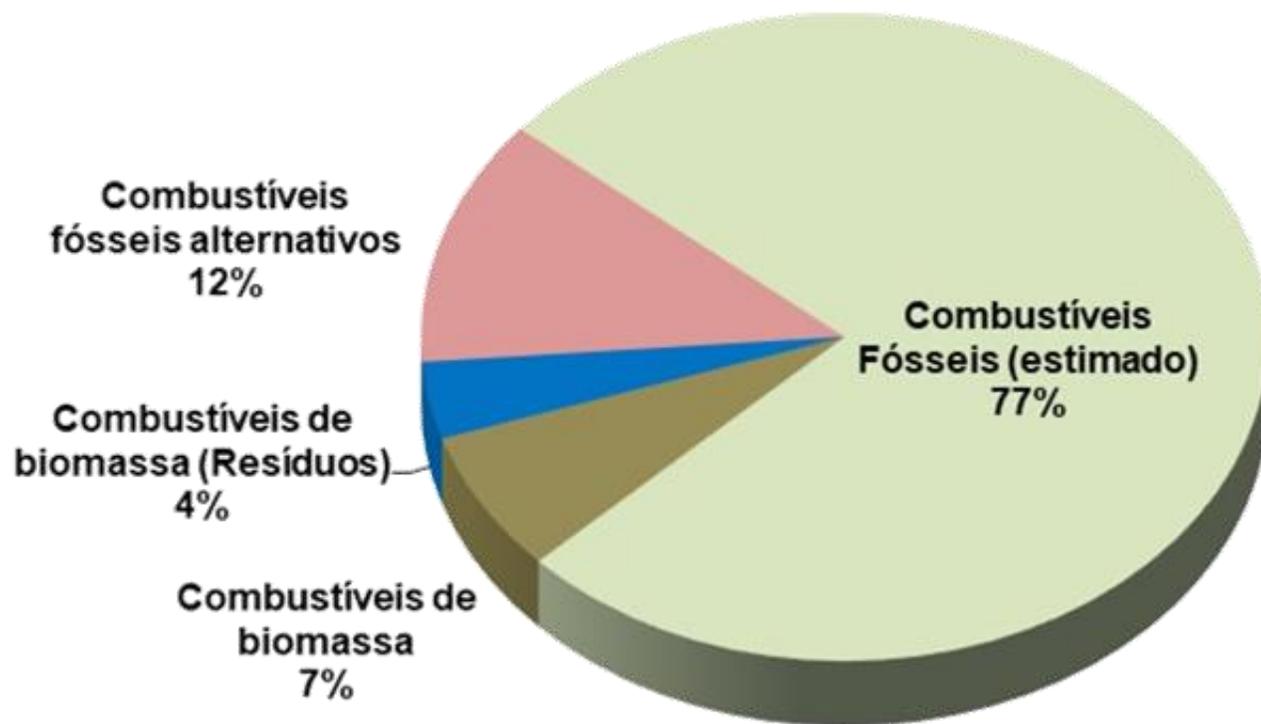
## Matéria Prima Alternativa (porcentagem em toneladas)

A utilização de resíduos como matéria prima alternativa, reduz o impacto ambiental e prolonga a vida útil das jazidas.

