



Indústria de Cimento

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CIMENTO

BASE PARA A CONSTRUÇÃO
DO DESENVOLVIMENTO

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE



Associação
Brasileira de
Cimento Portland



CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade

Presidente

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA – DIRET

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti

Diretor de Educação e Tecnologia

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND – ABCP

Renato José Giusti

Presidente

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CIMENTO – SNIC

José Otávio Carneiro de Carvalho

Presidente

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND – ABCP

Mário William Esper

Gerente de Relações Institucionais



Indústria de Cimento

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CIMENTO

BASE PARA A CONSTRUÇÃO
DO DESENVOLVIMENTO

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE

BRASÍLIA
2012

© 2012. CNI – Confederação Nacional da Indústria

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

C748i

Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira de Cimento Portland.

Indústria brasileira de cimento: Base para a construção do desenvolvimento / Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira de Cimento Portland. – Brasília : CNI, 2012.

58 p. (Cadernos setoriais Rio+20)

1. Sustentabilidade 2. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável I. Título II. Série

CDU: 502.14 (063)

CNI

Confederação Nacional da Indústria

Sede

Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (61) 3317-9000
Fax: (61) 3317-9994
www.cni.org.br

ABCP

Associação Brasileira de Cimento Portland

Sede

Jaguará
Av. Torres de Oliveira, 76
05347-902 – São Paulo – SP
PABX: (11) 3760-5300
www.abcp.org.br

SNIC

Sindicato Nacional da Indústria do Cimento

Sede

Rua da Assembléia, 10
20011-901 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 2531-1314
Fax: (21) 2531-1526
www.snic.org.br



LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 1. | Caracterização econômica do setor | 15 |
| Figura 2. | Cadeia produtiva do cimento | 16 |
| Figura 3. | Esquema do processo produtivo do cimento | 17 |
| Figura 4. | Volume de clínquer por tipo de forno (%) (Todos os participantes do GNR – Mundo) | 19 |
| Figura 5. | Potencial de redução de energia baseado na melhor tecnologia disponível em 2006 | 20 |
| Figura 6. | PCH São João, em Itaú de Minas – MG | 20 |
| Figura 7. | Mina do Valente – Cantagalo/RJ | 23 |
| Figura 8. | Jazida de argila – Itapeva/SP | 23 |
| Figura 9. | Mina Felicíssimo – Floresta Nacional de Ipanema | 24 |
| Figura 10. | Gruta do Chico Pernambuco – BA | 25 |
| Figura 11. | Mata Ciliar Córrego Mariano – Cajati/SP | 26 |
| Figura 12. | Fazenda da Graça – João Pessoa/PB | 27 |
| Figura 13. | Parque das madeiras brasileiras – João Pessoa/PB | 27 |
| Figura 14. | Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) – Matozinhos/MG | 28 |
| Figura 15. | Gruta do Ballet – Matozinhos/MG | 28 |
| Figura 16. | Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) – Arcos/MG | 29 |
| Figura 17. | Buraco do Efraim – Arcos/MG | 29 |
| Figura 18. | Evolução da produção de clínquer e cimento e uso de adições | 30 |
| Figura 19. | Esquema do coprocessamento de resíduos | 31 |

| | |
|---|----|
| Figura 20. Tipos de resíduos destinados ao coprocessamento | 31 |
| Figura 21. Evolução da regulamentação do coprocessamento | 32 |
| Figura 22. Evolução do coprocessamento | 32 |
| Figura 23. Resíduo após homogeneização | 33 |
| Figura 25. <i>Hot disc</i> | 34 |
| Figura 24. Representação em quilômetros da quantidade de pneus coprocessados em 2010 | 34 |
| Figura 26. Resíduo Sólido Urbano – Usina Municipal de Tratamento – Cantagalo/RJ | 36 |
| Figura 27. Resíduo Sólido Urbano – Galpão de resíduos – Cantagalo/RJ | 36 |
| Figura 28. Fontes de emissão de CO ₂ na indústria de cimento | 37 |
| Figura 29. Relação Clínquer/Cimento | 38 |
| Figura 30. Coprocessamento e a redução dos gases de efeito estufa | 39 |
| Figura 31. Produção de cimento x Emissão de CO ₂ | 40 |
| Figura 32. Emissões específicas de CO ₂ | 40 |
| Figura 33. Variação das emissões de CO ₂ por setor | 41 |
| Figura 34. Participação do setor de cimento nas emissões de CO ₂ no Brasil em 2005 | 41 |
| Figura 35. Emissões médias de CO ₂ por tonelada de cimento | 41 |
| Figura 36. Potencial de redução das emissões de CO ₂ da indústria brasileira de cimento | 42 |
| Figura 37. Relatórios de sustentabilidade | 44 |
| Figura 38. Feira de desenvolvimento sustentável – Cantagalo/RJ | 45 |
| Figura 39. Moradias em São Luiz do Paraitinga – SP | 46 |
| Figura 40. Programas sociais – Votorantim Cimentos | 49 |
| Figura 41. Restauração da Capela da Graça – João Pessoa/PB | 50 |
| Figura 42. Centro de educação ambiental – Holcim /MG | 51 |
| Figura 43. Educando Verde – Holcim/RJ | 51 |
| Figura 44. Educação ambiental – Lafarge/RJ | 52 |
| Figura 45. Consumo <i>per capita</i> de cimento | 56 |
| Figura 46. Índice de substituição térmica | 57 |
| Figura 47. Índice de substituição térmica na Alemanha | 57 |



SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| Apresentação CNI | |
| Apresentação setorial | |
| 1 Introdução | 13 |
| 2 O processo produtivo do cimento | 17 |
| 3 Uso dos recursos | 19 |
| 3.1 Energia | 19 |
| 3.2 Água | 22 |
| 3.3 Matérias-primas: calcário e argila | 22 |
| 3.4 Preservação da biodiversidade | 26 |
| 3.5 Matérias-primas: adições | 30 |
| 3.6 Coprocessamento de pneus inservíveis | 33 |
| 3.7 Coprocessamento de resíduos sólidos urbanos tratados | 35 |
| 4 Clima | 37 |
| 4.1 Principais ações da indústria no combate às mudanças climáticas | 38 |
| 5 Responsabilidade socioambiental | 45 |
| 5.1 Iniciativas coordenadas pela Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP | 45 |
| 5.2 Iniciativas da indústria | 48 |
| 5.3 Votorantim Cimentos | 48 |

| | | |
|-----|--|----|
| 5.4 | Cimpor Cimentos do Brasil | 49 |
| 5.5 | Holcim | 50 |
| 5.6 | Holcim Awards | 51 |
| 5.7 | Lafarge | 52 |
| 5.8 | InterCement | 53 |
| 6 | Desafios e oportunidades para o setor no caminho da sustentabilidade | 55 |
| 6.1 | Ampliação da capacidade instalada | 55 |
| 6.2 | Coprocessamento: aumento da substituição energética | 56 |
| 6.3 | Coprocessamento resíduos sólidos urbanos tratados | 57 |
| 6.4 | Emissão dos gases de efeito estufa | 58 |



APRESENTAÇÃO CNI

A diversidade da indústria nacional e a disponibilidade de recursos naturais dão ao país excelentes oportunidades para se desenvolver de forma sustentável, combinando crescimento econômico, inclusão social e conservação ambiental. A emergência das preocupações com a sustentabilidade na agenda estratégica das empresas e dos governos é uma realidade. Para além de casos isolados de sucesso, as repercussões dessa atitude são sentidas em setores inteiros da economia. Avanços ainda são necessários, mas o caminho já está identificado e não há retorno possível.

Após coordenar um processo inédito de reflexão com 16 associações setoriais sobre a sustentabilidade, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) entrega à sociedade brasileira uma ampla gama de informações sobre os avanços alcançados, os desafios e as oportunidades que estão por vir. O resultado aqui apresentado talvez não retrate a riqueza da discussão vivenciada pelo setor industrial na preparação desses documentos. Desdobramentos desse processo devem seguir para além da Conferência Rio+20, sendo incorporados definitivamente no cotidiano das empresas.

O tema da sustentabilidade é vivido de forma diferenciada em cada um dos segmentos industriais. Entretanto, alguns elementos são comuns. A constante busca da eficiência no uso de recursos e a necessidade de aumentar a competitividade industrial estão na pauta de todas as áreas. Incentivos à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico são estratégicos para a transição a modelos mais sustentáveis de produção.

Não menos importantes são as estratégias para aprofundar as ações coordenadas internamente na indústria nacional e desta com os governos e as organizações da sociedade civil. A disseminação de práticas sustentáveis por meio das cadeias de suprimento e o incentivo para que as empresas assumam o protagonismo de iniciativas de gestão integrada dos territórios são ferramentas poderosas.

Os fascículos elaborados pelas associações setoriais são contribuições valiosas para pensar a sustentabilidade e a competitividade da indústria nacional. Um dos mais representativos resultados desse processo certamente será a o fortalecimento de programas de ação estruturados para promover a sustentabilidade na produção. Essas iniciativas serão matéria-prima para que os setores envolvidos e a CNI publiquem sistematicamente documentos apresentando os avanços da indústria nacional em direção aos objetivos da produção sustentável.

Os documentos aqui apresentados pretendem ser uma valiosa contribuição para qualificar o debate sobre a sustentabilidade. Cada uma das associações setoriais está de parabéns pelo esforço realizado.

Robson Braga de Andrade

Presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI)



APRESENTAÇÃO SETORIAL

A indústria brasileira de cimento se orgulha de ser parte inalienável do desenvolvimento do país pela sua contribuição à construção civil. Desde 1936, nossas fábricas se esforçam para atender a todas as demandas do processo de desenvolvimento e de expansão de infraestrutura, somando-se ao esforço nacional pelo crescimento e a inclusão de todos os brasileiros.

A Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, entidade dedicada à pesquisa e ao desenvolvimento de novos produtos e tecnologias, atua em parceria com o Sindicato Nacional da Indústria de Cimento – SNIC para viabilizar o máximo de produtividade sem prejuízo do respeito ao meio ambiente. O fato de o setor ser o 7º em volume de produção do mundo e as dimensões continentais do nosso país fazem desses dois pilares nossos mais importantes desafios.

Cabe aqui destacar, entre os avanços tecnológicos que se refletem na preservação ambiental, o papel fundamental da indústria de cimento na destinação final de resíduos industriais que, até pouco tempo, iam para os lixões e aterros das cidades, são hoje coprocessados em fornos de cimento.

Hoje, incluímos nos processos produtivos vários tipos de resíduos como matéria-prima ou combustível alternativo, eliminando, assim, o contraditório ambiental gerado por uma produção industrial em franca e bem-vinda ascensão. Com esse esforço, orgulhamo-nos de sermos parceiros não apenas da pujante economia presente, mas do próprio futuro das próximas gerações.

Renato José Giusti
Presidente da Associação
Brasileira de Cimento Portland

José Otávio Carneiro de Carvalho
Presidente do Sindicato
Nacional da Indústria do Cimento



1 INTRODUÇÃO

A Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP foi fundada em 1936 com o objetivo de promover estudos sobre o cimento e suas aplicações. É uma entidade sem fins lucrativos, mantida voluntariamente pela indústria brasileira de cimento.

Missão da ABCP:

- consolidar e expandir o mercado de produtos e sistemas à base de cimento;
- representar técnica e institucionalmente a indústria do cimento em: competitividade industrial, normalização e qualidade e meio ambiente;
- prestar serviços tecnológicos de excelência; e
- organizar a informação técnica, difundir, transferir tecnologia e capacitar.

Reconhecida nacional e internacionalmente como centro de referência em tecnologia do cimento, a entidade tem usado sua expertise para o suporte a grandes obras da engenharia brasileira e para a transferência de tecnologia das mais diversas formas, a saber:

- promoção de cursos de aperfeiçoamento e formação, seminários e eventos técnicos;
- parceria com dezenas de universidades, escolas e instituições de pesquisa do país;
- apoio às indústrias de produtos à base de cimento;
- publicação de livros, revistas e documentos técnicos; e
- suporte à geração de normas técnicas brasileiras, no âmbito do CB-18, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O Sindicato Nacional da Indústria do Cimento – SNIC foi criado em 1953, com sede no Rio de Janeiro. Entidade também sem fins lucrativos, foi constituída para ser a representante legal da categoria econômica “indústria do cimento”. Representa, por determinação legal, os interesses gerais e individuais da indústria e seus associados perante as autoridades administrativas e judiciárias, no âmbito federal e estadual. É colaborador do Estado, como órgão técnico e consultivo, no estudo de soluções de problemas relacionados à sua categoria econômica. É atribuição do SNIC:

- dar assistência técnica e jurídica nos assuntos econômicos, tributários, meio ambiente, mineração, prevenção de acidentes e segurança do trabalho, entre outros;
- coletar, consolidar e divulgar as estatísticas de produção, despacho e consumo de cimento no país;
- representar o setor nas federações estaduais da indústria;
- elaborar estudos prospectivos de cenários macroeconômicos e de demanda; e
- relacionar-se com a mídia, como porta-voz do setor e nas ações de fortalecimento da boa imagem da indústria do cimento.

A indústria brasileira de cimento, com um parque produtor constituído de 79 unidades – entre as quais 51 fábricas e 28 unidades de moagem –, desempenha um papel importante no cenário nacional e internacional, ocupando a 7ª posição entre os maiores produtores mundiais, com 63 milhões de toneladas produzidas em 2011.

