



Coprocessamento

Panorama do Coprocessamento 2020

Ano base 2019



Uma tecnologia sustentável



Associação
Brasileira de
Cimento Portland



Apresentação

Antes de tudo, temos muito o que celebrar em 2019, uma vez que a atividade de coprocessamento atingiu seu recorde histórico no país, já que quase 1.5 milhões de toneladas de resíduos de diversas origens foram destinados para reaproveitamento energético nas fábricas de cimento.

Isto só nos faz ter a certeza do enorme potencial do setor para ajudar os municípios a destinarem seus resíduos de maneira mais sustentável. Vale salientar que cerca de 3.000 municípios dos 5.570 ainda dispõem seus resíduos de maneira inadequada, traduzindo-se em um dos maiores desafios da atualidade para as gestões municipais, estaduais e federal.

No Brasil, são cerca de 61 fábricas de cimento com um enorme potencial para solucionar em parte a destinação destes resíduos, no mais amplo conceito de economia circular, já que os mesmos são reinseridos no processo produtivo para a fabricação do cimento.

A atividade de coprocessamento é uma tecnologia reconhecida internacionalmente desde os anos 70 e utilizada mais intensamente no Brasil há um pouco mais de 20 anos. Além de ser uma destinação ambientalmente adequada, é chave para a sustentabilidade da indústria por substituir combustíveis fósseis e matérias primas utilizadas na fabricação do cimento, preservando as jazidas e reduzindo os níveis de emissão de CO₂.

Esta solução tecnológica faz com que os mais variados tipos de resíduos sejam reinseridos na cadeia produtiva, evitando a disposição destes em aterros, gerando, portanto, não só benefícios para a indústria, mas também para a qualidade de vida das pessoas e o meio ambiente.

Trata-se de uma atividade regulamentada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) e incorporada à PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Por sua importância, a ABCP mantém o portal www.coprocessamento.org.br onde dispõe, na forma de e-book, o documento Panorama do Coprocessamento no Brasil - editado anualmente e sempre disponível para download, cuja versão de 2020 ano base 2019, tenho a satisfação de apresentar nesta oportunidade.

Boa leitura!

Paulo Camillo Penna - Presidente
Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP
Dezembro de 2020

