

COPROCESSAMENTO

TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL

Questões Urbanas

- *S/ coleta = 6.9 MM t/ano => 8,8%*
- *Lixão = 12.9 MM t/ano = 16.5%*
- *Aterro Controlado = 16.4 MM t/ano = 21%*
- *Aterro sanitário = 42.3 MM t/ano = 53.7%*

Total = 78.5 MM t/ano



Coprocessamento e a Hierarquia de gestão de resíduos



INDÚSTRIA DO CIMENTO

Visão Geral da Indústria

24 grupos produtores

100 fábricas

- 62 integradas
- 38 moagens

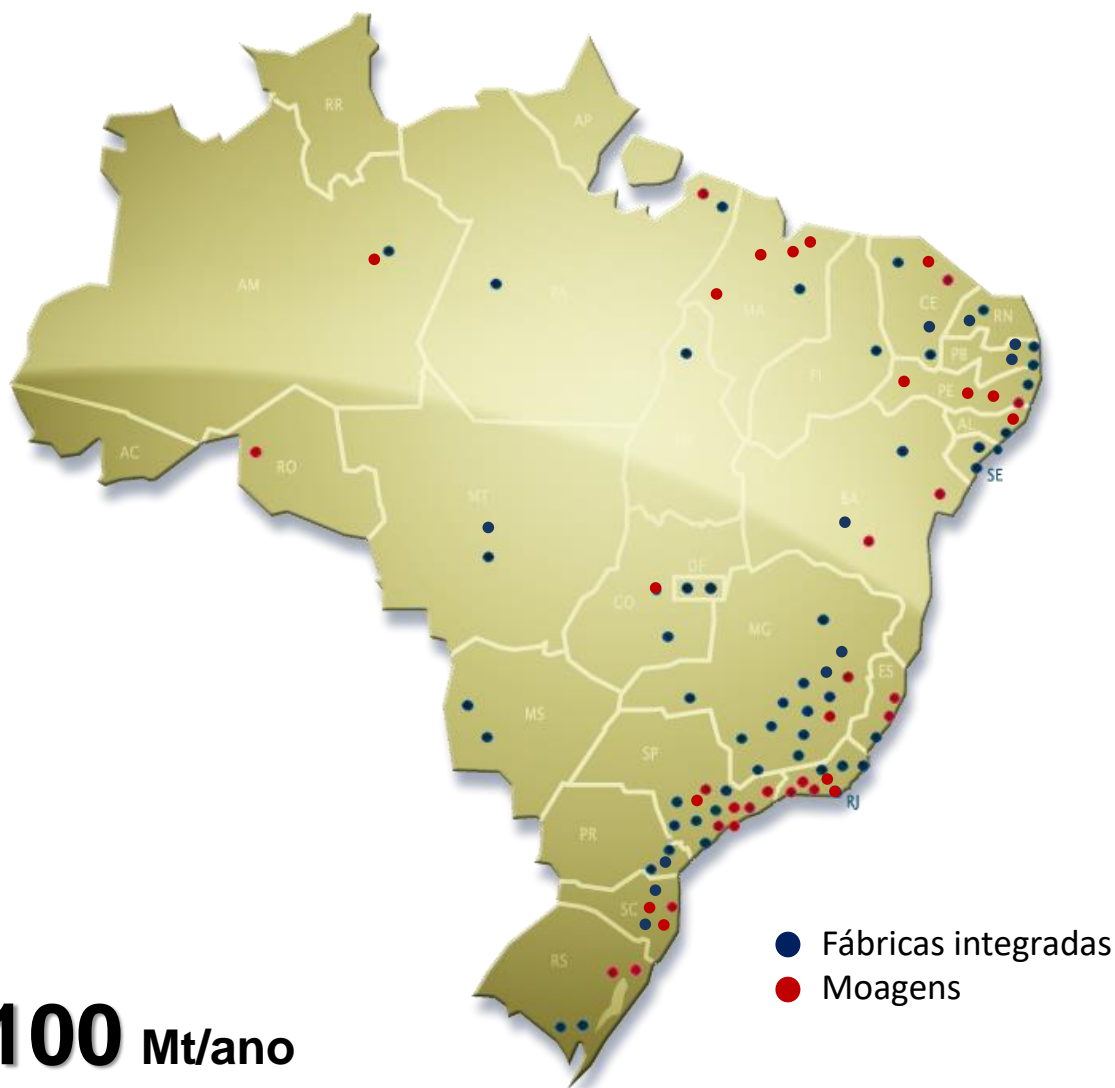
20 fábricas fechadas

Produção 2018: **53** Mt

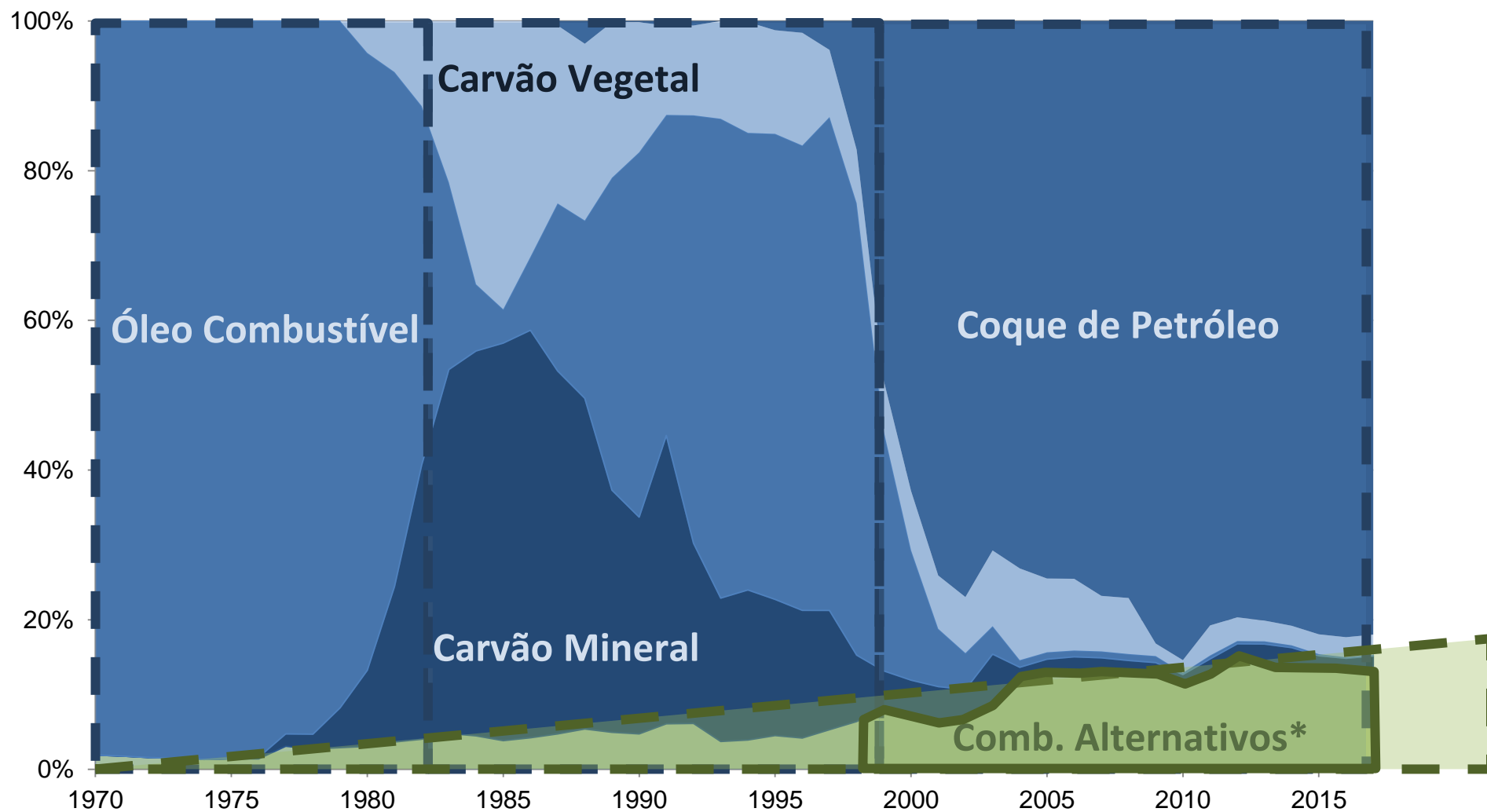
2016: **58** Mt

2014: **71** Mt

Capacidade Instalada (2018): **100** Mt/ano



Indústria do Cimento Brasileira Combustíveis Alternativos



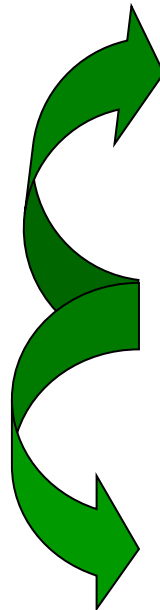
* Coprocessamento de Resíduos; Biomassas; etc