O parque industrial nacional de produção de cimento se caracteriza pelo avanço tecnológico, merecendo destaque inclusive se comparado aos melhores do mundo. O impulso para esses avanços veio da automação do processo e da busca constante pela redução do consumo de energia térmica e elétrica.

O cimento é um material diretamente ligado ao desenvolvimento da construção civil. Representa o principal componente do concreto, material essencial para o desenvolvimento da infraestrutura do país, sendo utilizado para a construção de estradas, pontes, sistemas de abastecimento de água, tratamento de esgoto, escolas, hospitais e habitação. Além de sua enorme importância econômica, o cimento e seu processo de produção têm contribuído para a solução de vários problemas ambientais, ao incluir em seu processo produtivo o aproveitamento de inúmeros resíduos industriais como matéria-prima ou combustível, e ainda adições ativas, como é o caso das escórias siderúrgicas e cinzas de termelétricas.

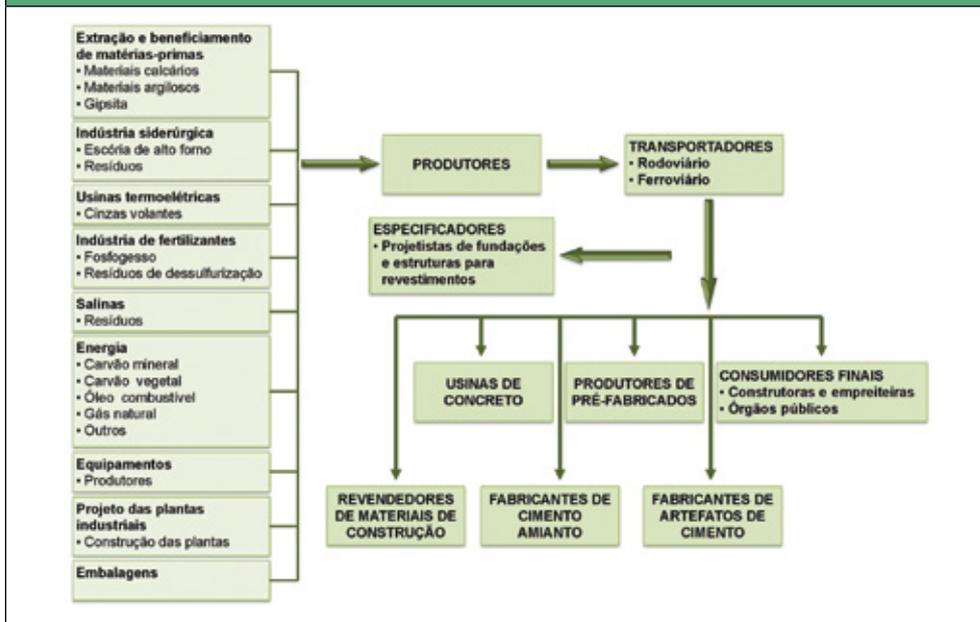
A utilização dos fornos de cimento para queimar resíduos tem dado à indústria cimenteira um novo e relevante papel no âmbito da promoção da sustentabilidade e do equilíbrio ambiental. O coprocessamento representa, em muitos casos, a solução mais eficiente e econômica para a gestão de resíduos, sem representar risco à qualidade do cimento portland e ao meio ambiente.

Os avanços tecnológicos da produção de cimento e a substituição de combustíveis fósseis e matérias-primas naturais por materiais alternativos, no setor, sempre foram impulsionados pela busca da redução do consumo de energia térmica e elétrica, e pela racionalização do uso de recursos naturais não renováveis. No tocante às emissões dos gases de efeito estufa, várias medidas têm sido adotadas pelo setor para melhoria de seus processos produtivos, incluindo monitoramento e inventários das emissões, programas de melhoria da eficiência energética e uso de adições e de combustíveis alternativos. A indústria nacional também participa ativamente do fórum internacional “Cement Sustainability Initiative” (CSI) – Iniciativa de Sustentabilidade do Cimento, entidade internacional que reúne as maiores empresas de cimento globais para promover a sustentabilidade do setor. O CSI é parte integrante do “World Business Council for Sustainable Development” (WBCSD) e o Brasil está representado por seis grupos cimenteiros que, somados, respondem por 75% da produção nacional.

Várias ações socioambientais são desenvolvidas pela indústria com a finalidade de incentivar as práticas ambientais nas comunidades, contribuir com a conscientização da população em relação à sustentabilidade e com a introdução do tema meio ambiente nas escolas. Neste documento, serão apresentadas as contribuições do setor para a preservação de recursos naturais pela utilização de resíduos como substitutos de combustíveis e matérias-primas, o empenho para a redução dos gases de efeito estufa, as ações socioambientais e as medidas compensatórias adotadas nas diversas regiões.



FIGURA 2. CADEIA PRODUTIVA DO CIMENTO



Fonte: Ferraz et al., 1996.



2 O PROCESSO PRODUTIVO DO CIMENTO

O processo produtivo do cimento é, resumidamente, uma combinação de exploração e beneficiamento de substâncias minerais não metálicas, sua transformação química em clínquer (produto intermediário do cimento) em um forno a cerca de 1.450°C e posterior moagem e mistura a outros materiais, conforme o tipo de cimento.

A fabricação do clínquer portland pode ser dividida, basicamente, em quatro tipos de processos: via úmida, via semiúmida, via semiseca e via seca, dependendo da umidade das matérias-primas. Os fornos via seca garantem maior eficiência energética, economia de combustíveis e menor emissão de poluentes, entre eles o CO₂.



Fonte: CAILLON ROUGE/ROGER RIVET.

Calcário e argila são as matérias-primas essenciais para a fabricação do clínquer, em uma proporção de 75%-80% e 20%-25%, respectivamente. Além disso, eventuais aditivos corretivos são utilizados, como minério de ferro, areia e bauxita. Uma vez lavado, o calcário é britado para, pré-homogeneizado junto com argila e demais aditivos, ser armazenado em silos próprios. Esses minérios são devidamente dosados nas proporções exatas, quando então são moídos e homogeneizados até resultar em um material fino e de concentrações homogêneas, denominado farinha. A transformação físico-química da farinha em clínquer passa por quatro estágios: pré-aquecimento, calcinação, clínquerização e resfriamento.

As torres de pré-aquecedores e/ou pré-calcinadores, presentes nos modernos fornos via seca, reaproveitam os gases quentes da saída do forno para aquecer a farinha. Nesse estágio, a matéria-prima atinge uma temperatura aproximada de 800°C, quando se dá o início da calcinação – ou descarbonatação do calcário – e a quebra da estrutura molecular das matérias-primas, passando em seguida para o forno rotativo, onde está localizado o maçarico principal, cuja chama atinge 2.000°C no ponto de maior temperatura.

Nesta etapa, o material atinge uma temperatura de até 1.450°C, fundindo-se parcialmente e resultando no clínquer. Esse clínquer, resfriado, é então moído junto com gesso e, dependendo do tipo de cimento a ser produzido, com demais materiais, como escória siderúrgica, cinzas volantes, pozolanas e fíler calcário, para formar o cimento portland.

A indústria de cimento vem investindo na modernização de suas instalações desde a década de 1970, buscando melhorar a eficiência energética do processo, diminuir o consumo de combustíveis e reduzir as emissões.

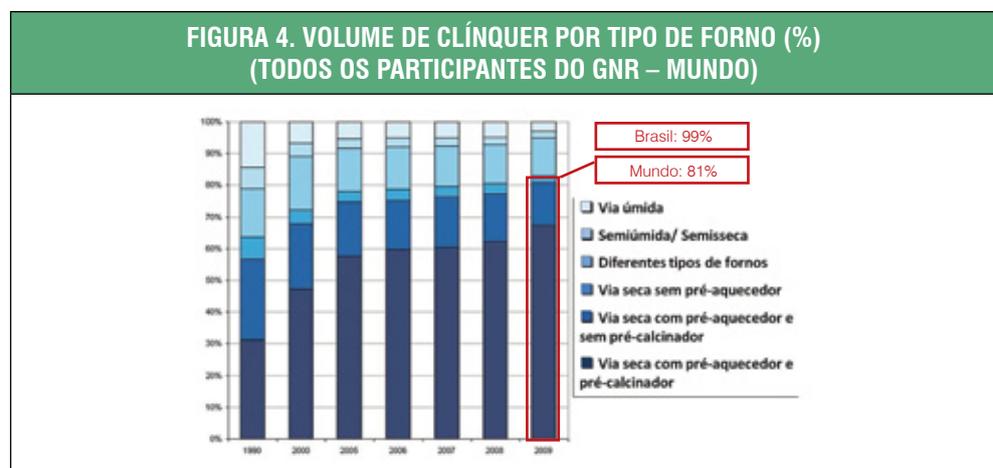


3 USO DOS RECURSOS

3.1 Energia

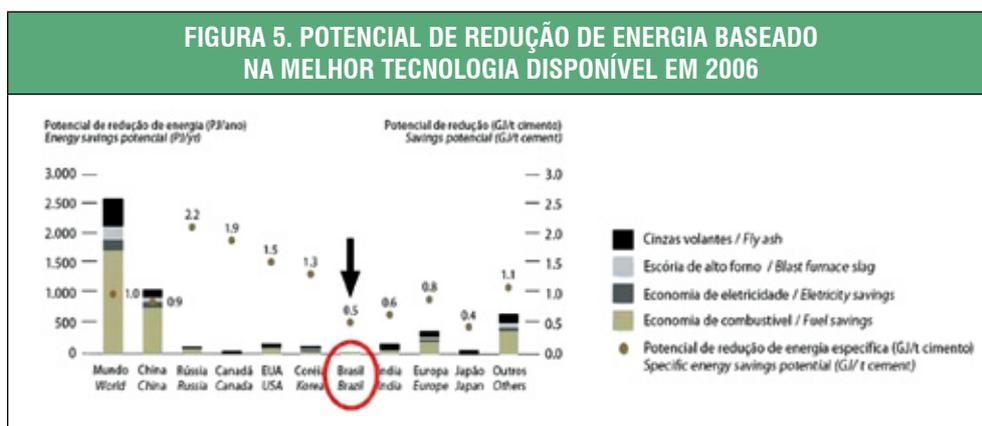
No processo de manufatura do cimento, a energia térmica gerada pelo combustível, utilizado para secagem, aquecimento e calcinação das matérias-primas, constitui 90% do total de energia consumida. O consumo de energia elétrica responde pelos outros 10% do total. A maior parte da eletricidade é usada no processo de moagem do clínquer (40%), na moagem das matérias-primas (25%) e na operação do forno e do resfriador (20%) (MARÍNGOLO, 2001).

No Brasil, a indústria de cimento possui um parque industrial moderno e eficiente, com instalações que operam com baixo consumo energético. Praticamente todo o cimento no país é produzido por via seca, processo industrial que garante a diminuição do uso de combustíveis em até 50% em relação a outros processos. Os fornos via seca, no Brasil, são responsáveis por 99% da produção de cimento, enquanto, em escala mundial, esses fornos, de acordo com dados do CSI, representaram somente 81% em 2009.



Fonte: CSI – Cement Sustainability Initiative.

Como resultado dessa modernização tecnológica, estudo elaborado pela IEA – International Energy Agency, analisando o potencial de redução de consumo energético dos principais países produtores de cimento, identificou o Brasil como tendo um dos menores potenciais de redução, considerando as melhores tecnologias existentes.



Atualmente, o principal combustível utilizado pela indústria de cimento é o coque de petróleo, representando aproximadamente 75% do consumo total. Entre outros combustíveis utilizados, incluem-se o carvão mineral, óleo combustível, pneus, resíduos industriais e biomassas (moinha de carvão, casca de arroz, bagaço de cana etc).

Energia – Caso Votorantim Cimentos

A Votorantim Cimentos (VC) possui pequenas usinas hidrelétricas (PCH) nas unidades de Rio Branco do Sul (PR) e Itaú de Minas (MG), além da Usina Hidrelétrica Pedra do Cavalo, na Bahia, construída ao lado de um reservatório de água utilizado para abastecimento da cidade de Salvador.

Com essa usina, fruto de investimentos de R\$ 250 milhões, a VC passou a gerar 42% da energia necessária à sua produção no Nordeste.



Com capacidade instalada de 160 megawatts, a unidade é responsável pela geração de 4% da energia disponível no estado da Bahia, suficiente para atender cerca de 775 mil habitantes. Além de fornecer energia ao estado, contribui para o desenvolvimento limpo, tendo sido o primeiro projeto de grande central hidrelétrica do mundo a gerar créditos de carbono. Até 2010, já foram reduzidas 342 mil toneladas de CO₂ equivalente.

Eficiência energética – Caso Votorantim Cimentos

A Votorantim Cimentos criou uma política de CO₂ para explicitar suas estratégias e metas de redução das emissões. Tem investido em pesquisas e iniciativas para aumentar o uso de matérias-primas alternativas e o coprocessamento no processo produtivo, sem alterar, e até mesmo melhorar, o desempenho do produto.

A empresa também investe no desenvolvimento de tecnologias para aumentar a eficiência energética dos fornos. Até o fim de 2012, serão investidos cerca de US\$ 140 milhões em novos projetos para reduzir ainda mais a emissão específica de CO₂ que, hoje, já está muito próxima dos menores índices internacionais, de acordo com os relatórios da CSI.

