



Indústria de Alumínio

# A SUSTENTABILIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DO ALUMÍNIO

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE



CNI  
SESI  
SENAI  
IEL



## **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 ALUMÍNIO – ABAL**

*Adjarma Azevedo*  
Presidente

*Paulo Antonio de M. Magalhães*  
1º Vice-Presidente

*Mauro Moreno*  
2º Vice-Presidente

*Ana Cláudia Lima*  
Coordenadora Comissão de Meio Ambiente

*Maurício F. Born*  
Coordenador Grupo de Trabalho de Mudanças Climáticas



Indústria de Alumínio

# A SUSTENTABILIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DO ALUMÍNIO

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.

---

C748s

Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira do Alumínio.

A sustentabilidade da indústria brasileira do alumínio / Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira do Alumínio. – Brasília : CNI, 2012.

44 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](http://www.cni.org.br)

### **ABAL**

Associação Brasileira do Alumínio  
Rua Humberto I, nº 220 – 4º andar  
Vila Mariana – SP  
04018-030 – São Paulo – SP  
Tel.: (11) 5904-6450  
Fax: (11) 5904-6459  
[www.abal.org.br](http://www.abal.org.br)



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Cadeia produtiva da indústria do alumínio .....	17
Figura 2.	Extração de bauxita .....	23
Figura 3.	Reabilitação à áreas mineradas de bauxita .....	23
Gráfico 1.	Histórico da indústria brasileira do alumínio .....	18
Gráfico 2.	Evolução da produção per capita, Brasil, R\$ de 2010 .....	18
Gráfico 3.	Produção mundial de alumínio primário – 2010 (41,1 milhões t) .....	19
Gráfico 4.	Produção e consumo brasileiro de alumínio .....	21
Gráfico 5.	A produção mundial de alumínio responde por cerca de 1% das emissões de GEE .....	25
Gráfico 6.	Emissões de CO <sub>2</sub> – A vantagem do alumínio brasileiro .....	26
Gráfico 7.	Contribuição das etapas de produção nas emissões de CO <sub>2</sub> eq/t Al ...	26
Gráfico 8.	Índice de reciclagem de latas de alumínio para bebidas (%) .....	30
Gráfico 9.	Acidentes do trabalho da indústria brasileira do alumínio .....	32
Tabela 1.	Perfil da indústria brasileira do alumínio .....	15
Tabela 2.	Cadeia do alumínio em números – 2010 .....	17
Tabela 3.	Consumo por habitante dos principais países consumidores de alumínio .....	20

Tabela 4.	Principais insumos para a produção de alumina .....	24
Tabela 5.	Principais insumos para a produção de alumínio primário .....	24
Tabela 6.	Indústria do alumínio x Consumo energia – 2010 .....	24
Tabela 7.	Redução das emissões de PFCs no processo de produção do alumínio .....	27
Tabela 8.	Desempenho da indústria brasileira de alumínio em emissões indiretas incluindo energia .....	27
Tabela 9.	Maiores produtores mundiais de alumínio e suas emissões de processo .....	28
Tabela 10.	Investimentos ambientais realizados pela indústria .....	31
Tabela 11.	Investimentos socioambientais .....	31



## SUMÁRIO

Apresentação CNI

Apresentação setorial

1	Introdução .....	13
1.1	Apresentação da entidade .....	13
1.2	Objetivos do fascículo .....	13
2	Caracterização econômica e socioambiental do setor .....	15
2.1	Caracterização econômica do setor .....	15
2.2	Caracterização socioambiental .....	22
3	Regulações econômicas e socioambientais que afetam o setor .....	33
3.1	Principais acordos e aspectos regulatórios internacionais pertinentes ao setor: caracterização do ambiente regulatório internacional de interesse do setor .....	33
3.2	Principais instrumentos normativos nacionais (compulsórios e voluntários) vigentes nos principais mercados externos do setor (exigências dos consumidores, certificados etc.) que impactam no setor .....	34
3.3	Principais aspectos regulatórios (legislação) e instrumentos normativos (compulsórios ou voluntários) que afetam o setor no Brasil .....	34
4	Práticas empresariais para o desenvolvimento sustentável (1992-2011) .....	35
4.1	Principais transformações tecnológicas/ inovação e de gestão incorporadas pelo setor na produção .....	35

4.2	Iniciativas de divulgação de informações e transparência sobre o desempenho socioambiental do setor .....	36
4.3	Iniciativas de certificação de autorregulação desenvolvidas pelo setor .....	38
4.4	Iniciativas coordenadas pela associação setorial .....	38
5	Desafios e oportunidades para o setor no caminho da sustentabilidade .....	39
5.1	Principais tendências internacionais para o setor no marco da sustentabilidade .....	39
5.2	Oportunidades para o alumínio no marco do desenvolvimento sustentável .....	40
5.3	Desafios para o setor no marco do desenvolvimento sustentável .....	41
5.4	Contribuição do alumínio para a sustentabilidade de grandes segmentos econômicos .....	42
5.5	Conclusão .....	43



## 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

O Brasil tem vocação para ser uma nação condutora da nova economia de baixo carbono, na qual o alumínio – por suas características intrínsecas – tem muito a contribuir com a sustentabilidade dos principais segmentos da economia.

Nosso alumínio é “verde” em sua origem, por ser proveniente de matriz energética limpa e renovável e por ser um metal que oferece reciclabilidade absoluta. Com a intensificação do debate sobre as mudanças climáticas e sobre a necessidade de diminuição das emissões de gases causadores do efeito estufa, o alumínio ganhou mais notoriedade.

Além de ser estratégico para a economia brasileira – por gerar empregos, participar fortemente do PIB industrial e atender todos os segmentos industriais –, sua contribuição para a mitigação dos gases de efeito estufa passa a ser ainda mais valorizada em um mundo que deseja o baixo carbono.

No entanto, a indústria brasileira do alumínio vive há algum tempo um processo de perda de sua competitividade, que pode levá-la a uma desestruturação e diminuição do valor de sua cadeia produtiva.

Governo, indústria e sociedade devem unir esforços, de forma que o esperado aumento do consumo de alumínio projetado para o Brasil nos próximos anos seja atendido pelas empresas instaladas no país – gerando empregos, investimentos e riquezas, e usando como insumo, preferencialmente, o alumínio primário brasileiro, menos emissor que o mundial, e a sucata recuperada para compor o suprimento nacional.

**Adjarma Azevedo**

Presidente

Associação Brasileira do Alumínio – ABAL





# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação da entidade

Instalada no Brasil desde a década de 1950, a indústria do alumínio está distribuída por todo o país e, em toda sua cadeia de valor – da extração mineral à reciclagem –, apresenta desempenhos que são referência mundial no setor, nos aspectos econômico, social e ambiental.

Trata-se de uma indústria altamente estratégica para o país, pois atende aos principais segmentos econômicos com diversidade e qualidade de produtos de alumínio, além de participar do mercado internacional como exportador, incluindo alumina e bauxita, gerando riqueza para a nação.

Fundada em 1970, quando o setor se estruturava para seu primeiro salto de crescimento, a Associação Brasileira do Alumínio – ABAL representa 100% da produção do alumínio primário e 80% do consumo de produtos transformados do metal.

## 1.2 Objetivos do fascículo

Este trabalho tem por finalidade mostrar a contribuição do alumínio para uma economia de baixo carbono e que o Brasil tem vocação para ser uma nação condutora dessa nova economia, em virtude de seu enorme potencial consumidor nos próximos anos e das vantagens comparativas de sua indústria em relação a outros países.

Por suas características de leveza, durabilidade, resistência à corrosão e a intempéries, além de infinita reciclabilidade, o alumínio contribui para a sustentabilidade dos mais variados segmentos da economia em que é utilizado – embalagens, transportes, eletricidade, construção civil, bens de consumo etc.

O alumínio brasileiro tem ainda a vantagem adicional de ser produzido a partir da hidroeletricidade, fonte energética limpa e renovável, o que contribui para que o total de

emissões atmosféricas da cadeia produtiva do metal – da mineração à reciclagem – seja de 4,2 t de CO<sub>2</sub>eq por tonelada de alumínio, fator muito abaixo da média mundial, de 9,7 t de CO<sub>2</sub>eq por tonelada de alumínio.

Outra vantagem comparativa é que o Brasil possui um dos mais elevados índices de reciclagem do metal. O país é campeão em reciclagem de latas para bebidas e a proporção de sucata de alumínio recuperada, que integra o suprimento de metal para transformação, é superior a 36%, contra 28% da média mundial (dados de 2010).

A soma desses dois fatores – alto índice de reciclagem e produção de metal primário a partir da hidroeletricidade – faz com que os produtos de alumínio fabricados no país, com metal brasileiro, tenham uma pegada de carbono menor que os importados, esses quase sempre produzidos com alumínio gerado a partir de fontes fósseis.

Esta é uma oportunidade que o Brasil tem para explorar, principalmente agora, que o país vive um momento de forte expansão do consumo de alumínio por conta de programas habitacionais; obras de infraestrutura; grandes eventos esportivos em 2014 e 2016; e Pré-sal – os quais demandarão um grande volume do metal em obras para construção civil, fios e cabos elétricos, máquinas e equipamentos, entre outros. A pressão sobre a indústria automotiva para diminuir o consumo de combustíveis e as emissões atmosféricas – e que se estende a outros meios de transportes – tem no alumínio um grande aliado na redução do peso dos veículos.

As estimativas atuais são de que a produção mundial de alumínio primário dobre até 2020, para fazer frente ao aumento da demanda. No Brasil, os estudos realizados pela ABAL indicam um crescimento do consumo doméstico de alumínio que pode atingir 9% ao ano, em média, nos próximos quinze anos, podendo levar o consumo per capita brasileiro ao patamar dos países mais desenvolvidos da Europa.

No entanto, este cenário promissor para a economia brasileira pode não ser acompanhado pelas indústrias aqui instaladas, uma vez que ela vem sofrendo um intenso processo de perda de sua competitividade, devido aos custos de produção do metal primário (sobretudo energia elétrica); custos que incidem em toda a cadeia (carga tributária e custo Brasil); e pela invasão de produtos importados semiacabados e acabados de maior valor adicionado, provenientes principalmente dos países asiáticos.

O risco de um iminente processo de desindustrialização do setor requereu atenção do governo brasileiro, que, em 13 de julho de 2011, publicou a Portaria Interministerial nº 436, instituindo o “Grupo de Trabalho do Alumínio” (GTA), com o objetivo de estudar alternativas para promover a competitividade da cadeia produtiva do alumínio no país. Com a coordenação do Ministério de Minas e Energia, o GTA reuniu também representantes indicados do Ministério da Fazenda; Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Empresa de Pesquisa Energética; e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.

É fundamental também, para a sobrevivência da indústria brasileira do alumínio, que a legislação e os compromissos assumidos pelo país no sentido de produzir os efeitos esperados na segurança climática do planeta não reduzam a competitividade do setor, ao permitir importações de produtos com maior pegada de carbono, originários de países sem as mesmas limitações.



