

# ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ALUMÍNIO NO BRASIL E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO PERÍODO DE 1990 A 2005

*Luiz Valério de Paula Trindade<sup>1</sup>*

## **Resumo**

O presente artigo analisa a questão da coleta de resíduos sólidos de alumínio com destaque para as latas de bebidas e de que forma ela contribui para a sustentabilidade da indústria brasileira de alumínio caracterizada pelas dimensões econômica, social e ambiental. A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica e levantamento de dados sobre gerenciamento de resíduos sólidos, reciclagem e sustentabilidade onde foi possível identificar que a atividade de coleta destes resíduos, efetuada por catadores independentes ou associados a cooperativas envolve pelo menos 150.000 pessoas em âmbito nacional e movimenta cifras da ordem de R\$ 490 milhões anualmente. Ademais, o artigo revela também que a atividade coaduna-se com o Modelo de Produção Mais Limpa ao promover tanto a diminuição quanto a reutilização de resíduos sólidos bem como significativa contribuição para a diminuição do impacto ao meio ambiente na atividade de extração do minério bauxita e conseqüente manejo do solo.

**Palavras-chave:** sustentabilidade; resíduos sólidos; alumínio.

## **Abstract**

The present article assess the issue of aluminum solid waste collection specially concerning beverage cans and how it contributes to Brazilian aluminum industry sustainability characterized by the economical, social and environmental dimensions. The research methodology applied consisted of literature review and data survey regarding solid waste management, recycling and sustainability where it was possible to identify that the collect activity of such waste, made by independent catchers or associated to cooperatives, involves at least 150,000 people nationwide and represents an annual turnover circa of R\$ 490 million. Moreover, the article also reveals that this activity is aligned with the Cleaner Production Model given the fact that it promotes simultaneously the decrease and reuse of solid waste as well as significant contribution to smaller impact on the environment on the activity of bauxite extraction and consequently soil exploration.

**Key words:** sustainability; solid waste; aluminum

**Evento:** III Congresso Internacional do Alumínio  
**Temário:** Desenvolvimento Sustentável  
**Data:** 22 a 24 de maio de 2007  
**Entidade:** Mestrando em Administração de Empresas pela Universidade Nove de Julho

No que concerne a definição de desenvolvimento sustentável (seja aplicável ao ambiente empresarial, de um segmento de mercado ou até mesmo de uma nação) há consenso entre grande parte dos pesquisadores que ele é composto de três dimensões: ambiental, social e econômica.

Por outro lado, há autores que consideram existir também mais três dimensões além das citadas, as quais são: política, cultural e espacial.

Contudo, não obstante a relevância destas seis dimensões, para o presente trabalho serão priorizadas as três primeiras (ambiental, social e econômica).

A realidade social brasileira é marcada pela existência de grande abismo entre as classes sociais e má distribuição de renda, a ponto de representar um tema de preocupações crescentes entre gestores sociais, dirigentes de empresas e instituições (OCAMPO, 2005).

Sendo assim, neste contexto observa-se que o desenvolvimento sustentável pode exercer papel fundamental para contribuir com a diminuição deste panorama de desigualdade social.

A indústria brasileira de alumínio apresentou em 2005 faturamento de US\$ 9,1 bilhões (o que correspondeu a 1,1% do PIB nacional) e respondeu por 55.022 empregos diretos (ABAL, 2005).

Além disso, em âmbito mundial, este segmento de nossa economia apresenta posição de destaque, sendo:

- 3ª maior reserva de bauxita
- 2º maior produtor de bauxita
- 4º maior produtor de alumina
- 6º maior produtor de alumínio primário

Nota-se desta forma que a indústria de alumínio possui significativa representatividade em nossa economia em termos de faturamento e bem como em geração de empregos diretos.

Sendo a energia elétrica o principal insumo na produção de alumínio primário (representando até 60% do custo), tem-se que a reciclagem de resíduos sólidos de alumínio (entre os quais se destacam as latas de bebidas) apresenta os seguintes ganhos principais:

- De ordem ambiental na medida em que contribui para a redução da extração do minério bauxita (um recurso natural não-renovável);
- De ordem econômica, pois se consegue reduzir em 95% o consumo de energia elétrica utilizada na produção do metal a partir do minério bauxita.

Contudo, observa-se também que, em termos sociais, estima-se entre 150.000 e 160.000 pessoas (composta em grande parte por moradores de rua e com pouca ou nenhuma qualificação profissional) dependem diretamente da atividade de recolher resíduos sólidos de alumínio com vistas a reciclagem, para sua subsistência.

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo geral analisar a presente situação das políticas e iniciativas de incentivo à reciclagem vigentes no Brasil, tanto em âmbito governamental quanto na esfera de empresas privadas.

