

## **A CONTRIBUIÇÃO DA RECICLAGEM DO ALUMÍNIO PARA O ALCANCE DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Luciangela Galletti da Costa

Heloisa Pires

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

### **RESUMO**

*O atual modelo de crescimento econômico gerou enormes discussões sobre o controle da degradação ambiental e da poluição, que vêm aumentando dia-a-dia. Diante desta constatação, surge a idéia do Desenvolvimento Sustentável (DS), que busca conciliar o desenvolvimento econômico e social com a preservação ambiental. No DS toda a ação produtiva deve ser realizada de maneira consciente, respeitando o meio ambiente e preservando os recursos que se dispõe hoje para permitir o desenvolvimento amanhã. Dentro deste contexto, este artigo tem como objetivo apresentar a contribuição da reciclagem do alumínio, através dos benefícios gerados nos aspectos sociais, econômicos e políticos, para o alcance do Desenvolvimento Sustentável.*

**Palavras-chave:** Alumínio, Reciclagem e Desenvolvimento Sustentável.

### **1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

A idéia de Desenvolvimento Sustentável é voltada para uma forma de geração de riquezas que, protegendo o meio ambiente, esteja também preocupada com a justiça social.

O atual modelo sócio-econômico que estamos vivenciando, baseia-se em ações industriais, que trazem reações ambientais catastróficas traduzindo em graves problemas econômicos e sociais hoje enfrentados, como por exemplo: racionalização de energia, esgotamento de recursos naturais, altos índices de poluição atmosférica, entre outros.

O consumo exagerado de recursos naturais e as tecnologias usadas para transformar estes recursos interferem de forma violenta nos ecossistemas planetários, esgotando ou comprometendo nossas fontes naturais de matéria-prima.

Diante da necessidade de encontrar soluções para esta situação caótica firmou-se, na Reunião de Cúpula das Nações Unidas(ONU) de 1992- a RIO 92, a proposta de um novo padrão de desenvolvimento mundial, baseado em ações racionais que não esgotem, mas preservem os recursos naturais utilizados com a consciência de que eles são finitos. Este novo modelo foi denominado Desenvolvimento Sustentável (DS) e está representado em um documento chamado Agenda 21.

Desenvolvimento Sustentável, segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD da Organização das Nações Unidas (2007), é aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades.

Segundo o Instituto Brasileiro de Produção Sustentável e Direito Ambiental – IBPS (2007), o DS é o entendimento de que o modelo de produção e consumo adotado por um país ou pela humanidade como um todo deve preservar a natureza de forma a não comprometer a qualidade de vida das gerações presentes e a capacidade de desenvolvimento das gerações futuras.

No Desenvolvimento Sustentável toda a ação produtiva deve ser realizada de maneira consciente, respeitando o meio ambiente e preservando os recursos que se dispõe hoje para permitir o desenvolvimento amanhã.

Esse paradigma reconhece a complexidade e o interrelacionamento de questões críticas como pobreza, desperdício, degradação ambiental, decadência urbana, crescimento populacional, igualdade de gêneros, saúde, conflito e violência aos direitos humanos.

O Projeto de Implementação Internacional – PII, apresenta quatro elementos principais do Desenvolvimento Sustentável - sociedade, ambiente, economia e cultura:

- **Sociedade:** uma compreensão das instituições sociais e seu papel na transformação e no desenvolvimento.
- **Ambiente:** a conscientização da fragilidade do ambiente físico e os efeitos sobre a atividade humana e as decisões.
- **Economia:** sensibilidade aos limites e ao potencial do crescimento econômico e seu impacto na sociedade e no ambiente, com o comprometimento de reavaliar os níveis de consumo pessoais e da sociedade.
- **Cultura:** é geralmente omitido como parte do DS (Desenvolvimento Sustentável). Entretanto, valores, diversidade, conhecimento, línguas e visões de mundo associados à cultura formam um dos pilares do DS e uma das bases da EDS (Educação para o Desenvolvimento Sustentável).

Cabe mencionar que a educação para o desenvolvimento sustentável é vista como um processo de aprendizado sobre como tomar decisões que considerem os futuros da economia, da ecologia e da igualdade de todas as comunidades no longo prazo. Construir esse pensamento orientado para o futuro é a tarefa-chave da educação.

## **2. HISTÓRIA DO ALUMÍNIO**

A descoberta do alumínio data de 6.000 A.C. com a fabricação de potes e recipientes de argila, feita pelos Persas com um tipo de barro que continha óxido de alumínio, hoje conhecida por alumina. Por volta de 3.000 A.C. esta mesma argila com alumina foi utilizada na fabricação de cosméticos, medicamentos e corantes feitos para tecidos feitos pelos egípcios e babilônicos.