## 2 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL DO SETOR

### 2.1 Caracterização econômica do setor

#### PERFIL DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DO ALUMÍNIO

TABELA 1. PERFIL DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DO ALUMÍNIO		
Composição	2009	2010
Empregos (diretos, indiretos e reciclagem)	346.000	384.000
Faturamento (US\$ bilhões)	12,7	14,7
• Participação no PIB (%)	0,8	0,7
• Participação no PIB Industrial (%)	3,6	3,1
Investimentos (US\$ bilhões)	1,9	1,4
Impostos pagos (US\$ bilhões)	2,5	2,8
Produção de alumínio primário (mil t)	1.535	1.536
Consumo doméstico de transformados (mil t)	104	2.142
Consumo per capita (kg/hab.)	5,3	6,7
Exportação (mil t) (peso alumínio)	925	756
Importação (mil t) (peso alumínio)	160	263
Balança comercial da indústria do alumínio (US\$ milhões FOB) <sup>(1)</sup>		
• Exportações	3.258	3.930
• Importações	656	1.176
• Saldo	2.602	2.754
Participação das exportações de alumínio nas exportações brasileiras	2,1%	1,9%

(1) Inclui bauxita e alumina. Fonte: Anuário Estatístico ABAL – 2010.

## PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NA INDÚSTRIA DO ALUMÍNIO

O Brasil é o 4º maior produtor mundial de bauxita e detentor da 3ª reserva mineral; é o 3º maior produtor mundial de alumina, mas só o 7º de alumínio primário, situação que vem se agravando devido às questões relacionadas ao custo de energia, que afeta a competitividade global da nossa indústria.

A produção de alumínio primário mundial em 2010 foi de 41,1 milhões de toneladas (fonte: *World Metal Statistics* – dez/2011) e a do Brasil, de 1.536 mil toneladas, com uma redução de 13%, ou seja, 221 mil toneladas em relação a 2008, devido ao fechamento das plantas da Valesul Alumínio S.A. (Santa Cruz/RJ) e da Novelis do Brasil Ltda. (Aratú/BA), causado por problemas de competitividade relacionados ao custo de energia.

## DESCRIÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA

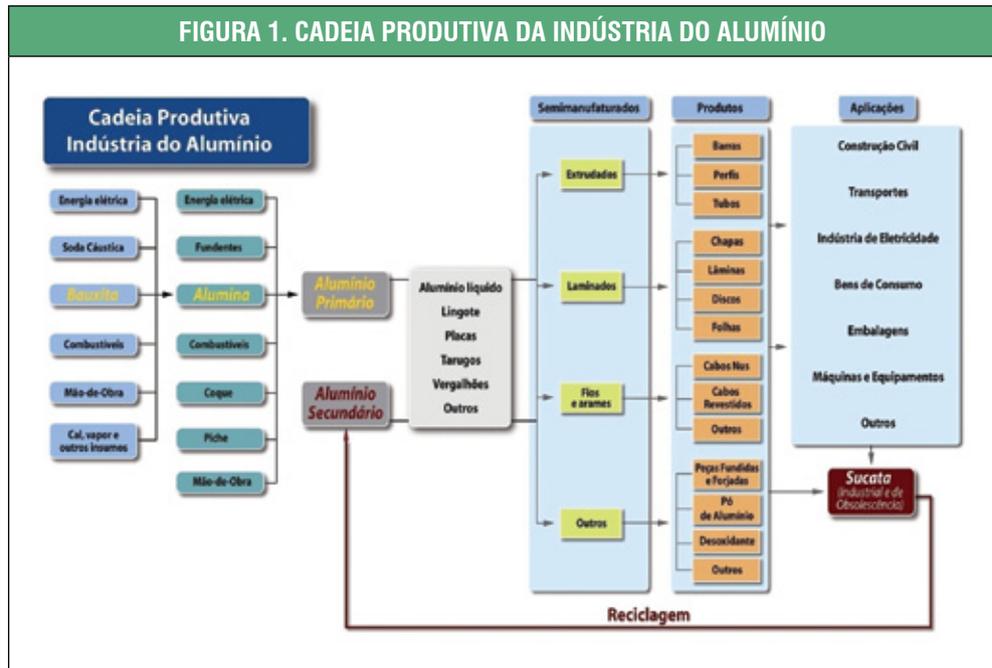
A cadeia produtiva de alumínio compreende a produção da maior parte dos insumos empregados na produção do metal; a própria produção e recuperação da matéria-prima metálica; e a fabricação dos produtos transformados de alumínio, que, por sua vez, são insumos de uma ampla gama de produtos ofertados na economia, tais como embalagens, materiais de transportes, materiais de construção, fios e cabos de distribuição de energia elétrica e bens de utensílios domésticos e componentes para equipamentos eletroeletrônicos.

A cadeia produtiva do alumínio, até sua fase de bens transformados de alumínio, é composta de seis etapas principais:

- extração e beneficiamento da bauxita;
- produção de óxido de alumínio (alumina);
- obtenção do metal primário em lingotes ou líquido (alumínio 99,7%);
- fabricação de produtos semimanufaturados;
- fabricação de produtos manufaturados finais; e
- reciclagem.

O último desses estágios possui a virtude de fechar a cadeia de valor do alumínio no Brasil, partindo da sucata recuperada de produtos de alumínio para retornar ao metal. Além de possibilitar o reaproveitamento de recursos, evitando desperdícios econômicos, a reciclagem do alumínio tem impactos positivos no meio ambiente, como a redução de uso de energia e de consumo de recursos naturais não renováveis, como a bauxita.

**FIGURA 1. CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DO ALUMÍNIO**



## VALOR DA PRODUÇÃO DOMÉSTICA DO SETOR

Como pode ser visto no quadro abaixo, em 2010 a cadeia produtiva do alumínio respondeu por uma produção no valor de R\$ 29,60 bilhões, sendo que a maior participação é da etapa de transformação em semimanufaturado e manufaturado, cuja produção somou R\$ 15,14 bilhões.

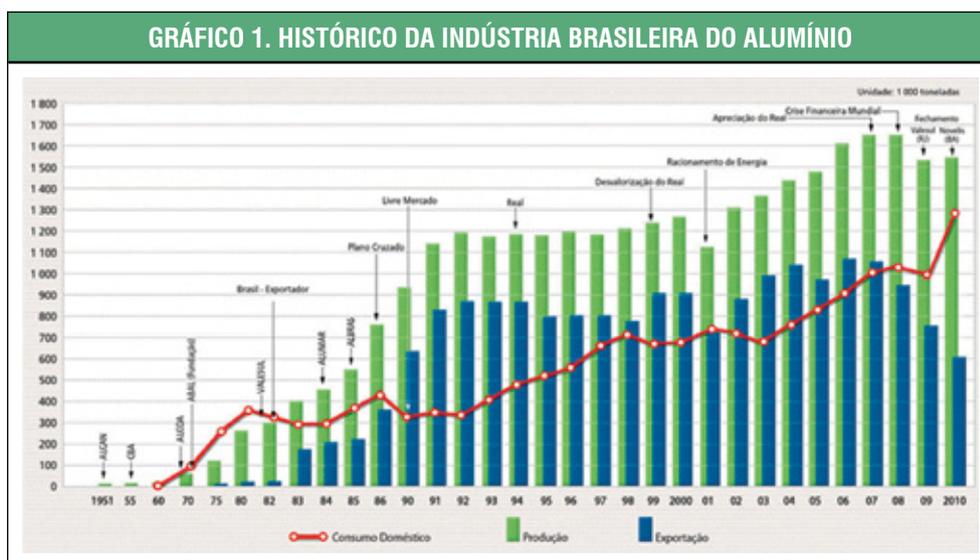
**TABELA 2. CADEIA DO ALUMÍNIO EM NÚMEROS – 2010**

Produto	Quantidade (milhão de ton.)	Valor (R\$ bilhão)	Preço* (R\$/t)	Valor (US\$ bilhão)	Preço* (US\$/t)
Bauxita	32,03	2,47	77,27	1,41	43,89
Alumina	9,48	4,43	467,27	2,52	265,45
Alumínio primário	1,54	5,88	3.825,34	3,34	2.173,12
Alumínio secundário	0,44	1,68	3.825,34	0,95	2.173,12
Semimanufaturados e transformados**	1,31	15,14	11.591,31	8,60	6.584,85
<b>Total da produção</b>	-	<b>29,60</b>	-	<b>16,82</b>	
Consumo	1,30	15,06	11.591,31	8,56	6.584,85
Exportações de semi e transformados	0,22	1,62	7.513,50	0,92	4.268,31
Importações de semi e transformados	0,23	2,38	10.249,87	1,35	5.822,80
Saldo comercial de semi e transformados	-0,02	-0,75	47.929,51	-0,43	27.228,04

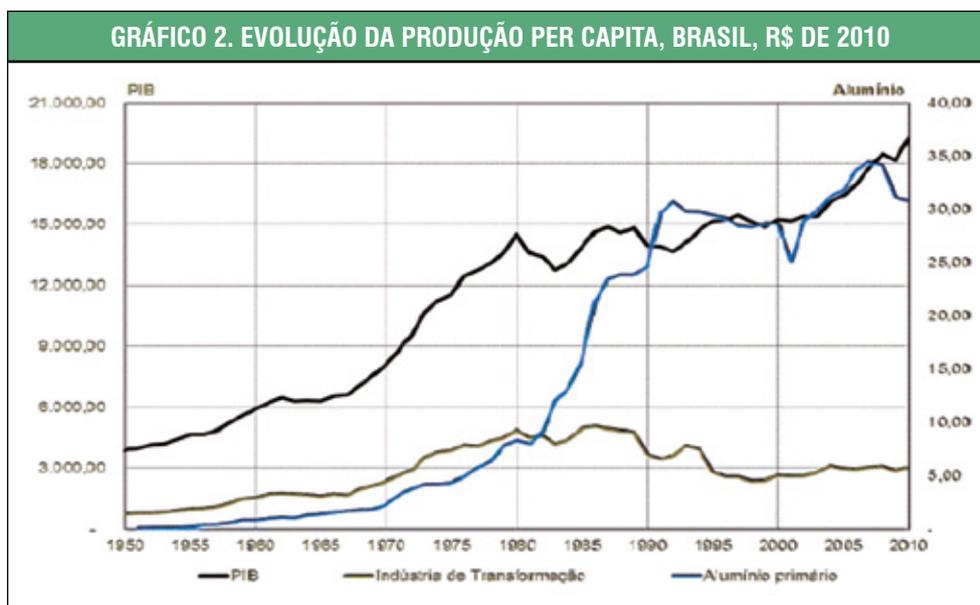
(\* No caso de exportações e importações, os preços são FOB, sem impostos. (\*\*) Mercadorias da indústria de semimanufaturados e de transformados de alumínio. Tabela integrante do estudo "A competitividade do alumínio no Brasil 2011-2025". Fonte: ABAL, IBGE e MDIC.