No que diz respeito aos objetivos secundários, advindos do objetivo geral, eles são:

- a) Revisão bibliográfica de literatura sobre reciclagem de resíduos sólidos bem como de desenvolvimento sustentável;
- b) Analisar a efetividade das iniciativas atualmente em vigência no Brasil;
- c) Mensurar o impacto que as práticas de reciclagem dos resíduos sólidos de alumínio tem provocado no meio ambiente e sua adequação com os pressupostos da Agenda 21;
- d) Tecer considerações finais com embasamento na revisão bibliográfica.

## 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Santos (2001) explica que a partir da segunda metade do século XIX teve início um movimento de conscientização a respeito do elevado nível de degradação ambiental e suas possíveis conseqüências indesejadas para as gerações futuras. Como resultados deste movimento, foram feitos alguns estudos a este respeito sendo que um deles foi conduzido por um grupo, conhecido como Clube de Roma, liderado pelo economista Dennis L. Meadows cujo documento final foi chamado de Limites de Crescimento.

Nota-se também que no final de década de 1970, Ansoff (*apud* LEITE, 2000) demonstrava preocupação com os impactos dos processos produtivos das empresas sobre o meio ambiente, destacando haver uma tendência reativa por parte das organizações para adaptarem-se às pressões da sociedade contrárias à degradação.

Leite e Brito (2000) afirmam também que a década de 1970 marcou o surgimento da “primeira onda ecológica” caracterizada pela crença de incompatibilidade entre conservação do meio ambiente e crescimento econômico. Todavia, ainda segundo esse autor, a crença neste pressuposto só foi modificada duas décadas depois com o surgimento da “segunda onda ecológica”.

De acordo com Santos (2001), em conseqüência dos estudos do Clube de Roma e as questões por ele levantadas, em 1983 a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Gadotti (2004) explica que esta comissão concluiu seus trabalhos em 1987 e publicou um documento final intitulado Nosso Futuro Comum (também conhecido por Relatório Brundtland em função de a Comissão ter sido presidida pela então Primeira Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland), o qual definiu desenvolvimento sustentável como sendo aquele que:

*“Satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.”*

Ou seja, nota-se desta forma o surgimento de uma nova visão das relações entre o homem e o meio ambiente onde existe não só um limite mínimo para o bem-estar da sociedade como também um limite máximo aceitável para a utilização dos recursos naturais de tal forma que eles possam ser preservados.

Contudo, em termos de avanços mais concretos rumo ao desenvolvimento sustentável, Gadotti (2004), Santos (2001) e Novaes (2006) apontam que o marco definitivo deu-se em 1992 por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento ocorrida na cidade do Rio de Janeiro no Brasil.

Entre os documentos publicados nesta Conferência, esses autores destacam como mais significativo a Agenda 21, cujo volume é composto de 40 capítulos e apresenta um detalhado programa de ação com o objetivo de promover a preservação do meio ambiente em concomitância com desenvolvimento econômico.

A Agenda 21 (SENADO ..., 1996) está organizada em três pilares fundamentais: dimensões sociais e econômicas, conservação e gerenciamento dos recursos para desenvolvimento e meios de implementação.

Todavia, Gadotti (2004) salienta que a Agenda 21 não possui caráter de documento normativo, pois ele não obriga nenhuma das nações signatárias a cumpri-lo, porém, é um documento político e ético que se traduz em compromisso por parte dos países que tomaram parte de sua elaboração e acordaram com a redação final.

Em linhas gerais, a Agenda 21 se propõe dois objetivos principais: em primeiro lugar, promover padrões de consumo e produção de tal forma que diminuam as pressões ambientais e ao mesmo tempo sejam capazes de suprir as necessidades básicas da humanidade e, em segundo lugar, desenvolver em toda a sociedade uma melhor compreensão de seu papel como consumidor e importante agente neste contexto (SENADO ..., 1996).

Inclusive no que diz respeito a este segundo aspecto relativo à conscientização e educação ambiental, é importante destacar que Corral-Verdugo e Pinheiro (1999), defendem que “as pessoas mais propensas a cuidar de seu entorno são aquelas com conhecimento, atitudes favoráveis, motivadas, hábeis, com *locus* de controle interno, responsáveis e com crenças pró-ambientais”.