Fonte: BEN / MME

Definição – Coprocessamento

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**

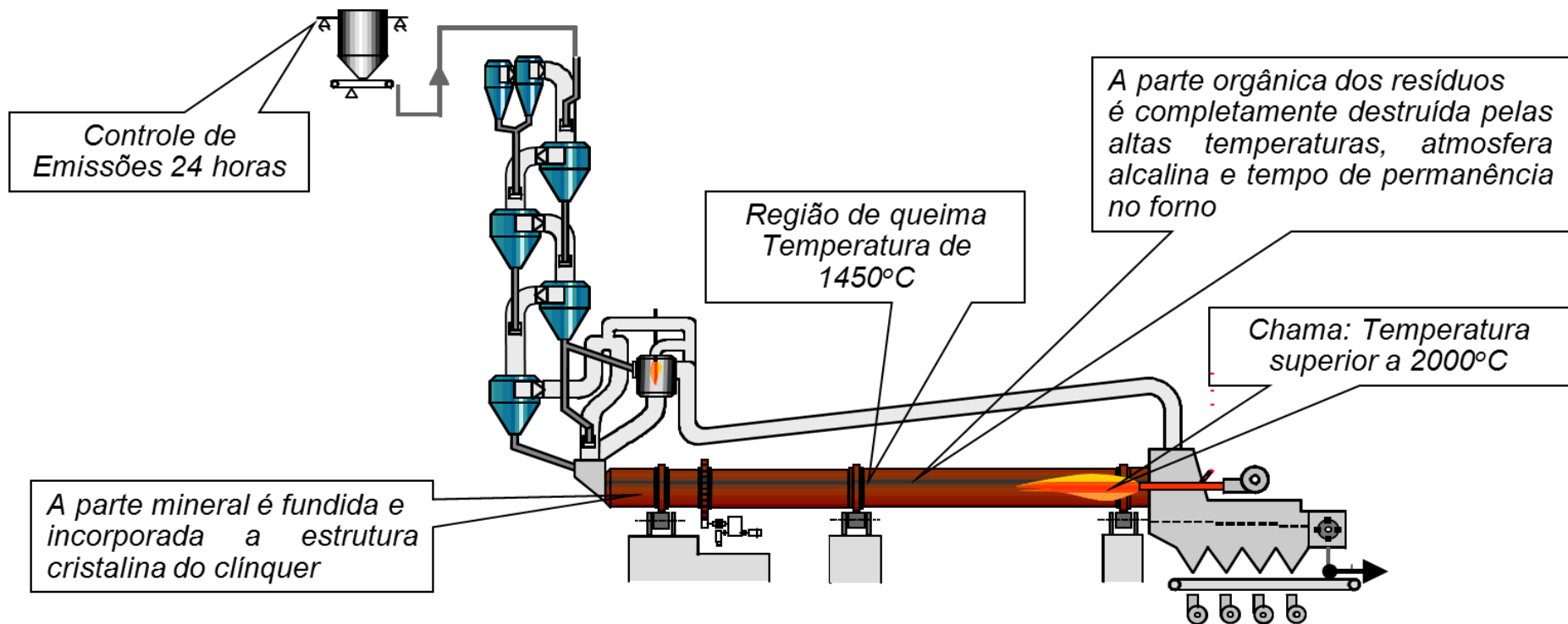


Benefícios do Coprocessamento

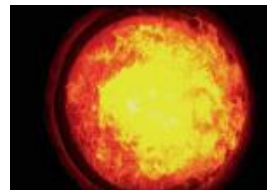
- Uma solução permanente aos problemas de gerenciamento de resíduos
- Diminui a dependência de combustível fóssil
- Preserva recursos naturais
- Não gera novos resíduos
- Reduz custos de energia térmica
- Reduz emissões dos gases que causam o efeito estufa

A Indústria de Cimento e o Meio Ambiente

Coprocessamento - Forno de cimento



Fluxo - Coprocessamento



Após
homogeneização
(Blend com
especificação para o
forno)



Tipologia de resíduos

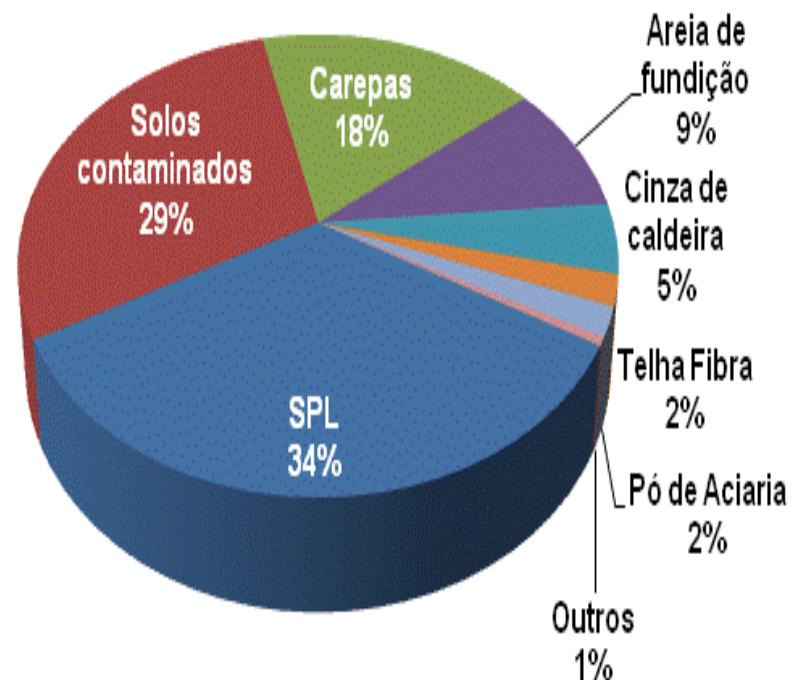
Origem	Tipo de Resíduo
Industriais Sólidos Líquidos. e pastosos	<ul style="list-style-type: none">▪ Normalmente blendados e preparados em Plantas específicas-Classe I e Classe II
Pneus	<ul style="list-style-type: none">▪ Normalmente triturados , mas podem ser inteiros.
Domésticos-RSU	<ul style="list-style-type: none">▪ Apos a remoção dos inertes e recicláveis são triturados e secados.
Comerciais	<ul style="list-style-type: none">▪ Apos a remoção dos inertes e recicláveis são triturados.
Tratamento de "esgoto".	<ul style="list-style-type: none">▪ Submetido por sistema de secagem atingindo ~ 20% de humidade.
Agricultura	<ul style="list-style-type: none">▪ Biomassa - Rejeito das plantações, e da industria do biodiesel, sementes contaminadas.
Alimentação	<ul style="list-style-type: none">▪ Rejeito da Industria Alimentar incluindo a animal.
Industriais Solidos, liquidos e pastosos	<ul style="list-style-type: none">▪ Terras contaminadas,SPL, areia de fundição,aguas de lixiviação de aterros.

Já percorremos um longo caminho até aqui...

Cerca de 150 mil toneladas de matérias primas alternativas foram coprocessadas

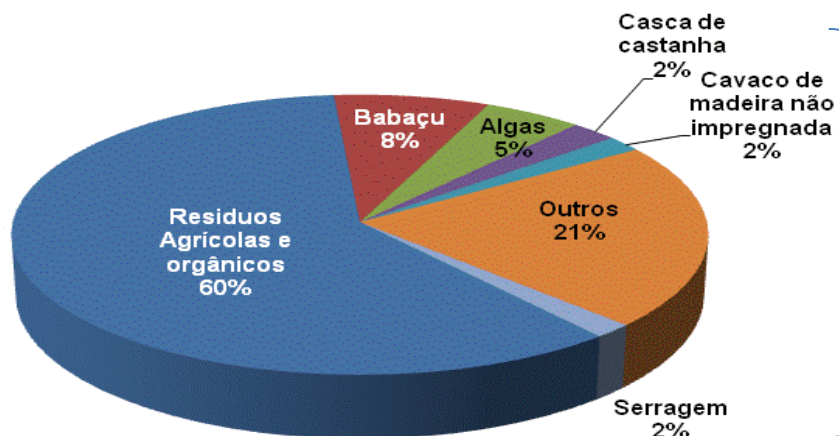
Matéria Prima Alternativa (porcentagem em toneladas)