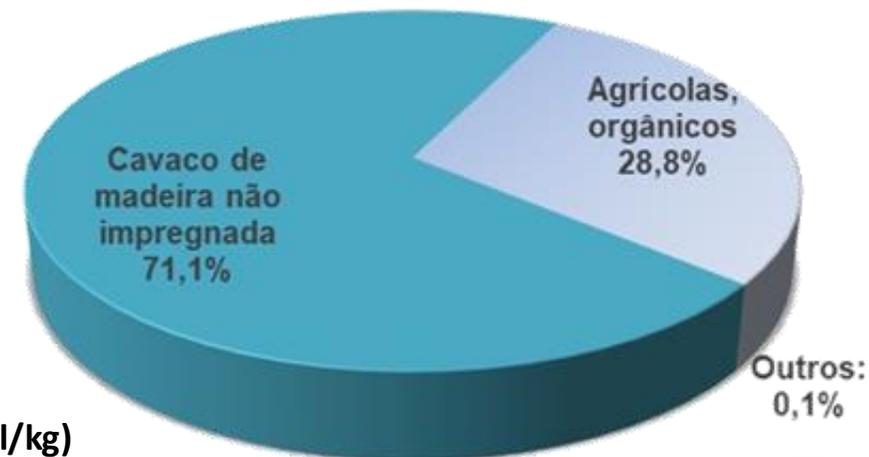


**1,466 milhões de toneladas de resíduos coprocessados**

**Substituição térmica = 16,20%**



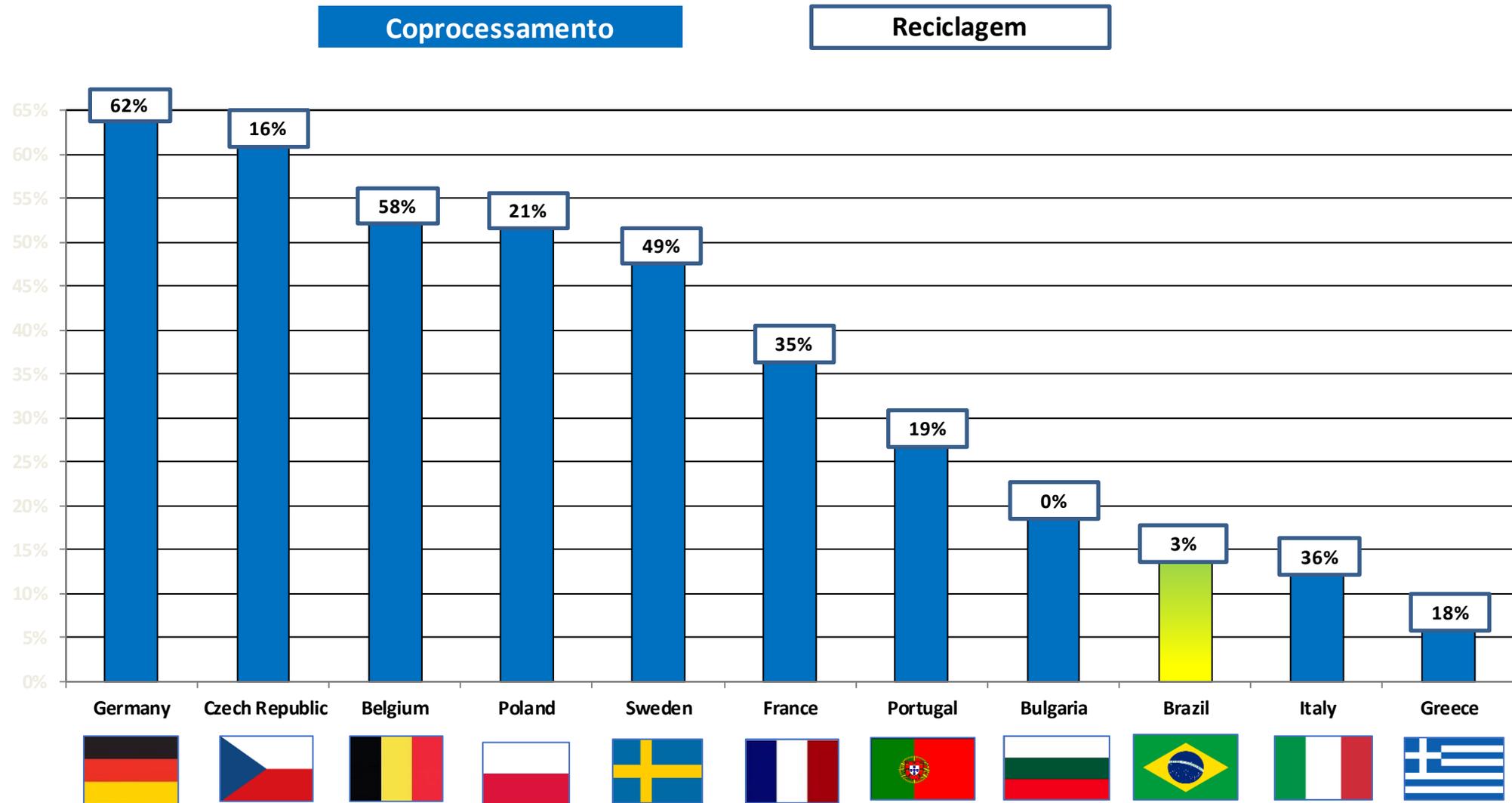
**Combustíveis de biomassa (resíduos)**



(Porcentagem por poder calorífico em kcal/kg)



# POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO NO BRASIL



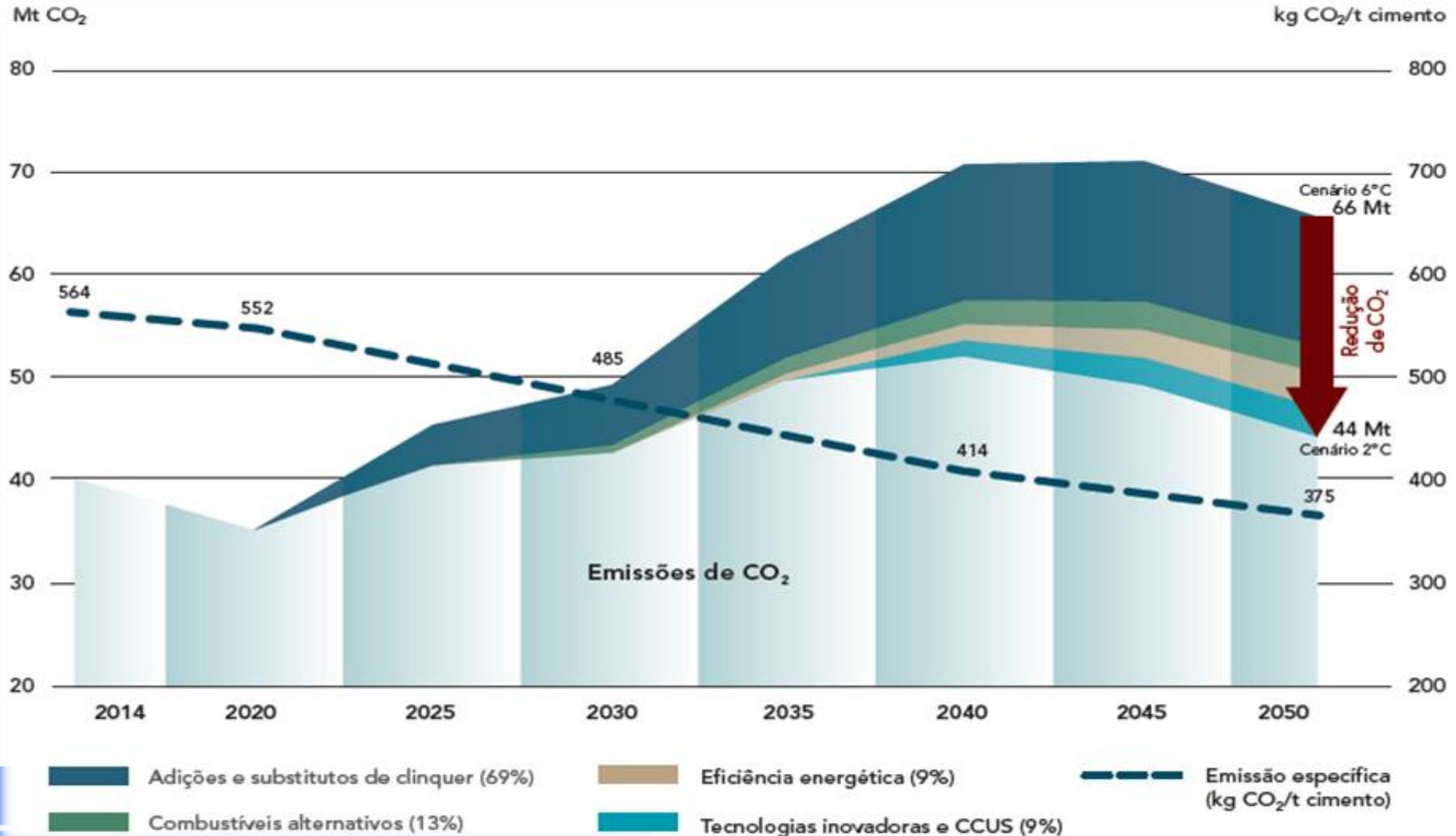


# **ROADMAP – 2020 / 2050**

## **PILAR COPROCESSAMENTO**



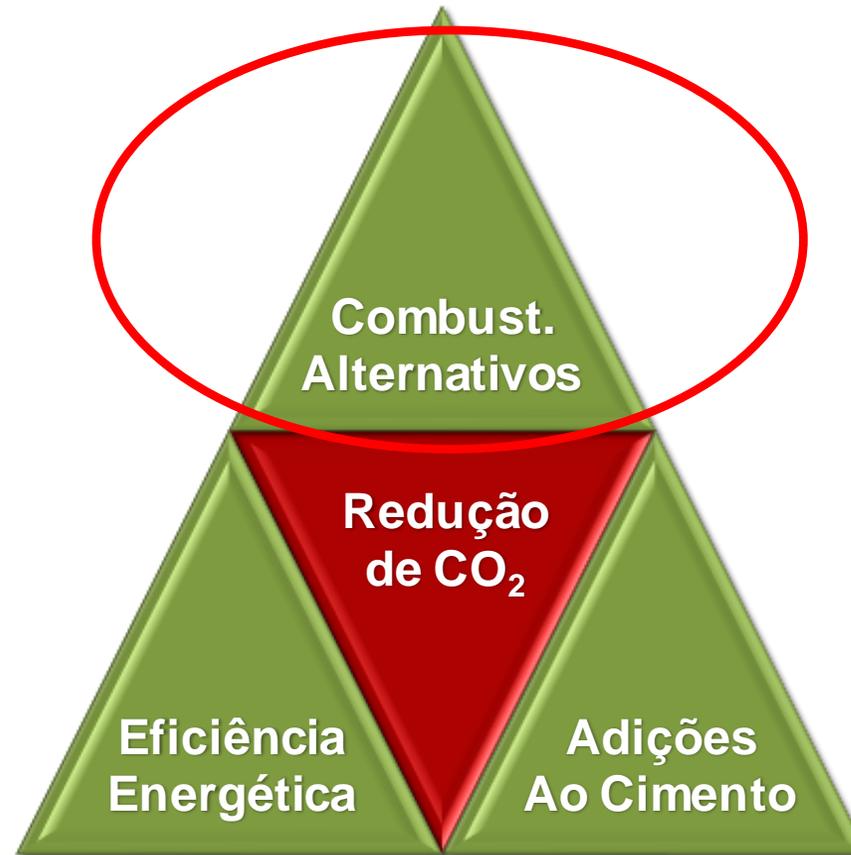
# TRANSIÇÃO PARA O BAIXO CARBONO NA INDÚSTRIA DO CIMENTO





# PILARES DA SUSTENTABILIDADE

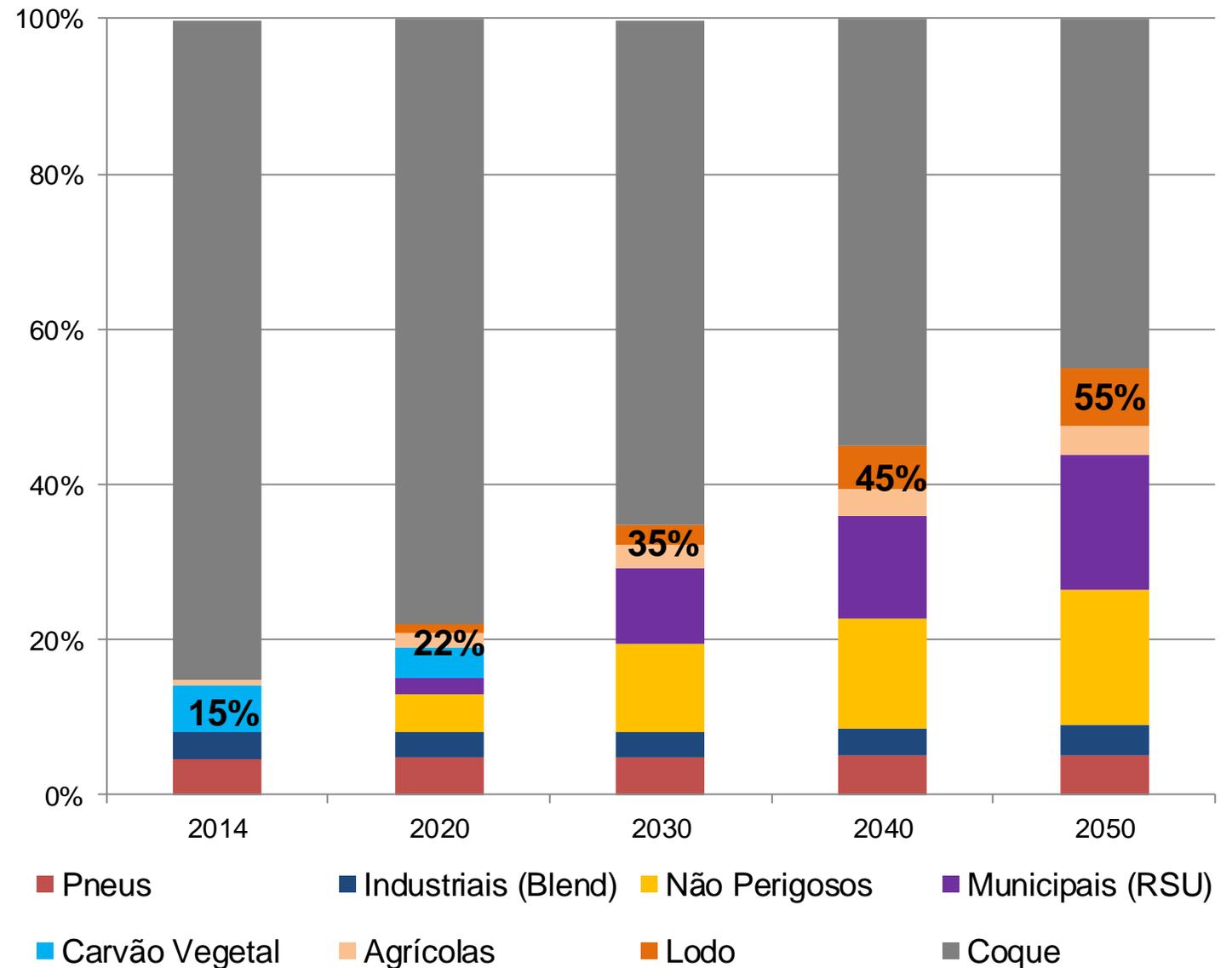
Quando falamos especificamente em Mudanças Climáticas e redução de Gases de Efeito Estufa, existem 3 principais pilares que respondem pela maior parte da redução das emissões do setor.





# COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS

- Aumento do Coprocessamento de Resíduos de 8% (2014) para 44% (2050)
  - Principalmente resíduos sólidos urbanos (RSU) e resíduos industriais não perigosos
- Aumento do uso de Biomassas de 7% (2014) para 11% (2050)
  - Ex.: lodos de ETE; resíduos agrícolas como palha de arroz, casca de babaçu, caroços de açaí, etc.