Em termos de defesa e preservação do meio ambiente e bem como viabilização de condições propícias para melhora na qualidade de vida dos habitantes das cidades, Araújo (2005) enumera a existência de dezessete grandes desafios para a sociedade brasileira, entre os quais se pode destacar os seguintes:

- a) Aumento na quantidade de resíduos sólidos produzidos e conseqüente escassez de áreas adequadas para sua disposição final;
- b) Falta de fortalecimento e incentivo ao mercado de materiais reciclados;
- c) Ausência de campanhas educativas em âmbito nacional que estimulem a população a separar o lixo doméstico e, posteriormente, doá-los a cooperativas de catadores;
- d) Inexistência de linhas de apoio e financiamento à capacitação de recursos humanos e capacitação de catadores para a gestão de resíduos sólidos;
- e) Falta de regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Donaire (*apud* LEITE, 2000) compartilha desta preocupação ao afirmar que “entre as diferentes variáveis que afetam o ambiente dos negócios, a preocupação ecológica da sociedade tem ganho um destaque significativo em face de sua relevância para a qualidade de vida das populações.”

Leite e Brito (2000) explicam que os bens consumidos pelos indivíduos e descartados após seu uso (ou vida útil) são classificados como materiais de pós-consumo, sucata ou resíduos. E no que diz respeito à sua destinação final sob o ponto de vista ambiental, temos que esse autor explica existir duas categorias: disposições finais seguras (tais como aterros sanitários e a incineração) e as inseguras (tais como lixões, por exemplo) por provocarem poluição ambiental.

Desta forma, temos que o conceito de reciclagem, reaproveitamento ou reuso destes resíduos diz respeito à capacidade de sua re-introdução no ciclo produtivo de novos produtos.

A forma como esta re-introdução no ciclo produtivo pode acontecer é classificada de duas formas (LEITE, 2000):

- a) *Canais de Distribuição Reversos de Ciclo Aberto*: ou seja, quando os resíduos coletados, após processados, dão origem a produtos distintos de seu original.
- b) *Canais de Distribuição Reversos de Ciclo Fechado*: representam a condição onde os resíduos coletados, também após processados, dão origem a produtos iguais ou similares aos originais.

### **3 – METODOLOGIA**

O presente artigo caracteriza-se por ser uma pesquisa descritiva e de natureza quantitativa com o objetivo de analisar e compreender de que forma a gestão de coleta seletiva de resíduos sólidos de alumínio, com destaque para as latas de bebidas, pode contribuir com as dimensões econômica, social e ambiental da sustentabilidade na indústria brasileira de alumínio e os possíveis benefícios diretos ou indiretos propiciados para a sociedade como um todo.

No que diz respeito à abordagem metodológica adotada, esta consistiu de levantamento bibliográfico por meio da revisão de artigos científicos e bibliografia pertinente com os objetivos gerais e específicos da pesquisa, apoiado também por registros de documentos escritos e registros em materiais de meios de comunicação de massa.

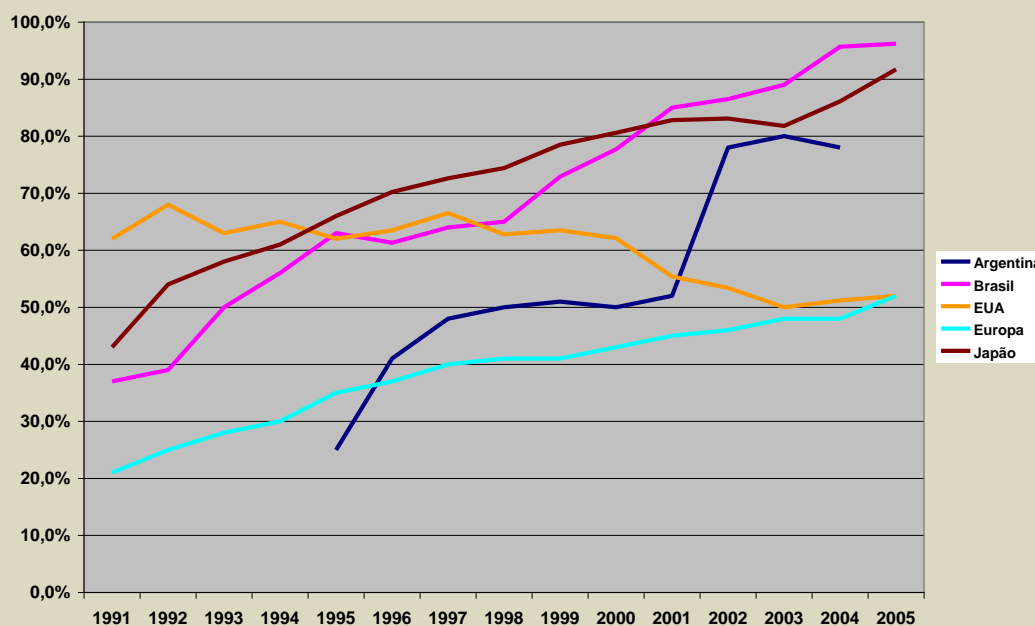
Adicionalmente, no processo de definição da estratégia de pesquisa a ser adotada, avaliou-se importante considerar também que, conforme orienta Yin (2005), a pesquisa descritiva é mais adequada quando a questão de pesquisa proposta envolve levantamentos de ordem quantitativa e bem como análise de arquivos.