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

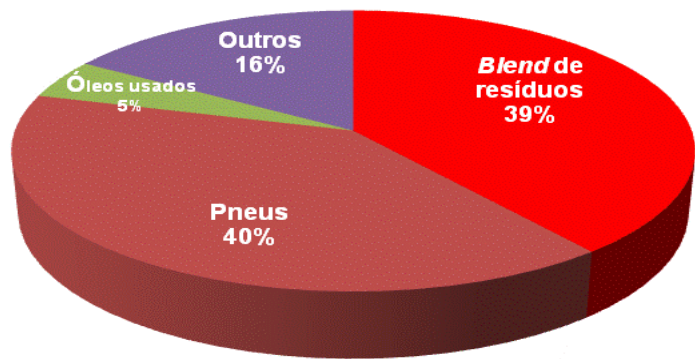
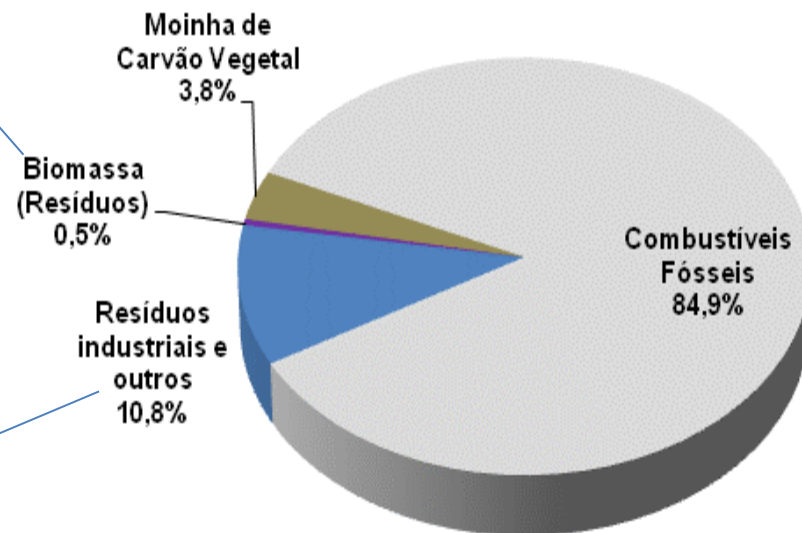


Já percorremos um longo caminho até aqui...

Mais de 800 mil toneladas de resíduos coprocessados em 2016 – Reaproveitamento térmico



Substituição térmica = 15.1%



(Porcentagem por poder calorífico em kcal/kg)