## TAXA DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DO SETOR

Instalada no país desde a década de 1950, a indústria brasileira do alumínio passou por vários ciclos de crescimento. O período entre 1960 e 1980 é marcado pela expansão da capacidade instalada e da produção de alumínio primário. Já o período a partir da década de 1990 é marcado por taxas reduzidas de expansão na produção primária e estagnação dos investimentos em expansão da capacidade instalada.



Fonte: ABAL, 2011.



Fonte: Estudo "A competitividade do alumínio no Brasil 2011-2025".

## NÚMERO DE EMPREGOS GERADOS PELO SETOR

Em 2010, a cadeia do alumínio no Brasil foi responsável por cerca de 384 mil postos de trabalho diretos e indiretos, incluindo as pessoas envolvidas desde a coleta até a reciclagem do alumínio.

## PARTICIPAÇÃO DO SETOR NO PIB INDUSTRIAL BRASILEIRO

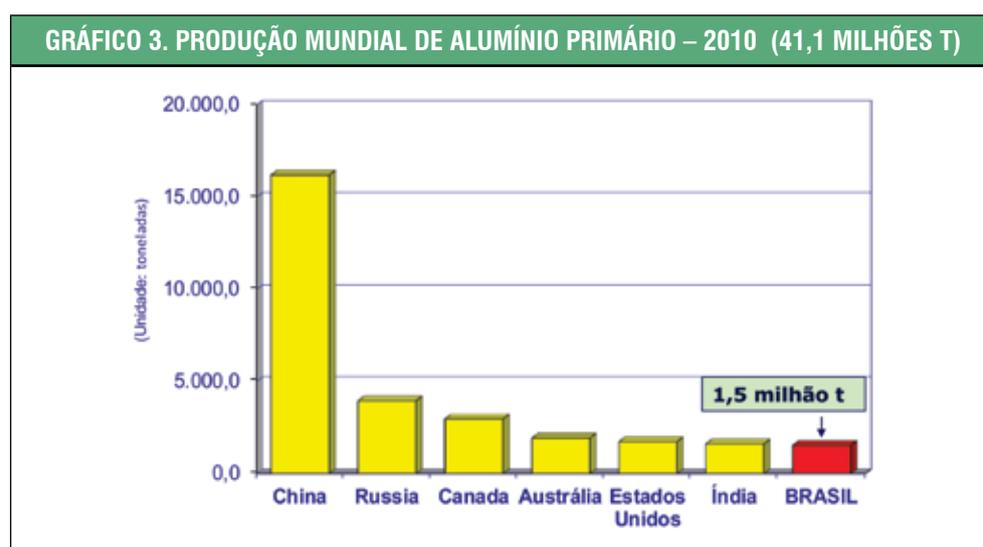
Em 2010, a indústria brasileira do alumínio faturou US\$ 14,7 bilhões, o que representou 3,1% do PIB industrial do país; investiu US\$ 1,4 bilhão e recolheu US\$ 2,8 bilhões em impostos.

## VALOR DAS EXPORTAÇÕES/IMPORTAÇÕES DO SETOR E PARTICIPAÇÃO NO TOTAL EXPORTADO/IMPORTADO PELO BRASIL

As vendas externas da indústria brasileira do alumínio totalizaram US\$ 3,9 bilhões (FOB) em 2010, respondendo por 1,9% do total das exportações do país, enquanto as importações fecharam o ano com US\$ 1.176 milhões – ou 0,6% das importações brasileiras.

## PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NO TOTAL DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE ALUMÍNIO PRIMÁRIO

O Brasil produziu 1.536 mil toneladas de alumínio primário em 2010, contribuindo com 3,7% da produção mundial do metal naquele ano, que totalizou 41,1 milhões de toneladas. Assim mesmo, o país é o sétimo maior produtor de alumínio primário, atrás de China (que responde por 40% da produção mundial), Rússia, Canadá, Austrália, Estados Unidos e Índia.



Fonte: World Metal Statistics – February 2012.

## PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NO CONSUMO MUNDIAL DE ALUMÍNIO

O consumo doméstico de produtos transformados de alumínio atingiu 1.342 mil toneladas em 2010, levando a um consumo per capita de 6,9 kg/hab. Trata-se de um crescimento de 30% em relação ao registrado em 2009, quando o consumo por habitante foi de 5,3 kg/hab.

A tabela abaixo apresenta o consumo por habitante dos principais países consumidores de alumínio.

<b>TABELA 3. CONSUMO POR HABITANTE DOS PRINCIPAIS PAÍSES CONSUMIDORES DE ALUMÍNIO</b>	
<b>Países selecionados</b>	<b>Consumo <i>per capita</i> de alumínio/ano/2010 (kg/hab)</b>
Noruega	65,6
Islândia	42,4
Áustria	30,2
Suíça	28,8
Japão	25,7
Bélgica	25,7
Austrália	23,3
Itália	23,1
Estados Unidos	22,4
Canadá	21,9
Suécia	18,3
Reino Unido	17,2
China	14,2
Irlanda	12,7
França	12,1
Finlândia	12
Brasil	6,9
Argentina	5,3

Fonte: Aluminium Statistical Review 2011 – The Aluminium Association.

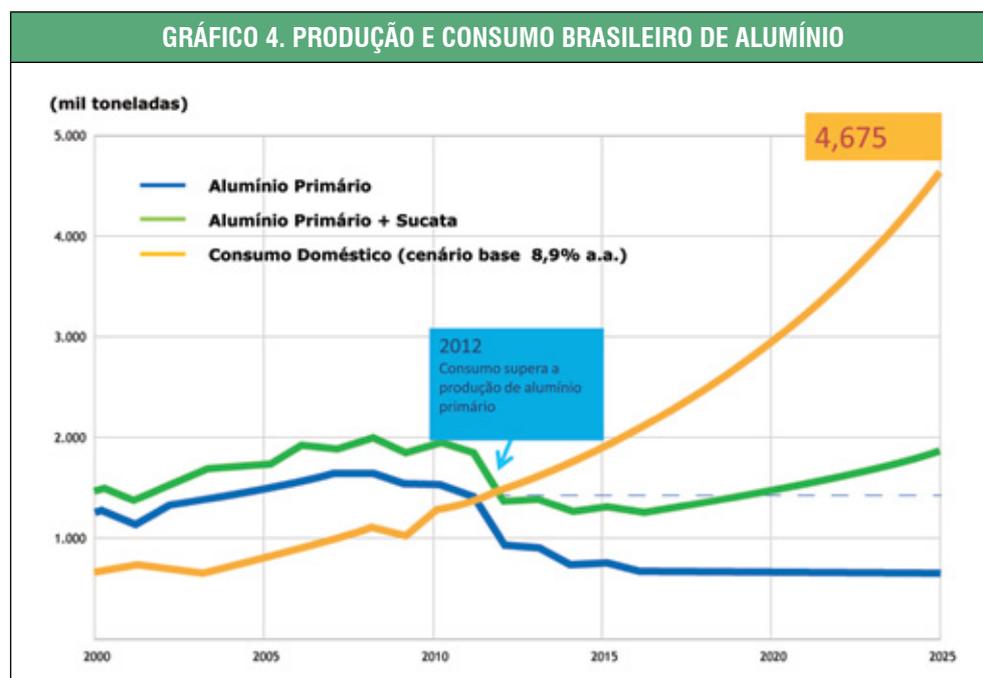
## NÚMERO DE EMPRESAS ATUANDO NO SETOR NO BRASIL

A ABAL estima cerca de 500 empresas que atuam diretamente na indústria (produtores, transformadores, recicladores e consumidores) do alumínio no Brasil. Desse total, cinco empresas são produtoras de alumínio primário, as demais atuam nas outras etapas da cadeia produtiva – mineração, refinaria, transformação e reciclagem/produção de ligas.

## PROJEÇÃO DE DEMANDA DE PRODUTOS DE ALUMÍNIO NOS PRÓXIMOS ANOS

Estudo encomendado pela ABAL indica que, até 2025, o Produto Interno Bruto (PIB) poderá crescer em média 5,2% ao ano, taxa superior à da economia mundial. Isso permitirá um crescimento entre 8,9% e 11,3% ao ano do consumo de alumínio no Brasil nos próximos 15 anos.

O cenário base de 8,9% ao ano traduz o ritmo de crescimento econômico em termos de demanda pelo metal, considerando a elasticidade-renda média e o crescimento demográfico do país. O cenário otimista de 11,3% a.a. leva em consideração um avanço mais expressivo do alumínio em suas aplicações, nos moldes do que ocorreu nos últimos 20 anos.



Fonte: ABAL, 2011.

## 2.2 Caracterização socioambiental

### USO DE RECURSOS DA CADEIA PRODUTIVA DE ALUMÍNIO PRIMÁRIO

#### **Processo de extração mineral**

O principal minério de alumínio existente no Brasil é a bauxita. O mineral nele contido é o hidrato de alumínio, que se encontra associado a impurezas, sobretudo óxidos de ferro e titânio, bem como silicato de alumínio, os quais devem ser eliminados no tratamento.

A mineração de bauxita requer poucas extensões de terra comparada com outras minerações. O total de área minerada anualmente no mundo é de cerca de 30 km<sup>2</sup>. Uma das características da extração da bauxita no Brasil é que ela ocorre praticamente na superfície. No mundo, a bauxita pode ser encontrada abaixo de uma camada de 5 a 20 metros de rochas ou argilas. No Brasil, os principais depósitos se localizam principalmente em Minas Gerais e Pará, onde a bauxita ocorre logo abaixo do solo, numa profundidade que varia entre três e oito metros.

A bauxita é extraída do solo por retroescavadeiras e carregada em caminhões, que a levam até a planta de beneficiamento, onde o minério é britado, moído, lavado, classificado conforme granulometria e secado. Em seguida, ele é transportado até as usinas de alumina, nacionais ou é exportado. O transporte em geral é feito por ferrovias e hidrovias.

Em 2010, a produção brasileira de bauxita cresceu 22,8%, atingindo um volume de 32.028 mil toneladas. Desse total, 22.468 mil toneladas foram destinadas para atender à demanda interna para produção de alumina, que, por sua vez, registrou um volume de produção de 9.433 mil toneladas. Já o consumo doméstico de alumina para produção de alumínio primário foi de 2.860 mil toneladas e as exportações totalizaram 6.420 mil toneladas.

#### **Reabilitação das áreas mineradas**

A indústria de mineração promove o uso temporário da terra, devolvendo-a recuperada, com a utilização de técnicas de manejo, essenciais para o solo após a lavra. As operações de mineração de bauxita no Brasil têm como meta recuperar as áreas mineradas cumprindo as leis vigentes, retornando-as às condições pré-operação, de modo a se tornarem ecossistemas autossustentáveis e que possibilitem usos da terra que atendam aos interesses das comunidades locais.