Energia – Caso Lafarge

Toda a cadeia produtiva da Lafarge se dá hoje sob o conceito da sustentabilidade. Mais de 10% do total de energia consumida pelo grupo vêm de combustíveis alternativos, que substituem os combustíveis fósseis. Mais de 50% de suas pesquisas são dedicadas a temas relacionados à construção sustentável, como as emissões de CO₂, eficiência energética, preservação de recursos naturais, proteção e segurança, conforto e qualidade de vida, e custo de construção.

Segundo estudos do Grupo Lafarge, as construções são responsáveis por aproximadamente 40% da energia utilizada na maior parte dos países. E esse consumo aumenta consideravelmente em países com um crescimento imobiliário intenso como o Brasil. Para amenizar os impactos ambientais provenientes da construção civil, a empresa tem como prioridade incentivar obras ecologicamente corretas e contribuir com sua expertise no desenvolvimento de produtos socialmente responsáveis.

O grupo investe continuamente em ecologia industrial, de forma independente às restrições regulamentares e, inclusive, se antecipando a muitas delas. Ao longo dos últimos cinco anos, mais de 800 milhões de euros foram investidos para diagnosticar e reduzir a “pegada ambiental” das fábricas de cimento do grupo do mundo.

3.2 Água

Na produção de cimento, a água é utilizada nas torres de arrefecimento e injeção nos moinhos para resfriamento do material, representando um consumo de 100 litros por tonelada de cimento. A água empregada para resfriamento dos gases é absorvida no processo e liberada na forma de vapor, sem nenhum contaminante. Já aquela utilizada para resfriar equipamentos passa por separadores de óleo e é em geral reaproveitada. A água consumida na maioria das fábricas é praticamente 100% recirculada, não havendo, portanto, a geração de efluentes líquidos industriais.

Reaproveitamento de água – *Caso Votorantim Cimentos*

A Votorantim Cimentos implantou um sistema de reaproveitamento de água na sua maior unidade de produção de cimento, localizada em Rio Branco do Sul (PR). A empresa investiu em novas tecnologias e, com isso, reaproveita cerca de 210 m³ de água/dia. No telhado do pavilhão de clínquer foi instalada uma bacia de contenção de água da chuva e sob o pavilhão de calcário foi instalada uma tubulação para o direcionamento da água acumulada.

3.3 Matérias-primas: calcário e argila

A primeira e fundamental etapa do processo de fabricação do cimento é a extração das matérias-primas (calcário e argila). A atividade extrativa frequentemente implica impactos ambientais locais concentrados em pequenas áreas, uma vez que a vegetação e o solo são removidos e a topografia, alterada. Também pode haver impactos nos ecossistemas e bacias locais.

Algumas regiões ricas em calcário são notáveis pelas características de sua biodiversidade, pelos seus registros fósseis ou pelos valores culturais, principalmente para as comunidades locais e, portanto, as avaliações ambientais e sociais não devem desprezar sítios com biodiversidade única, ou aspectos culturais, geológicos e cênicos quando da avaliação do impacto ambiental causado pelas minas (WBCSD, 2005).

Recuperação de minas e monitoramento da fauna terrestre – *Caso Votorantim – Unidade Porto Velho (Brasil)*

A Votorantim Cimentos vem implementando, em todas as suas unidades, o monitoramento da fauna terrestre do entorno. Essa é uma avaliação importante por possibilitar a análise do impacto que o empreendimento gera na fauna localizada na região que abriga a planta. Periodicamente, são realizados estudos similares para avaliar se houve alguma modificação na fauna da região e estudar medidas para diminuir eventual impacto causado pelo empreendimento.

Recuperação de minas – Caso Lafarge



A empresa tem adotado uma abordagem voluntária em relação a iniciativas que minimizem seus impactos ambientais em uma escala global. Desde 2000, a Lafarge desenvolve parcerias com a WWF (World Wildlife Fund) para definição de metas ambientais e compromissos públicos com a entidade, no que tange à recuperação das jazidas minerais, manutenção da biodiversidade local e criação de indicadores ambientais para avaliar a performance da empresa em diversas áreas – entre elas, o consumo de água, de energia, revegetação, investimentos em meio ambiente e treinamento ambiental, entre outras.

No período entre 2005 e 2006, foi realizada, em Cantagalo (RJ), a recuperação do acesso à mina do Valente (vide abaixo), com o escoamento das águas fluviais, recuperação de taludes e plantio de mudas nativas de Mata Atlântica.

FIGURA 7. MINA DO VALENTE – CANTAGALO/RJ



Em Itapeva (SP), uma jazida de argila já foi totalmente reabilitada, com a regeneração da vegetação local e da criação de um espelho d'água.

FIGURA 8. JAZIDA DE ARGILA – ITAPEVA/SP



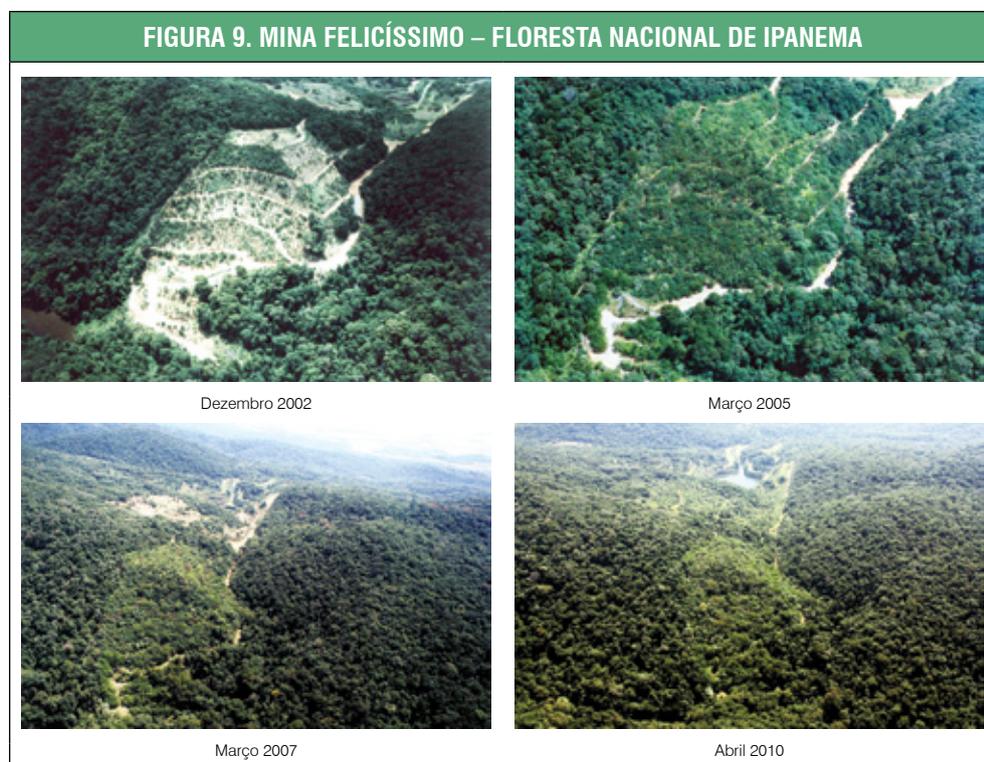
Recuperação de minas – *Caso Holcim*

As minas de calcário (Felicíssimo e Ipanema), situadas dentro da Floresta Nacional de Ipanema, município de Iperó (SP), passaram por um processo de recuperação e as áreas serão devolvidas, em 2012, ao ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, subordinado ao Ministério do Meio Ambiente.

A Floresta Nacional de Ipanema, além de ser uma Unidade Federal de Conservação desde 1992, é considerada patrimônio histórico, pois foi neste local que, em 1811, foi instalada a Real Fábrica de Ferro Ipanema (berço da siderurgia no Brasil), devido à descoberta de minério de ferro (magnetita) na região. A floresta possui cerca de 5,18 mil hectares e é administrada pelo ICMBio. A Holcim tem concessão de exploração da área desde 1951.

O fechamento das minas e o início do plano de recuperação da área, em um total de 51 ha, com custo de US\$ 5,8 milhões, ocorreu, a partir de 2001, por decisão da empresa, e foi aprovado pelo Ibama, uma vez que as reservas de calcário licenciadas eram insuficientes para ampliação da fábrica de cimento da Holcim em Sorocaba.

A revegetação foi concluída em 2010 e atualmente são realizados o monitoramento e a manutenção final das áreas reflorestadas, monitoramentos do retorno da fauna à área, manutenção do sistema de drenagem e monitoramento da estabilidade dos taludes e da água do ribeirão do Ferro. A previsão é entregar ao ICMBio a área já totalmente reintegrada à Floresta de Ipanema.



Cooperação técnica – Caso Votorantim Cimentos

Em julho de 2011, foi firmado um termo de cooperação entre a Votorantim Cimentos (VC), a Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) e a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), com validade de 2 anos, renováveis. Esse termo tem como objeto desenvolver, implementar e difundir boas práticas de mineração em áreas de cavernas e no entorno das Unidades de Conservação, bem como em áreas de Mata Atlântica e demais remanescentes de vegetação nativa que contribuam para a conservação da biodiversidade e a proteção do patrimônio espeleológico.

Junto a este termo, foi elaborado um plano de trabalho englobando as ações listadas abaixo, sendo que algumas já se encontram em andamento:

- Manual / Protocolo de Boas Práticas Ambientais da Mineração
- Programa de Pesquisa do Patrimônio Espeleológico
- Programa de Educação sobre Patrimônio Espeleológico
- Programa de Conservação e Manejo de Cavernas, Áreas Cársticas e Mata Atlântica



Foto da Gruta do Chico Pernambuco (BA) – 3ª colocada no concurso de fotografias “Cavernas do Brasil”, realizado em 2011, por iniciativa da Cooperação Técnica VC/SBE/RBMA, que elaborou um calendário de 2012 com as fotos vencedoras.

3.4 Preservação da biodiversidade

Caso Cimpor

Uma das unidades da Cimpor localiza-se no município de Cajati (SP), que integra a região do Vale do Ribeira. O principal rio que banha o município é o Jacupiranguinha, integrante da bacia hidrográfica do rio Ribeira do Iguape. Toda essa região se encontra em um dos principais remanescentes da Mata Atlântica, reconhecidamente uma das áreas mais ameaçadas e um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta.

FIGURA 11. MATA CILIAR CÓRREGO MARIANO – CAJATI/SP



A ocupação irregular do cultivo da banana e a utilização desordenada dos recursos levaram à degradação do solo e da vegetação. A empresa, desde a aquisição da área, vem investindo para reverter essa situação e devolver à natureza suas características originais. Para tanto, foi implantado um amplo projeto com vistas à recuperação da mata ciliar do rio Jacupiranguinha. Em função de sua importância, o projeto passou a integrar a lista dos 20 casos de estudo de recuperação ambiental do WBCSD (Conselho Mundial de Empresas para o Desenvolvimento Sustentável), sendo o único caso brasileiro a integrar a lista.

A iniciativa contribuiu com a recuperação de um dos principais pontos remanescentes da Mata Atlântica, bioma que abriga mais de 20 mil espécies de plantas, das quais 8 mil não existentes em nenhum outro lugar do planeta. Com as áreas recuperadas, diversas espécies de aves voltaram a habitar o local e tem crescido a visitação de mamíferos como tatus, capivaras e lontras.

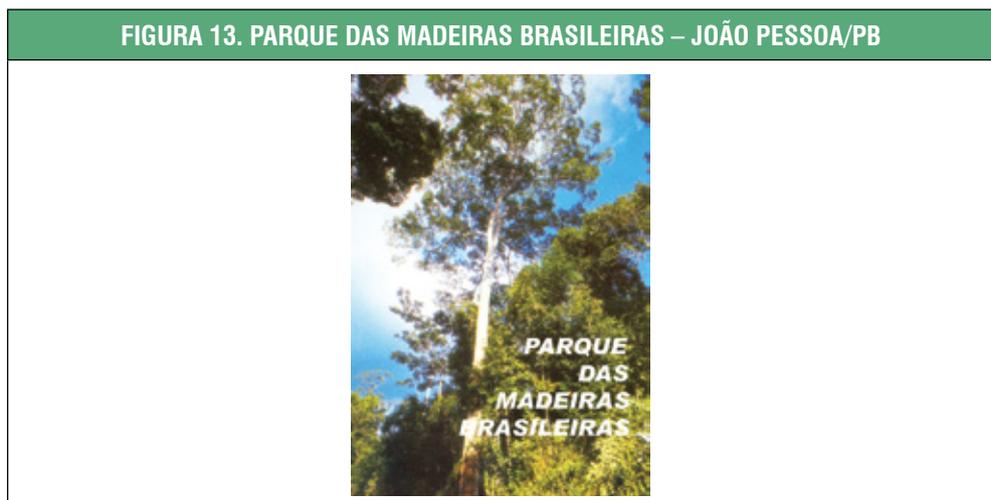
Outro reduto da biodiversidade mantido pela Cimpor é a Fazenda da Graça, área de preservação permanente de sua propriedade, localizada em João Pessoa (PB). A região é reconhecida pela grande biodiversidade e, visando à preservação desse potencial, a Cimpor, em conjunto com a Universidade Federal da Paraíba, realizou vários trabalhos voltados à catalogação de suas espécies animais e vegetais. Um dos

principais trabalhos teve como foco a caracterização dos hábitos alimentares das garças brancas. Em uma área de aproximadamente 200 ha, coberta de Mata Atlântica, a Fazenda da Graça abriga o único ninhal de garças brancas existente em João Pessoa.