COPROCESSAMENTO

Contribuição efetiva
da indústria do
cimento para a
SUSTENTABILIDADE



Forno rotativo de clínquer

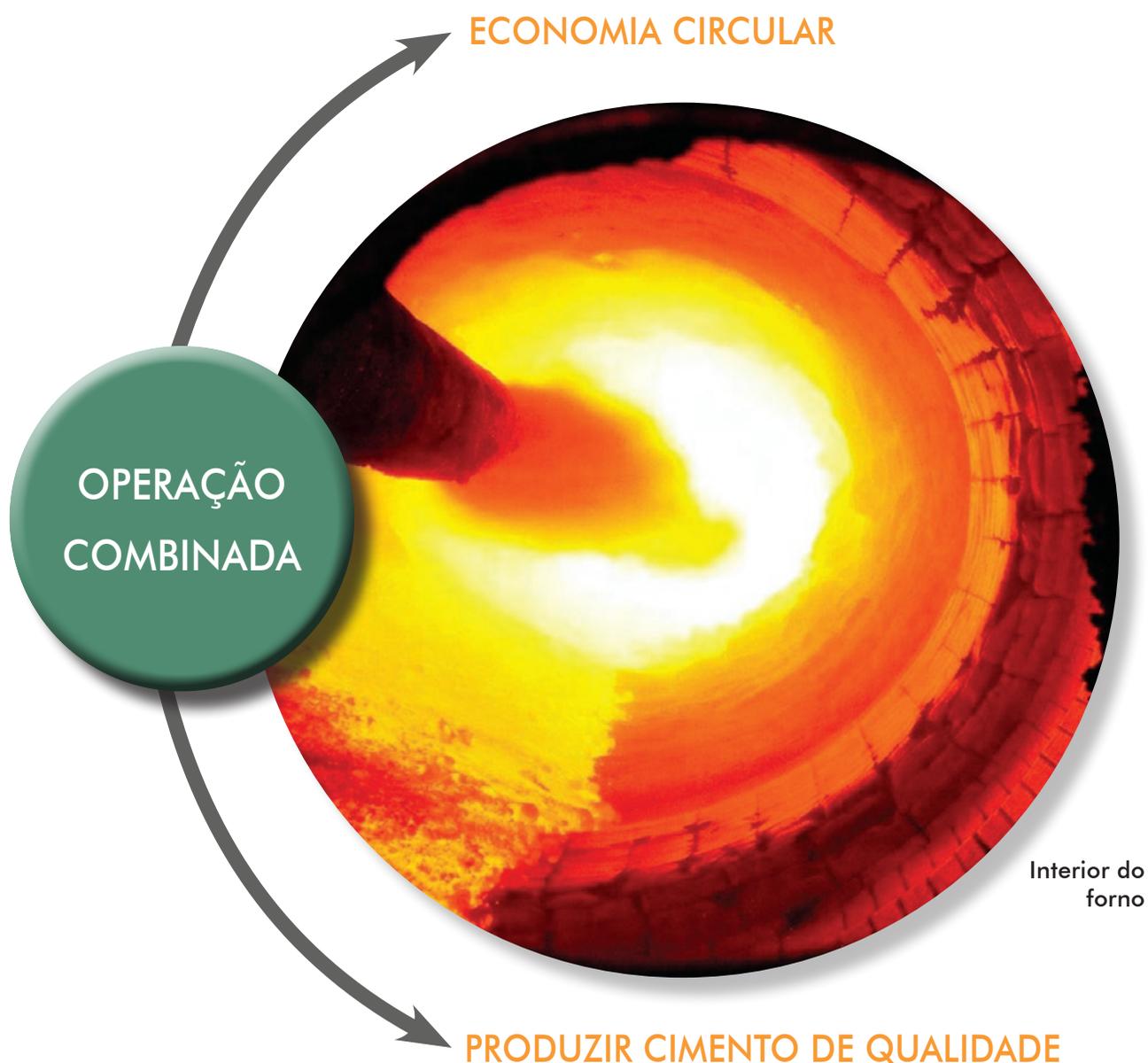
A correta destinação dos resíduos representa um dos maiores desafios para desenvolvimento sustentável da sociedade contemporânea.

O crescimento populacional e o constante desenvolvimento das indústrias exigem soluções definitivas para o manejo adequado dos materiais inservíveis e passivos ambientais.

A indústria do cimento oferece o coprocessamento como técnica de gestão de grande variedade de resíduos, reinserindo-os na cadeia produtiva de acordo com o mais amplo conceito da economia circular, mitigando assim os impactos ambientais.

Definição do coprocessamento

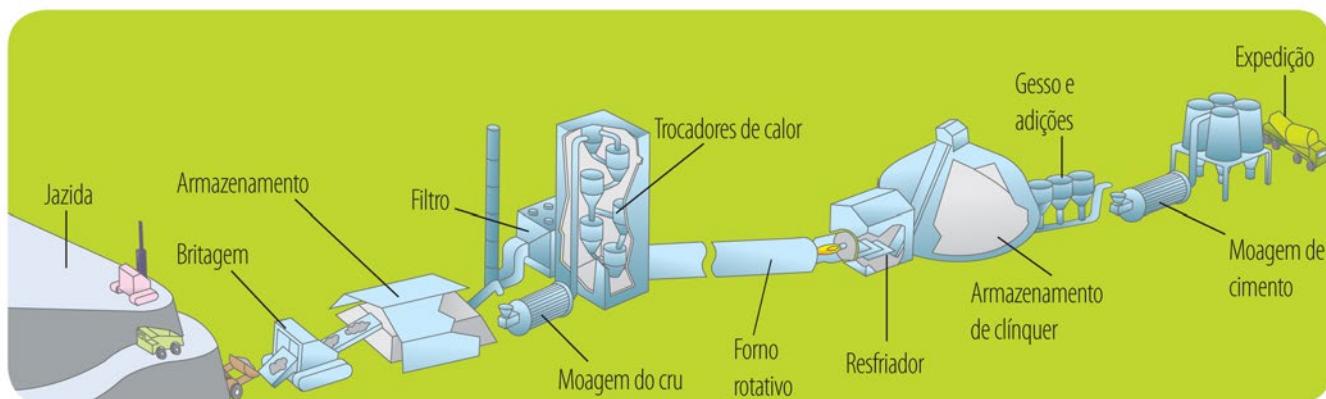
Tecnologia de destinação sustentável e ambientalmente adequada para os resíduos gerados de diversas origens. Tem como principal objetivo eliminar os resíduos nos fornos de cimento sem gerar novos passivos ambientais, contribuindo para a preservação de recursos naturais, por substituir matérias primas e combustíveis tradicionais no processo de fabricação do cimento.