#### 4 – PANORAMA DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ALUMÍNIO

Conforme exposto por Nova (2001), o uso de latas de alumínio para acondicionamento de bebidas teve seu início em 1990 no Brasil e de acordo com a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL, 2006), muito embora haja registros de que a prática da reciclagem de produtos de alumínio já ocorresse na década de 1920, somente após a introdução das latas de bebidas é que houve uma intensificação desta atividade.

Ao longo da última década e meia, observa-se pelo Gráfico 01 que em termos de reciclagem de resíduos sólidos de alumínio provenientes de latas para bebidas, o Brasil saiu de uma condição de pouco menos de 40% do volume produzido para os atuais 96% e ocupa posição de líder mundial neste aspecto.

Não obstante a importância destes percentuais que demonstram claramente a marcante evolução técnica e comportamental vivenciada pelo país, cabe quantificar estes dados também de forma mais próxima do dia-a-dia das pessoas. Neste sentido, é possível constatar que os índices percentuais demonstrados no Gráfico 01, correspondem quantitativamente aos dados apresentados na Tabela 01.



**Gráfico 01:** Evolução do percentual de latas de alumínio recicladas no mundo  
Fonte: elaborado pelo autor com base em dados da ABAL (2001 a 2006)

**Tabela 01:** Volume de alumínio e latas recicladas e quantidade de bauxita economizada

Ano	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Qtde. Alumínio (ton)	46.898	49.433	63.375	70.980	79.853	77.698	81.120	82.641	92.401	98.485	107.738	109.639	112.808	121.300	127.600
Qtde. Latas (bi un.)	3.234	3.409	4.370	4.895	5.507	5.358	5.594	5.699	6.372	6.792	7.430	7.561	7.779	8.365	9.400
Qtde. Bauxita (ton)	237.595	250.438	321.074	359.603	404.554	393.637	410.975	418.681	468.126	498.949	545.826	555.458	571.512	614.536	646.932

Fonte: o autor (elaborado com base em dados da ABAL, 2001 a 2006)

Araújo (2005) aponta que entre os anos de 1989 e 2000 houve um incremento de 49% no volume diário de resíduos sólidos gerados diariamente no país, passando de 100.000 ton/dia para 149.000 ton/dia.

Embora essa autora não mencione a evolução nos anos compreendidos entre este intervalo, supondo que tenha ocorrido de forma linear e que tal comportamento tenha se mantido nos anos posteriores a 2000, tem-se que o crescimento médio anual no volume de resíduos sólidos gerados no país apresentou taxa de 3,69% aa.

Diante desta circunstância, é possível estabelecer uma relação entre o volume total de resíduos sólidos gerados e os relativos a latas de alumínio conforme ilustrado na Tabela 02.

**Tabela 02:** Quantidade de resíduos sólidos gerados no Brasil e participação relativa das latas de alumínio

Ano	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Resíduos Sólidos (milhões ton)	36,5	37,85	39,24	40,69	42,19	43,75	45,36	47,04	48,77	50,57	52,44	54,37	56,38	58,46	60,62	62,86	65,18
Resíduos Alumínio (ton)	---	---	46.898	49.433	63.375	70.980	79.853	77.698	81.120	82.641	92.401	98.485	107.738	109.639	112.808	121.300	127.600
Participação (%)	---	---	0,12	0,12	0,15	0,16	0,18	0,17	0,17	0,16	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20

Fonte: o autor (elaborado com base em dados de ARAÚJO, 2005 e ABAL, 2001 a 2006)

Observa-se assim que os resíduos sólidos de alumínio gerados ao longo desta última década e meia representam 0,2% do total de resíduos gerados anualmente no Brasil.

Este indicador apresenta dois aspectos dignos de análise: por um lado, tem-se que a participação relativa saltou de 0,12% no início dos anos 1990 para 0,2% ao final de 2005. Por outro lado, todo o volume indicado na Tabela 02 corresponde à parcela que foi efetivamente reciclada.

Araújo (2005) aponta também que, no ano de 2000, em âmbito nacional os resíduos sólidos coletados tiveram as seguintes destinações:

- a) Lixões: 59,03%
- b) Aterros controlados: 16,78%
- c) Aterros sanitários: 12,58%
- d) Compostagem: 3,86%
- e) Reciclagem: 2,82%
- f) Aterros especiais: 2,62%
- g) Incineração: 1,76%
- h) Áreas alagadas: 0,55%

Estes números significam, por exemplo, que dos 54,37 milhões de toneladas de resíduos sólidos gerados no país no ano de 2000, apenas 1,53 milhão foram de alguma forma reciclada.