Descobriu-se, porém, ao final do século XIX, que embora o alumínio fosse metal encontrado em abundância na crosta terrestre, para separá-lo das rochas era extremamente difícil e este detalhe tornou o alumínio por um tempo, o metal mais valioso que o ouro.

Atualmente na indústria moderna, o alumínio provou ser muito significativo através do aumento de seu consumo devido as suas características físico-químicas – material atóxico, resistente e maleável, sendo utilizado como matéria-prima nas indústrias de automobilismo e de construção civil. Segundo a Companhia Brasileira de Alumínio – CBA (2007), o alumínio foi introduzido no Brasil com grande sucesso junto aos fabricantes de carrocerias de ônibus, furgões, tanques rodoviários, vagões ferroviários e bicicletas. Essa excelente aceitação deve-se, principalmente, às características do metal: peso específico três vezes menor que o do aço, permite a diminuição da emissão de poluentes, amplia a capacidade de carga, reduz o custo do transporte e aumenta a vida útil do veículo.

Pelo fato do alumínio ser atóxico, resistente e maleável, torna-se um material ideal para acondicionar alimentos, produtos de higiene e beleza e, ainda, medicamentos sensíveis à luz, à água e ao calor. Por ser inquebrável é bastante seguro para o consumidor, além de gerar economia de eletricidade por gelar muito rápido. Além disso, o alumínio é muito mais leve que o vidro, não enferruja e quando utilizado para acondicionar bebidas tais como cerveja e refrigerante, mantém seu sabor inalterado. A lata de alumínio é 100% e infinitamente reciclável, o que diminui os danos ao meio ambiente e, portanto, amplamente utilizada pelas indústrias de bebidas.

### **3. A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM DO ALUMÍNIO**

A reciclagem do alumínio é muito importante para as organizações, principalmente, para aquelas que acreditam em resultados positivos e crescentes. Hoje as empresas brasileiras do setor de alumínio vêm investindo na utilização sustentável do grande potencial mineral do Brasil, através de investimentos em programas de preservação ambiental. Um dos investimentos que cresce dia após dia, é a reciclagem de latas de alumínio, que em sua grande maioria são utilizadas pelas indústrias de refrigerantes, sucos e cervejas. Segundo a Associação Brasileira de Alumínio – ABAL (2007), esta atividade gera emprego e renda para mais de 160 mil pessoas, desde a coleta até a transformação final da sucata em novos produtos.

No Brasil já existe até mesmo uma Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclagem - ABRALATAS – criada em 2003 com sede em Brasília, que estabelece o intercâmbio de experiências e promove o desenvolvimento e aumento de competitividade da indústria de embalagens metálicas de alumínio e sua cadeia produtiva.

De acordo com Barcellos apud Centro Universitário Monte Serrat (2007), o Brasil atinge novo recorde em reciclagem de latas de alumínio - “a reciclagem de latas de alumínio proporcionou em 2003 uma economia de energia de 1576 GWH/ano, o que equivale a 0,5% de toda energia gerada no país, o suficiente para abastecer uma cidade como Campinas com 1 milhão de habitantes”. E para produzir alumínio a partir de sua reciclagem, utiliza-se apenas 5% da energia que seria necessária para a produção a partir do minério, a bauxita.

A reciclagem tem se mostrado tão importante que atinge até mesmo as crianças, através de programas de educação ambiental desenvolvida por empresas do setor em parceria com as escolas municipais, estaduais e particulares, contribuindo para o crescimento de uma consciência ecológica. Além das escolas, as indústrias participam em programas permanentes de reciclagem de alumínio onde realizam um trabalho valioso que vem contribuindo para o desenvolvimento sustentável, como por exemplo: a troca de latas coletadas por cadernos, kits escolares, cestas básicas e equipamentos, tais como: televisores, microcomputadores e máquinas copiadoras.