O coprocessamento no processo da fabricação de cimento

Calcário e argilas são as matérias primas tradicionais que são calcinadas nos fornos de cimento para obtenção do clínquer, que depois de resfriado e devidamente moído com outras adições resultam nos diferentes tipos de cimento portland.

No coprocessamento destroem-se os resíduos e economizam-se matérias primas e combustíveis, contribuindo para a sustentabilidade.



Esquema do processo de fabricação do cimento

Grande variedade de resíduos substitutos de combustível e matérias primas



Combustível

- Solventes, resíduos oleosos e resíduos têxteis
- Óleos usados (de carro e fábricas)
- Pneus usados e resíduos de picagem de veículos
- Graxas, lamas de processos químicos e de destilação
- Resíduos de empacotamento e de borracha
- Resíduos plásticos, de serragem e de papel
- Lama de esgoto, ossos de animais e grãos vencidos
- Resíduos do agronegócio
- Combustíveis derivados de resíduos urbanos

Matérias primas

- 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 e Escórias
- Resíduos da perfuração de poços de petróleo
- Solos contaminados dos postos de combustíveis

Segurança



Atividade segura para o ambiente e para a saúde do trabalhador e da comunidade

- Atendimento à legislação ambiental existente
- Procedimento de aceitação e controle de resíduos
- Garantia da qualidade do clínquer coprocessado
- Garantia do processo produtivo
- Controle e proteção da saúde do trabalhador
- Sistemas de proteção ambiental como filtros de alta eficiência controlam a emissão de material particulado na atmosfera, além do monitoramento das emissões de outros poluentes garantem proteção à comunidade e aos trabalhadores das áreas de processamento



Fornos de cimento

Os fornos de cimento reúnem as condições adequadas e necessárias para a destruição de resíduos por meio do coprocessamento.

- Altas temperaturas e longo tempo de residência
- Alta turbulência dos gases
- Ambiente alcalino e oxidante
- Estabilidade térmica
- Utilização de tecnologias e instalações existentes
- Destruição total, sem geração de novos resíduos





Vantagens do Coprocessamento

Ambiental

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

Social

- Gera empregos diretos e indiretos
- Contribui para a erradicação dos lixões e melhoria da saúde

Econômico

- Aumenta a vida útil de aterros sanitários
- Diminui custos de energia térmica

Legislação do Coprocessamento

FEDERAL

- **CONAMA 499/20**
Coprocessamento em Fornos de Clinquer
- **CONAMA 316/02**
- **CONAMA 258/99 416/09**
Pneus
- **Conama 382/06**
- **Conama 436/11**
- **PNRS - LEI 12.305,**
de 2 de agosto de 2010

ESTADUAIS

- **MG - DN nº 154/10**
- **PR - Resolução 076/09**
- **RJ - INEA - Diretriz 1314/02**
- **RS - Resolução 02/2000**
- **SP - Norma técnica Cetesb P4.263**