Indústria do Cimento Brasileira

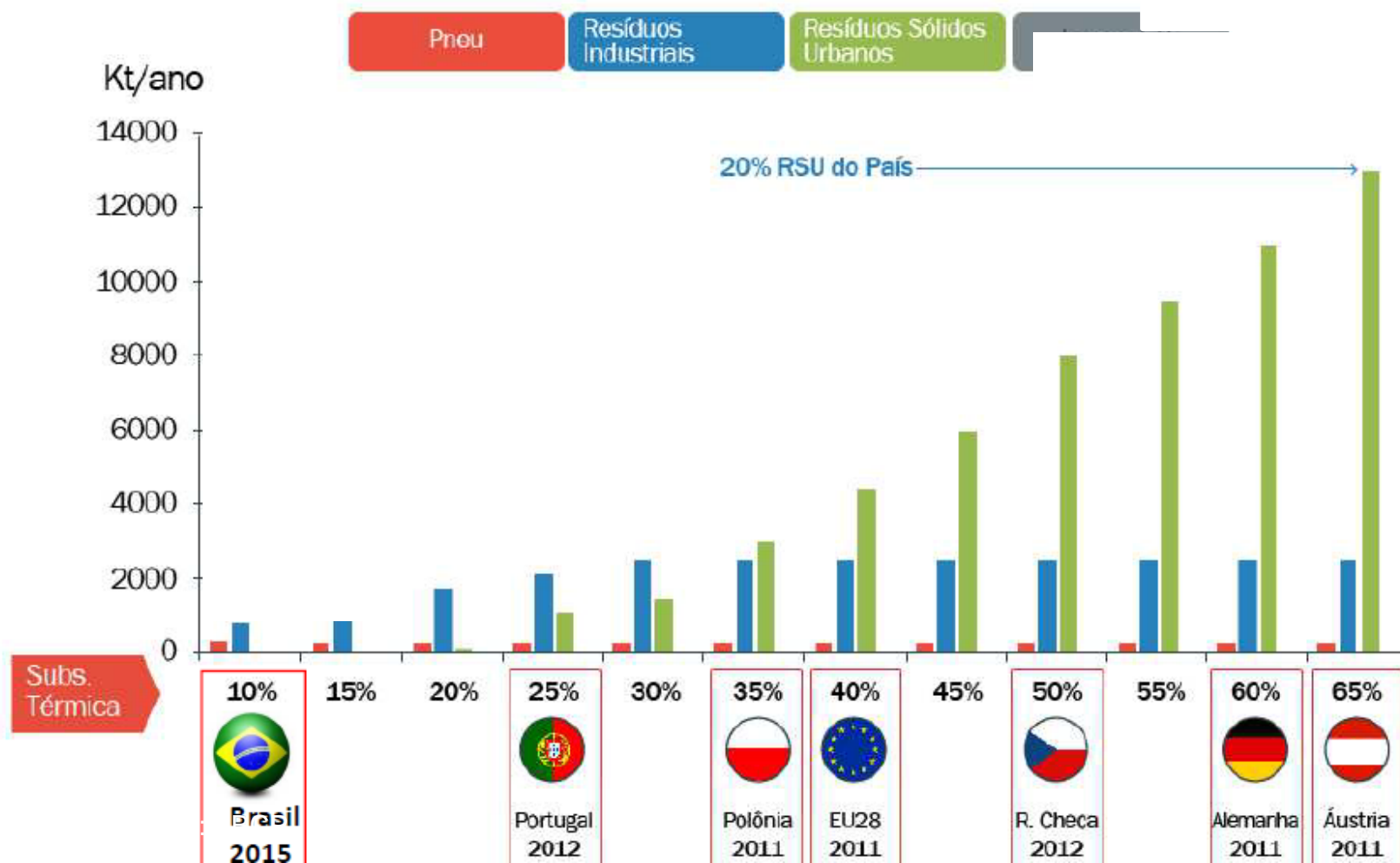
Combustíveis Alternativos

Resíduos Coprocessados em Fornos de Cimento



- **Total coprocessado em 2016: 940 mil / t**

Potencial de Utilização no Brasil



ROADMAP - 2020 / 2050

PILAR COPROCESSAMENTO

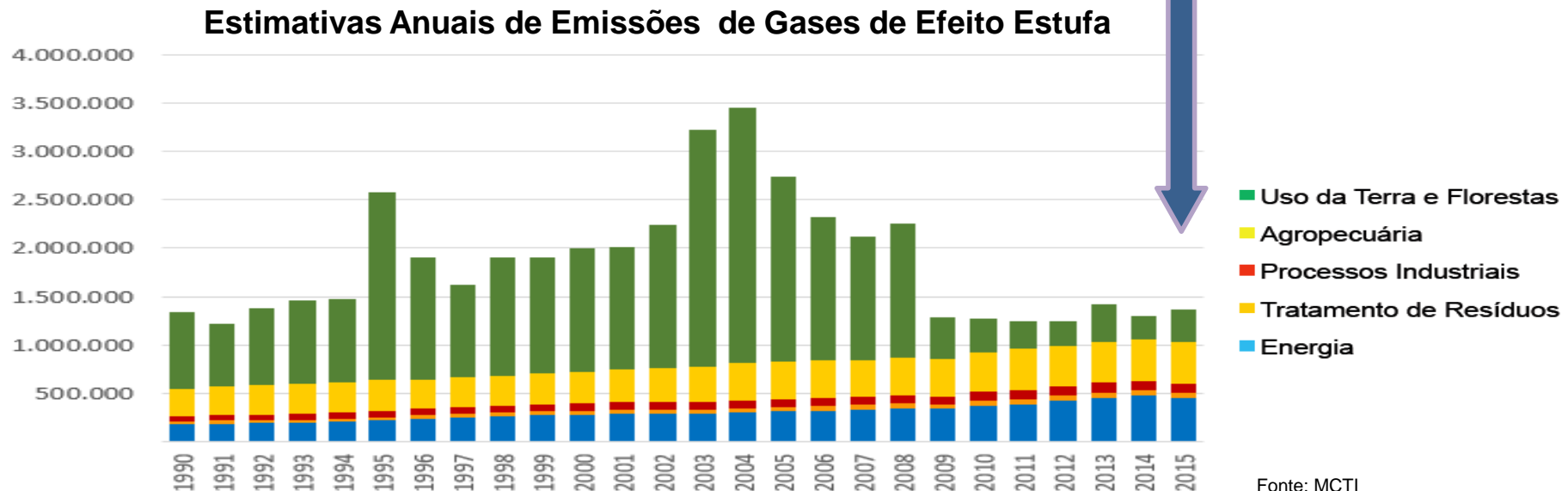
Mudanças Climáticas Emissões da Indústria do Cimento

Em escala global, as emissões de CO₂ da indústria do cimento representam cerca de 7% das emissões totais produzidas pelo homem.

No Brasil, em função de ações que vem sendo implementadas há anos, esta participação é quase um terço da média mundial.