Segundo a ABAL (2007), o crescimento de qualquer setor de atividade humana é fundamental para o desenvolvimento sustentável e, hoje em dia, vem se mostrando ser o tripé que alia três grandes objetivos, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Tripé dos objetivos para o desenvolvimento sustentável



Fonte: Associação Brasileira de Alumínio – ABAL (2007)

A Figura 1 apresenta o *triple bottom line* que é o termo utilizado para refletir todo um conjunto de valores, objetivos e processos que uma companhia deve focar para criar valor econômico, social e ambiental e, através desse conjunto buscar minimizar qualquer dano resultante de sua atuação. De acordo com esse "tripé" conceitual, verifica-se que a sociedade depende da economia e que a economia depende do ecossistema global, cuja saúde representa o *botton line*. No processo de reciclagem de alumínio o conceito de triple bottom line está presente da seguinte maneira:

- Produtos de alumínio são ideais para reciclagem porque é muito mais barato reaproveitá-los do que fazer alumínio novo do minério de bauxita, além de preservar a extração da matéria-prima.
- A reciclagem requer menos de 5% da energia usada para fazer alumínio. Reciclando uma lata de alumínio, economizamos energia para manter uma lâmpada de 100 W acesa durante 3 horas e meia ou deixar a televisão ligada por três horas.
- O processo de reciclagem economiza etapas: a matéria é simplesmente derretida e moldada novamente, eliminando a extração, refino e redução.
- A reciclagem poupa tempo e dinheiro. Derreter latas usadas de alumínio demora metade do tempo e tem 1/10 dos custos de mineração e refino do minério, reduzindo a dependência de importação de bauxita.
- Fornecendo as latas para a reciclagem, a população ajuda a completar o ciclo do alumínio; uma lata reciclada volta aos supermercados em cerca de 90 dias.
- A reciclagem de latas também tem um importante papel social. Cria novos empregos em centros de reciclagem, empresas de alumínio, transporte e empresas que dão suporte à indústria do alumínio.

A cada quilo de alumínio reciclado, cinco quilos de bauxita (minério de onde se produz o alumínio) são poupados. Para se reciclar uma tonelada de alumínio, gasta-se somente 5% da energia que seria necessária para se produzir a mesma quantidade de alumínio primário, ou seja, a reciclagem do alumínio proporciona uma economia de 95% de energia elétrica. Para se ter uma idéia, a reciclagem de uma única latinha de alumínio economiza suficiente energia para manter um aparelho de TV ligado durante três horas.

O processo de reciclagem do alumínio é muito importante para o DS, pois o processamento da matéria-prima alumínio utiliza grandes quantidades de energia. A cada tonelada de alumínio extraído desperdiça-se cerca de quatro toneladas de material mineral (bauxita).

Estas informações deixam claro que se este processo continuar desenfreadamente, estaremos caminhando contra o processo de Desenvolvimento Sustentável, ou seja, as gerações futuras não poderão usufruir de recursos oriundos da natureza. Portanto, a reciclagem de alumínio além de economizar energia minimiza o impacto negativo na natureza da sua extração (Neal, 2003).

#### **4. IDENTIFICAÇÃO DAS LATAS DE ALUMÍNIO**

As latas de alumínio podem ser identificadas por dois símbolos impressos na embalagem normalmente utilizados pelas indústrias:

1. a sigla "AL" circundada por duas setas  ; e

2. a figura de uma lata, com a inscrição "Recicle Alumínio" 

## 5. DADOS DO AVANÇO DA RECICLAGEM DO ALUMÍNIO

De acordo com o Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE (2007), o mercado brasileiro de sucatas de latas de alumínio, em 2005, movimentou cerca de R\$ 1,6 bilhões e gerou cerca de 55 mil empregos diretos. Nos EUA, o negócio envolve 3.500 postos de coleta e gira em torno de US\$ 1,2 bilhões.

O alumínio após manufaturado volta em forma de lâminas para produção de latas ou para serem utilizadas na fundição de auto-peças. Segundo a ABAL (2007) o Brasil superou países industrializados como Japão e EUA na reciclagem de latas de alumínio. Os números são em 2004, os Estados Unidos recuperaram 51% de suas latinhas, a Argentina 78%, a Europa 48%, o Japão 86%” e o Brasil 95,7%. A Tabela 1 apresenta os dados da reciclagem de latas de alumínio no Brasil.

Tabela 1: Números da reciclagem de latas de alumínio no Brasil

<b>Discriminação</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Latas consumidas (bilhões)	9,3	9,4	9,7
Latas recicladas (bilhões)	8,2	9,0	9,4
Índice de reciclagem (%)	89	95,7	96,2
Recursos gerados (milhões de reais)	nd	R\$ 450	R\$ 496
Empregos gerados	160 mil	160 mil	160 mil

Fonte: Associação Brasileira de Alumínio – ABAL (2007)

Através da Tabela 1, pode-se verificar que anualmente os índices de reciclagem de latas de alumínio têm crescido.

## 6. PROCESSO DE RECICLAGEM DA LATA DE ALUMÍNIO

O processo de reciclagem da lata de alumínio é muito simples, as latas são enfardadas pelos sucateiros, cooperativas, supermercados, escolas, etc. Após sua coleta, as latas de alumínio são prensadas em equipamentos especiais e direcionadas para o derretimento do metal, o anel da lata também entra nesse processo, pois são inseridos em fornos e transformados em lingotes de alumínio. A partir daí, o material derretido é vendido para os fabricantes de lâmina que comercializam as chapas para as indústrias de lata.