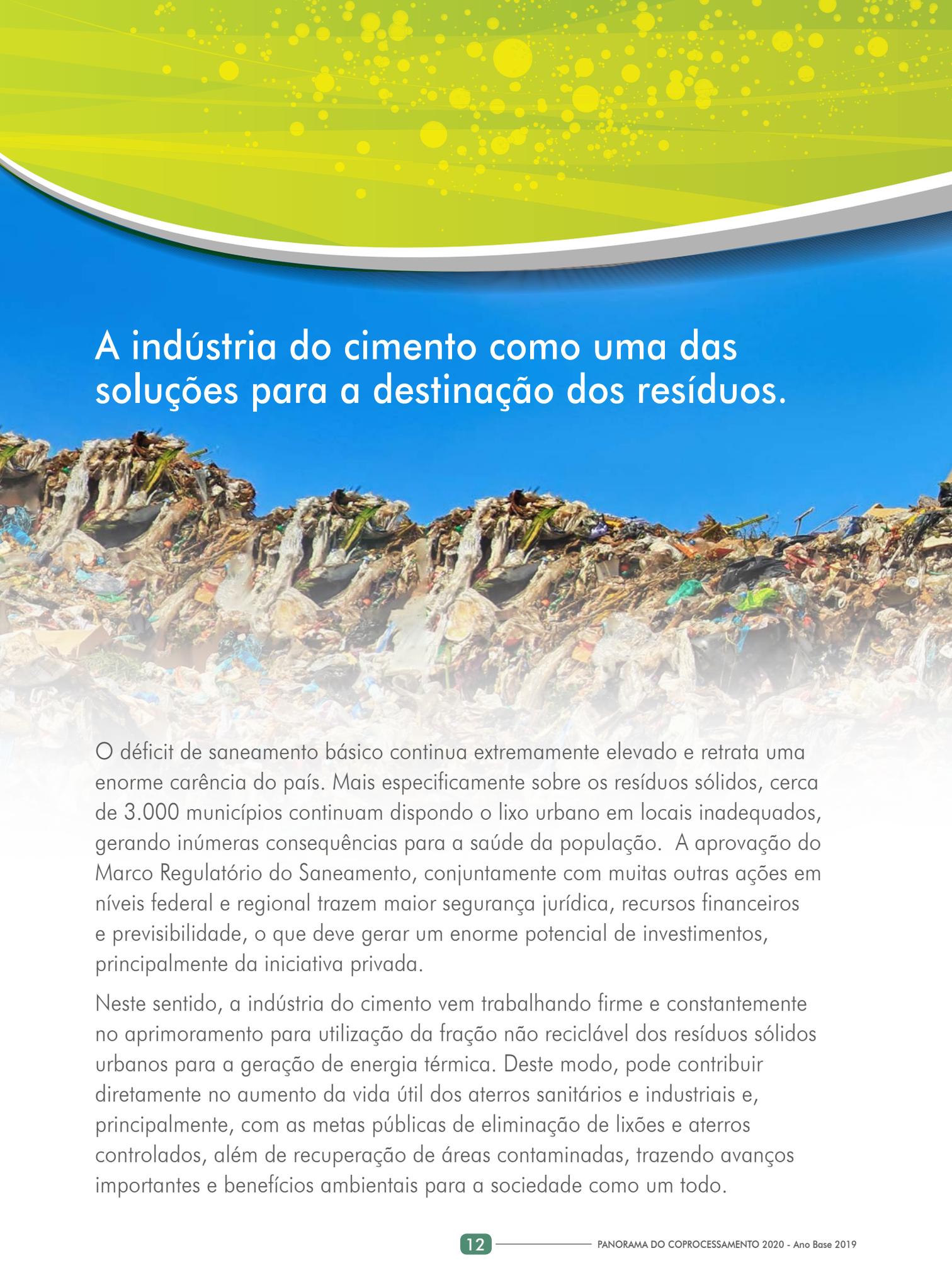
Coprocessamento de pneus inservíveis

Os pneus expostos a céu aberto podem levar até 100 anos para se degradar e representam um problema ambiental e de saúde pública, pois propiciam o aparecimento de focos da dengue e estão sujeitos a riscos de incêndios.

O coprocessamento é a melhor alternativa de destruição definitiva de pneus inservíveis. Um único forno, com capacidade de produção diária de duas mil toneladas de clínquer, pode consumir até quarenta mil pneus por dia.



Eventual manuseio dos resíduos deve ser feito com proteção



A indústria do cimento como uma das soluções para a destinação dos resíduos.

O déficit de saneamento básico continua extremamente elevado e retrata uma enorme carência do país. Mais especificamente sobre os resíduos sólidos, cerca de 3.000 municípios continuam dispendo o lixo urbano em locais inadequados, gerando inúmeras consequências para a saúde da população. A aprovação do Marco Regulatório do Saneamento, conjuntamente com muitas outras ações em níveis federal e regional trazem maior segurança jurídica, recursos financeiros e previsibilidade, o que deve gerar um enorme potencial de investimentos, principalmente da iniciativa privada.

Neste sentido, a indústria do cimento vem trabalhando firme e constantemente no aprimoramento para utilização da fração não reciclável dos resíduos sólidos urbanos para a geração de energia térmica. Deste modo, pode contribuir diretamente no aumento da vida útil dos aterros sanitários e industriais e, principalmente, com as metas públicas de eliminação de lixões e aterros controlados, além de recuperação de áreas contaminadas, trazendo avanços importantes e benefícios ambientais para a sociedade como um todo.