Parque das Madeiras Brasileiras

A unidade da Cimpor em João Pessoa tem aproximadamente 400 ha, dos quais metade cobertos pela Mata Atlântica, manguezais e áreas com fins paisagísticos, onde se encontra ainda o Parque das Madeiras Brasileiras, destinado ao cultivo de árvores nativas da flora brasileira ameaçadas de extinção. A área conta com 100 espécies selecionadas por seu valor econômico e social para o Brasil, muitas delas em extinção. A criação do parque representa um resgate simbólico da flora brasileira, recebendo alunos de escolas da comunidade para educação ambiental.



Caso Lafarge

A Lafarge Cimento possui hoje, no Brasil, duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural, ambas em Minas Gerais, nas suas unidades de Matozinhos e Arcos. Tem ainda projetos aprovados para a criação de mais duas: em Montes Claros, também em Minas Gerais, e Cantagalo, no Rio de Janeiro.

A formação de RPPNs permite, também, a implantação de projetos educativos, como palestras sobre o meio ambiente, trilhas ecológicas e a instalação de Centros Ambientais. A RPPN de Matozinhos (vide imagens abaixo) tem 172,5 hectares (representando cerca de 30% da área de lavra) e foi criada em 1996 para preservar a biodiversidade geológica e arqueológica local face à importância de sua localização – na Área de Proteção Ambiental (APA) do carste de Lagoa Santa. Nesta RPPN encontra-se a Gruta do Ballet, um patrimônio espeleológico e arqueológico de inestimável valor. Além de grande beleza natural, a Gruta do Ballet possui inscrições rupestres de até 8 mil anos, segundo identificação dos pesquisadores do Museu da História Natural de Belo Horizonte.

FIGURA 14. RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) – MATOZINHOS/MG



FIGURA 15. GRUTA DO BALLET – MATOZINHOS/MG



A Lafarge mantém também uma RPPN de 84 hectares na unidade de Arcos, desde 2001, o que representa 43% da área de lavra. Visando à preservação de biótopos florestais e rochosos do conjunto espeleológico de Buraco do Efraim e de Posse Grande, a Lafarge realiza anualmente o monitoramento da população de psitacídeos (araras, papagaios, jandaias e periquitos) em biótopos rochosos e da colonização das aves associadas às formações florestais.

FIGURA 16. RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) – ARCOS/MG



FIGURA 17. BURACO DO EFRAIM – ARCOS/MG



Os resultados demonstram que a população de mamíferos encontrada na região vem aumentando anualmente, o que decorre da melhor preservação da área destinada à RPPN. O mesmo foi constatado em relação à frequência de aves insetívoras. A preservação da área e os trabalhos de educação ambiental desenvolvidos pela Lafarge são os grandes responsáveis pela manutenção deste patrimônio.

Caso Holcim – Pedro Leopoldo (MG)

A mina de calcário da Holcim em Pedro Leopoldo (MG) está localizada na região que integra a área de preservação ambiental do carste de Lagoa Santa, de rico patrimônio espeleológico e hidrológico. Em suas grutas e cavernas, as pesquisas do dinamarquês Peter Lund, no século 19, resultaram na descoberta do fóssil do “Homem de Lagoa Santa”, de grande importância para a paleontologia brasileira. De forma a contribuir para a preservação da região, uma área de 43 hectares da fazenda Campinho, onde se localiza a mina de calcário, e outra de nove hectares, onde se localiza a fábrica, foram transformadas em 2001 em Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

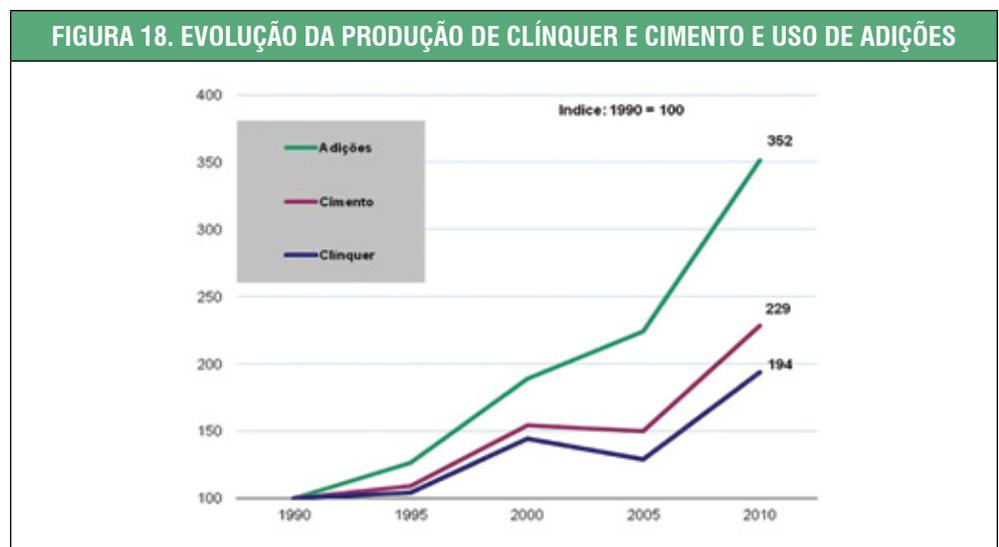
3.5 Matérias-primas: adições

Além das matérias-primas básicas – calcário e argila –, a indústria de cimento nacional tem feito uso de subprodutos de outras atividades e matérias-primas alternativas há mais de 50 anos, prática que, de alguns anos para cá, vem sendo cada vez mais adotada no mundo.

A produção de cimentos com adições ao clínquer, com materiais como escórias siderúrgicas, cinzas volantes, pozolanas artificiais e filer calcário, além de diversificar as aplicações e características do cimento, propicia uma redução significativa das emissões de CO₂, que dependerão do tipo de cimento produzido e do percentual de adição.

Os cimentos com adição representam, ainda, uma solução ambientalmente adequada para os subprodutos de outros processos produtivos, como escórias siderúrgicas e cinzas de termoeletricas, contribuindo com a redução de passivos ambientais. Além disso, a produção de cimentos com maiores teores de adições possibilita a preservação de jazidas minerais, pela redução da utilização de matérias-primas não renováveis (calcário e argila) e redução no consumo de combustível fóssil pelo menor consumo de clínquer.

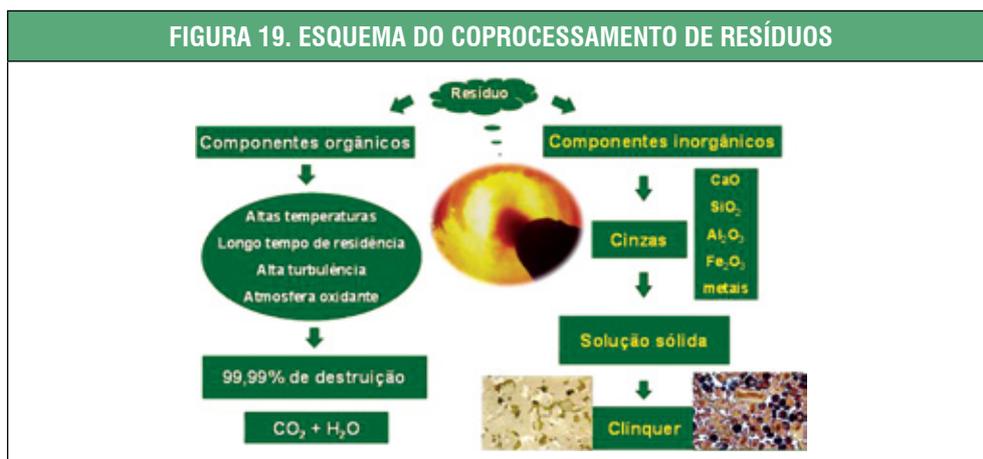
A crescente substituição de clínquer por adições na fabricação de cimento pode ser verificada no gráfico. Entre 1990 e 2010, enquanto o uso de adições cresceu 252%, a utilização de clínquer aumentou 94%. No mesmo período, a produção de cimento teve incremento de 129%.



Fonte: SNIC.

Coprocessamento: utilização de resíduos como substitutos de combustível e matérias-primas

O consumo crescente de cimento, decorrente do desenvolvimento do país, tem direcionado o setor para uma racionalização do uso de recursos não renováveis. Em fornos devidamente licenciados para essa finalidade, são utilizados resíduos sólidos industriais e urbanos como substitutos de materiais combustíveis ou matérias-primas no processo de produção.



Fonte: ABCP

Também a demanda por aterros e incineradores é reduzida, atenuando os impactos causados por estas tecnologias, como a contaminação das águas subterrâneas, geração de metano e produção de resíduos perigosos (cinzas provenientes dos incineradores).

O coprocessamento permite o aproveitamento da energia contida em diversos resíduos, como pneus, biomassas e resíduos industriais, representando importante papel na gestão ambiental.



FIGURA 21. EVOLUÇÃO DA REGULAMENTAÇÃO DO COPROCESSAMENTO

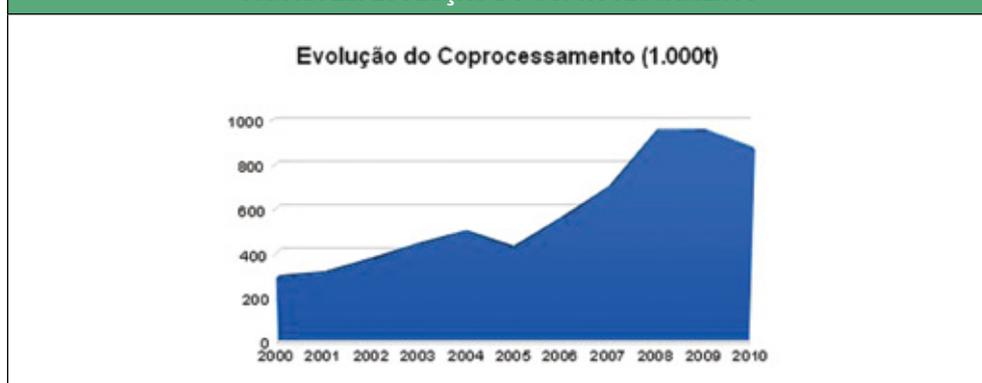


Fonte: ABCP

A oficialização da atividade de coprocessamento, em âmbito nacional, pela aprovação da Resolução 264, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), deu início a múltiplos processos de licenciamento em fábricas. Atualmente, existem no país 37 plantas licenciadas para realizar o coprocessamento. Em 2010, foram coprocessadas 870 mil toneladas de resíduos provenientes de diversos setores industriais, sendo 198 mil como substitutos de matérias-primas e 672 mil toneladas como insumo energético, representando uma substituição térmica de aproximadamente 13%.

Do início da atividade, na década de 1990, até o momento, o setor contribuiu para a destinação ambientalmente adequada de aproximadamente 7,5 milhões de toneladas de resíduos.

FIGURA 22. EVOLUÇÃO DO COPROCESSAMENTO



Fonte: ABCP 2011.

Caso Holcim

A Resotec, divisão de serviços de coprocessamento da Holcim, possui duas estações de preparação de resíduos, localizadas em Cantagalo (RJ) e Pedro Leopoldo (MG). Com investimentos de US\$ 16,5 milhões, cada uma dessas estações tem capacidade de beneficiar 140.000 toneladas de resíduos por ano.



As duas unidades estão equipadas com laboratórios modernos, de forma a assegurar a caracterização de todos os lotes de resíduos recebidos e evitando que qualquer resíduo indesejável, tanto do ponto de vista legal como de processo ou de produto, seja coprocessado indevidamente.

Após a caracterização, os resíduos são beneficiados de forma a transformar as várias correntes em um material homogêneo, adequado para utilização em fornos de cimento. A homogeneização dos resíduos é fator-chave de segurança e produtividade dos fornos, além da garantia de qualidade dos cimentos.

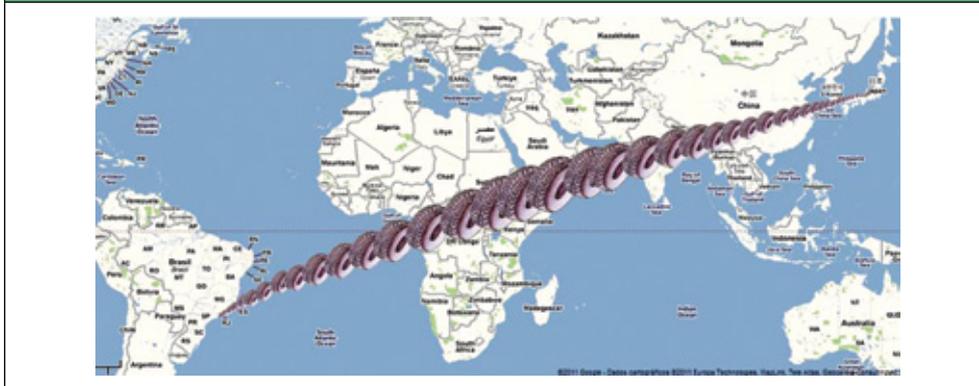
3.6 Coprocessamento de pneus inservíveis

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) publicou, em 1999, a resolução 258/99, revogada em 2009, que obriga os fabricantes e importadores a destinar adequadamente os pneus inservíveis, proibindo ainda a sua disposição em aterros sanitários. O descarte inadequado de pneus gera sérios problemas ambientais, sociais e de saúde pública. Os pneus expostos a céu aberto podem levar até 150 anos para se degradar, além de estarem sujeitos a riscos de incêndio.