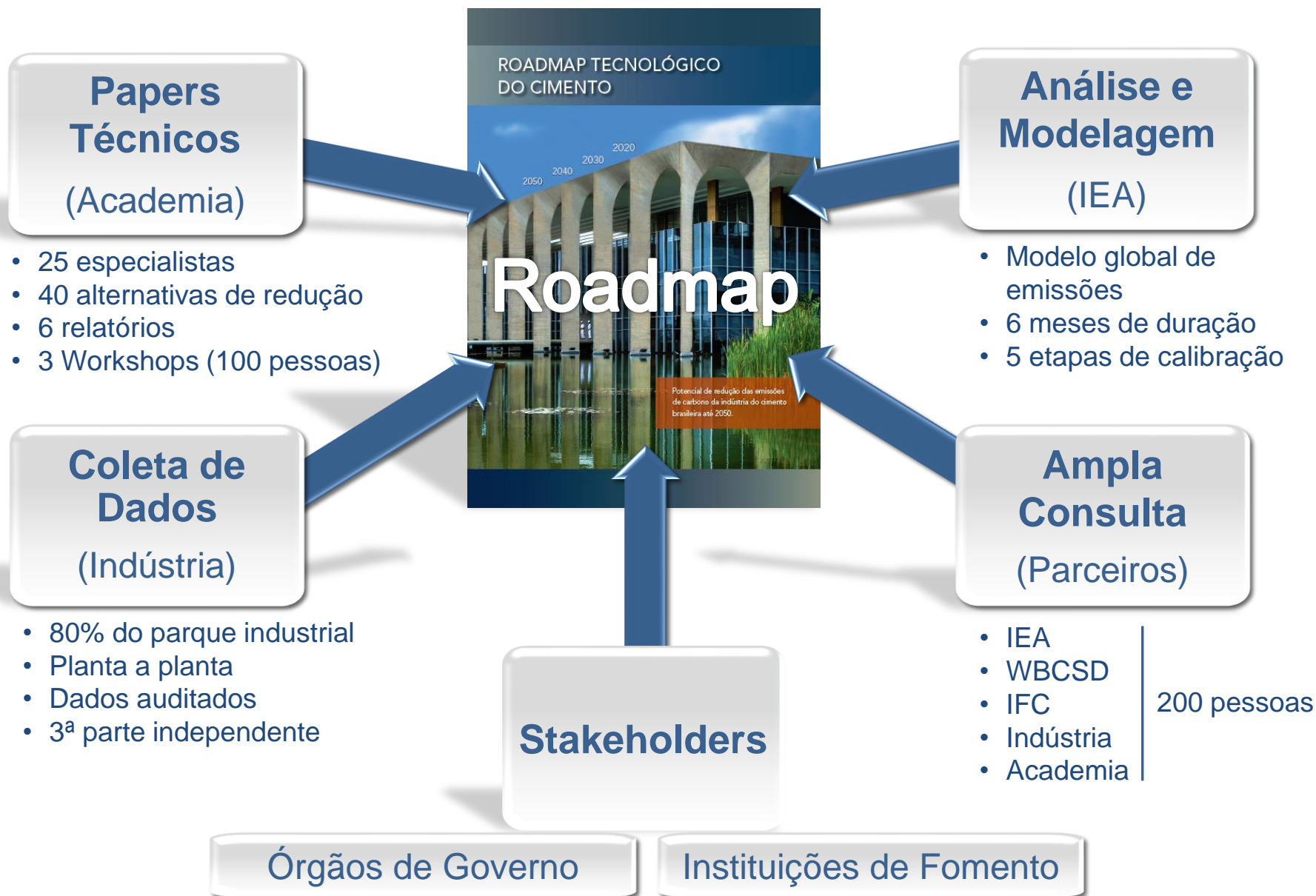
Emissão do Cimento no Mundo: 7%

Emissão do Cimento no Brasil: 2,6%



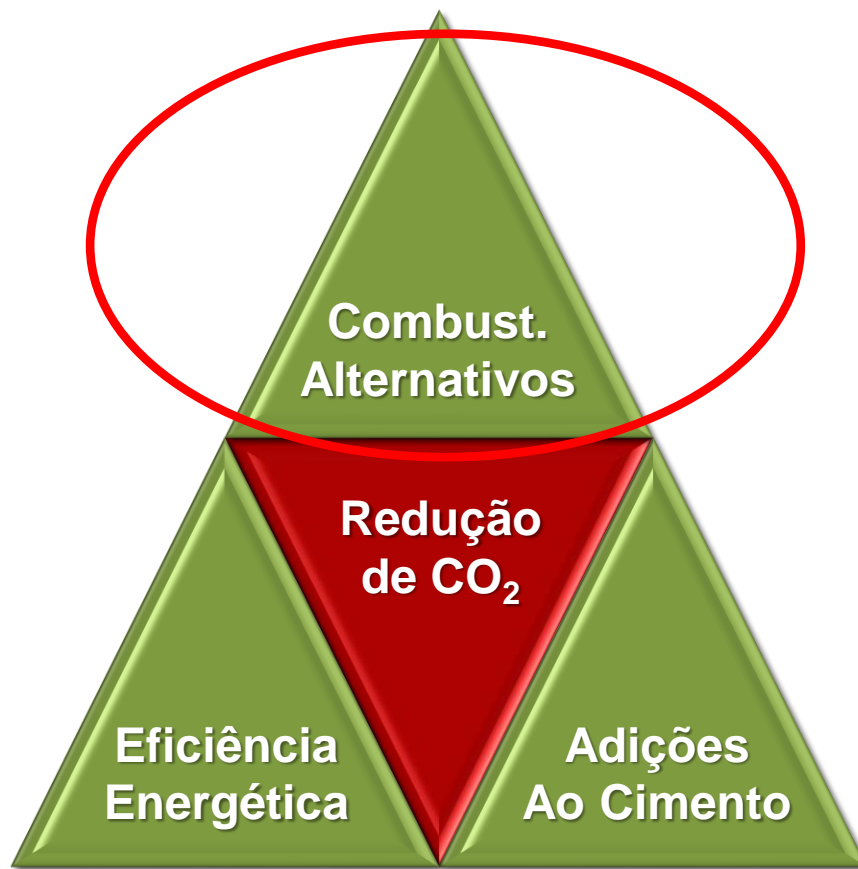
Roadmap Tecnológico do Cimento - Brasil

Processo de Construção



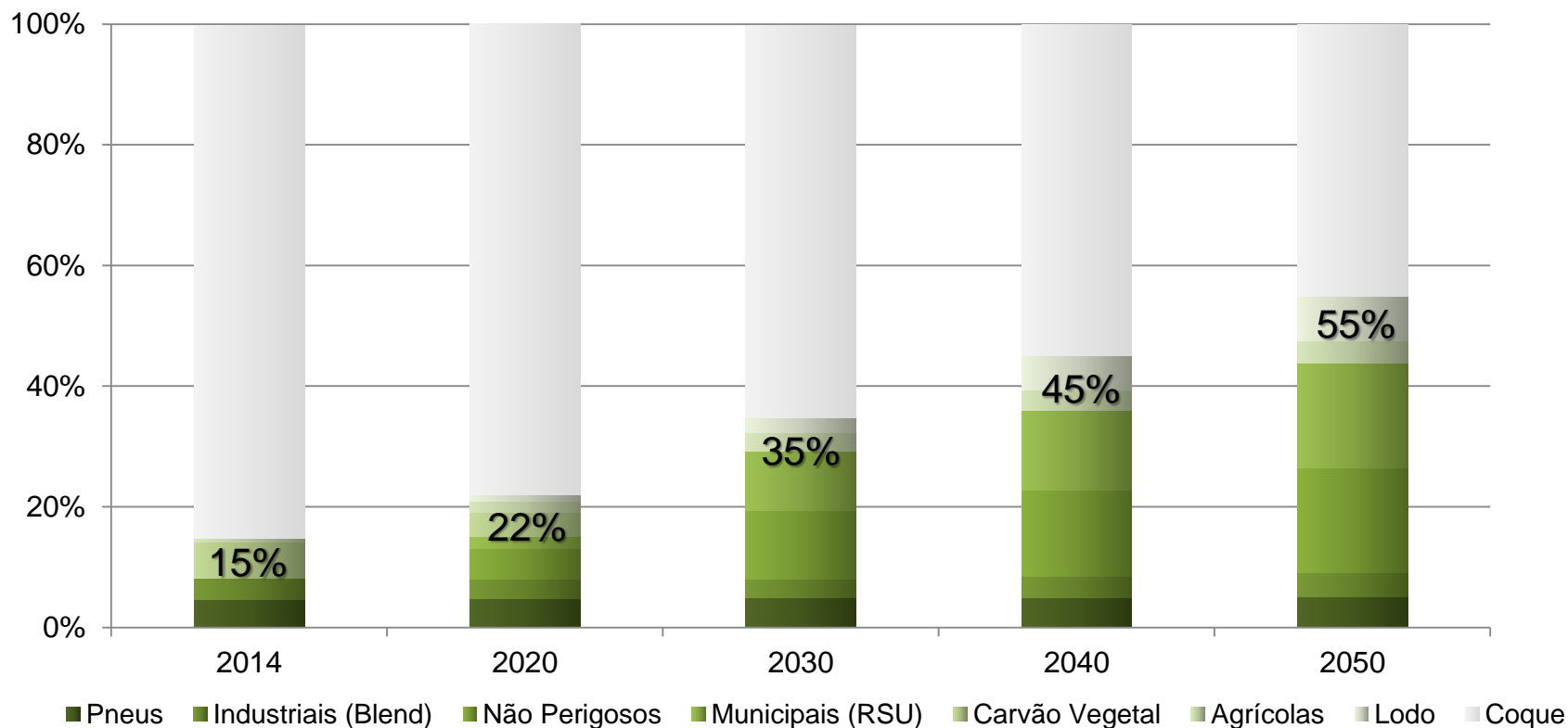
Pilares da Sustentabilidade

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.



Roadmap Tecnológico do Cimento - Brasil

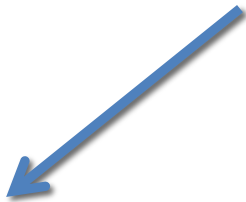
Combustíveis Alternativos



- 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?

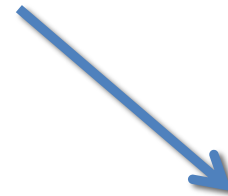
Tecnologia e mercados maduros



Blend – Classe 1



Pneu inservível



Moinha



De que forma chegaremos lá?

Novos Projetos e soluções

CDRU



Lodo de esgoto



Biomassa - Agronegócio



Roadmap Tecnológico do Cimento - Brasil

Combustíveis Alternativos

Roadmap – 2020 / 2050 – Versão 2º

Combustíveis Alternativos	2014	2020	2030	2040	2050	
Tx de substituição	15%	22%	35%	45%	55%	
Resíduos	8%	15%	29%	36%	44%	
Resíduos industriais não perigosos	0%	5%	11%	14%	17%	▲
Resíduos industriais perigosos	4%	3%	3%	4%	5%	▶
Pneus inservíveis	5%	5%	5%	5%	6%	▶