Essa reciclagem não danifica a estrutura do metal que pode ser reutilizado com o mesmo nível de qualidade do material virgem.

Devido ao seu alto consumo, atualmente uma lata de alumínio tem seu ciclo de vida em torno de 33 dias, desde sua colocação em uma prateleira de mercado até seu retorno, já reciclado.

Segundo Kopicki et al. (1993, p. 3), a reciclagem ocorre em quatro etapas:

1. coleta de materiais após seu descarte;
2. processamento dos recicláveis transformando-os em matérias-primas secundárias;
3. utilização dessas matérias-primas na fabricação de novos produtos e;
4. introdução desses produtos novos ao mercado.

Portanto, o processo de reciclagem do alumínio encontra-se bem adaptado, pois conforme mencionou Kopick, existem quatro fases pertinentes ao processo de reciclagem e, mesmo assim, o prazo de retorno da lata de alumínio reciclada as prateleiras do mercado pode ser considerado pequeno – cerca de 33 dias.

## **7. UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NA FABRICAÇÃO DE NOVOS PRODUTOS**

A utilização de materiais recicláveis no processo fabril traz benefícios financeiros e ambientais. De acordo com Kopicki et al. (1993), os benefícios financeiros podem ser indiretos, porque, com a utilização de materiais reciclados, a empresa pode evitar o pagamento de multas. Quanto ao benefício ambiental, pode-se citar a conservação de recursos e a redução de consumo de energia e de emissão de poluentes durante a remanufatura.

A qualidade dos materiais reciclados vem melhorando cada vez mais, pois as empresas que trabalham com a recuperação de materiais utilizados estão se profissionalizando. Provavelmente o motivo da profissionalização destas empresas está na pressão e nas críticas ambientalistas ao consumo sem a correspondente responsabilidade empresarial. A degradação do meio ambiente representa custo muito alto na contabilidade nacional.

Segundo Andrade et al., *apud* Leite (2003, pg. 124) “pesquisas realizadas no Brasil em 1998 pelo CNI, Sebrae e BNDES, revelaram que 90% das grandes empresas e 35% das pequenas e micro empresas realizaram investimentos ambientais independentes de legislação, mas com propósitos de melhoria de competitividade em exportações, de serviço aos clientes, de atendimento às comunidades, de atendimento as organizações não governamentais e da imagem corporativa”.

Para assegurar o recebimento adequado de materiais reciclados pode-se buscar estruturar uma cadeia de suprimentos de “ciclo fechado”: o produto reciclado pode ser reintegrado em produtos da mesma natureza. Assim, as empresas fabricantes do bem original têm interesse em garantir o domínio das quantidades coletadas e da qualidade dos materiais reciclados. A coleta pode ser feita pela própria empresa ou por meio de associação com terceiros. Como exemplo de “cadeias de ciclo fechado”, cita-se a da lata de alumínio utilizada como embalagem de bebidas. Neste caso, o valor do material reciclado não sofre flutuações de preços, pois, na formação do preço de um material reciclado, somam-se os custos envolvidos em cada etapa do processo de comercialização do produto. A Tabela 2 apresenta alguns exemplos de produtos que fazem parte da cadeia de suprimentos de “ciclo fechado”.

Cabe mencionar que os produtos constituintes de uma “cadeia de ciclo fechado” não sofrem, em geral, degradação das características originais, voltando integralmente ao ciclo produtivo ou ao processo, o que acarreta vantagens econômicas para os fabricantes.

As empresas que utilizam materiais reciclados em seus processos produtivos enquadram-se, de acordo com Fuller & Allen (1995), em um dos três tipos de níveis de integração vertical, a saber:

**Empresas não integradas em reciclagem:** adquirem de empresas de reciclagem a matéria-prima reciclada em condições de reintegração direta no processo industrial.

**Empresas semi-integradas em reciclagem:** compram o material a ser reciclado de terceiros para processar a reciclagem. A matéria-prima originada é utilizada em seus processos produtivos.

**Empresas integradas em reciclagem:** compram o material da fonte primária de resíduos sólidos para o completo processamento de reciclagem.

A reciclagem no Brasil tem despertado o interesse das indústrias, porque os materiais reciclados proporcionam grande economia de custos de produção, principalmente em relação a insumos como energia elétrica, matéria-prima e mão-de-obra. O exemplo mais evidente é o da lata de alumínio que é 100% reciclável e pode ser reciclada inúmeras vezes.