A destinação final em fornos de cimento é a opção que possibilita o descarte de um grande volume de pneus inservíveis, tanto inteiros quanto picados. Um único forno com capacidade de produção de 1.000 toneladas/dia pode consumir até cinco mil pneus por dia, de forma segura e eficiente. Os pneus apresentam um conteúdo energético maior do que o carvão e, quando queimados em ambiente controlado, não há aumento nas emissões, podendo em alguns casos haver até redução.

Em 2010, foram coprocessados nos fornos de cimento 183.500 toneladas de pneus, o equivalente a aproximadamente 36 milhões de unidades de pneus de carros de passeio. O número de unidades coprocessadas em 2010, se alinhadas, equivaleriam a 21.600 km, ou à distância, em linha reta, de São Paulo até o Japão.

FIGURA 24. REPRESENTAÇÃO EM QUILOMETROS DA QUANTIDADE DE PNEUS COPROCESSADOS EM 2010



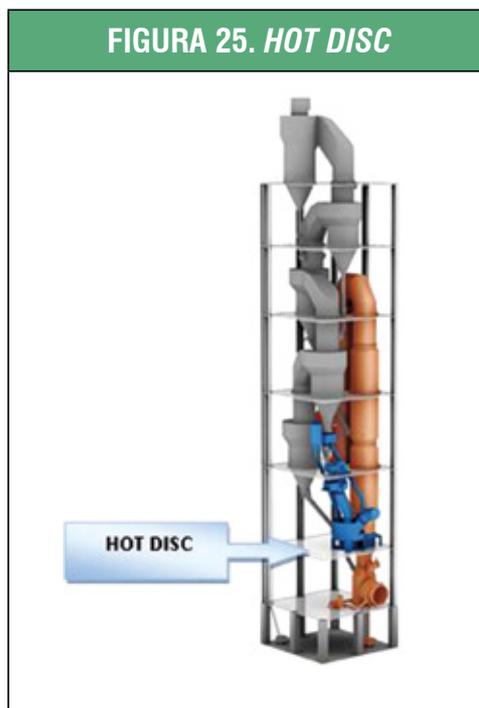
A utilização dos fornos de clínquer para a destinação de pneus, além de ser uma solução para a gestão destes resíduos, substitui os combustíveis convencionais e contribui sensivelmente com a saúde pública, pela redução dos focos de vetores da dengue.

Caso Votorantim Cimentos

A unidade pioneira em coprocessamento na Votorantim Cimentos foi a Cimento Rio Branco, instalada na cidade de Rio Branco do Sul (PR), que começou a operar com os primeiros testes em 2001. Considerada referência em coprocessamento, a unidade serve de piloto em diversos programas ambientais, coprocessando solo contaminado, pneus, borras oleosas, emborrachados, materiais contaminados e solventes.

Na unidade de Salto de Pirapora (SP), a Votorantim Cimentos incorporou ao projeto de utilização de combustível alternativo um equipamento diferenciado e pioneiro no Brasil: o Hot Disc, um dispositivo que permite coprocessar 60 toneladas por dia, o equivalente a 12 mil pneus.

FIGURA 25. HOT DISC



Caso Lafarge

Quase todas as unidades de cimento da Lafarge utilizam combustíveis alternativos e resíduos de processos produtivos de outras empresas. A Lafarge, em parceria com a CBL Reciclagem, abriga, desde 2009, estações de reciclagem de pneus em suas unidades de Matozinhos (MG) e Nova Iguaçu (RJ), as quais também recebem pneus coletados nos municípios vizinhos, mediante acordo com as prefeituras locais. Cada estação tem capacidade para triturar 10 toneladas por hora, o equivalente a cerca de 2 mil pneus de carros de passeio.

Em 2011, foram utilizadas quase 230.000 toneladas de resíduos como combustível e matéria-prima alternativa. Com isso, a empresa conseguiu reduzir em mais de 300.000 toneladas de CO₂ suas emissões na atmosfera.

3.7 Coprocessamento de resíduos sólidos urbanos tratados

Estudo realizado pela Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais mostra que o Brasil produziu quase 61 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos em 2010, 6,8% mais que o registrado em 2009. Desse total, quase 23 milhões de toneladas foram parar em lixões e aterros sanitários, trazendo consideráveis danos ao meio ambiente, com riscos de contaminação do solo e da água (Abrelpe, *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*, 2010).

A Lei 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2010, prevê a extinção dos lixões até 2014. Os resíduos somente poderão ser dispostos em aterros quando todas as possibilidades de aproveitamento tiverem sido esgotadas. Nesse contexto, a indústria de cimento se apresenta como uma das alternativas ambientalmente adequadas para a recuperação energética desses resíduos, conforme previsto na lei.

Caso Lafarge

No Brasil, uma experiência pioneira, iniciada em dezembro de 2008, já está trazendo bons frutos para o município de Cantagalo, na região centro-norte do Rio Janeiro: o uso de resíduos sólidos inertes e da compostagem do lixo urbano como fonte de energia para o processo de fabricação do cimento. Após coleta seletiva do lixo pela prefeitura da cidade, os resíduos sólidos inertes (que não podem ser reciclados) são triturados e utilizados como combustível no forno de cimento da unidade da Lafarge em Cantagalo.

Das 350 toneladas de lixo descartado no município, 15% são aproveitados no processo produtivo. O restante é dividido entre materiais destinados a reciclagem, orgânicos, que são transformados em composto para uso na agricultura, e uma

pequena parte que ainda vai para aterros. Antes desse projeto, cerca de 300 toneladas de resíduos domiciliares eram jogados no aterro municipal, o que poderia gerar um passivo ambiental com potencial para contaminação do solo e da água, além de trazer riscos à saúde da população.

FIGURA 26. RESÍDUO SÓLIDO URBANO – USINA MUNICIPAL DE TRATAMENTO – CANTAGALO/RJ



FIGURA 27. RESÍDUO SÓLIDO URBANO – GALPÃO DE RESÍDUOS – CANTAGALO/RJ

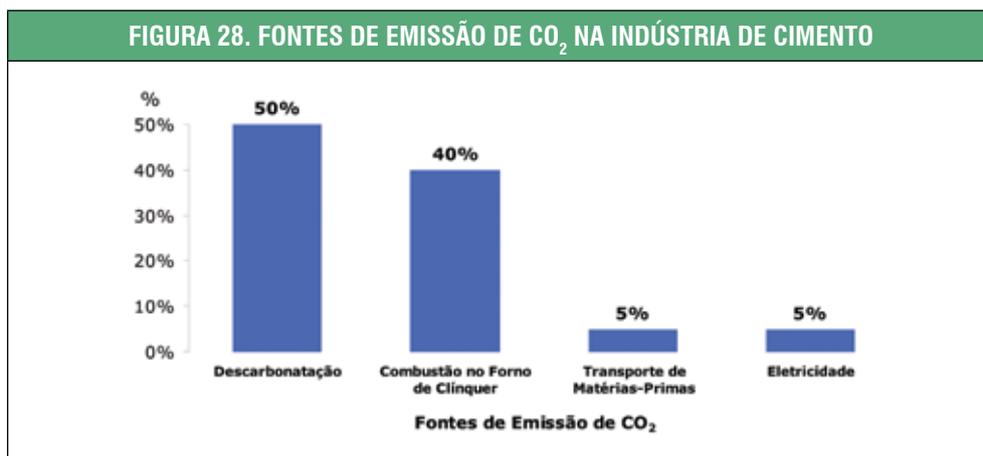




4 CLIMA

Em escala mundial, aproximadamente 90% das emissões de CO₂ oriundas da fabricação de cimento ocorrem durante a produção de clínquer, seja na calcinação/descarbonatação da matéria-prima, seja na queima de combustíveis no interior dos fornos. A parcela restante resulta do transporte de matérias-primas e das emissões indiretas pelo consumo de energia elétrica na fábrica. No Brasil, que possui uma matriz energética majoritariamente limpa e renovável, esta parcela é ainda menor.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição média dos gases de efeito estufa (GEE) na indústria de cimento mundial.



Fonte: CSI – WBCSD.

4.1 Principais ações da indústria no combate às mudanças climáticas

No país, uma série de características do processo produtivo, além de diversas ações adotadas pelo setor, algumas há muitas décadas, outras mais recentemente, tem contribuído para a redução das emissões de CO₂, posicionando a indústria do cimento nacional como referência no combate aos gases de efeito estufa (GEE). São elas:

a) Parque industrial moderno e eficiente

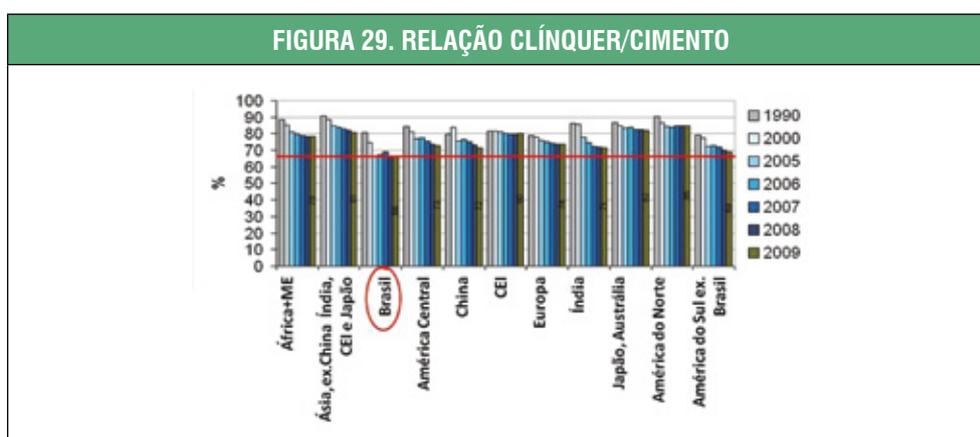
A indústria do cimento no Brasil, como melhor explicitado no capítulo Energia, possui um parque industrial moderno e eficiente, com unidades que operam com baixo consumo de combustíveis e, conseqüentemente, com uma menor emissão de CO₂ quando comparada a outros países.

Considerando que as emissões oriundas dos combustíveis representam pouco menos da metade da emissão do setor, a busca contínua por uma maior eficiência energética é também um dos principais pilares no esforço para reduzir as emissões.

b) Cimentos com adições

A produção de cimentos com adições ao clínquer, com materiais como escórias de alto forno, cinzas volantes, pozolanas artificiais e fíler calcário, além de diversificar as aplicações e características específicas do cimento, propicia a redução das emissões de CO₂, uma vez que diminui a produção de clínquer e, conseqüentemente, a queima de combustíveis e a emissão por calcinação/descarbonatação.

A crescente utilização, desde longa data, de adições ao cimento, no Brasil, tem representado uma das mais eficazes medidas de controle e redução das emissões de CO₂ da indústria. Levantamento da CSI – Cement Sustainability Initiative, considerando a razão clínquer/cimento e, como resultado, o percentual de adições utilizadas, coloca o Brasil como referência internacional na busca por cimentos com menor emissão.



Fonte: CSI – Getting the Numbers Right.

Fornos com baixa emissão de CO₂ – Caso Votorantim

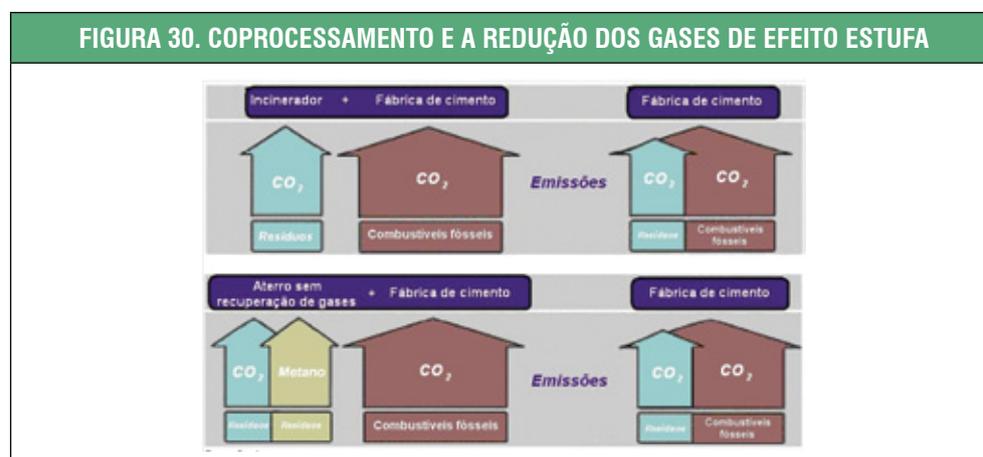
Duas unidades da Votorantim Cimentos, Porto Velho (RO) e Nobres (MT), já possuem fornos de pozolana, matéria-prima que não provoca emissão de CO₂ pela calcinação do calcário. Ao usar parte deste insumo na fabricação do cimento, estima-se uma redução de mais de 50% das emissões de CO₂, além de significativa redução de custos.

Com o uso desses fornos, em 2010, a VC atingiu uma média aproximada de 400 quilos de CO₂ por tonelada de cimento produzido, enquanto um forno convencional supera 800 quilos de CO₂. Em fornos das empresas mais sustentáveis do setor, ligadas à CSI, esse volume chega a mais de 650 quilos por tonelada de cimento produzida.

c) Combustíveis alternativos

O coprocessamento, além de eliminar o passivo ambiental representado pelos resíduos, contribui também para a redução das emissões de gás carbônico do setor, uma vez que muitos desses resíduos utilizados apresentam menor fator de emissão por energia produzida, quando comparados aos combustíveis fósseis tradicionais. Isto é, emitem menos CO₂ para produzir a mesma quantidade de energia.