As áreas de extração da bauxita se beneficiam do processo de reabilitação da fauna e flora nativas. As empresas desenvolvem programas próprios de plantios, com viveiros de produção de mudas, para recuperar ao máximo a biodiversidade de cada região onde a unidade fabril está instalada.

A indústria brasileira do alumínio tem obtido o reconhecimento por diversas iniciativas derivadas da aplicação de políticas e práticas de elevado padrão, visto que, hoje, 85% das áreas mineradas de bauxita no Brasil já foram reabilitadas e devolvidas, na quase totalidade, ao seu uso original, a maioria com vegetação nativa, e os 15% restantes ainda estão sendo lavrados ou possuem instalações permanentes.

**FIGURA 2. EXTRAÇÃO DE BAUXITA**



Fonte: MRN.

**FIGURA 3. REABILITAÇÃO ÀREAS MINERADAS DE BAUXITA**



Fonte: MRN.

### **Produção de alumina**

A obtenção da alumina se dá através de um processo conhecido como Bayer. A bauxita é misturada, em uma solução de soda cáustica até ocorrer a dissolução da alumina, que é então precipitada por resfriamento na forma de hidrato e enviada a um forno de calcinação para se transformar em alumina calcinada. Obtém-se, dessa forma, um pó branco que é a matéria-prima para a produção de alumínio primário.

O consumo dos principais insumos para a produção da alumina relativos a 2010 é apresentado na tabela abaixo:

<b>TABELA 4. PRINCIPAIS INSUMOS PARA A PRODUÇÃO DE ALUMINA</b>	
<b>Insumos</b>	<b>2010</b>
Bauxita (mil toneladas)	22.468,1
Óleo combustível (mil toneladas)	937,4
Soda cáustica (mil toneladas)	1.014,9
Energia elétrica (GWh)	1.942,4
Cal (mil toneladas)	180,0

Fonte: Anuário estatístico ABAL – 2010.

### **Produção de alumínio primário**

O alumínio primário é produzido a partir da alumina calcinada por meio de eletrólise, num processo conhecido como Hall-Héroult.

<b>TABELA 5. PRINCIPAIS INSUMOS PARA A PRODUÇÃO DE ALUMÍNIO PRIMÁRIO</b>	
<b>Insumos</b>	<b>2010</b>
Alumina (mil toneladas)	2.860,0
Energia elétrica (GWh)	23.982,0
Óleo combustível (mil toneladas)	30,7
Coque (mil toneladas)	550,6
Piche (mil toneladas)	172,4
Fluoreto (mil toneladas)	33,9
Criolita (mil toneladas)	8,2

Fonte: Anuário estatístico ABAL – 2010.

### **CONSUMO DE ENERGIA EM TODA A CADEIA PRODUTIVA**

Apenas a etapa de produção eletrolítica do alumínio primário é eletrointensiva. Nas demais etapas da cadeia produtiva o consumo de energia elétrica é pequeno – similar a qualquer outro processo industrial.

<b>TABELA 6. INDÚSTRIA DO ALUMÍNIO X CONSUMO ENERGIA – 2010</b>						
	<b>Bauxita</b>	<b>Alumina</b>	<b>Alumínio primário</b>	<b>Transformados</b>	<b>Reciclagem*</b>	<b>Total</b>
Produção (mil t)	32.028	9.431	1.536	1.349	488	44.832
Consumo de energia (GWh)	416	2.829	23.982	675	342	28.187
Consumo específico de energia (MWh/t)	0,013	0,3	15,6	0,5	0,7	–

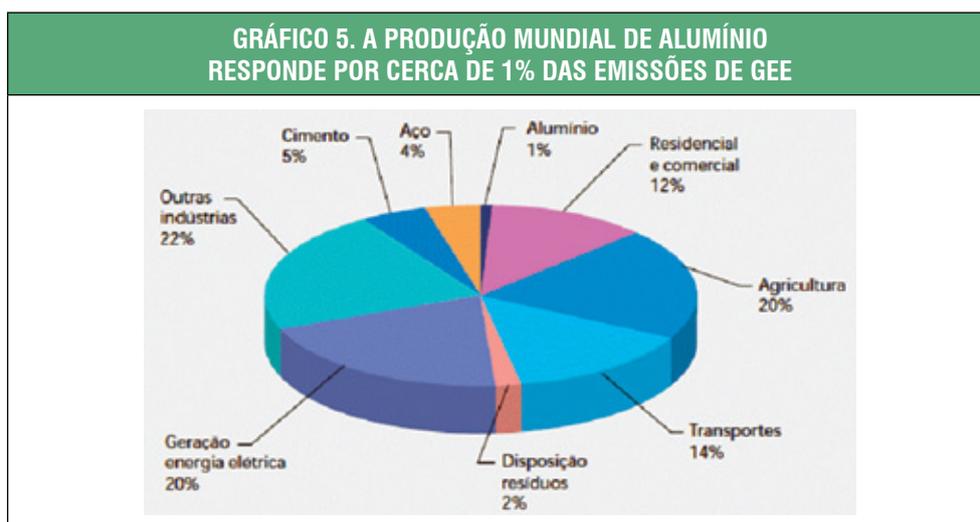
(\*) Refere-se à recuperação da sucata.

Fonte: ABAL.

## PRINCIPAIS ASPECTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS A:

### Mudanças do clima e emissões de gases de efeito estufa:

Globalmente, a produção de alumínio primário responde por 1% das emissões mundiais antrópicas de gases de efeito estufa. Esta estimativa, do International Aluminium Institute – IAI, inclui as emissões indiretas, relacionadas à geração de energia utilizada nos processos de produção.



Fonte: International Aluminium Institute.

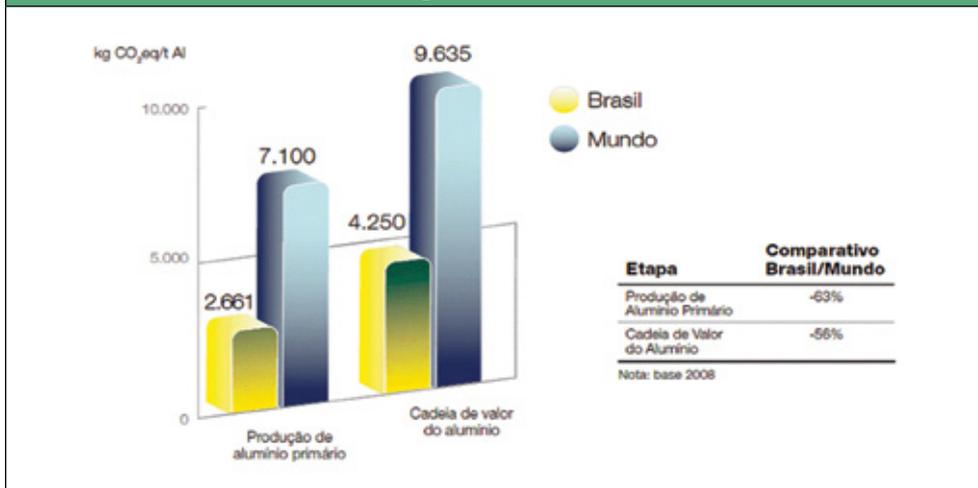
Para um melhor entendimento das contribuições do alumínio para uma economia verde, mais especificamente a economia de energia e redução de emissões de gases de efeito estufa, é necessário uma perspectiva de análise de ciclo de vida (ACV), fazendo um balanço entre as emissões geradas na sua produção com as que são reduzidas pela sua utilização, quando comparado com outros materiais.

A ABAL, em parceria com a Fundação Espaço Eco, realizou o estudo “Avaliação das emissões de gases de efeito estufa na cadeia de valor do alumínio” para melhor conhecer a contribuição de toda a cadeia produtiva do alumínio nas emissões do país, buscando acelerar os passos da indústria na direção de uma economia de baixo carbono. O estudo possibilitou:

- quantificar as vantagens comparativas do alumínio brasileiro;
- contribuir para o posicionamento da indústria na questão regulatória;
- nortear ações de mitigação;
- informar adequadamente os clientes da cadeia produtiva.

O estudo comprovou as vantagens comparativas do alumínio brasileiro em relação a outros países. O total das emissões – desde a mineração até a reciclagem – foi de 4,2 t de CO<sub>2</sub>eq por tonelada de alumínio, fator muito abaixo da média mundial, de 9,7 t de CO<sub>2</sub>eq por tonelada de alumínio, divulgado pelo International Aluminium Institute – IAI.

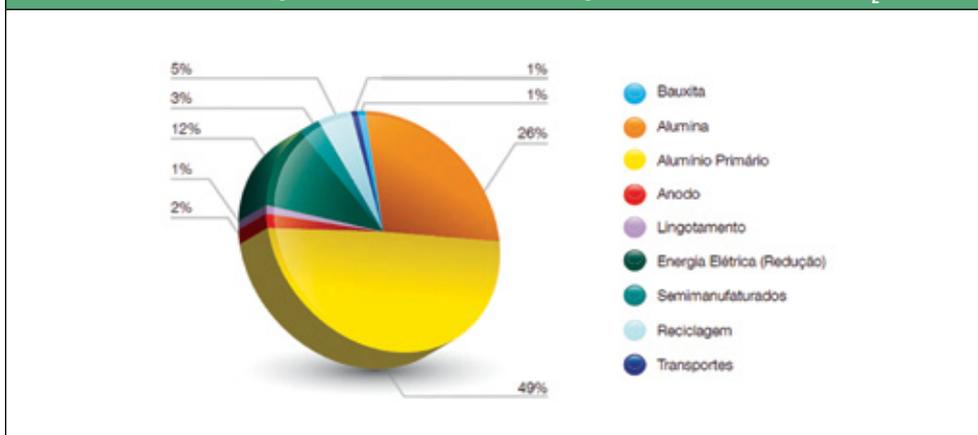
**GRÁFICO 6. EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> – A VANTAGEM DO ALUMÍNIO BRASILEIRO**



Fonte: Estudo "Avaliação das emissões de gases de efeito estufa na cadeia de valor do alumínio", Fundação Espaço ECO.

A contribuição de cada etapa do processo produtivo foi assim distribuída:

**GRÁFICO 7. CONTRIBUIÇÃO DAS ETAPAS DE PRODUÇÃO NAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> EQ/T AL**



Fonte: Estudo "Avaliação das emissões de gases de efeito estufa na cadeia de valor do alumínio", Fundação Espaço ECO, 2011.

O *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) – responsável pelos inventários nacionais – e o *International Aluminium Institute* – IAI publicam metodologias consistentes para a realização das estimativas de emissões de gases de efeito estufa (GEE) do processo industrial da produção de alumínio primário.

Globalmente, as emissões deste processo (diretas do CO<sub>2</sub> dos anodos dos fornos e os PFCs – perfluorcarbonos), somadas às da geração de energia elétrica utilizada nos fornos para redução do alumínio, representam 72% das emissões totais de toda a cadeia de valor do alumínio, incluindo transportes, segundo estudo e publicações do IAI – *Folder Aluminium for Future Generations*. O restante das emissões vem de utilização de combustíveis fósseis, já consideradas nas emissões nacionais do setor de energia.