Tabela 2 – Exemplos de Cadeias de Suprimentos de Ciclo Fechado

<b>Produto de pós-consumo</b>	<b>Principais materiais extraídos</b>	<b>Novo produto</b>
Óleos lubrificantes usados	Eliminação de impurezas e acréscimo de aditivos	Óleos lubrificantes novos
Baterias de veículos descartadas	Extração de chumbo e plástico	Baterias de veículos novas
Latas de alumínio de embalagens descartadas	Extração de liga de alumínio	Latas de alumínio novas

Fonte: Leite (2003, p. 53)

## **8. AS AÇÕES DA RECICLAGEM DO ALUMÍNIO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Segundo Mendes (2007), “o atual modelo de crescimento econômico gerou enormes desequilíbrios; se, por um lado, nunca houve tanta riqueza e fartura no mundo, por outro lado, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentam dia-a-dia. Diante desta constatação, surge a idéia do Desenvolvimento Sustentável (DS), buscando conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e, ainda, ao fim da pobreza no mundo”.

Hoje em dia é assunto na pauta de todos os veículos de comunicação, o desenvolvimento sustentável que significa satisfazer nossas necessidades hoje, sem comprometer a possibilidade que gerações futuras satisfaçam as suas.

Sendo assim, a reciclagem do alumínio tem contribuído muito para o Desenvolvimento Sustentável, gerando benefícios para o País e o meio ambiente tais como:

### **Benefícios Sociais**

- Colabora para o crescimento da consciência ecológica na comunidade;
- Contribui para menor agressão ao meio ambiente;
- Reduz a quantidade de lixo nos aterros sanitários;
- Incentiva a reciclagem de outros materiais;
- Promove o aumento de renda em áreas carentes;
- Beneficia entidades assistenciais tais como igrejas e escolas.

### **Benefícios Políticos**

- Colabora para o estabelecimento de políticas de destinação de resíduos sólidos;
- Ajuda no conhecimento da composição do lixo urbano;
- Pode ser adaptável a realidades diferentes sem problemas (cidades grandes, médias e pequenas);

### **Benefícios Econômicos**

- Injeção de recursos na economia local;
- Fonte de renda permanente para mão-de-obra não qualificada;
- Não necessita de grandes investimentos;
- Proporciona grande economia de energia elétrica;
- Estimula outros negócios. Exemplo: máquinas e equipamentos de prensagem.

## **9. CONCLUSÕES**

Conclui-se que para o alcance do Desenvolvimento Sustentável, a reciclagem do alumínio contribui muito, como por exemplo a geração de renda, empregos e preservação da matéria-prima virgem.

Conforme apresentou a ABAL, 96,2% das latinhas de bebidas são recolhidas e recicladas, dado que deixa o Brasil no topo do ranking mundial de reciclagem de latas de alumínio.

É claro que há, ainda, muitos desafios a serem superados. Entre eles a busca pelo consumo eficiente de energia e a criação de aplicações para os resíduos de bauxita que tanto danificam o meio ambiente. Entretanto, conforme apresentado no artigo, as contribuições geradas pela reciclagem do alumínio nos aspectos sociais, econômicos e políticos, podem ser consideradas como um passo inicial para o alcance do Desenvolvimento Sustentável.

## **10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABAL – Associação Brasileira do Alumínio (Online). Disponível na internet em: <http://www.abal.org.br>. Acesso em agosto 2007.

BARCELLOS, C. apud Centro Universitário Monte Serrat (Online). Disponível na internet em: <http://www.unimonte.br>. Acesso em agosto 2007.

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento apud Wikipedia (Online). Disponível em: <http://www.pt.wikipedia.org>. Acesso em agosto de 2007.

CBA - Companhia Brasileira de Alumínio (Online). Disponível em: <http://www.cia-brasileira-aluminio.com.br>. Acesso em agosto, 2007.

FULLER, D. A., ALLEN, J., *Reverse Channel Systems*, Nova Iorque, Haworth Press, 1995.

IBPS - Instituto Brasileiro de Produção Sustentável e Direito Ambiental (Online). Disponível na internet em: <http://www.ibps.com.br>. Acesso em agosto de 2007.

KOPICKI, R. J., BERG, M. J., LEGG, L., et al. Reuse and Recycling: Reverse Logistics Opportunities. Oak Brook, IL, Council of Logistics Management Books, 1993.

LEITE, P.R., *Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade*. 1 ed. São Paulo, Prentice Hall, 2003.

NEAL, L., *The importance of waste recycling*. Oak Brook , Council of South Kesteven, 2003.