Ao mesmo tempo, o coprocessamento de resíduos evita a emissão de gases de efeito estufa que esses mesmos resíduos representariam caso fossem destinados a aterros ou incineradores, como mostra a figura abaixo.



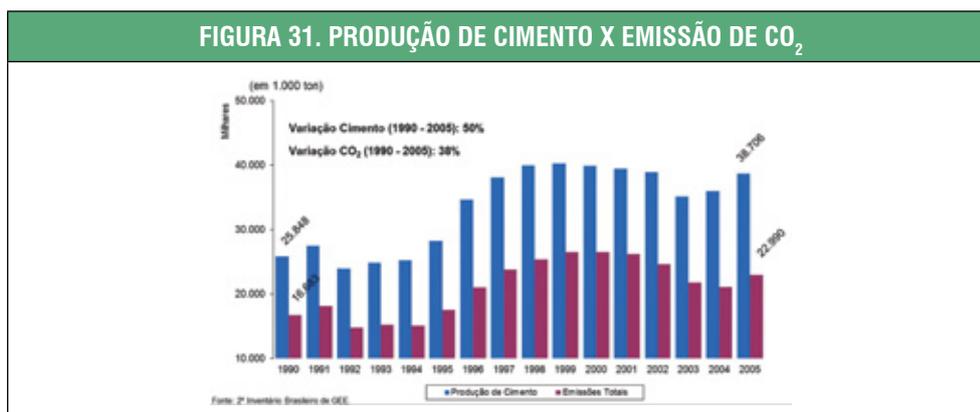
Fonte: Cenbureau.

O Brasil também é o país que mais utiliza biomassa (considerada carbono neutra) na produção de cimento, também conforme levantamento do CSI, com cerca de 9% de participação na sua matriz energética.

Emissões de CO₂ da indústria do cimento brasileira

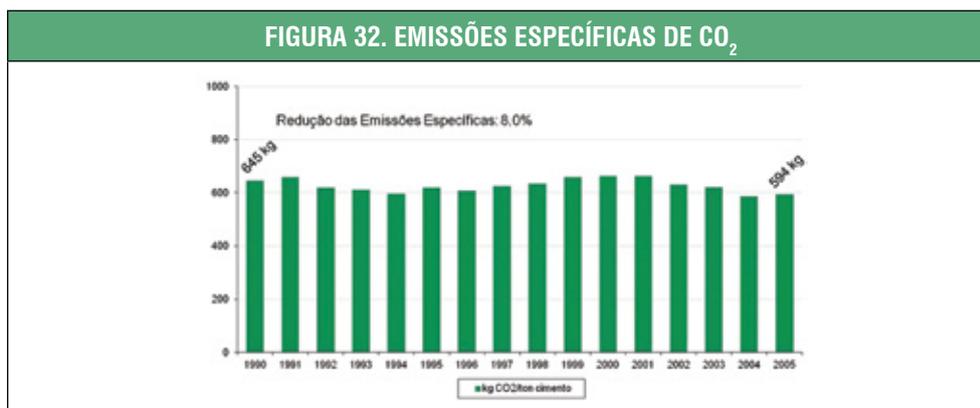
O 2º Inventário Brasileiro de Gases de Efeito Estufa, que levantou os níveis emitidos de 1990 a 2005 no país, avaliou as emissões de CO₂ da indústria do cimento relativas à descarbonatação (capítulo Processos industriais) e à queima de combustíveis no forno (capítulo Energia).

A seguir, são apresentadas as emissões brutas do setor no período, somando-se a parcela correspondente aos processos industriais e à energia, juntamente com a produção de cimento.



Fonte: 2º Inventário Brasileiro de GEE (2005).

No período, nota-se que, enquanto a produção de cimento aumentou 50%, a emissão de CO₂ variou apenas 38%, resultado da redução das emissões específicas (CO₂/ton cimento) do setor, que caíram 8%.



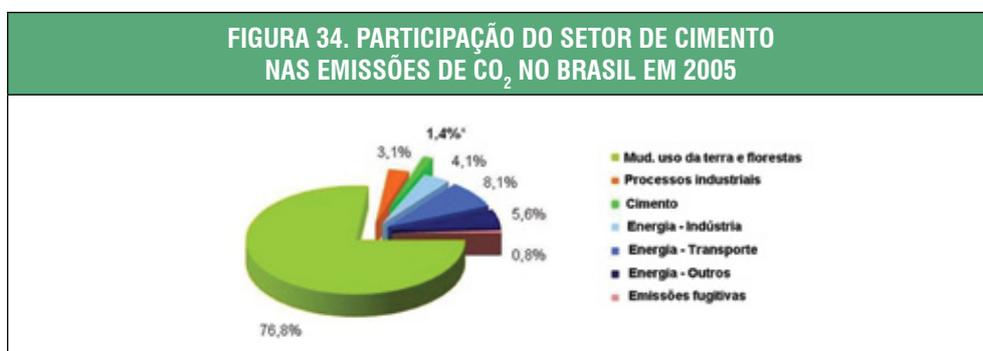
Fonte: 2º Inventário Brasileiro de GEE (2005).

Essa variação de 38% do CO₂ do cimento está muito aquém da dos principais setores inventariados no período, inclusive do próprio total brasileiro, que foi de 65%.

| FIGURA 33. VARIAÇÃO DAS EMISSÕES DE CO ₂ POR SETOR | |
|---|----------------|
| Setor | Δ% (1990/2005) |
| Energia | 74% |
| Mud. Uso Solo e Florestas | 64% |
| Processos Industriais | 45% |
| Cimento | 38% |
| Total Brasil | 65% |

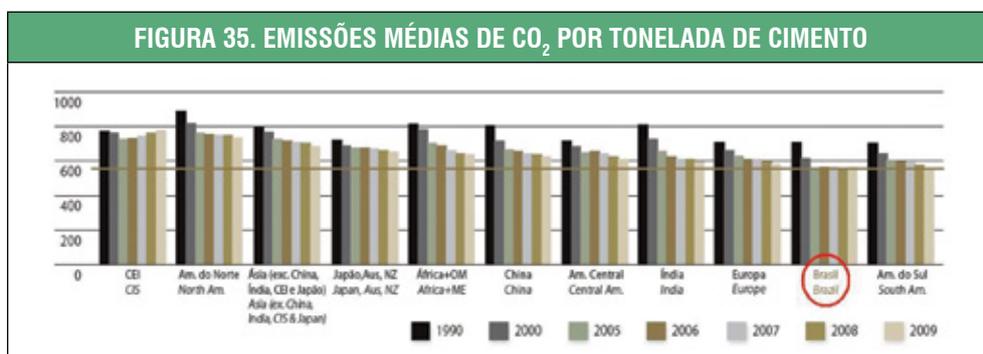
Fonte: 2º Inventário Brasileiro de GEE (2005).

No cenário nacional, a participação do setor nas emissões totais brasileiras, em 2005, foi de 1,4% (processo industrial + energia).



Fonte: 2º Inventário Brasileiro de GEE (2005).

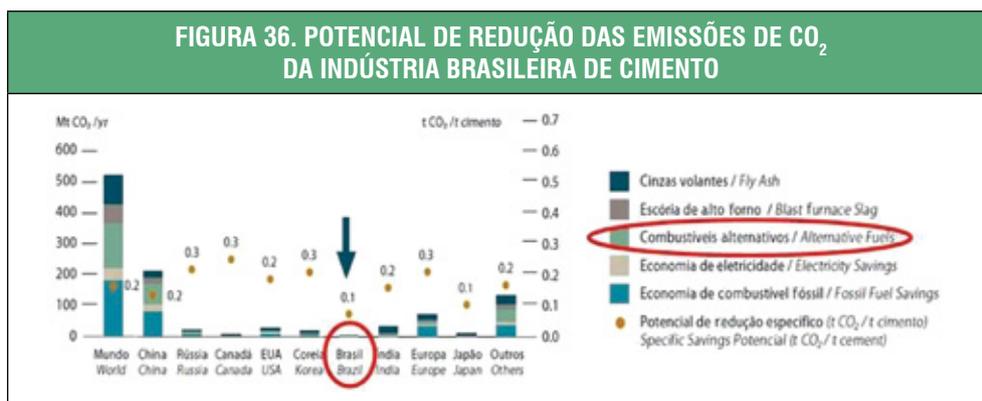
Comparativamente, a parcela correspondente à indústria do cimento em escala mundial é de aproximadamente 5%, segundo a CSI. No contexto internacional, as emissões da indústria do cimento brasileira são referências mundiais. Levantamento realizado pela CSI, considerando mais de 900 unidades fabris, de 46 grupos industriais atuantes no mundo todo, identificaram o Brasil como aquele com a menor emissão específica de CO₂.



Fonte: CSI – Cement Sustainability Initiative.

Dessa forma, estudo elaborado pela IEA – International Energy Agency, citado anteriormente, que analisou, dentre outros, o potencial de redução de emissões de CO₂ dos principais países produtores de cimento, apontou o Brasil como aquele com o menor potencial de redução de emissões, baseado nas melhores práticas e tecnologias existentes, em virtude do grau de excelência já alcançado.

O pouco potencial de melhoria, segundo o estudo, seria referente à maior utilização de combustíveis alternativos, em substituição aos combustíveis fósseis não renováveis.



Fonte: IEA – International Energy Agency.

Emissões

Além do CO₂, as principais emissões decorrentes da produção de cimento são o material particulado, óxidos de enxofre (SOx) e óxidos de nitrogênio (NOx). A CSI desenvolveu um protocolo para o monitoramento das emissões pelo qual as empresas participantes se comprometeram a monitorar, além dos principais poluentes emitidos, outras substâncias como dioxinas e furanos, compostos orgânicos voláteis etc.

Cada empresa estabeleceu metas individuais e se comprometeu a monitorar e publicar anualmente as emissões desde 2006, permitindo assim que os *stakeholders* possam dispor de informações claras e confiáveis sobre a natureza das emissões, seus impactos e as medidas adotadas para sua redução.

A indústria brasileira de cimento vem alcançando reduções significativas de suas emissões, decorrentes das mudanças de processo e dos investimentos em equipamentos de controle de poluição de alta eficiência. A maioria das unidades instalou um sistema de monitoramento contínuo dessas emissões, além de realizar medições periódicas com contratação de empresas especializadas.

A indústria de cimento é regulamentada por legislação visando à proteção ao meio ambiente, saúde e segurança, além da qualidade do produto. As principais regulamentações ambientais aplicadas ao setor referem-se ao controle das emissões e ao coprocessamento.

Em relação ao controle de emissões, passou a vigorar, a partir de 2006, a Resolução 382 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas, cuja licença de instalação tenha sido solicitada após 02/01/2007, data da publicação da resolução. Para a indústria de cimento, foram estabelecidos limites de emissão para o material particulado e óxidos de nitrogênio. Em dezembro de 2011, foi publicada a Resolução Conama 436, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para as fontes fixas já instaladas ou com pedidos de instalação anteriores a 02/01/2007.

Geração de resíduos

As operações de fabricação de cimento não são grandes geradoras de resíduos e os materiais descartados têm destinação adequada. Alguns resíduos, tais como o pó coletado dos equipamentos de controle de poluição, como os filtros de manga e precipitadores eletrostáticos, são uma mistura de matérias-primas parcialmente calcinadas e não reagidas que retornam na sua maior parte ao processo produtivo. O aproveitamento do pó dos sistemas de controle de poluição reduz a necessidade de calcário e outras matérias-primas, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e economizando energia.

Principais transformações tecnológicas/ inovação e de gestão incorporadas pelo setor na produção

Nos fornos antigos da indústria do cimento, toda a energia térmica era fornecida nas suas extremidades, ou seja, pelo queimador principal. Com a evolução do processo, os fornos passaram a ser equipados com pré-aquecedores, permitindo que o início da calcinação da matéria crua ocorra antes da entrada no forno. Os fornos mais atuais estão ainda equipados com os pré-calcinadores, onde ocorre a descarbonatação quase total do material, que já entra no forno praticamente calcinado.

Outros equipamentos, como os resfriadores e moinhos, sofreram transformações tecnológicas visando um melhor desempenho e redução no consumo de energia. O consumo de energia elétrica dos moinhos atuais é da ordem de 20% a 50% menor. Também os queimadores utilizados nos fornos têm sofrido melhorias substanciais. Atualmente, os queimadores multicanais permitem, de acordo com o número de canais, a queima de até três tipos de combustível simultaneamente.

Iniciativas de divulgação de informações e transparência sobre o desempenho socioambiental do setor

As empresas participantes da CSI se comprometeram a disponibilizar todas as informações necessárias para acompanhamento e fiscalização das ações de sustentabilidade. A comunicação e o relato dos indicadores de desempenho e das metas conjuntas e específicas possibilitam acessar e avaliar os avanços de cada empresa.

Compromissos assumidos pelas empresas integrantes da CSI:

- integrar os programas de desenvolvimento sustentável aos sistemas de gestão, monitoramento e comunicação existentes;
- publicar documento sobre ética nos negócios;
- estabelecer um processo sistemático de comunicação com os stakeholders para entender suas expectativas e respondê-las;
- relatar progressos do processo de comunicação com seu público; e
- desenvolver sistema de gestão ambiental auditável para todas as plantas.