Resíduos sólidos urbanos	0%	2%	10%	13%	17%	▲
Biomassas	7%	7%	6%	9%	11%	
Carvão vegetal	6%	4%	0%	0%	0%	▼
Lodo de esgoto	0%	1%	3%	6%	7%	▲
Resíduos agrícolas	1%	2%	3%	3%	4%	▲

Roadmap Tecnológico do Cimento - Brasil

Combustíveis Alternativos

Cases

Coco babaçu

- Região de Sobral (Serra de Meruoca – CE)
- Região que vive de programas governamentais
- Renda efetiva para 40 beneficiários
- 190 t/mês coprocessadas
- Famílias ganhando em 1 semana o que se ganhava em 1 mês
- Vencedora do 4º prêmio Latino Americano – Negócios e Comunidades Sustentáveis



Caroço do Açaí

- Região do Pará
- Secadores instalados nas unidades produtoras
- 6.500 t/mês coprocessadas
- Desenvolvimento da economia local
- Vencedor 14º Edição do prêmio Brasil Ambiental – AmCham



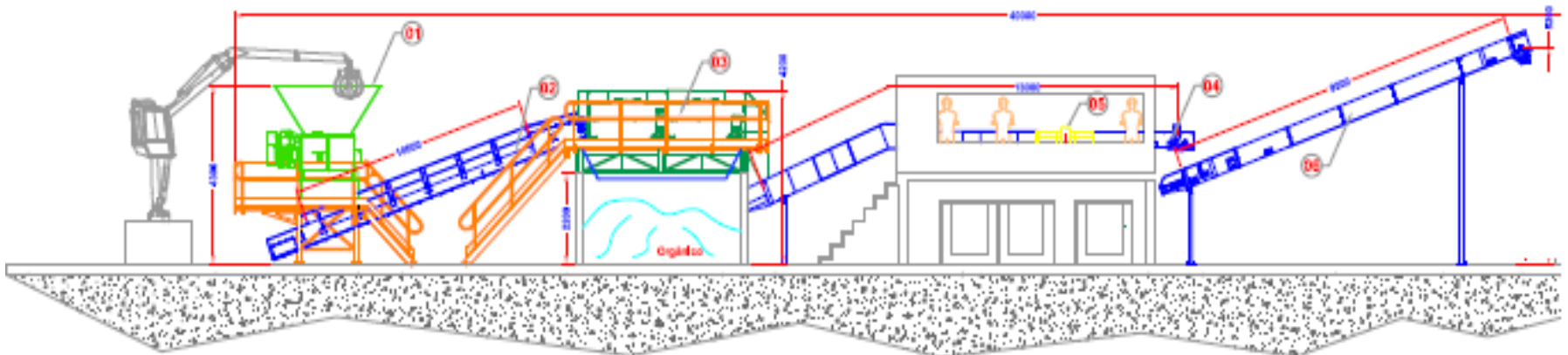
Estação de tratamento - CDR

- **Instalação de centros de Triagem de lixo bruto:**

□ Etapas de extração de Materiais:

- Recicláveis
- Orgânicos;
- Materiais Grosseiros
- Sucatas Metálicas

- **Restante final enviado para a trituração gerando o CDR – Combustível Derivado de Resíduos.**



O que falta para avançar?

