

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ALUMÍNIO E INTERELAÇÕES COM O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NACIONAL

Luiz Valério de Paula Trindade¹

Resumo

O presente estudo objetivou atualizar indicadores discutidos em pesquisa anterior sobre este tema conduzido por Trindade (2007) e, sobretudo, expandi-la e avaliar outros aspectos relativos à gestão de resíduos sólidos de alumínio e sua interrelação com o desenvolvimento sustentável nacional. Em termos de procedimentos metodológicos, o estudo recorreu a extensa revisão bibliográfica de literatura nacional e internacional sobre este temática. Entre os principais resultados, a pesquisa revelou ter ocorrido significativo incremento no volume de resíduos sólidos de alumínio gerados anualmente deste 1991, porém, em contra-partida, como o índice de reciclagem deste metal também apresentou elevada evolução ao longo do mesmo período, acabou praticamente neutralizando os efeitos do primeiro fenômeno mencionado. Ademais, a pesquisa apresentou também um modelo teórico que contribui para ilustrar e compreender com maior clareza a interrelação e o papel desempenhado por cada um dos elos que compõem a cadeia produtiva.

Palavras-chave: resíduos sólidos; sustentabilidade; potencial de geração de riqueza

Abstract

The aim of the present study consist of, firstly, updating some data from a previous research carried out by Trindade (2007) and, secondly, expand it and discuss additional issues related to aluminum solid waste management and its relationship with national sustainable development. On what regards methodological procedures, the study has made use of broad literature review on national and international journals. Among the main results, the research has revealed that since 1991 it has occurred a significant yearly increase on the amount of aluminum solid waste generated, however, on the other hand, as the index of recyclability of this metal has also grown tremendously alongside the same period, it is considered that it has almost neutralized the first mentioned phenomenon. Moreover, the study has also presented a theoretical model that contributes to illustrate and increase the understanding of the interplay and the role played by each member that make up the productive chain of this product.

Key words: solid waste; sustainability; wealth creation potential

Evento: IV Congresso Internacional do Alumínio
Temário: Desenvolvimento Sustentável
Data: 18 a 20 de maio de 2010
Entidade: Mestre em Administração de Empresas pela Universidade Nove de Julho

1 – INTRODUÇÃO

Verifica-se que questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável e meio ambiente têm experimentado grande evolução ao longo das duas últimas décadas no Brasil, sobretudo em termos de profundidade e amplitude dos debates e, atualmente, ocupa lugar de destaque entre as principais preocupações da sociedade.

Por outro lado, apesar dos avanços obtidos, constata-se que ainda há um longo caminho a ser percorrido, na medida em que alguns aspectos relacionados a este tema ainda carecem de consenso (Ribeiro; Porto, 2009; França, 2009).

Neste contexto, observa-se que Lemos; Nascimento (1999) e França (2009) alertam para o fato de que um dos maiores dilemas enfrentados pelas nações atualmente consiste em encontrar formas de conciliar crescimento econômico com o menor grau de degradação possível do meio ambiente. Entre estes desafios, Ribeiro; Porto (2009) destacam que eles abrangem, por um lado, significativa redução de emissão de gás carbônico no meio ambiente e, por outro lado, atingimento de maior grau de eficiência no uso de fontes de energia (renováveis e não-renováveis), desenvolvimento de novas técnicas produtivas e, inclusive, substituição de fontes energéticas.

Diante deste cenário, Lemos; Nascimento (1999, p. 24) advogam que tem ocorrido no mundo corporativo, “crescente preocupação com o meio ambiente, com a saúde e segurança de seus trabalhadores, bem como sua responsabilidade social e ética perante a comunidade em que se inserem”.

De acordo com estudo conduzido por Závoslká (2009) na Guiana, a necessidade de implantação de uma gestão apropriada de resíduos sólidos faz-se imperativa, sobretudo em países em desenvolvimento, em virtude de que os efeitos de práticas impróprias de destinação de tais resíduos podem ser profundos tanto ao meio-ambiente quanto à saúde pública. Adicionalmente, o World Bank (2009) afirma que o objetivo da atividade de gestão de resíduos sólidos urbanos consiste em coletar, tratar e dar-lhes uma destinação adequada.