Neste volume, a parcela relativa aos resíduos de alumínio corresponde, por sua vez, a 6,42%.

É importante destacar que Calderoni (2003) demonstrou que este elevado percentual de resíduos sólidos (próximo de 60%) que não recebem destinação adequada como, por exemplo, a reutilização ou reciclagem, apresenta um potencial de geração de riqueza da ordem de R\$ 135,00/ton para os municípios, porém, não explorado.

Neste mesmo contexto apontado por Calderoni (2003), observa-se que, de acordo com pesquisa arqueológica conduzida por André Wagner Oliani Andrade (LAGE, 2005) junto ao aterro de Volta Fria na cidade de Mogi das Cruzes na Grande São Paulo, que foi utilizado como depósito de lixo ao longo de 10 anos, constatou-se dois fatos importantes: primeiramente, de 80% a 90% dos resíduos sólidos lá encontrados pelo pesquisador apresentavam elevado potencial de reutilização ou reciclagem. Em segundo lugar, o tempo necessário para a decomposição dos resíduos diferia do previsto na literatura.

Há inclusive estimativas mais recentes e estudos como *From Waste to Resource* que apontam que a gestão de resíduos sólidos já representa mundialmente uma indústria que movimenta US\$ 267 bilhões anualmente (VALOR..., 2006).

O estudo aponta que os maiores mercados são, em primeiro lugar os EUA (representam 17,23% do total), seguidos pela Europa (participação de 13,48%) e com o Japão em terceiro lugar (11,24%). Ou seja, os três primeiros respondem por quase 42% do total. Contudo, ainda assim, observa-se que as demais nações (principalmente os países em desenvolvimento) podem beneficiar-se dos US\$ 155 bilhões remanescentes.

Neste contexto, Barbieri (1998) comenta que a Agenda 21 em seu 21º capítulo estabelece a importância do estímulo ao uso de materiais recicláveis e o desenvolvimento de mercados para este tipo de produto.

Adicionalmente, Barbieri (2004) aponta também que a sustentabilidade de uma organização, segmento de mercado ou uma nação, compreende as dimensões ambiental, social e econômica.

Sendo assim, observa-se que em termos de alcance social, a reciclagem de resíduos sólidos de alumínio (com destaque para as latas de bebidas), tem apresentado resultados economicamente significativos pelo fato de envolver entre 150.000 e 160.000 pessoas em todo o ciclo de coleta deste tipo de resíduo sólido, as quais são formadas em grande parte por pessoas com pouca ou nenhuma qualificação profissional e constituída geralmente por moradores de rua (NOVA, 2001; ABAL, 2006; CEMPRE, 2004; VILLAMÉA e PINTO, 1999; FALCÃO, 2000).

Ademais, Pinto, Villaméa (1999) e Viveiros (2004) destacam também a tendência de uma mudança no perfil das pessoas que coletam as latas de alumínio passando a abranger não somente os moradores de rua (também chamados de sucateiros) como também trabalhadores formais, aposentados, e moradores de edifícios residenciais de diversas classes sociais motivadas pelo elevado valor de revenda do metal quando comparado com outros tipos de resíduos e também como um mecanismo de complementação de renda.



De acordo com diversos autores (ABAL, 2006; NOVA, 2001; CEMPRE, 2004; VILLAMÉA e PINTO, 1999; FALCÃO, 2000), a reciclagem de resíduos sólidos de alumínio no Brasil envolve entre 150.000 e 160.000 pessoas, sendo elas em grande parte caracterizadas como possuidoras de pouca ou nenhuma escolaridade ou formação profissional e também em condição de moradores de rua.

Contudo, é importante destacar também que não há consenso referente ao contingente total de catadores de resíduos sólidos de uma forma geral (abrangendo materiais como papel, papelão, alumínio, aço, cobre, plásticos e PET), sendo que os levantamentos apontam de 500.000 a 1 milhão de pessoas (BNDES, 2005). Já o CEMPRE (*apud* GARÇON, 2005) acredita existir 500.000 pessoas envolvidas nesta atividade em âmbito nacional.

Um dos fatores (se não o mais importante) determinantes para a divergência nas estatísticas e/ou estimativas que procuram mensurar este mercado no Brasil é o fato de ele ser fortemente marcado pela informalidade (CEMPRE *apud* GARÇON, 2005).

Todavia, apesar disso, ao longo dos últimos anos a atividade de coleta de resíduos sólidos adquiriu grande nível de evolução a ponto de a atividade de catador ter sido incluída em 2002 na Classificação Brasileira de Ocupações do Ministério do Trabalho, sendo que um ano depois já havia o registro de 17.674 pessoas (GARÇON, 2005). Ainda de acordo com essa mesma autora, até mesmo termos como “ferro velho” e “lixo” estão caindo em desuso sendo substituídos, respectivamente por “negócios relativos a sucatas” e “obsolescências”.