Político / Social	Alta	PNRS 2010, Portaria Interministerial, aprovação do Planares, Políticas Públicas para alavancar a utilização de RSU.
Infra estrutura	Alta	Alta geração de resíduo urbano e lodo de estação, porém ainda sem unidades de tratamento / operadores.
Econômico	Alta	Situação macroeconômica instável dificulta os investimentos.
Técnico / Processo	Baixa	Domínio do processo e tecnologia.
Ambiental	Média	Capacitação técnica (cultural) e processos de licenciamento lentos.

Roadmap Tecnológico do Cimento - Brasil

Envolvimentos dos Stakeholders

PLANO DE AÇÃO DO ROADMAP

Stakeholder	Ação
Ministério do Meio Ambiente	Desburocratizar e reduzir os custos associados ao processo de licenciamento.
	Dispensar ou simplificar o licenciamento de biomassa proveniente de resíduos industriais.
	Estabelecer procedimentos padronizados a serem seguidos por todos os documentos, monitorar e garantir, de forma confiável, a rastreabilidade dos dados.
	Incentivar (e não limitar) via legislação a recuperação energética e o uso de resíduos (não fósseis) em substituição aos fósseis.
	Incentivar outras formas de destinação de resíduos, além de aterros, por meio de isenções fiscais e de competitividade entre elas.
Ministério de Minas e Energia	Sobretaxar os Resíduos Sólidos Urbanos dispostos em aterros.
	Oferecer incentivos fiscais e financeiros para o uso de biomassas e resíduos carbonos para produção de cimento, geração de eletricidade e outras tecnologias.
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações	Incentivar a adoção de políticas públicas que resultem em menor custo de desperdício, como, por exemplo, resposta à demanda, possibilidade de geração própria da indústria com outros consumidores etc.
	Apoiar P&D do uso de diferentes tipos de combustíveis alternativos e seu uso de emissões, e compartilhar amplamente a expertise.
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	Promover P&D em tecnologias emergentes e disruptivas por meio de cooperação e parcerias com instituições de pesquisa e instâncias de pesquisa.
	Integrar a indústria de cimento no Plano de Resíduos da Agroindústria.
Ministério do Desenvolvimento Regional	Promover a agricultura familiar para a produção de biomassa.
	Incentivar a evolução da agenda de saneamento no Brasil, potencializando a recuperação energética de resíduos e de lodos de ETE.
Ministério da Economia	Promover, através do Comitê Técnico da Indústria de Baixo Carbono entre o setor industrial e os diferentes ministérios e órgãos de governo, a adoção das medidas propostas neste Roadmap.
Governos Estaduais e Municipais	Desenvolver o coprocessamento nas regiões do país onde a tecnologia estiver disponível.
	Proporcionar o treinamento e capacitação das autoridades e formação de funcionários públicos responsáveis pelas licenças, controle e supervisão.
	Criar legislações específicas sobre coprocessamento de Combustível Sólidos Urbanos (CDR) nos outros estados brasileiros, a exemplo de São Paulo.

PLANO DE AÇÃO DO ROADMAP

Stakeholder	Ação
Associação Brasileira de Normas Técnicas	Promover o desenvolvimento de novas normas de cimento e revisão de normas existentes, de modo a permitir maior uso de adições em cimentos.
Agências de Desenvolvimento e Fomento	Desenvolver ou identificar mecanismos disponíveis para financiamento de tecnologias de baixo carbono aplicáveis à indústria do cimento (eficiência energética, combustíveis alternativos, substitutos de clínquer etc.), tanto em nível público e privado como em nível nacional e internacional (ex: Green Climate Fund, Títulos Verdes, linhas de crédito específicas do BNDES).
	Apoiar e financiar programas de pesquisa, desenvolvimento, demonstração e escalonamento para direcionar o conhecimento e aplicação nos diferentes aspectos do desenvolvimento de tecnologias inovadoras de mitigação de emissões, como CCUS.
Indústria do Cimento	Desenvolver convênios e/ou parcerias com instituições de ensino, pesquisa e fomento visando consolidar a tecnologia de coprocessamento.
	Divulgar boas práticas de segurança e saúde ocupacional na atividade de coprocessamento.
	Desenvolver treinamento e capacitação para os atores da cadeia do cimento, possibilitando a troca de experiências sobre a redução do teor de clínquer no cimento e seus impactos ambientais e econômicos.
	Compartilhar melhores práticas em nível nacional e internacional aplicáveis à indústria para a promoção da eficiência energética e redução de emissões de CO ₂ na indústria do cimento.
	Elaborar, em parceria com instituições de pesquisa, Guia de Referência sobre as Melhores Tecnologias Disponíveis (BAT) para produção de cimento aplicáveis ao Brasil.
Associações de Indústria	Estabelecer convênios com instituições de pesquisa para alavancar a eficiência energética na indústria, além de capacitar recursos humanos.
	Reforçar cooperação nacional e internacional, através de parceria com o governo brasileiro, para reunir dados confiáveis de energia e emissões em nível industrial.
	Elaborar programa de comunicação sobre a atividade de coprocessamento que engaje todos os grupos de interesse (geradores de resíduos, municípios, ONGs, ministérios correlatos etc.).
Universidades e Instituições de Pesquisa	Realizar Avaliação do Ciclo de Vida dos combustíveis alternativos para determinar sua intensidade de carbono.
	Promover e incentivar P&D de potenciais adições e novos cimentos.

Obrigado!

www.abcp.org.com.br