Iniciativas de certificação e autorregulação desenvolvidas pelo setor

O parque industrial brasileiro utiliza modernas práticas de gestão de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente, garantindo o atendimento às melhores práticas internacionais.



5 RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

5.1 Iniciativas coordenadas pela Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP

A indústria de cimento, visando contribuir para o desenvolvimento sustentável, promove ações de responsabilidade socioempresarial, ambiental e em seus processos produtivos.

Feira de desenvolvimento sustentável na região centro-norte fluminense (RJ)

No centro-norte fluminense, nos municípios de Cantagalo, Cordeiro e Macuco, estão localizadas três fábricas de cimento, com uma produção anual total de aproximadamente 4 milhões de toneladas. A fim de promover a consciência do desenvolvimento sustentável e uma melhor interação com as comunidades envolvidas, a indústria, sob a coordenação da ABCP e em parceria com as prefeituras locais, secretarias de Educação, Meio Ambiente e Saúde, tem realizado feiras de desenvolvimento sustentável, com atividades educacionais, culturais e de saúde.

Já foram realizadas três edições da feira, nas quais a principal atividade foi a realização de concursos escolares com temas ligados ao meio ambiente.



Moradias para população de baixa renda

Um dos grandes focos da ABCP nos últimos 10 anos tem sido o desenvolvimento de programas de moradia voltados para classes menos privilegiadas e habitação de interesse social, com projetos racionalizados, materiais de qualidade, boas condições de conforto e custo adequado. Para esse fim, a ABCP desenvolveu, em 2001, o projeto Casa 1.0 (analogia ao carro popular), que tem como princípio básico construir moradias de qualidade a um custo acessível para a população de baixa renda. Até agora, o projeto já viabilizou a construção de mais de 40.000 unidades habitacionais.

Casas em concreto PVC em São Luiz do Paraitinga

Meses depois das enchentes que arrasaram São Luiz do Paraitinga (SP), a cidade começa a se reerguer, principalmente com os investimentos voltados para a construção de habitações de interesse social.

Em setembro de 2010, foram entregues 151 moradias construídas pelo sistema de paredes de concreto com formas fixas de PVC.



O sistema foi escolhido por conta da necessidade de erguer as casas em tempo recorde para o uso da população de baixa renda, que ficara desabrigada em função dos estragos causados pela chuva. A ABCP, em parceria com a CDHU, a Braskem e a Royal do Brasil Technologies, forneceu orientação técnica durante a construção das casas. O sistema concreto PVC foi escolhido por ser mais ágil, industrializado e atender ao desafio de construir muitas casas em pouco tempo.

Clube da Reforma

O Clube da Reforma, criado em 2010, pela ABCP, é um movimento que reúne empresas, associações, instituições acadêmicas, organizações e movimentos sociais para buscar a melhoria das condições de moradia da população de baixa renda. Seu trabalho apoia-se na união de agentes do setor e na multidisciplinaridade de profissionais que constituem o corpo de associados e buscam, assim, a solução para desafios socioeconômicos ligados ao tema habitação – reforma e ampliação. A União Nacional por Moradia Popular é uma das entidades fundadoras do Clube da Reforma, que atua em quatro frentes: assistência técnica, comunicação, crédito e multiplicação.

Foi iniciado, no final de 2011, o estudo do setor de reformas no Brasil, com o objetivo de articular uma proposta da sociedade para o governo, sensibilizando atores importantes do setor da habitação. O relatório final deverá demonstrar a importância do setor da reforma na economia brasileira e seu impacto na qualidade de vida dos brasileiros.

Pavimento permeável

O pavimento permeável pode auxiliar no combate a enchentes que têm provocado constantes tragédias nos centros urbanos todos os verões. Recomendado para uso em passeios públicos, vias de tráfego de veículos leves, pátios residenciais, comerciais e industriais e em estacionamentos, o pavimento permeável à base de cimento favorece a infiltração da água no solo e reduz o escoamento e acúmulo superficial da água em até 100%.

A ABCP, comprometida com a melhoria dos sistemas construtivos e da qualidade de vida da população, desenvolveu a tecnologia e coloca à disposição da sociedade seu corpo técnico para ajudar a solucionar o problema de impermeabilidade das cidades. O pavimento permeável também ajuda a reduzir a contaminação do subleito por lixo e outros resíduos sólidos carregados pela chuva.

Soluções para cidades

Desde 2009, a ABCP vem atuando no programa Soluções para Cidades, que tem por objetivo apoiar o poder público em ações relacionadas com habitação, mobilidade e saneamento.

A ABCP e a prefeitura de São Sebastião do Paraíso (MG) assinaram um termo de convênio que prevê apoio técnico da associação à implementação de políticas públicas em habitação de interesse social, mobilidade urbana e saneamento básico, além da elaboração de um projeto de redesenho de fundo do vale, que proporcionará a execução de um parque linear no município. No início de 2011, foi lançado um edital e contratada empresa para desenvolver diagnóstico e diretrizes visando organizar e propor soluções para os problemas de transporte coletivo, transporte não motorizado, circulação intermunicipal e trânsito de veículos.

Para o desenvolvimento do projeto de construção de um parque linear, foi firmada uma parceria ABCP/universidade que aponta diretrizes para a preservação das áreas verdes e das áreas de entorno dos córregos existentes na área urbana. O objetivo do parque é, sobretudo, contribuir para a questão da drenagem urbana, além de qualificar uma área pública de preservação permanente (APP) ainda subutilizada, propondo readequação da área como espaço de esporte, lazer, recreação etc.

5.2 Iniciativas da indústria

As indústrias de cimento no Brasil desempenham um importante papel nas comunidades onde atuam, contribuindo substancialmente com as economias locais por meio da geração de empregos e da arrecadação de impostos, além de trabalharem para atender e responder às necessidades e preocupações dessas comunidades.

As empresas vêm investindo na melhoria da qualidade de vida das comunidades com projetos de formação profissional, educacional, esportivos, serviços comunitários e de preservação da cultura e patrimônio histórico.

5.3 Votorantim Cimentos

- Conselho comunitário: canal de comunicação e relacionamento entre a fábrica e a comunidade, formação de empreendedores e lideranças comunitárias com foco no desenvolvimento socioeconômico das cidades e aplicação do investimento social externo de acordo com as necessidades identificadas pela comunidade.
- Programa Evoluir: educação profissional técnica, alinhada com as exigências do mercado de trabalho moderno, para jovens de baixa renda em municípios com oferta limitada de escolas.
- Programa Futuro em Nossas Mãos: formação e qualificação de jovens pedreiros da Votorantim Cimentos.
- Rio +20: parceria com as empresas associadas ao CEBDS, qualificação de 50 profissionais para a construção civil e de 100 moradores da comunidade Chapéu da Mangueira, no Rio de Janeiro, em autoconstrução.
- Instituto Votorantim: estímulo ao debate e à prática da responsabilidade social corporativa, apoio à estratégia de sustentabilidade e ao relacionamento com os públicos estratégicos, orientação e qualificação de investimentos sociais externos das empresas do Grupo com foco no jovem de 15 a 29 anos e no desenvolvimento local.
- Investimento social: o Instituto Votorantim define seus programas voltados para a juventude como “rotas”. Cada uma delas integra e orienta o itinerário que se oferece aos jovens nas áreas de educação, trabalho, cultura e esporte, bem como no apoio aos jovens talentos que se destacam em seus diversos projetos socioculturais apoiados pelo Brasil.

FIGURA 40. PROGRAMAS SOCIAIS – VOTORANTIM CIMENTOS



5.4 Cimpor Cimentos do Brasil

- Formação profissional
 - ◇ Projeto Pescar: ensino profissionalizante para jovens – Comunidade Nova Santa Rita.
 - ◇ Lidando com limitações: ensino profissionalizante para portadores de deficiências – São Miguel dos Campos.
- Formação educacional
 - ◇ Apoio à educação infantil: fornecimento de gêneros alimentícios para reforço da merenda escolar – Brumado.
 - ◇ Educação do colaborador: alfabetização e qualificação de adultos – Campo Formoso.
- Apoio à comunidade
 - ◇ Revitalização da Ilha do Bispo: colaborar com a revitalização do rio Sanhauá e doação de uma área de 15.900m² para melhoria das condições habitacionais – João Pessoa.
 - ◇ Comunidade Promovendo a Vida: apoio à comunidade através de cursos profissionalizantes e serviços comunitários – João Pessoa.
- Preservação da Cultura e Patrimônio Histórico
 - ◇ Restauração da Capela da Graça: parceria com a Oficina-Escola de João Pessoa dedicada ao restauro da Capela da Graça, patrimônio histórico tombado desde 1938 – João Pessoa/PB
- Voluntariado
 - ◇ Prestar assistência a pessoas ou comunidades em situação de vulnerabilidade através de coleta e doação de recursos ou promoção de eventos específicos.

FIGURA 41. RESTAURAÇÃO DA CAPELA DA GRAÇA – JOÃO PESSOA/PB



5.5 Holcim

Instituto Holcim: fortalecer o relacionamento com as comunidades e promover o desenvolvimento local com focos de atuação em cultura, educação ambiental, educação para o trabalho e geração de trabalho e renda.

Total de projetos em 2010: 29, sendo 8 de desenvolvimento local, 10 de geração de renda, 3 de educação para o trabalho, 5 de educação ambiental e 3 de cultura.

Principais projetos:

- Capacitação das associações: melhorar a capacidade gerencial das organizações e fortalecer as lideranças locais – Barroso (MG) e Cantagalo (RJ).
- Educando Verde: capacitar as professoras, conscientizar os alunos e envolver as famílias sobre as questões ambientais dos municípios – Barroso (MG) e Cantagalo (RJ) e Pedro Leopoldo (MG).
- Empreender em Família: aumentar a renda das famílias cujos filhos são portadores de necessidades especiais – Barroso (MG).
- Empregabilidade: garantir empregabilidade e inclusão social, via mercado de trabalho, para jovens e adultos – Barroso (MG).
- Nem Luxo Nem Lixo: desenvolver programa autossustentável de geração de renda para os jovens do bairro São José – Cantagalo (RJ).
- Renascer Verde: promover, junto à comunidade, ações que possam minimizar os riscos ambientais e de vida da população do bairro São José – Cantagalo (RJ).
- Comunidade empreendedora: promover o fortalecimento de pequenos empreendimentos no ramo alimentício e o desenvolvimento local da região norte do município – Pedro Leopoldo (MG).
- Holcim Comunidade: Contribuir para a formação cidadã das crianças – Pedro Leopoldo (MG).

FIGURA 42. CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – HOLCIM /MG



FIGURA 43. EDUCANDO VERDE – HOLCIM/RJ



5.6 Holcim Awards

Criado pela *Holcim Foundation for Sustainable Construction*, o Holcim Awards é considerado o maior prêmio de estímulo à construção sustentável do mundo e tem como objetivo reconhecer projetos que reúnam inovação, eficiência e visão de futuro para este segmento. Com sede na Suíça, a Foundation realiza o concurso em paralelo em cinco regiões do mundo: Europa, América do Norte, América Latina, África e Oriente Médio e Ásia e Pacífico. Mais de 6.000 projetos, de 146 países, participaram deste 3º ciclo do Holcim Awards.

No total, o Holcim Awards distribuirá, neste ciclo, US\$ 2 milhões em prêmios para os melhores projetos em construção sustentável para as categorias Ouro, Prata, Bronze e Next Generation.

O concurso é realizado em cooperação com universidades parceiras de renome: Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich), Suíça; Massachusetts Institute of Technology (MIT), em Cambridge, MA, EUA; Universidad Iberoamericana (UIA), na Cidade do México, México; Ecole Supérieure d'Architecture de Casablanca (EAC), Marrocos; Indian Institute of Technology (IIT Bombay), em Mumbai, Índia; Tongji University (TJU), em Xangai, China; Universidade de São Paulo (USP), Brasil; e a University of the Witwatersrand (Wits), em Johannesburgo, África do Sul.

No Brasil, um edifício público multifuncional na favela Paraisópolis, de São Paulo, venceu o prêmio principal, no valor de US\$ 100 mil. A Grotão – Fábrica de Música impede a continuação da erosão e desabamentos perigosos de terras nos declives íngremes e leva infraestruturas sociais e culturais a uma comunidade que se encontra de fato separada da cidade formal.

5.7 Lafarge

A parceria que a Lafarge Brasil mantém com o Instituto Cultural Inhotim baseia-se na afinidade de princípios em questões que envolvem meio ambiente, sociedade, educação e cultura. Iniciada este ano, foi se fortalecendo aos poucos, com pequenas iniciativas conjuntas.

Além de ações socioculturais, a Lafarge Brasil desenvolve, junto com as comunidades no entorno de suas fábricas, programas de conscientização e educação ambiental:

- Replanteio de plantas nativas: em parceria com o Instituto Estadual de Florestas, é mantido um viveiro de mudas nas fábricas para recuperação de áreas lavradas ou doação às comunidades vizinhas.
- Centro Lafarge de Educação Ambiental: em funcionamento nas unidades instaladas em Minas Gerais, os centros abrigam simpósios e eventos científicos, além de palestras para a comunidade.
- Programa de Educação Ambiental: na unidade de Cantagalo/RJ, é desenvolvido o projeto “A tua Ação Ambiental”, em parceria com a prefeitura e a ONG Casa – Centro de Ação Socioambiental.
- Visita de estudantes: programa regular de visitas de alunos de escolas públicas com o objetivo de mostrar o funcionamento dos sistemas de reutilização da água, o monitoramento da qualidade do ar e a recuperação de áreas lavradas.
- Vestibular Lafarge: realizado em parceria com as escolas técnicas dos municípios onde estão instaladas as fábricas. São oferecidas bolsas de estudo para adolescentes entre 15 e 18 anos que são selecionados por meio de provas e entrevistas.