No que diz respeito especificamente à indústria brasileira de alumínio, verifica-se que Trindade (2007) evidenciou em seu estudo que a atividade de gestão de resíduos sólidos de alumínio (com destaque para as latas de bebidas) contribui para a sustentabilidade da indústria brasileira de alumínio caracterizada pelas dimensões econômica, social e ambiental. Além disso, Trindade (2007) destaca também que a reciclagem de resíduos sólidos de alumínio coaduna-se com o Modelo de Produção Mais Limpa, na medida em que é capaz de promover tanto a diminuição quanto a reutilização de resíduos sólidos (também conhecido como método 3R de gestão integrada de resíduos sólidos, significando Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Conseqüentemente, tem-se que esta atividade contribui para a diminuição do impacto ao meio ambiente no processo de extração do minério bauxita e bem como o manejo do solo (Falcão, 2000; Verran; Kurzawa; Pescador, 2005; Trindade, 2007).

Nota-se também que a geração de resíduos sólidos pela sociedade (incluindo-se os cidadãos e as empresas) é inerente ao atual modelo de desenvolvimento de inúmeras nações. No entanto, verifica-se também que Uchendu (2009) apresenta importante alerta no sentido de que, o maior problema ou desafio enfrentado pelas nações consiste muito mais na forma como tais resíduos são manipulados e/ou reutilizados.

Desta forma, o objetivo geral do presente estudo consiste em, primeiramente, atualizar alguns indicadores apresentados em pesquisa anterior de Trindade (2007) e, sobretudo, expandi-la e discutir outros aspectos relativos à gestão de resíduos sólidos de alumínio e sua interrelação com o desenvolvimento sustentável nacional.

Em termos de procedimentos metodológicos, o estudo recorreu a extensa revisão bibliográfica de publicações acadêmicas nacionais e internacionais. A importância da pesquisa justifica-se plenamente por abordar tema atual e objeto de interesse crescente da sociedade e bem como de pesquisadores e acadêmicos de variadas áreas de conhecimento.

O trabalho é composto de cinco partes. A introdução apresenta o panorama geral da pesquisa e procura contextualizá-la no atual cenário de discussões em torno das questões relativas ao desenvolvimento sustentável e meio ambiente. A segunda parte aborda o panorama geral de geração e destinação de resíduos sólidos de uma forma geral no Brasil, com destaque para a evolução da reciclagem de latas de alumínio e o potencial de geração de riqueza de distintos tipos de sucatas. Na terceira parte é apresentado um modelo teórico que procura ilustrar as interações entre os diferentes elos que compõem uma cadeia de reciclagem de resíduos sólidos. A quarta parte abrange a discussão dos principais aspectos e conceitos apresentados nas três partes anteriores e, por fim, a quinta parte traz as considerações finais do estudo.

2 – PANORAMA GERAL DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em termos de geração de resíduos sólidos gerados no país, Araújo (2005) afirma que este volume atingiu a marca de 54,37 milhões de toneladas no ano de 2000. Porém, o montante que foi objeto de algum tipo de reciclagem correspondeu a apenas 1,53 milhão de toneladas, o equivalente a 2,82% do total. Verifica-se também que este baixo percentual não se trata de um fenômeno circunscrito ao Brasil, pois de acordo com McBean; Gondim; Rovers (2007), aproximadamente 95% dos municípios de países em desenvolvimento não possuem programas estabelecidos de coleta seletiva de resíduos e seus índices de reciclagem encontram-se geralmente compreendidos em um patamar entre 3% e 5%. Para ter-se uma idéia em termos de ordem de grandeza, de acordo com Uchendu (2009), na Nigéria (país também considerado em desenvolvimento e com uma população em torno de 148 milhões de pessoas), são gerados anualmente 5,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos.