Importante destacar que o ano de 2019, tem como marco o início do coprocessamento de CDR - Combustível Derivado de Resíduos no Brasil, mais especificamente nos estados de São Paulo e Paraíba.

Assim começa um ciclo muito promissor, inserindo de vez a indústria do cimento como uma das soluções ambientalmente adequadas para o resíduo urbano, o que está totalmente aderente à economia circular, gerando energia mais limpa e estimulando a indústria a contribuir para superação da difícil situação que nos encontramos.

A iniciativa da indústria do cimento, por intermédio da ABCP e do SNIC, de somar-se a entidades do setor de resíduos, limpeza pública e gás, para criação da FBRER, Frente Brasil de Recuperação Energética de Resíduos, reforçou sua incorporação à economia circular, e ratificou seu compromisso em seguir contribuindo com os esforços coletivos no cumprimento de suas metas ambientais e com a sociedade, na materialização de melhor e mais saudável qualidade de vida.

Estatística 2020 (Ano base 2019)

Metodologia de coleta de dados

O modelo de coleta dos dados foi concebido utilizando como referência os padrões internacionais do programa Getting the Numbers Right (GNR) desenvolvido pela Iniciativa de Sustentabilidade do Cimento (CSI) e atualmente gerenciado pela Global Cement and Concrete Association (GCCA) que conta com a participação de aproximadamente 1.000 plantas de cimento ao redor do mundo.

Para a coleta de dados apresentados neste relatório, contou-se com o apoio dos grupos empresariais produtores de cimento portland instalados no Brasil. Os dados obtidos possuem como data data base o ano de 2019, e foram consolidados pelo corpo técnico de Meio Ambiente da Associação Brasileira de Cimento Portland.



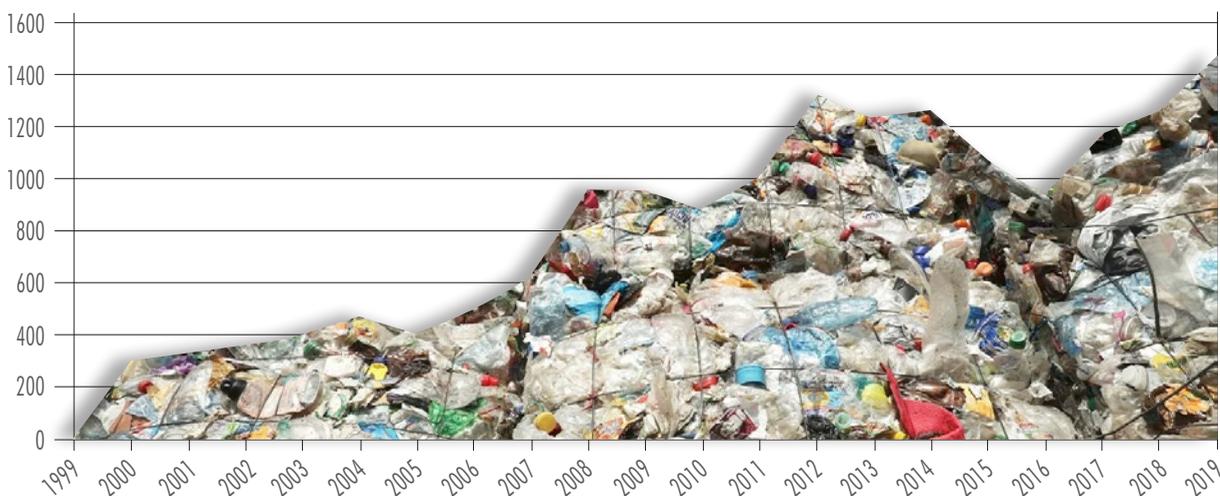


Resíduos coprocessados em 2019

Em função do crescimento da atividade econômica e diversas iniciativas do setor, o coprocessamento obteve um excelente resultado, atingindo sua melhor marca dos últimos 20 anos. Constata-se uma evolução da quantidade de resíduos utilizados ao longo dos anos com um grande avanço a partir de 2006. Em 2019, atingiu-se o patamar de 1.466 milhões de toneladas de resíduos coprocessados.