Ademais, tem-se que em 2001 foi criada a organização Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), o qual possui 35.000 catadores cadastrados reunidos em 330 grupos de cooperativas (BNDES, 2005), fato este que ilustra o crescente nível de organização da categoria.

Neste contexto de reconhecimento oficial da atividade de catador de resíduos sólidos e o incremento de sua organização como uma classe por intermédio das cooperativas coaduna-se com uma das diretrizes da Política Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Projeto de Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998) a qual estabelece, por exemplo:

- a) Foco na inclusão social e emancipação econômica do catador;
- b) Compromisso com o desenvolvimento da cadeia produtiva dos recicláveis, beneficiando os catadores;
- c) Indução à geração de trabalho e renda, para reverter a discriminação social imposta aos catadores.

Nota-se também que a própria Agenda 21 aborda este aspecto de combate à pobreza, capacitação de pessoas, geração de renda e inclusão social em diversos de seus capítulos (SENADO ..., 1996; BARBIERI, 1998).

Araújo (2006) considera que não obstante a organização dos catadores como uma categoria, eles ainda não estão completamente inseridos nos programas municipais de coleta seletiva de resíduos destinados a reciclagem, fato este que representa um aspecto a ser aprimorado. Contudo, essa mesma autora classifica que a organização dos catadores em cooperativas representa um avanço significativo.

Analogamente, Silva (*apud* GARÇON, 2005) defende que a inclusão social destas pessoas se dá sobretudo pela adesão a cooperativas, pois elas seriam o principal mecanismo de garantia de benefícios legais como INSS, férias remuneradas e até mesmo 13º salário.

Observa-se também que o Modelo de Produção Mais Limpa desenvolvido pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) em 1980 estabelece que ela se fundamente em dois pilares: minimização de resíduos e emissões e reutilização de resíduos e emissões.

Neste contexto, tem-se que o trabalho desempenhado pelos catadores e cooperativas alinha-se com o aspecto de reutilização de resíduos do Modelo do PNUMA e no que concerne especificamente aos resíduos sólidos de alumínio, constata-se que o fomento da atividade apresenta elevado potencial de contribuição para o cumprimento de ambos pressupostos do Modelo.

Por um lado, a reciclagem de alumínio contribui para a minimização de geração de resíduos e emissões dada a promoção de redução do consumo de energia elétrica em até 95% quando comparado com o consumo demandado para a produção a partir de matéria-prima virgem (FALCÃO, 2000) bem como pela diminuição da demanda do minério bauxita uma vez que a relação é de 5kg de minério para cada 1kg de alumínio primário (ABAL, 2006).

Ademais, Verran, Kurzawa e Pescador (2005) demonstram que tecnicamente a qualidade metalúrgica do alumínio obtido por reciclagem é aceitável e permite sua re-introdução no ciclo produtivo, fato este que se alinha com a dimensão de redução de geração de resíduos promovida por modificações no processo produtivo.

Por outro lado, a reutilização de resíduos apresenta uma importante dimensão de ordem econômica e social que pode ser mensurada da seguinte forma:

- a) Redução no consumo de energia elétrica da ordem de 95% equivalente a 1.576 GWh/ano ou 0,5% de toda a energia elétrica gerada no país ao longo de um ano e suficiente para abastecer uma cidade com 1 milhão de habitantes (VERRAN; KURZAWA; PESCADOR, 2005; NOVA, 2001; ABAL, 2006; FALCÃO, 2000).
- b) Calderoni (*apud* NOVA, 2001) afirma que um catador é capaz de coletar por volta de 400 kg de resíduos sólidos de alumínio mensalmente o que representaria potencial de geração de renda média de R\$ 300,00/mês (sendo raramente acima de R\$ 400,00/mês e invariavelmente acima de R\$ 200,00/mês).
- c) Estima-se que a atividade de coleta de latas de alumínio pós-consumo foi responsável pela injeção de R\$ 490 milhões na economia nacional no ano de 2005 (ALUMÍNIO, 2006). Pode-se averiguar o grau de exatidão desta cifra de duas formas:
  - Cotação média do metal na Bolsa de Londres LME em 2005 (LME, 2006): US\$ 1.898,52/ton
  - Cotação média do dólar em 2005 (GAZETA, 2006): R\$ 2,4352
  - Volume de latas recicladas em 2005 (ABAL, 2006): 127.600 ton
  - $US\$ 1.898,52/ton \times R\$ 2,4352/US\$ = R\$ 4.623,28/ton$
  - $127.600 ton \times R\$ 4.623,08/ton = R\$ 589.930.005,35$

- Estimativa de rendimento médio dos catadores: R\$ 300,00/mês
- Estimativa do número de pessoas envolvidas na atividade: pelo menos 150.000 pessoas
- R\$ 300,00/mês/pessoa x 150.000 pessoas x 12 meses = R\$ 540 milhões

Ou seja, observa-se desta forma que a riqueza gerada com a coleta deste tipo de resíduo pode atingir valores entre R\$ 490 milhões e R\$ 590 milhões, ou entre 5,4% e 6,5% de toda a receita de R\$ 9,1 bilhões da indústria do alumínio.