Nos critérios utilizados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), as emissões da indústria de alumínio referem-se às emissões de CO<sub>2</sub> e dos PFCs relacionadas ao processo de produção do alumínio primário. Não incluem as emissões indiretas relacionadas ao uso de energia.

### Resultados efetivos:

A indústria brasileira do alumínio vem reduzindo suas emissões de CO<sub>2</sub> e PFCs. Os dados constam do Relatório de Referência Emissões de Gases de Efeito Estufa na Produção de Alumínio, do MCT. Apesar da produção de alumínio brasileira ter aumentado mais de 70% desde 1990, as emissões de CO<sub>2</sub> dos anodos tiveram uma pequena queda em números absolutos e as emissões dos PFCs tiveram uma redução de mais de 70% no mesmo período. Veja tabela:

TABELA 7. REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE PFCs NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO ALUMÍNIO			
Emissões (t/t Al)	1990	2007	2007/1990
CO <sub>2</sub> (dióxido de carbono)	1.709	1.655	-3,2%
CF <sub>4</sub> (perfluormetano)	328	71	-78,4%
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (perfluoretano)	286	60	-79,0%
Produção alumínio primário (t)	930.600	1.654.800	+77,8%

Nota: PFCs, ou perfluorcarbonos, são gases de efeito estufa que têm uma vida atmosférica longa.  
Fonte: 2º Inventário Brasileiro de Emissões de GEE – MCT, junho/2010.

Os meios para esta redução foram no atendimento aos efeitos anódicos, atuando no sistema de controle dos fornos, fazendo com que a frequência e a duração fossem reduzidas, além de outras, ligadas a melhorias no processo (química de banho, aditivos, melhorias de selagem das cubas, otimização da composição e parâmetros de fabricação da pasta, redução de variabilidade de parâmetros de operação, dentre outros). Isto coloca o Brasil numa posição melhor do que a média dos países onde se produz alumínio primário, lembrando que nestes dados globais não estão os da China. Quando colocamos nesta comparação as emissões indiretas relativas à geração de energia, o desempenho da indústria brasileira é muito melhor, conforme ilustra a tabela abaixo:

TABELA 8. DESEMPENHO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO EM EMISSÕES INDIRETAS INCLUINDO ENERGIA			
Composição	Emissões diretas de processo (t CO <sub>2</sub> e / t Al)	Emissões diretas de processo + emissões indiretas (energia) (t CO <sub>2</sub> e / t Al)	Cadeia de valor (t CO <sub>2</sub> e / t Al)
Indústria brasileira	2,17	2,66	4,25
Média mundial*	2,43	7,10	9,63

(\*) Não inclui a China.

Fonte: Dados Brasil (ABAL) e mundial (International Aluminium Institute – IAI).

Considerando que a melhor tecnologia está na Europa e nos Estados Unidos, o Brasil tem uma posição confortável entre eles em termos de emissões gerais, mostrando que o país tem acompanhado a tecnologia mundial. Para a emissão de CO<sub>2</sub>, a parcela

maior das emissões totais, nota-se que há muito pouca diferença entre os países. Em 2007 era a seguinte a posição dos maiores produtores mundiais de alumínio e suas emissões de processo:

TABELA 9. MAIORES PRODUTORES MUNDIAIS DE ALUMÍNIO E SUAS EMISSÕES DE PROCESSO									
Pais	Produção de Al (mil t)	Participação	Emissões do processo (Gg CO <sub>2</sub> e)	Emissões CO <sub>2</sub> (Gg)	Intensidade de CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> /t Al)	Intensidade de CF <sub>4</sub> (kg CF <sub>4</sub> /t Al)	Intensidade de C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (kg C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> /t Al)	Intensidade GEE (t CO <sub>2</sub> e/t Al)	Participação nas emissões totais, excluído LULUCF <sup>(1)</sup>
Rússia	3.955	10,4%	10.519	6.848,15	1,73	0,131	0,009	2,66	0,48%
Canadá	3.083	8,1%	7.282	5.097,44	1,65	0,098	0,007	2,36	0,97%
EUA	2.560	6,7%	8.087	4.250,84	1,66	0,192	0,027	3,16	0,11%
Austrália	1.954	5,1%	3.641	3.141,48	1,61	0,033	0,004	1,86	0,67%
<b>Brasil</b>	<b>1.655</b>	<b>4,3%</b>	<b>3.594</b>	<b>2.739,42</b>	<b>1,65</b>	<b>0,071</b>	<b>0,006</b>	<b>2,17</b>	<b>0,39%</b>
Noruega	1.363	3,6%	2.999	2.178,58	1,60	0,082	0,008	2,20	5,37%
Alemanha	554	1,5%	951	757,23	1,37	0,047	0,005	1,72	0,10%
Islândia	456	1,2%	961	679,76	1,49	0,080	0,010	2,11	21,32%
França	427	1,1%	1.135	710,07	1,66	0,114	0,028	2,66	0,21%
Espanha	408	1,1%	800	675,83	1,66	0,043	0,003	1,96	0,18%
China	12.588	33,1%							
Índia	1.237	3,2%							
Outros	7.846	20,6%							
Mundo	38.087	100,0%							

(1) Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF). Fontes: Dados dos inventários submetidos à UNFCCC, em 2010, e verificados. Para Rússia, Espanha, China e Índia e total mundial, as produções de alumínio referem-se ao ano de 2007, conforme o Anuário ABAL 2010. Índia e China não têm a obrigação de publicar inventários anuais. A participação nas emissões totais do Brasil foi estimada para o ano de 2005, descontando-se igualmente o setor de uso da terra, mudança de uso da terra e florestas – LULUCF.

## Emissões zero

A Inbra Metais tornou-se a primeira empresa de reciclagem da indústria brasileira do alumínio a zerar as emissões de carbono decorrentes de sua atividade produtiva. A planta em questão está localizada na cidade de Itaquaquetuba (SP) e tem capacidade de produzir 80 mil toneladas/ano de ligas de alumínio secundário em lingotes, barras, na forma líquida e como desoxidante para a indústria siderúrgica.

Inventários de emissões de gases de efeito estufa realizados em 2009 e 2010 registraram, respectivamente, 8.247 toneladas de CO<sub>2</sub>eq e 12.541 toneladas de CO<sub>2</sub>eq – quantidades proporcionais ao volume de produção de cada ano. Os inventários consideraram as emissões diretas (decorrentes do processo de fusão) e indiretas por energia adquirida.

A empresa projetou em 14 mil toneladas de CO<sub>2</sub>eq as emissões para 2011, com base na produção planejada, e com o objetivo de oferecer um produto com zero de emissões de GEE a seus clientes compensou-as através da compra de 14 mil créditos de carbono no mercado voluntário.

Os créditos de carbono foram comprados da Usina Hidrelétrica Barra Grande (Baesa). Toda a operação de compra de créditos seguiu o padrão Verified Carbon Standard (VCS), referência internacional de qualidade e com chancela da ONU (UNFCCC), e registrada na plataforma *NYSE Blue VCS Registry*. A metodologia para verificação dos créditos coube ao *Bureau Veritas Certification Holding (BVQ)*.

## **Geração e gestão de resíduos**

A indústria busca aproveitar os seus resíduos para outras atividades, em parceria com universidades e centros de pesquisa, para encontrar alternativas. Resíduos dos calcinadores de plantas industriais servem para a indústria de refratários; o revestimento gasto de cubas (RGC), também conhecido por *Spent Pot Lining* (SPL), serve de matéria-prima para a indústria de cimento, e os resíduos de carbono também são utilizados como combustíveis para fornos das indústrias cimenteiras, contribuindo assim com a redução dos gases de efeito estufa.

Considerando o fator 0,019 toneladas de SPL gerados/tonelada de alumínio primário produzido, estima-se que em 2010 o volume foi da ordem de 29 mil toneladas de SPL/tonelada de alumínio.

Atualmente, todos os fabricantes de alumínio instalados no Brasil investem no reaproveitamento dos resíduos das cubas eletrolíticas. Na Alcoa, a reciclagem teve início em 2001, e hoje abrange a totalidade dos resíduos. Na Votorantim Metais-CBA, o processo de reciclagem permite até integrar a planta de produção de alumínio a empresas cimenteiras também pertencentes ao grupo Votorantim. Novelis, o material das cubas, é integralmente reciclado, não apenas por meio de fabricantes de cimento, mas também via produtores de telhas.

A escória gerada no processo de produção de metal primário, quando adequadamente removida do forno de fusão e resfriada, contém teores de alumínio metálico de 20% a 80%, sendo, portanto, um subproduto e nessas condições deve ser reprocessada para a recuperação do alumínio contido. Essa atividade de reprocessamento é feita em fornos rotativos. A produção de metal secundário gera escórias com altos teores de sais e óxido de alumínio e um pequeno percentual de alumínio metálico. O reaproveitamento dessa escória para extrair o alumínio contido ainda gera um residual. Esse resíduo pode ser tratado, ainda podendo ser recuperado o sal.

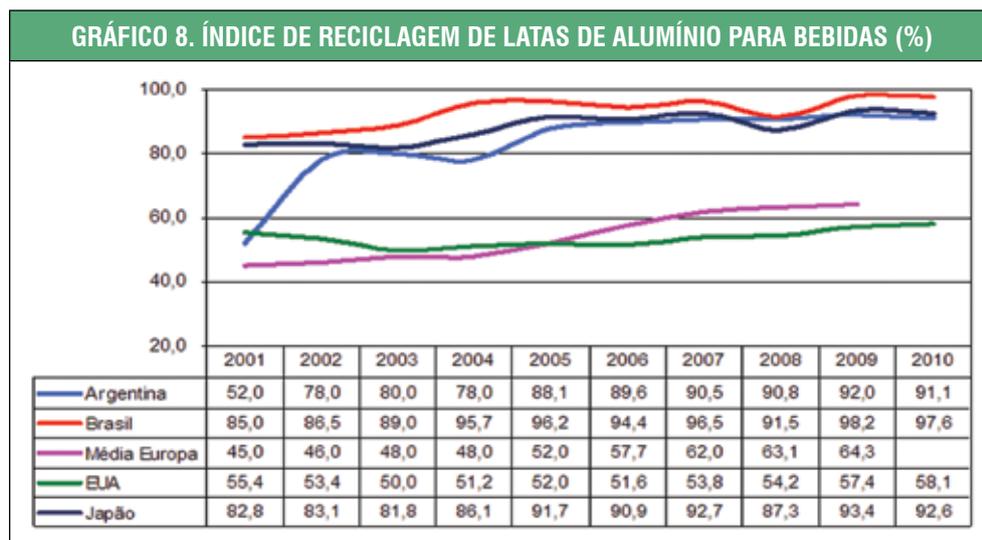
## **Refino de bauxita**

Cada tonelada de alumina produzida gera entre 700 kg e 900 kg de resíduos de bauxita. Esse resíduo se apresenta sob a forma de uma polpa alcalina com partículas sólidas e exige cuidados na sua disposição para evitar contaminação de águas superficiais e subterrâneas. As áreas destinadas à disposição desses resíduos, formando lagoas, são previamente impermeabilizadas com camadas de argila e PVC e contêm sistemas de drenagem no fundo (para recolher a água alcalina) e superficial para lançar ao meio ambiente a água já neutralizada.