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

(1000 t)



Em 2019 foi publicado o Roadmap Tecnológico, um estudo coordenado pela ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) e SNIC (Sindicato Nacional da Indústria de Cimento), com colaboração ativa da IFC (International Finance Corporation), IEA (International Energy Association) e WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) e Academia. Este trabalho, mostra o potencial de crescimento e a ambição do setor de médio a longo prazo, consolidando de fato a tecnologia no país, sendo muito importante para a redução das emissões de CO₂.

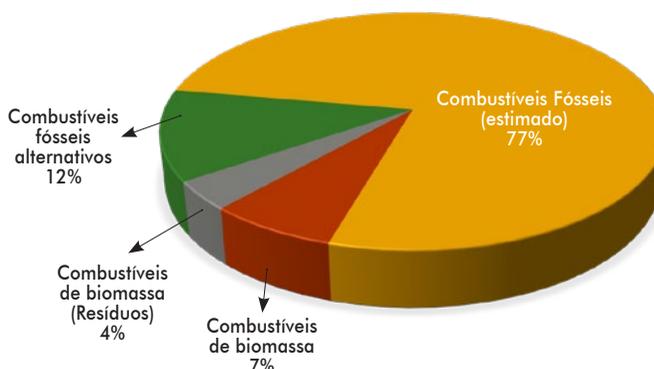
Esta projeção está baseada principalmente no desenvolvimento para utilização dos resíduos sólidos urbanos e dos lodos das estações de tratamento de efluentes. Isto permitirá atingir um marco de substituição de combustível fóssil de 55% em 2050.

Perspectiva de utilização de combustíveis alternativos até 2050 em comparação com o realizado:

Roadmap	ano 2020	2030	2040	2050
Projeção	22%	35%	45%	55%
Realizado	23%			
	ano 2019			

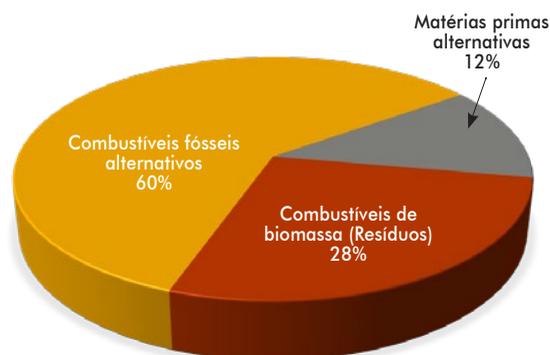
Perfil detalhado dos combustíveis alternativos e tradicionais (porcentagem por poder calorífico em kcal/kg)

Dos combustíveis utilizados pela indústria brasileira de cimento a utilização de combustíveis fósseis, representa 77% do poder calorífico utilizado para a produção do clínquer, sendo o restante constituído de resíduos e moinha de carvão vegetal.



Perfil dos resíduos coprocessados (porcentagem em kcal/kg)

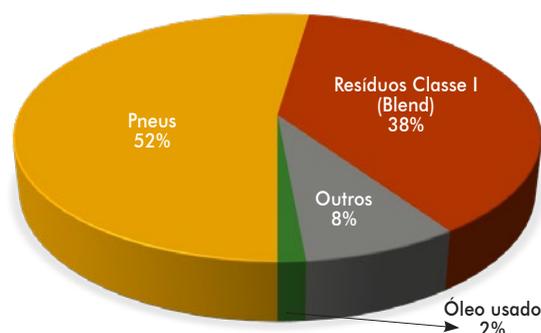
Em 2019, do total de resíduos coprocessados utilizados, os combustíveis alternativos representaram 88% e as matérias-primas alternativas 12%, em toneladas, correspondendo a um índice de substituição térmica de 16,20%.



Substitutos de combustíveis fósseis, matérias primas e biomassas coprocessadas

Combustível alternativo (porcentagem por poder calorífico em kcal/kg)

Dos substitutos de combustíveis destacam-se os pneus inservíveis e o blend (mistura) de resíduos. No levantamento estatístico, "Outros" se referem a serragem impregnada com óleo, solos contaminados e solventes.