Por outro lado, observa-se que em nações economicamente mais desenvolvidas, como os EUA, por exemplo, enquanto a geração de resíduos sólidos atingiu 249,6 milhões de toneladas, o índice de reciclagem está em um patamar bem superior e atinge 33,2% (EPA, 2009). Ou seja, considerando-se apenas os três exemplos mencionados, é possível identificar o volume per capita anual de resíduos sólidos gerados pelos cidadãos de cada um destes países (Tabela 01).

Tabela 01: Produção per capita de resíduos sólidos em países selecionados

País	População (milhões)	Resíduos Sólidos (mi ton)	Resíduos per capita (kg)
Brasil	170,14	54,37	319,55
Nigéria	148,00	5,90	39,86
EUA	307,00	249,60	813,03

Fonte: Elaborado pelo autor¹

Com base na PNSB (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) do ano 2000 conduzida pelo Ministério das Cidades, Araújo (2005) apresenta um panorama das destinações dos resíduos sólidos gerados anualmente no país (Gráfico 01), onde é possível perceber claramente a proporção destoante entre a parcela que não recebe destinação adequada (59,03%) e a que é reaproveitada de alguma forma (2,82%).

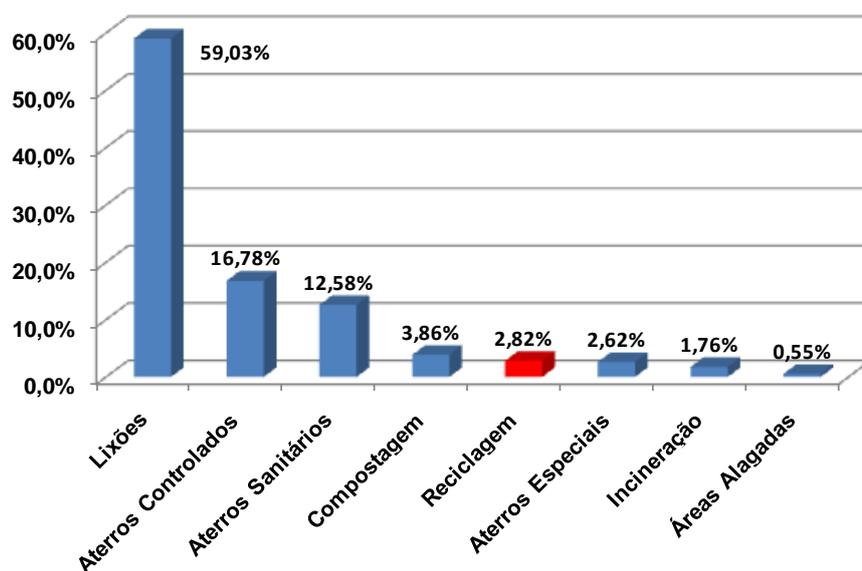


Gráfico 01: Destinação de resíduos sólidos

Fonte: elaborado pelo autor com base em Araújo (2005)

Além dos impactos de ordem ambiental passíveis de serem causados pelo baixo índice de reciclagem dos resíduos sólidos em países em desenvolvimento de uma forma geral, e no Brasil em particular, verifica-se que existe também um reflexo de ordem econômica. Neste contexto, Lemos; Nascimento (1999, p. 33), com base em um estudo conduzido pelo SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) em 1996, citam que atividades econômicas que orbitam em torno de produtos *environmental friendly* começam a surgir com grande força e sinalizam um potencial da ordem de US\$ 230 bilhões. Calderoni

¹ Obs.: Brasil, dados populacionais do ano 2000; Nigéria, dados populacionais de 2007; EUA, dados populacionais de 2009

(2003) reforça esta percepção ao advogar que o elevado percentual de resíduos sólidos que não recebe destinação adequada e nem são reciclados, representa um potencial inexplorado de geração de riqueza para a sociedade de aproximadamente R\$ 135,00/ton, ou o equivalente a cerca de R\$ 4,3 bilhões. Outro estudo intitulado *From Waste to Resource*, sinaliza que a gestão de resíduos sólidos já representa mundialmente uma indústria que movimenta cifras superiores a US\$ 267 bilhões (Valor ..., 2006).