# DE QUE FORMA CHEGAREMOS LÁ?

Tecnologia e mercados maduros

*Blend – Classe 1*



*Pneu inservível*



*Moinha*





# DE QUE FORMA CHEGAREMOS LÁ?

## Novos Projetos e soluções

*Lodo de esgoto*



*CDRU*



*Biomassa - Agronegócio*

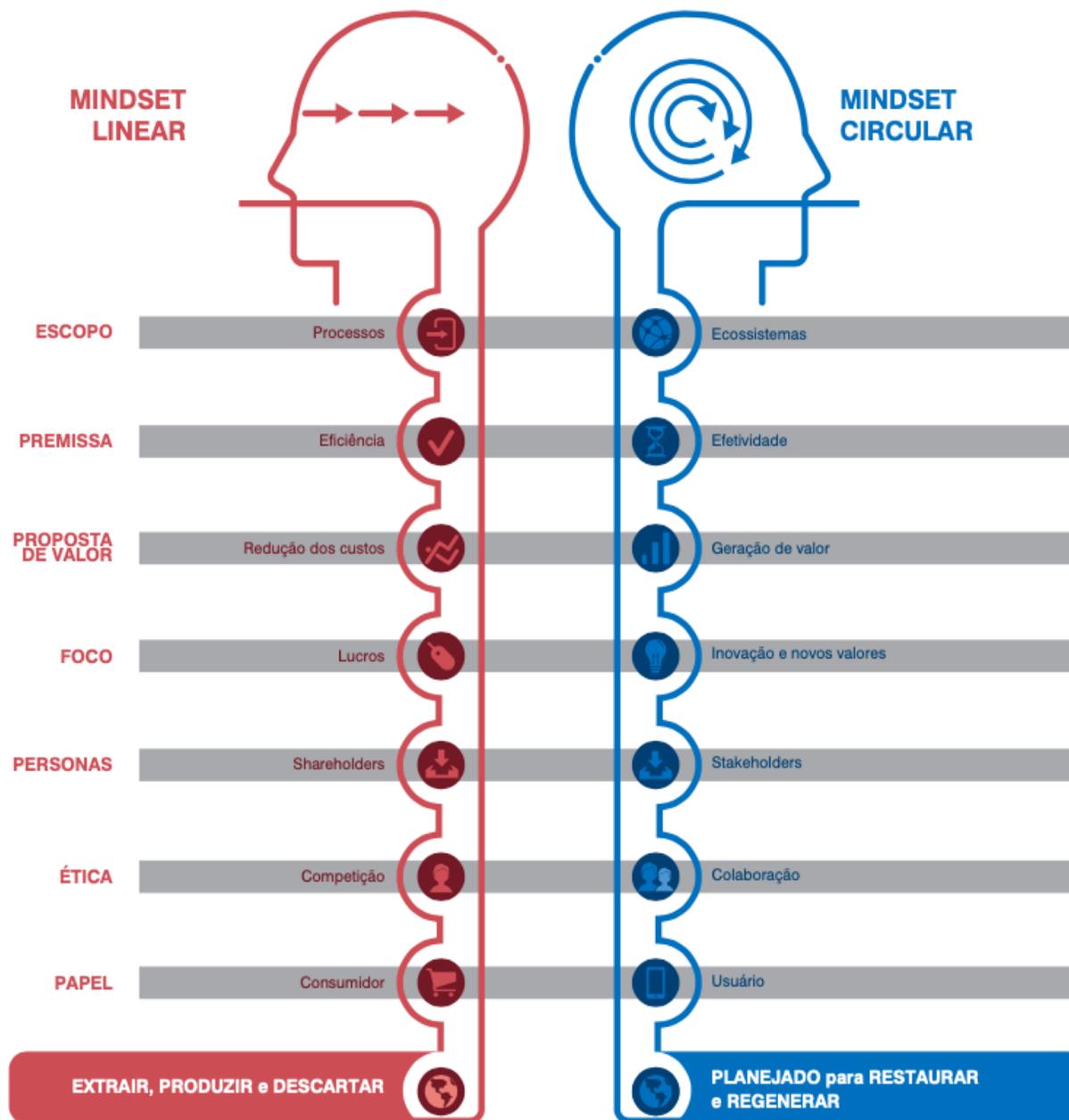




# **NORMALIZAÇÃO**

## **NACIONAL E INTERNACIONAL**

# NOVA VISÃO PARA AS NORMAS DE RESÍDUOS



Fonte: CNI (2018)



# ESTRUTURA DA ABNT/CEE-246

ABNT/CEE-246

## GRUPOS DE TRABALHO

**GT 1** – Tecnologias de Destinação

**GT 2** - Classificação de Resíduos e Amostragem

**GT 3** - Armazenamento de Resíduos e Aterros

**GT 4** – Gerenciamento de Resíduos

**GT 5** - Resíduos de Transportes

**GT 6** – Manufatura e Logística Reversa





# PROGRAMA DE TRABALHO DIVIDIDO POR GRUPOS

## ➤ GT 1 Tecnologias de Destinação

Número Norma	Título
Nova NBR	Recuperação energética de resíduos sólidos perigosos – Requisitos
ABNT NBR 13741:1996	Destinação de bifenilas policloradas
ABNT NBR 16849:2020	Resíduos sólidos urbanos para fins energéticos – Requisitos
ABNT NBR 11175:1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho – Procedimento

## ➤ GT 2 Classificação de Resíduos e Amostragem

Número Norma	Título
ABNT NBR 10004:2004	Resíduos sólidos – Classificação
ABNT NBR 10005:2004	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólido
ABNT NBR 10006:2004	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
ABNT NBR 10007:2004	Amostragem de resíduos sólidos



# PROGRAMA DE TRABALHO DIVIDIDO POR GRUPOS

## ➤ GT 3 Armazenamento de Resíduos Industriais e Perigosos

Número Norma	Título
ABNT NBR 10157:198	Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento
ABNT NBR 12235:1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento
ABNT NBR 11174:1990	Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – Procedimento
ABNT NBR 15113:2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação
ABNT NBR 8419:1992	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento
ABNT NBR 15849:2010	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento



# PROGRAMA DE TRABALHO DIVIDIDO POR GRUPOS

## ➤ GT 4 Destinação final

Número Norma	Título
Nova NBR	Gerenciamento de resíduos – Princípios, diretrizes e requisitos (título provisório)
Nova NBR	Ecopontos e Ecoparques – Diretrizes

## ➤ GT 5 Resíduos de transportes

Número Norma	Título
Nova NBR	Resíduos de transportes

## ➤ GT 6 Logística e manufatura reversa

Número Norma	Título
ABNT NBR 16156:2013	Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa



# ISO/TC 300 – RESÍDUOS SÓLIDOS

- **Secretaria:** Finlândia
- **Criação:** 2015

**Escopo:** Normalização de materiais sólidos recuperados, incluindo combustíveis sólidos recuperados, de resíduos não perigosos para fins de utilização (recuperação e reciclagem) em um processo seguinte. Cobre o material desde o ponto de aceitação até o ponto de entrega e o próximo estágio de processamento.

## **Membros:**

- 20 membros P (Brasil é membro P)
- 17 membros O
- 12 normas desenvolvidas
- 04 normas em desenvolvimento

\* A ABNT/CEE 246 acompanha os trabalhos do ISO/TC 300

## **Estrutura:**

- CAG Conselho consultivo do TC
- WG 1 Terminologia e garantia de qualidade
- WG 2 Especificação e classes
- WG 3 Amostragem e preparação de amostras
- WG 4 Testes físicos e mecânicos
- WG 5 Testes químicos e determinação do teor de biomassa
- WG 6 Segurança de combustíveis sólidos recuperados



# ISO/TC 323 – ECONOMIA CIRCULAR

- **Secretaria:** França
- **Criação:** 2018

**Escopo:** Normalização no campo da Economia Circular para desenvolver estruturas, orientações, ferramentas de suporte e requisitos para a implementação de atividades de todas as organizações envolvidas, para maximizar a contribuição para o Desenvolvimento Sustentável.

- **Membros:**

- 70 membros P (Brasil é membro P)
- 14 membros O
- 07 normas em desenvolvimento

- **Participação brasileira:**

- ABNT/CEE-323 – Economia Circular
- Membro do *Chairs Advisory Group* (Grupo Consultivo do TC)
- Coordenação de 2 grupos de trabalho (WG)

## Reuniões:

- 1ª Reunião do ISO/TC 323  
Paris, 20 a 22 de maio de 2019
- 2ª Reunião do ISO/TC 323  
Virtual, 15 a 19 de junho de 2020
- 3ª Reunião ISO/TC 323  
Virtual, 18 a 22 de Janeiro de 2021
- **Próximas reuniões:**  
Japão (2022) e Brasil (2023) - datas a definir



# ISO/TC 323 – ECONOMIA CIRCULAR

## Estrutura:

- WG 1 - Terminologia, princípios, estruturas e norma de sistema de gestão
- WG 2 - Abordagens práticas para desenvolver e implementar a Economia Circular
- WG 3 - Medindo e avaliando a circularidade
- WG 4 - Economia circular na prática: feedback da experiência
- WG 5 - *Data sheet* de circularidade do produto
- Joint ISO/TC 207/SC 5 - ISO/TC 323 JWG 14 - Secondary materials

Brasil  
coordenador

Brasil  
coordenador

## Normas em desenvolvimento

- ISO/WD 59004 — Framework and principles for implementation*
- ISO/WD 59010 — Guidelines on business models and value chains*
- ISO/WD 59020.2 — Measuring circularity framework*
- ISO/CD TR 59031 — Performance-based approach – Analysis of cases studies*
- ISO/DTR 59032.2 — Review of business model implementation*
- ISO/AWI 59040 — Product Circularity Data Sheet*
- ISO/AWI 59014 — Secondary materials — Principles, sustainability and traceability requirements*

**Grupo Focal da COPANT (Comissão Panamericana de Norma Técnicas) em Economia Circular: [Coordenação brasileira](#)**



# Obrigado!

Mario William Esper

Presidente da ABNT

[presidencia@abnt.org.br](mailto:presidencia@abnt.org.br)



Facebook

ABNT Normas Técnicas



Twitter

@abntoficial



LinkedIn

ABNT



Youtube

abntweb



Instagram

ABNT\_oficial