## 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vemos que o conceito de desenvolvimento sustentável compreende, pelo menos, as dimensões: ambiental, social e econômica.

Analogamente a esta conceituação, a Agenda 21 está fundamentada nos pilares: aspectos sociais e econômicos, conservação e gestão dos recursos naturais renováveis e não-renováveis e mecanismos de implementação.

Neste escopo, é patente observar que a gestão de resíduos sólidos de alumínio, com destaque para as latas de bebidas, apresenta elementos em consonância com os conceitos de sustentabilidade e com os pressupostos da Agenda 21.

Em termos ambientais, a atividade de reciclagem dos resíduos sólidos de alumínio ao longo do período compreendido entre 1990 a 2005 representou uma economia de aproximadamente 6,7 milhões de toneladas no consumo do minério bauxita, fato este que apresenta dois impactos ambientais diretos: redução no consumo de energia elétrica e diminuição da necessidade de extração de minério (um recurso natural não-renovável) e conseqüente manejo do solo.

Inclusive, o conceito de Produção Mais Limpa do PNUMA advoga justamente que as cadeias produtivas pratiquem a minimização de geração de resíduos e emissões e/ou reutilização no processo produtivo.

No que diz respeito à dimensão social, nota-se que ela não está dissociada da dimensão econômica, pois uma exerce influência direta sobre a outra.

Neste contexto, o aspecto que vai de encontro a essa demanda e coaduna-se com o pressuposto de combate à pobreza do 3º capítulo da Agenda 21 (SENADO..., 1996) é a atividade dos catadores de sucata de alumínio, seja de forma individual ou associados a cooperativas, compreendendo entre 150.000 e 160.000 pessoas em âmbito nacional (ABAL, 2006; NOVA, 2001; CEMPRE, 2004; VILLAMÉA e PINTO, 1999; FALCÃO, 2000).

Em termos econômicos, este contingente de trabalhadores e toda a cadeia produtiva envolvida na atividade de canais de distribuição reversos (LEITE, 2000), representa geração média de renda da ordem de R\$ 300,00/mês para os catadores, maiores possibilidades de inclusão social e geração de riqueza de, pelo menos, R\$ 490,00 milhões/ano para o país (ALUMÍNIO, 2006).

Contudo, não obstante estas evidências apontadas e dos avanços obtidos, é importante destacar também que a gestão de resíduos sólidos no Brasil ainda carece de maior desenvolvimento e estímulo, na medida em que aproximadamente 60% dos resíduos sólidos

gerados no Brasil não recebem destinação adequada, além de representar perda de significativo potencial de receita financeira (ARAÚJO, 2005; CALDERONI, 2003).

Ademais, Araújo (2006) e Silva (*apud* GARÇON, 2005) apontam também que muito embora a coleta de resíduos sólidos por parte dos catadores de forma individual represente uma importante forma de obtenção de renda e inclusão social destas pessoas (em grande parte formadas por moradores de rua e com pouca ou nenhuma formação escolar e/ou qualificação profissional), o estímulo à formação e fortalecimento das cooperativas é o mecanismo pelo qual essas pessoas passarão a ter acesso a benefícios legais como INSS, férias remuneradas e 13º salário.

Portanto, constata-se que a gestão dos resíduos sólidos de alumínio, viabilizada pela instituição de diversos canais de distribuição reversos ao longo dos últimos dezesseis anos no Brasil, tem apresentado significativa contribuição para o desenvolvimento sustentável da indústria de alumínio, uma vez que ela tem sido capaz de causar impactos positivos de caráter ambiental, social e econômico.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARAÚJO, N. L. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e perspectivas para os Municípios. **Ministério das Cidades**. Belo Horizonte, 27 de julho de 2005

\_\_\_\_\_. Seminário de gestão de resíduos sólidos. **Ministério das Cidades**. Goiânia, 16 e 17 de agosto de 2006.

**Associação Brasileira do Alumínio – ABAL**. Anuário estatístico. São Paulo, 2005. 48 pp.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**. São Paulo, 2004. Saraiva

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento e meio ambiente**. Vozes, 2ª edição. São Paulo, 1998. 156 páginas.