Depois de toda água neutralizada ter sido despejada e só sobrar material sólido inerte, as áreas são reabilitadas com vegetação nativa e recebem monitoramento subterrâneo e superficial frequentes. A indústria do alumínio também busca possibilidades de aproveitamento do resíduo da bauxita como matéria-prima para outras atividades. O resíduo já começa a ser utilizado na indústria de cimento e também é aproveitado na indústria cerâmica, para a produção de tijolos e telhas.

## Reciclagem: um modelo para a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Na atividade de reciclagem de alumínio, o Brasil tem uma posição destacada. É campeão há dez anos consecutivos, desde 2001, em reciclagem de latas de alumínio para bebidas. Em 2010, o índice de embalagens recicladas atingiu 97,6% (veja gráfico). Na proporção de sucata recuperada, o país também se destaca com um índice superior a 37%, contra 28% da média mundial (dados 2010). Trata-se de um verdadeiro “banco de energia” para as futuras gerações, uma vez que se estima que mais de 75% do alumínio até hoje produzido ainda esteja em uso, reciclado inúmeras vezes.



Fonte: Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade – ABAL; The Japan Aluminum Can Recycling Association; Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines; The Aluminum Association; European Aluminium Association – EAA.

## Modelo para outras embalagens

Com a regulamentação da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, conceitos como logística reversa, responsabilidade compartilhada e inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis passam a ser obrigatórios para produtores e consumidores de embalagens.

São conceitos que já são presentes na reciclagem de embalagens de alumínio para bebidas – atividade que se estruturou há mais de 20 anos, com a instalação das primeiras fábricas de latas no país. Por essa razão, a cadeia de reciclagem de alumínio é referência para a elaboração do modelo de acordo setorial que está sendo desenvolvido pelo Grupo de Trabalho Temático Embalagens, do Ministério do Meio Ambiente, no âmbito da logística reversa da lei de resíduos sólidos urbanos secos.

Fato é que, segundo dados levantados pelo Cempre – Compromisso Empresarial pela Reciclagem, no total dos resíduos sólidos urbanos secos do país, o alumínio representa somente 1%, contra 20% de plástico e 40% de papelão. Trata-se de uma evidente constatação do excelente resultado dos esforços e recursos investidos na cadeia do alumínio e sua reciclagem.

<b>TABELA 10. INVESTIMENTOS AMBIENTAIS REALIZADOS PELA INDÚSTRIA</b>		
<b>Investimentos em programas de meio ambiente</b>	<b>2008 (R\$ mil)</b>	<b>2009 (R\$ mil)</b>
Redução das emissões de gases de efeito estufa e fluoretos	295.891,79	174.475,54
Processamento ou reutilização de resíduos	17.536,52	12.477,87
Programa de educação ambiental e/ou projetos externos	21.409,72	21.535,32
Outros <sup>(1)</sup>	145.255,84	143.526,35
<b>Total</b>	<b>480.093,87</b>	<b>352.015,08</b>

(1) Considera investimentos em reabilitação de áreas exploradas, programas de desenvolvimento tecnológico e industrial, redução do consumo de água doce, ações de prevenção e manutenção ambiental, compensação ambiental e passivos e contingências ambientais.  
Fonte: Relatório de Sustentabilidade ABAL – 2010.

## PRINCIPAIS ASPECTOS SOCIAIS

Na esfera da responsabilidade social, a indústria brasileira do alumínio implanta programas para promover o desenvolvimento local e mais qualidade de vida para seus funcionários, além de treinamento e desenvolvimento profissional. A contínua valorização de seus colaboradores e o comprometimento com o desenvolvimento das comunidades próximas às suas plantas são valores integrados à forma como esta indústria opera, investe e faz negócios. Em 2009, a indústria investiu R\$ 17 milhões em projetos envolvendo educação, cultura, saúde e segurança de funcionários e da sociedade.

<b>TABELA 11. INVESTIMENTOS SOCIOAMBIENTAIS</b>		
<b>Investimentos sociais internos</b>	<b>2008 (R\$ mil)</b>	<b>2009 (R\$ mil)</b>
Encargos sociais compulsórios	299.892,84	311.266,30
Participação nos lucros ou resultados	122.136,77	144.554,83
Transporte	69.609,43	84.486,48
Alimentação	44.126,58	52.209,76
Saúde e segurança no trabalho	38.414,01	43.576,92
Saúde	20.749,30	27.892,37
Previdência privada	16.840,51	21.205,42
Educação	11.618,21	12.677,26
Outros	16.614,82	11.320,37
<b>Total</b>	<b>640.002,48</b>	<b>709.189,71</b>

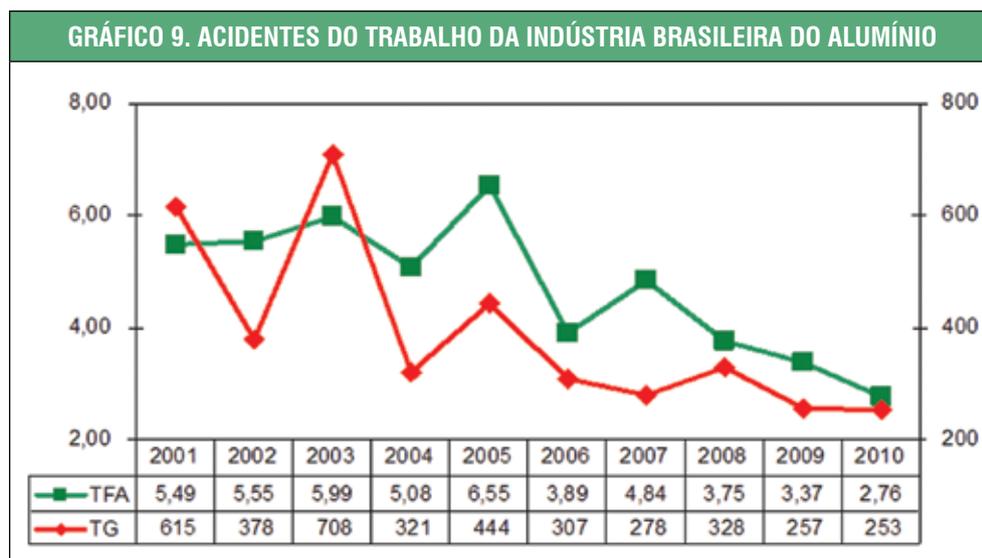
<b>Investimentos sociais externos</b>	<b>2008 (R\$ mil)</b>	<b>2009 (R\$ mil)</b>
Educação	2.249,14	1.649,58
Cultura	730,12	1.639,49
Saúde e saneamento	2.396,11	1.512,16
Outros	16.006,17	12.262,77
<b>Total (inclui encargos sociais)</b>	<b>21.381,54</b>	<b>17.064,00</b>

Fonte: Relatório de Sustentabilidade ABAL – 2010.

## Saúde e segurança do trabalho

O grande desafio, quando se fala em saúde e segurança na indústria, é a manutenção de boas condições de trabalho e a redução das taxas de acidentes. Com a adoção de boas práticas e investimentos em segurança, em todas as etapas da cadeia de produção, desde a mineração até a reciclagem, a indústria brasileira de alumínio tem apresentado significativas vitórias. Todas as empresas primárias/integradas adotam padrões internacionais de proteção e avaliação de riscos, por meio das certificações SA 8000 (responsabilidade social) e OHSAS 18001 (de sistemas de gestão de saúde ocupacional e segurança).

Em 2010, a Taxa Média de Frequência dos Acidentes com Afastamento, que é a relação do número de acidentes por um milhão de horas-homem trabalhadas, foi de 2,76 contra a taxa de 7,39 registrada no ano 2000. Ou seja, houve uma importante redução de 63% no período e queda de 18% em relação a 2009. Os números referentes à Taxa Média de Gravidade dos acidentes também chamam a atenção, por terem regredido intensamente ao longo da última década: tomando como base a média do ano 2000, houve uma redução de 66% em 2010.



Notas: TFA – Taxa de Frequência de Acidentes com Afastamento (por milhão de horas-homem trabalhadas).  
TG – Taxa de Gravidade (dias computados por milhão de horas-homem trabalhadas).  
Fonte: Pesquisa realizada pela ABAL junto às empresas do setor.



## 3 REGULAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIOAMBIENTAIS QUE AFETAM O SETOR

### 3.1 Principais acordos e aspectos regulatórios internacionais pertinentes ao setor: caracterização do ambiente regulatório internacional de interesse do setor

As empresas associadas à ABAL participam do programa Alumínio para as Futuras Gerações, do *International Aluminium Institute* (IAI), que foi lançado em 2003 em parceria com as associações regionais e nacionais do alumínio, no intuito de habilitar a indústria do metal a manter o crescimento global contínuo, enquanto promove melhorias socioambientais.

É um compromisso voluntário global assumido pelos membros do IAI, que representam mais de 80% da produção mundial de alumínio. A iniciativa criou um verdadeiro referencial para a evolução do conceito de sustentabilidade na indústria mundial do alumínio. Compreende 14 objetivos voluntários nas dimensões ambiental, social e econômica, cujo desempenho é acompanhado através de indicadores apropriados.

O desempenho da indústria brasileira tem alguns destaques, como as emissões de gases de efeito estufa e as taxas de reciclagem de latas para bebidas, que em 2010 foi de 97,6%, que é recorde mundial. O Alumínio para as Futuras Gerações ainda visa incentivar o uso do metal na indústria automotiva como forma de mitigar a emissão de gases, com a diminuição do peso dos veículos e a conseqüente redução do consumo de combustível.

Métodos de controle e aferição dos indicadores de sustentabilidade aprimorados estão em desenvolvimento e constituem um grande desafio para a indústria mundial nos próximos anos. As empresas brasileiras do alumínio primário já coletam informações para avaliar o seu desempenho relacionado ao desenvolvimento sustentável e definir

meios de melhorá-lo. Os dados mais recentes são de 2008 e podem ser encontrados em <http://www.world-aluminium.org>.

Outro aspecto importante a ser mencionado é o REACH. Desde 2007, a exportação de substâncias, misturas e artigos para países da Comunidade Europeia passou a ter que se adequar às exigências do REACH = Registration Evaluation Authorisation Chemicals. Ela requer o registro prévio do produto, de acordo com exigências que envolvem trabalho técnico e burocrático.