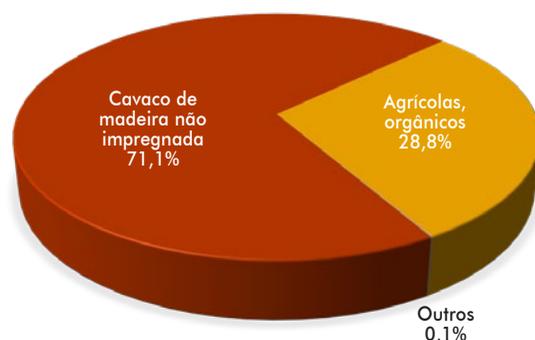
Matéria Prima Alternativa (porcentagem em toneladas)

A utilização de resíduos como matéria prima na fabricação do cimento reduz o impacto ambiental e prolonga a vida útil das jazidas.



Combustíveis de biomassa coprocessadas (porcentagem por poder calorífico em kcal/kg)

Os combustíveis oriundos de resíduos de biomassa representam 17% em poder calorífico (kcal/kg) dos resíduos com potencial energético dos combustíveis alternativos utilizados como coprocessamento.



Evolução do coprocessamento de pneus

Coprocessamento de pneus (t)



As 308 mil toneladas de pneus inservíveis coprocessados em 2019, correspondem a cerca de 59,54 milhões de pneus.*



* Perfilados, os pneus dariam 1,2 voltas ao mundo.
Peso médio estimado por pneu automotivo é de 5 kg.

Ano	Pneus (t)
2005	67.280
2006	93.174
2007	142.463
2008	162.184
2009	181.771
2010	183.519
2011	225.547
2012	225.872
2013	286.424
2014	286.250
2015	296.592
2016	297.093
2017	299.702
2018	303.250
2019	308.841
Total Geral	3.359,961



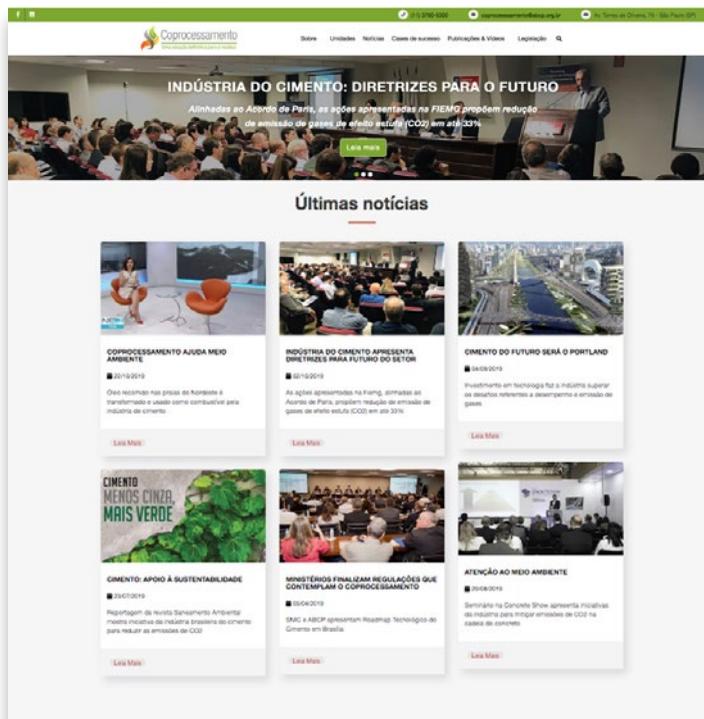
Tendências Futuras do Coprocessamento

A ambição do setor está baseada principalmente no desenvolvimento para utilização dos resíduos sólidos urbanos e dos lodos das estações de tratamento de efluentes. Isto permitirá atingir um marco de substituição de combustível fóssil de 55% em 2050.

O Coprocessamento constitui alternativa vantajosa com relação à disposição em aterros, com elevado grau de esgotamento ou a incineração, que gera outros resíduos. Segundo a ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, todos os anos são gerados cerca de 80 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no Brasil, sendo uma grande parcela ainda de forma inadequada.

Novas regulações sobre o tema têm sido aprovadas e muitas outras ações estão em andamento, criando assim um ambiente mais favorável de investimentos, o que permitirá um avanço mais rápido e sustentável, frente aos enormes desafios em relação à destinação adequada dos resíduos no Brasil.

O setor, reforça aqui, o seu compromisso, em reduzir o impacto ambiental das áreas de disposição, bem como a redução do passivo ambiental, além de geração de renda e melhoria da qualidade vida de todos nós.



www.coproprocessamento.org.br



Associação
Brasileira de
Cimento Portland



Coproprocessamento
Uma solução definitiva para o resíduo

www.abcpc.org.br