**BNDES** – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. BNDES cria linha de apoio para catadores de materiais recicláveis. Disponível em:

[http://www.bndes.gov.br/noticias/not207\\_06.asp](http://www.bndes.gov.br/noticias/not207_06.asp) (Acesso em: 02/11/2006)

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo, 2003. Humanitas. 4ª ed. 348 páginas

CORRAL-VERDUGO, V.; PINHEIRO, J. Q. Condições para o estudo do comportamento pró-ambiental. **Estudo de Psicologia**. UFRN. Natal, v.4, nº 01, 1999. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci-arttext&pid=s1413-294x1999000100002&lng=es&nrm=iso> (Acesso em: 22/10/2006)

FALCÃO, F. M. Alumínio para novas gerações. **ABAL**. Novembro de 2000. 36 pp

GARÇON, J. Mercado da reciclagem se democratiza. **Folha de S. Paulo**, 03/11/2005.

GADOTTI, M. **Agenda 21 e carta da terra**. Disponível em:

<[http://www.paulofreire.org/Moacir\\_Gadotti/Artigos/Portugues/Pedagogia\\_da\\_Terra/Agenda\\_21\\_Carta\\_da\\_Terra\\_2002.pdf](http://www.paulofreire.org/Moacir_Gadotti/Artigos/Portugues/Pedagogia_da_Terra/Agenda_21_Carta_da_Terra_2002.pdf)> (Acesso em: 22/10/2006)

**GAZETA MERCANTIL**. Disponível em: <<http://www.gazetamercantil.com.br>> (Acesso em 04/11/2006)

LAGE, A. Estudo vê sociedade pelo que ela joga fora. **Folha de S. Paulo**, 18/07/2005.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u111133.shtml>> (Acesso em: 22/10/2006)

LEITE, P. R.; BRITO, E. P. Z. Fatores que influenciam a reciclagem de materiais em canais de distribuição reversos. **Universidade Presbiteriana Mackenzie**. Disponível em:

<[http://www.anpad.org.br/evento.php?acao=subsecao&cod\\_edicao\\_subsecao=51&interna=true&cod\\_evento\\_edicao=4](http://www.anpad.org.br/evento.php?acao=subsecao&cod_edicao_subsecao=51&interna=true&cod_evento_edicao=4)> (Acesso em: 22/10/2006)

LEITE, P. R. Canais de distribuição reversos: fatores de influência sobre as quantidades recicladas de materiais. **Universidade Presbiteriana Mackenzie**. Disponível em:

<<http://meusite.mackenzie.com.br/leitepr/Microsoft%20Word%20-%20III%20SIMPOI-TEXT0%20FINAL.pdf>> (Acesso em 22/10/2006)

**London Metal Exchange**. Disponível em: <<http://www.lme.co.uk>> (Acesso em 04/11/2006)

NOVA, J. V. A reciclagem das latas de alumínio e o seu efeito na economia informal.

**Abралatas**. Disponível em: <<http://www.abralatas.org.br/pdf/reciclagem.pdf>> (Acesso em: 22/10/2006)

NOVAES, E. S. Antecedentes. Ministério das Relações Exteriores. Disponível em:

<<http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/meioamb/agenda21/anteced/apresent.htm>> (Acesso em: 22/10/2006)

OCAMPO, J. A. Desenvolvimento e inclusão social. **RAE Executivo**. vol. 4, nº 01. fevereiro/abril 2004. pp 16-22

**REVISTA ALUMÍNIO**. São Paulo. Ano II, n. VII, 2º trimestre de 2006, pp. 39-40

SANTOS, A. S. R. Desenvolvimento sustentável: considerações. **Revista Meio Ambiente Industrial**. São Paulo, janeiro/fevereiro 2001. Disponível em:

<<http://www.ultimaarcadenoe.com/artigo2.htm>> (Acesso em: 22/10/2006)

**SENADO FEDERAL.** Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. Brasília, 1996. Subsecretaria de Edições Técnicas. 585 páginas.

VERRAN, G. O.; KURZAWA, U.; PESCADOR, W. A. Reciclagem de latas de alumínio visando melhor rendimento e qualidade metalúrgica no alumínio obtido. **Revista Matéria.** v. 10, n. 1, pp. 72-79, março de 2005

**VALOR ECONÔMICO.** Lixo movimenta US\$ 267 bilhões por ano, diz estudo. Internacional. São Paulo, 14/11/2006.

VILLAMÉA, L.; PINTO, M. G. Sucata nobre. **Revista Istoé.** Edição 1613. 1999

VIVEIROS, M. Reciclagem de latas conquista classe média. **Folha de S. Paulo**, 19/07/2004. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u9075.shtml>> (Acesso em 22/10/2006)

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. São Paulo, 2005. Bookman, 3ª ed. 212 Páginas

---

<sup>i</sup> Mestrando em Administração de Empresas pela Universidade Nove de Julho