## **3.2 Principais instrumentos normativos nacionais (compulsórios e voluntários) vigentes nos principais mercados externos do setor (exigências dos consumidores, certificados etc.) que impactam no setor**

Os principais instrumentos normativos aplicáveis à indústria brasileira de alumínio são as Normas ISO, de caráter voluntário, principalmente as da série 14000. Entre as principais já em vigor, a 14001, de Sistemas de Gestão Ambiental; a 14031, de Desempenho Ambiental; a 14020, de Rotulagem Ambiental; a 14040, de Avaliação do Ciclo de Vida; e a 14064, de Contabilidade e Verificação de Gases de Efeito Estufa.

O GHG Protocol para Inventário de Gases de Efeito Estufa também é aplicado pelas indústrias do setor, em caráter voluntário.

## **3.3 Principais aspectos regulatórios (legislação) e instrumentos normativos (compulsórios ou voluntários) que afetam o setor no Brasil**

- Políticas Nacional e Estaduais de Mudanças Climáticas;
- Políticas Nacional e Estaduais de Resíduos Sólidos;
- Novo Código de Mineração, que tem em seu bojo a proposta de aumento das taxas de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM);
- Energia elétrica industrial, garantia de acesso a preços competitivos;
- Carga tributária da cadeia do alumínio – necessidade de desoneração;
- Necessidade de uma política industrial que contemple barreiras alfandegárias, apoio à exportação e compras pelo Estado com grau mínimo de nacionalização.



## 4 PRÁTICAS EMPRESARIAIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (1992-2011)

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

#### AUTOGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Devido aos altos custos energéticos, para manter suas fábricas competitivas, os produtores de alumínio primário têm investido na autogeração de energia hidrelétrica, procurando garantir uma parcela de seu consumo. Os investimentos realizados até o momento permitiram que a participação de energia hídrica autogerada na matriz de consumo do setor saltasse de 12%, em 2000, para os atuais 31%, com a perspectiva de atingir 50% até o final da década. Nesse cenário, a indústria brasileira de alumínio estaria dispondo de aproximadamente 3% do total de energia elétrica gerada no país para a sociedade e outros segmentos da economia.

#### **Eficiência energética**

A energia elétrica constitui-se no principal insumo da indústria de alumínio primário, etapa em que a produção do metal é eletrointensiva. Nas demais etapas da cadeia produtiva, o consumo de energia elétrica é baixo, comparável a qualquer processo industrial.

E para que a utilização intensiva dessa eletricidade cause o menor impacto possível à sociedade, a indústria do alumínio mundial se preocupa em melhorar a eficiência energética de seus processos. Em 2010, no Brasil, o consumo médio específico de energia elétrica foi de 15,6 MWh/tonelada de alumínio primário, o que, apesar de estar na média mundial, representou um pequeno aumento em relação aos anos anteriores

devido à deterioração significativa na qualidade do coque de petróleo utilizado nos anodos. Com a expansão global acentuada da indústria do alumínio em passado recente, principalmente na China, as fontes de suprimento de coques de boa qualidade (*anode grade*) para atendimento da demanda se exauriram, sendo necessário o uso de outros de qualidade inferior e a custos significativamente mais elevados.

O Brasil tem fábricas para a produção de alumínio primário que utilizam a tecnologia Soderberg e Prebaked, com predominância da última (58% da produção em 2010) – que é responsável por aumentar a eficiência energética com menor volume de emissões, tanto de CO<sub>2</sub> como de PFCs.

Uma alternativa que vem sendo utilizada em *smelters* Soderberg é a modernização do equipamento sem alterar a tecnologia. A mudança consiste na aplicação do sistema de alimentação *point feeder* dos fornos Prebaked, modificando parte dos equipamentos, mas mantendo-se os prédios, fornos, barramentos e anodos em suas características originais. Mas por se manterem os tamanhos dos fornos e a amperagem de trabalho, os ganhos de eficiência são muito pequenos, portanto, é um investimento considerável e que normalmente não se faz. A nova tecnologia (Prebaked) se justifica apenas em novas plantas.

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

### PUBLICAÇÕES

A Associação Brasileira do Alumínio – ABAL publica bi-anualmente o Relatório de Sustentabilidade do setor, com o objetivo de apresentar o desempenho da indústria brasileira do alumínio, seus investimentos e impactos na sociedade na direção do desenvolvimento sustentável. A quarta e mais recente edição do relatório foi publicada em 2010. Paralelamente ao relatório do setor, as maiores empresas – especificamente as indústrias de alumínio primário – publicam seus próprios relatórios de responsabilidade social.



[http://www.abal.org.br/servicos/biblioteca/rel\\_sustentabilidade\\_ind\\_aluminio\\_2010.asp](http://www.abal.org.br/servicos/biblioteca/rel_sustentabilidade_ind_aluminio_2010.asp)

A ABAL também publica guias técnicos sobre processos e aplicações do alumínio, em que o tema “responsabilidade ambiental” é abordado de forma transversal na maioria deles, alguns com grande destaque e conteúdo, como os guias sobre reciclagem e sobre geração e tratamento de escória.

## ESTUDOS

Sempre que necessário, a ABAL contrata estudos e consultorias para medir, avaliar e corrigir o desempenho das atividades que impactem os aspectos da sustentabilidade da indústria do alumínio.

Em 2010, por exemplo, para melhor conhecer a contribuição de toda a cadeia produtiva do alumínio nas emissões do país, buscando acelerar os passos da indústria na direção de uma economia de baixo carbono, a ABAL, em parceria com a Fundação Espaço ECO, realizou o estudo “Avaliação das emissões de gases de efeito estufa na cadeia de valor do alumínio”, objetivando:

- quantificar as vantagens comparativas do alumínio brasileiro;
- contribuir para o posicionamento da indústria na questão regulatória;
- nortear ações de mitigação;
- informar adequadamente os clientes da cadeia produtiva.



[http://www.abal.org.br/servicos/biblioteca/industria\\_brasileira\\_aluminio.asp](http://www.abal.org.br/servicos/biblioteca/industria_brasileira_aluminio.asp)

## CONGRESSO INTERNACIONAL DO ALUMÍNIO

### Seminário Internacional de Reciclagem do Alumínio

A ABAL realiza o Congresso Internacional do Alumínio e o Seminário Internacional de Reciclagem do Alumínio a cada dois anos, importantes eventos nacionais do setor, que reúne especialistas de diversos países para discutirem temas que contribuam para o contínuo desenvolvimento da cadeia produtiva do alumínio no Brasil.

## ÍNDICE DE RECICLAGEM DE LATAS DE ALUMÍNIO PARA BEBIDAS

### Dia Nacional da Reciclagem do Alumínio

A ABAL trabalha continuamente na divulgação e na conscientização da reciclagem do alumínio, por meio de ações com diversos públicos, como palestras em escolas e universidades de todo o Brasil; divulgação na mídia nacional e internacional do índice de reciclagem de latas para bebidas – no qual o Brasil é campeão há dez anos; e ações com a sociedade durante o Dia Nacional da Reciclagem do Alumínio (em 28 de outubro). Em 2010, por exemplo, a data foi celebrada com um passeio ciclístico pela região sul da cidade de São Paulo, reunindo mais de 250 ciclistas.



## ALUMÍNIO NAS ESCOLAS

A necessidade de disseminar as vantagens e a inovação tecnológica do alumínio, além da contribuição do metal para a sustentabilidade do planeta, o setor, por meio de sua entidade representativa, mantém o Projeto ABAL Alumínio nas Escolas com o objetivo de fomentar o estudo e a pesquisa sobre o material no meio acadêmico.

Voltado principalmente aos cursos de engenharia e arquitetura e escolas técnicas, o projeto oferece cursos, workshops e programas técnico-científicos, contribuindo para a formação de profissionais habilitados a transformar o alumínio em soluções para o mercado. A política de educação da ABAL supre as lacunas técnicas do mercado, ao mesmo tempo em que promove inclusão social, por meio da capacitação de estudantes e profissionais.

### 4.3 Iniciativas de certificação de autorregulação desenvolvidas pelo setor

A ABAL, por meio de sua Comissão Técnica, é supervisora e mantenedora do Comitê Brasileiro do Alumínio da Associação Brasileira de Normas Técnicas (CB-35/ABNT), pelo qual se publicam todas as normas que regem processos e produtos da indústria do alumínio. Fazem parte desse Comitê as seguintes Comissões de Estudo (C.E.): Caracterização Física, Química e Metalográfica; Produtos Extrudados; Produtos Laminados; Tratamento de Superfície; Terminologia; Estruturas; e Utensílios Domésticos Metálicos.

A Comissão Técnica da ABAL também é responsável pela publicação de um acervo técnico que consta atualmente de nove publicações que abordam desde as características do alumínio aos diversos processos de transformação do metal, tais como: laminação; tratamento de superfície; manuseio do alumínio líquido; estruturas, perfis, chapas e telhas; tratamento do metal líquido; características físico-químicas; geração e tratamento de escória; e reciclagem.

### 4.4 Iniciativas coordenadas pela associação setorial

A ABAL preside a Câmara Ambiental do Setor Metúrgico, Mecânico e Siderúrgico da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Cetesb, São Paulo, e é supervisora e mantenedora do Comitê Brasileiro de Normas de Alumínio – CB 35, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Além disso, mantém destacada participação nos diversos grupos de trabalho que atuam na regulamentação das políticas nacionais de resíduos sólidos e de mudanças climáticas. É o caso do Grupo de Trabalho Temático de Embalagens, para elaborar proposta de modelagem da logística reversa a esse segmento, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. Também integra o Coalizão Empresarial para a Governança da Política Nacional de Resíduos Sólidos, coordenado pelo Conselho Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE) e o Grupo de Mobilização Empresarial para Mudança do Clima, liderado pela CNI.

Representantes das Comissões de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e de Reciclagem da entidade participam, desde o início das discussões dos trabalhos para a regulamentação e implementação das Leis nº 12.305 (Resíduos Sólidos) e nº 12.187 (Mudanças Climáticas), de forma a evitar que as definições afetasse a competitividade da indústria brasileira do alumínio.



## 5 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O SETOR NO CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE

### 5.1 Principais tendências internacionais para o setor no marco da sustentabilidade

As principais tendências internacionais de sustentabilidade para o setor do alumínio em direção a uma economia verde ocorrem principalmente em cinco dimensões, sempre apoiadas por uma perspectiva de análise de ciclo de vida.

- Incremento do uso de alumínio em produtos nos quais esta medida poderá contribuir para economia de energia no ciclo de vida do produto, o que vai requerer uma concentração de esforços em conhecer o uso de energia e as emissões no ciclo de vida dos produtos.
- Incremento de utilização de energia gerada por hidreletricidade, evitando que a matriz energética brasileira, que é de 85% proveniente de fontes renováveis, perca essa vantagem em decorrência do aumento de uso de fontes fósseis.
- Aumento das taxas de reciclagem, conforme item 5.2.
- Busca de maior eficiência energética: seja através de modernização de tecnologia (*retrofit*) ou utilização de melhores práticas operacionais, os ganhos nesta dimensão não teriam um impacto significativo, quando comparados com as outras. Devido à intensidade de capital e ao longo tempo de vida útil das plantas instaladas, essas medidas também não apresentariam resultados rápidos, a menos que fossem incentivadas.
- Aplicação e desenvolvimento de novas tecnologias: de acordo com a publicação *Energy Technology Transitions for Industry*, de 2009, do International Energy Agency, a transição para uma economia verde ainda vai requerer pesquisa, desenvolvimento, demonstração e utilização de novas tecnologias para produção.