FIGURA 44. EDUCAÇÃO AMBIENTAL – LAFARGE/RJ



5.8 InterCement

A preocupação com o progresso e o desenvolvimento das regiões onde atua faz parte da história do Grupo Camargo Corrêa e das unidades de negócios e empresas que o compõem, como é o caso da InterCement. De olho no futuro, a empresa investe sistematicamente em práticas de sustentabilidade em todas suas operações. Essa atitude evoluiu e se transformou ao longo do tempo, levando-a, nesses últimos anos, a se integrar cada vez mais com as comunidades em seu entorno, colocando projetos em prática e estimulando seus profissionais em atividades voluntárias.

Um forte impulso ao tema sustentabilidade, no qual se incluem as ações de cunho social, foi dado em 2006, quando os acionistas expressaram o desejo de que o grupo fosse tão bem-sucedido na área socioambiental quanto é em termos de negócio. Essa aspiração, representada pela “Carta da Sustentabilidade: o Desafio da Inovação”, propôs um novo desafio aos executivos: a empresa passaria a privilegiar o equilíbrio entre os pilares econômico, social e ambiental. Foram então estabelecidos os 12 princípios que norteiam a sua atual política corporativa de responsabilidade social.

Desde então, o foco tem sido criar bases consistentes para a realização das ações definidas, o que inclui a disseminação dos conceitos de sustentabilidade, investimento na formação dos profissionais e a mobilização de toda a companhia em um esforço de diagnóstico da realidade, por meio da coleta de indicadores e sistematização de práticas. A InterCement aplica, em todas as localidades, metodologia para priorizar e mapear temas e partes interessadas, o que resulta em um plano de engajamento com os stakeholders, revisado anualmente.

Nos últimos cinco anos, o grupo como um todo e a InterCement em particular vivenciaram um salto na aplicação dos conceitos de sustentabilidade. No Brasil, as iniciativas relacionadas aos programas sociais são desenvolvidas sob a orientação do Instituto Camargo Corrêa (ICC), enquanto, na Argentina, são conduzidas com o apoio da Fundação Loma Negra (FLN), entidades que atuam em sintonia e com uma visão comum.



6 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O SETOR NO CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE

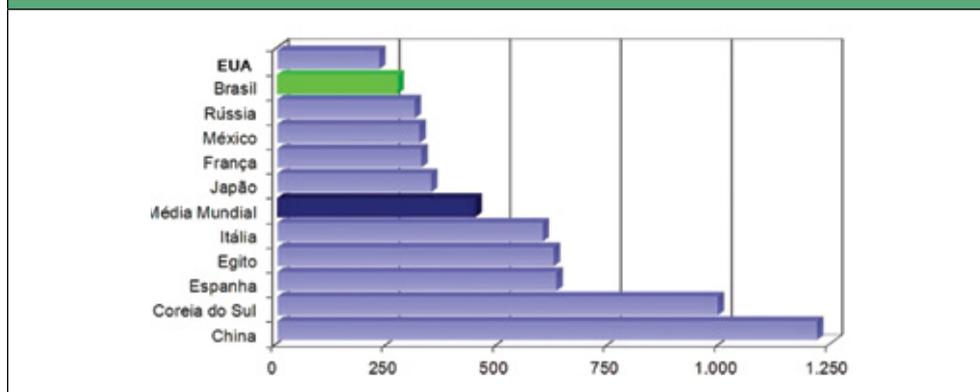
6.1 Ampliação da capacidade instalada

A produção nacional de cimento, hoje, é de 63 milhões t/ano (2011) e até 2020 será necessário atender a uma demanda de aproximadamente 100 milhões t/ano, alavancada por um crescimento médio de 6% anuais. Essa estimativa parte da avaliação da onda de desenvolvimento do país, que inclui não apenas os grandes investimentos do setor imobiliário por parte da iniciativa privada e, em especial, pelo governo, mas também a demanda de grandes projetos, como o Programa Minha Casa, Minha Vida, as obras do PAC I e II, as obras para a Copa do Mundo (2014), os Jogos Olímpicos Rio 2016 e outros eventos que estarão acontecendo até 2020.

O país também precisa fazer frente às necessidades de infraestrutura em saneamento, estradas, túneis, ferrovias, metrô, portos, hidrelétricas, entre outras, em todas as regiões do Brasil, suprimindo ainda as necessidades nas áreas de serviços e segmentos comerciais, tais como escritórios, lojas e shopping centers, que também gerarão demandas, exigindo ainda mais do mercado da construção civil.

O consumo per capita de cimento no Brasil, de 311 kg/hab (2010), ainda é muito baixo em relação a diversos países do mundo, conforme apresentado na tabela a seguir. A expectativa é de que o Brasil, com o crescimento previsto, atinja até 2020 o consumo per capita de 400 kg/hab, ainda um consumo abaixo da média mundial.

FIGURA 45. CONSUMO PER CAPITA DE CIMENTO



Fonte: SNIC.

A constatação dessa demanda levou as empresas atuantes no Brasil a anunciarem importantes investimentos no aumento da capacidade instalada, com uma estimativa de expansão para 111 milhões de toneladas em 2016 (fonte: SNIC). O grande desafio do setor, a curto e médio prazo, é produzir cimento para atender à demanda com sustentabilidade e buscando sempre a melhoria da eficiência energética e a redução das emissões.

6.2 Coprocessamento: aumento da substituição energética

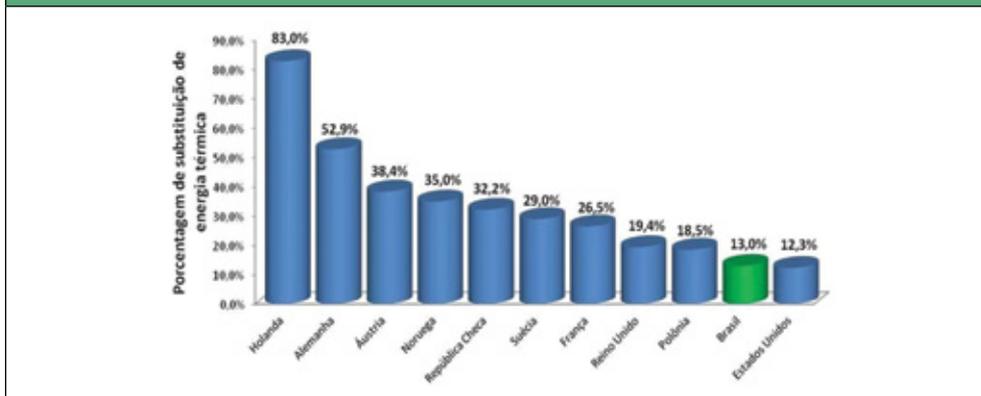
A utilização de resíduos em fornos de cimento tem crescido consideravelmente a partir dos anos 2000. Entretanto, ao se comparar o atual nível de substituição no Brasil com outros países, verifica-se que existe ainda um grande potencial para o incremento no aproveitamento energético dos resíduos.

Como pode ser verificado no gráfico abaixo, o índice de substituição energética chega a 83% na Holanda e a 53% na Alemanha (2007), enquanto no Brasil encontra-se em torno de 13% (2010).

Em alguns países, os fornos de cimento têm sido utilizados como parte integrante da infraestrutura da gestão de resíduos, oferecendo opção segura de destinação.

Como a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que os resíduos somente poderão ser dispostos em aterros após terem sido esgotadas todas as possibilidades de reaproveitamento, a utilização de resíduos como combustível alternativo em fornos de cimento (coprocessamento), com menor fator de emissão de CO₂ que os combustíveis tradicionais, apresenta-se como uma solução ambientalmente adequada para a recuperação energética desses resíduos.

FIGURA 46. ÍNDICE DE SUBSTITUIÇÃO TÉRMICA

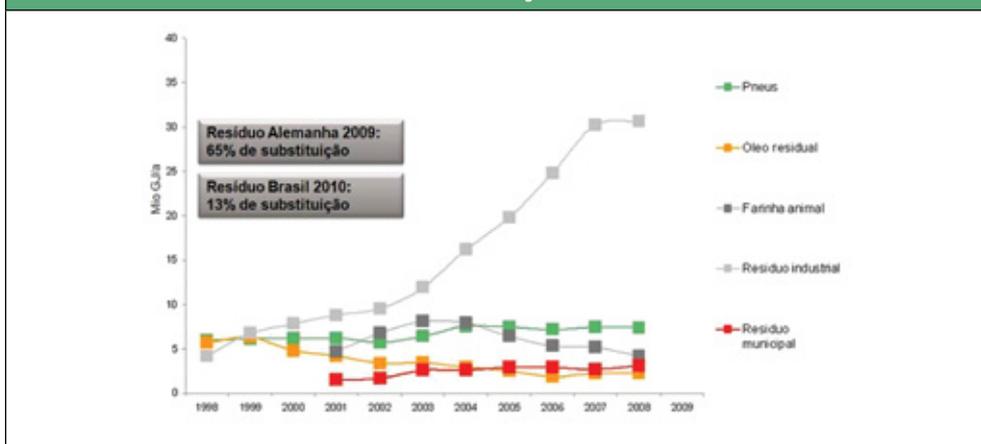


Fonte: Relatório de sustentabilidade – Associação Canadense de Cimento – 2010. Dados de 2007.

6.3 Coprocessamento resíduos sólidos urbanos tratados

O aproveitamento energético da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos em fornos de cimento, prática difundida na Europa e ainda embrionária no Brasil, deverá ser adotada pelo setor, consolidando a técnica como uma das ferramentas para a gestão ambiental desses resíduos. Na Alemanha, houve um aumento significativo na utilização de resíduos sólidos urbanos tratados como consequência da proibição da disposição em aterros de resíduos não processados.

FIGURA 47. ÍNDICE DE SUBSTITUIÇÃO TÉRMICA NA ALEMANHA



Fonte: VDZ, 2010.

6.4 Emissão dos gases de efeito estufa

O aumento da demanda por cimento no país deverá ocorrer em taxas maiores que o aumento da disponibilidade de recursos para abatimento de suas emissões (escórias, cinzas, resíduos, biomassa). O Brasil, como país em desenvolvimento, tem um importante programa de infraestrutura a ser construído, e o maior desafio da indústria nacional para os próximos anos é produzir o cimento necessário ao seu desenvolvimento, mantendo os já baixos níveis de CO₂ por tonelada, atualmente benchmark mundial.

Existem algumas pesquisas internacionais em desenvolvimento na busca de tecnologias de abatimento das emissões de CO₂ a longo prazo, visto que as alternativas hoje conhecidas atingirão o seu limite operacional e os avanços passarão a ser pouco significativos.

A Captura e Estocagem de Carbono (CCS), tecnologia que consiste na captura dos gases de efeito estufa e seu armazenamento no subsolo, vem sendo estudada como alternativa de abatimento das emissões de CO₂, porém, ainda é inviável para a indústria. Existem alguns projetos-pilotos de substituição dos combustíveis fósseis tradicionais por algas, que têm maior grau de absorção de CO₂ por tempo e por área cultivada que outros tipos de biomassa, como florestas plantadas. Esses projetos, entretanto, são ainda experimentais, e não há certezas sobre a viabilidade de sua aplicação em escala industrial.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA

Mônica Messenberg Guimarães (Diretora de Relações Institucionais)

Shelley de Souza Carneiro (Gerente Executivo de Meio Ambiente e Sustentabilidade)

Apoio técnico

José Quadrelli Neto (Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)

Luciano Emmert (Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)

Marcelo Fernandes (Fundação Dom Cabral)

Apoio editorial

Priscila Maria Wanderley Pereira (Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)

DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO – DIRCOM

Carlos Alberto Barreiros (Diretor de Comunicação)

GERÊNCIA EXECUTIVA DE PUBLICIDADE E PROPAGANDA – GEXPP

Carla Cristine Gonçalves de Souza (Gerente Executiva)

Armando Uema (Produção Editorial)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND – ABCP

Gerência de Relações Institucionais

Mario William Esper

Gerente de Relações Institucionais

Gerência de Tecnologia

Antonia Jadranka Suto

Assessor Técnico Pleno

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CIMENTO – SNIC

Departamento Técnico e Econômico – DTE

Gonzalo Visedo

Analista ambiental

VOTORANTIM CIMENTOS LTDA

Diretoria Técnica

Patrícia Monteiro Montenegro

Gerente de Meio Ambiente e Coprocessamento

CCB – CIMPOR CIMENTOS DO BRASIL

Leandro Tivika Issa

Gerente de Coprocessamento

LAFARGE BRASIL S.A

Diretoria Industrial

Roberto Pinho

Meio Ambiente Corporativo

HOLCIM (BRASIL) S.A

Gerência de Meio Ambiente

Valéria Soares A. Pereira

Gerente de Meio Ambiente

INTERCEMENT

Comunicação Corporativa

Fernanda Guerra

Luiza Pastor

Redação final

Aline Santos Jacob (Normalização)

Denise Goulart (Revisão gramatical)

Grifo Design (Projeto gráfico e diagramação)