No ambiente atual de baixos investimentos devido ao alto custo de energia e de incertezas em relação à capacidade de nossa indústria competir, o Brasil tem ficado à margem deste processo, o que poderia ser revertido com a adoção das medidas sugeridas no âmbito do Grupo de Trabalho do Alumínio – GTA, criado pela Portaria Interministerial nº 436, de 13 de julho de 2011.

## 5.2 Oportunidades para o alumínio no marco do desenvolvimento sustentável

A indústria de alumínio brasileira está preparada para melhor aproveitar as oportunidades da nova economia de consumo – mais consciente e mais atenta sobre o ciclo de vida dos produtos –, contribuindo como parte da solução para sustentabilidade de importantes segmentos econômicos, como automotivo, de alimentos e bebidas, construção civil e transportes, ao ser incorporado aos processos e produtos dessas indústrias.

### Desafios e oportunidades:

- **Reciclagem do alumínio:** aumentar a participação de alumínio reciclado (proveniente da sucata de obsolescência e de processos industriais) na matriz de suprimento doméstico do metal – em 2010 foi de 36%, índice superior à média mundial (27%) – na reciclagem de latas de alumínio para bebidas manter sua posição de liderança, posto que ocupa há dez anos consecutivos.
- **Uso do metal no segmento de transportes:** a redução de peso nos veículos e demais meios de transportes proporciona inúmeras vantagens, como o menor consumo de combustíveis e diminuir significativamente as emissões atmosféricas. Enquanto no Brasil o uso do alumínio em automóveis é da ordem de 50 kg/veículo, no Japão esse volume supera os 118 kg, na Europa, 124 kg, e nos EUA é em torno de 148 kg/veículo.
- **Menor pegada de carbono:** substituição das importações de produtos com maior pegada de carbono e aumento da fabricação nacional de itens com maior valor agregado. Os produtos de alumínio fabricados com o metal brasileiro têm vantagens comparativas em relação aos itens importados. Os elevados índices de reciclagem do país e o uso de uma matriz essencialmente hidrelétrica para produção de metal primário reduzem consideravelmente a pegada de carbono dos produtos de alumínio brasileiro.
- **Eficiência energética:** o emprego da tecnologia Prebaked para a produção de alumínio primário somente é viável em plantas (*smelters*) novas. Entretanto, no Brasil, devido à escalada dos custos de energia elétrica, desde a década de 1980 não são construídas novas fábricas de alumínio primário. A perspectiva hoje, ao contrário, é de perda da capacidade instalada.

## 5.3 Desafios para o setor no marco do desenvolvimento sustentável

Os altos preços da energia elétrica ameaçam a competitividade da indústria do alumínio do Brasil e o setor corre o risco de passar de exportador a importador de alumínio primário, a partir de 2013, o que terá forte impacto na economia, no crescimento e no desenvolvimento socioeconômico do país.

Em um cenário de continuidade, em uma década, a produção de alumínio primário brasileiro cairá quase pela metade (- 57%) e, para piorar a situação climática global, o produto nacional tenderá a ser substituído pelo produto importado. Em ambas as situações, as emissões de gases de efeito estufa aumentarão significativamente.

A ABAL, em conjunto com outras associações, entre elas a Abrace (Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres), acompanha a evolução da demanda e planejamento da oferta de energia elétrica, no médio e longo prazo no país, visando, assim, identificar eventuais riscos de desabastecimento e influenciar para que sejam minimizados ou eliminados.

### **Além disso, a indústria trabalha em conjunto com outras entidades e órgãos governamentais para:**

- que as metas propostas pela Lei nº 12.187, que estabelece a Política Nacional de Mudanças Climáticas, sejam voluntárias para o Brasil e a indústria brasileira, contando para isso com a participação efetiva das associações industriais no estabelecimento dessas metas;
- que as reduções de emissões já realizadas de maneira voluntária pela indústria sejam consideradas no estabelecimento de novas metas;
- que os mecanismos de incentivo financeiro para uma economia de baixo carbono estejam disponíveis antes da implementação do cumprimento das metas;
- criar mecanismos de proteção contra a importação de produtos com pegadas de carbono maiores do que as dos fabricados pela indústria brasileira;
- criar mecanismos de incentivo para a aplicação de materiais mais leves na indústria de transportes, que contribuam para a redução do consumo de combustíveis e, conseqüentemente, das emissões de gases poluentes;
- manter esforços para redução das emissões em todas as etapas da cadeia produtiva, por exemplo: implementar ações que visem melhorar as práticas operacionais; disseminar a adoção da metodologia do IPCC para quantificar as emissões de todas as plantas; incentivar a reciclagem de todos os produtos de alumínio etc.;
- continuar investindo e apoiando pesquisas tecnológicas para melhoria da eficiência do processo produtivo;
- estimular o uso de metodologias padronizadas para a medição das emissões e realização dos inventários;
- capacitar os profissionais da indústria e demais parceiros no rumo da economia de baixo carbono.

## 5.4 Contribuição do alumínio para a sustentabilidade de grandes segmentos econômicos

O alumínio alinha-se às mais modernas políticas de sustentabilidade empresariais, ao aliar leveza e resistência mecânica, durabilidade e resistência às intempéries e à corrosão, além da infinita reciclabilidade. O alumínio contribui para a sustentabilidade do planeta, ao ser aplicado em uma enorme gama de produtos, nos seguintes segmentos:

### EMBALAGENS

As embalagens de alumínio são mais leves, duráveis e resistentes à corrosão que os outros materiais, características ideais para garantir a integridade de alimentos, bebidas, medicamentos e cosméticos durante seu transporte, armazenagem e consumo. Por ser atóxico e uma excelente barreira contra luz, umidade e impurezas, o alumínio protege e aumenta a vida útil dos produtos embalados, aumentando seu acesso à população. Além disso, as embalagens de alumínio são totalmente recicláveis, infinitamente, o que diminui a geração de resíduos e não agride o meio ambiente.

### TRANSPORTES

O alumínio nos transportes contribui significativamente para a produção de veículos mais econômicos, seguros e com baixos índices de emissão de gases poluidores. Por ser muito mais leve que o aço e o ferro fundido, o uso do alumínio promove importantes reduções no consumo de combustível e no desgaste e manutenção de peças. Só o alumínio é leve e resistente ao mesmo tempo, o que possibilita oferecer cada vez mais tecnologia e segurança nos meios de transportes, sem aumentar expressivamente o peso embarcado.

Em média, cada quilo de alumínio, aplicado em substituição a um material pesado, pode evitar a emissão de até 20 kg de CO<sub>2</sub> durante a vida útil de um automóvel; 28 kg de CO<sub>2</sub> em caminhões, e 40 kg a 45 kg de CO<sub>2</sub> em ônibus.

### CONSTRUÇÃO CIVIL

Os produtos de alumínio para a construção civil, por serem leves, totalmente recicláveis e exigirem baixíssima manutenção, são indispensáveis em obras que almejam ser qualificadas como empreendimentos verdes. A versatilidade do alumínio permite o desenvolvimento de produtos e soluções que possibilitam reduzir o consumo de ar condicionado e de luz elétrica, ao mesmo tempo em que proporcionam maior segurança e conforto térmico e acústico aos usuários; fatores que contribuem para a sustentabilidade nas construções.

Os projetos de edificações que buscam a certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), chamada de *Green Building*, encontram no alumínio uma ótima alternativa para a implementação do conceito sustentabilidade. O Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) é a entidade responsável pelo selo no Brasil e conta com a participação da indústria do alumínio entre seus sócios-fundadores. Estima-se que 200 edifícios estejam em processo de certificação no Brasil.

## ELETRICIDADE

A alta condutibilidade térmica e elétrica do alumínio favorece sua utilização em cabos e fios, na transmissão e distribuição de energia. O programa de eletrificação rural do Governo Federal, chamado Luz para Todos e que já beneficiou cerca de 12 milhões de brasileiros, foi, por exemplo, um propulsor do aumento do consumo de alumínio nos últimos anos.

## BENS DE CONSUMO

Devido à sua leveza, resistência, durabilidade e facilidade de manutenção, o alumínio assume também papel de destaque em ambientes domésticos. É empregado em grande variedade de bens: bicicletas; painéis, utensílios para cozinha e banheiro; móveis; objetos de decoração; luminárias; persianas e forros; antenas; ar condicionado; eletroeletrônicos; escadas; ferramentas; bijuterias; instrumentos musicais; entre outros.

## 5.5 Conclusão

O Brasil tem vocação para ser uma nação condutora da nova economia de baixo carbono, na qual o alumínio – por suas características intrínsecas – tem muito a contribuir com a sustentabilidade dos principais segmentos da economia.

Nosso alumínio é “verde” em sua origem, por ser proveniente de matriz energética limpa e renovável e por ser um metal que oferece reciclabilidade absoluta. Com a intensificação do debate sobre as mudanças climáticas e sobre a necessidade de diminuição das emissões de gases causadores do efeito estufa, o alumínio ganhou mais notoriedade.

Além de ser estratégico para a economia brasileira – por gerar empregos, participar fortemente do PIB industrial e suprir todos os segmentos industriais –, sua contribuição para a mitigação dos gases de efeito estufa passa a ser ainda mais valorizada em um mundo que deseja o baixo carbono. No entanto, a indústria brasileira do alumínio vive há algum tempo um processo de perda de sua competitividade, que pode levá-la a uma desestruturação e perda do valor de sua cadeia produtiva.

Governo, indústria e sociedade devem unir esforços, de forma que o esperado aumento do consumo de alumínio, projetado para o Brasil nos próximos anos, seja atendido pelas empresas instaladas no país – gerando empregos, investimentos e riquezas – e usando como insumo, preferencialmente o alumínio primário brasileiro, menos emissor que o mundial e a sucata recuperada para compor o suprimento nacional.

**Associação Brasileira do Alumínio – ABAL**

Janeiro de 2012







## **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  
*Wanderley Coelho Baptista* (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

---

*Maurício F. Born e Valéria Barros Lima*  
*Grupo de Trabalho sobre Mudanças Climáticas da ABAL*  
Coordenação

*Celso Calamita*  
*Assessoria de Comunicação da ABAL*  
Elaboração

*Aline Santos Jacob*  
Normalização

*Denise Goulart*  
Revisão gramatical

*Grifo Design*  
Projeto gráfico e diagramação



CNI  
SESI  
SENAI  
IEL

== **CNI** ==