Com base em dados do Cempre (2009), Abralatas (2008), ABAL (2009) e Vicária (2009), compreendendo valores médios de mercado de sucata de alguns tipos de resíduos sólidos, respectivos índices médios de reciclagem e produção anual, é possível estimar que o potencial de geração de riqueza supera R\$ 1,16 bilhão considerando-se apenas quatro tipos de produtos (Tabela 02).

Tabela 02: Estimativa de potencial de geração de riqueza

Tipo de Resíduo	Valor médio de mercado (R\$/kg)	Produção (ton/ano)	Índice de Reciclagem	Potencial de Geração de Riqueza (R\$ milhões)	Participação Relativa
Papel Ondulado	0,24	2.242.374	79,5%	427,84	36,7%
Latas de Alumínio	3,50	173.070	96,5%	584,54	50,1%
Garrafas PET	0,75	290.000	54,0%	117,45	10,1%
Caixas Longa-Vida	0,28	190.000	25,5%	13,57	1,2%
Latas de Aço	0,08	581.000	49,0%	22,78	2,0%
Total				1.166,18	100,0%

Fonte: elaborado pelo autor com base em Cempre (2009), Abralatas (2008) e Vicária (2009)

O potencial de geração de riqueza indicado na Tabela 02 leva em consideração o índice de reciclagem de cada um dos produtos analisados e, com base no atual valor médio de mercado da sucata e bem como a produção anual. Sendo assim, nesta configuração, nota-se que o potencial de geração de riqueza na cadeia produtiva de reciclagem de latas de alumínio corresponde a R\$ 584,54 milhões.

Adicionalmente, a análise constante na Tabela 02 contribui para compreender que parte do sucesso obtido pelos canais reversos de distribuição de sucatas de latas de alumínio reside no expressivo valor de mercado do produto, em comparação com as demais sucatas.

Em se tratando especificamente da indústria nacional de alumínio, verifica-se que foram produzidos pouco mais de 1,66 milhão de tonelada de alumínio primário em 2008 (ABAL, 2009) e, neste volume, 173.070 ton (10,42%) corresponderam à produção de latas para bebidas (Abalatas, 2008). Verifica-se também que esta participação relativa tem crescido regularmente ao longo das duas últimas décadas, pois em 1991 a produção de latas correspondia a apenas 4,12% da produção de alumínio primário, o que sinaliza o forte crescimento na utilização deste tipo de embalagem.

Araújo (2005) revela também que no período compreendido entre 1989 e 2000 foi observado um incremento de 49% no volume diário de resíduos sólidos gerados diariamente no Brasil. Embora esta autora não mencione a evolução ocorrida ano a ano dentro deste intervalo, partindo-se do pressuposto que ele tenha se dado de forma linear e que tal

comportamento tenha se mantido estável nos anos subsequentes ao ano 2000, tem-se que o crescimento médio anual do volume de resíduos sólidos gerados no país apresentou taxa média de 3,69% aa.

Sendo assim, compreende-se ser possível estabelecer uma relação entre o volume total de resíduos sólidos no país e os concernentes a latas de alumínio, conforme ilustrado na Tabela 03.

Tabela 03: Participação de resíduos de alumínio no total produzido no país

Ano	Produção de latas novas (ton)	Volume objeto de reciclagem (ton)	Total de Resíduos Sólidos (mi ton)	Participação Relativa das Latas de Alumínio
1991	46.898	17.352	39,24	0,04%
1992	49.433	19.279	40,69	0,05%
1993	63.375	31.688	42,19	0,08%
1994	70.980	39.749	43,75	0,09%
1995	79.853	50.307	45,36	0,11%
1996	77.698	47.629	47,04	0,10%
1997	81.120	51.917	48,77	0,11%
1998	82.641	53.717	50,57	0,11%
1999	92.401	67.360	52,44	0,13%
2000	98.485	76.523	54,37	0,14%
2001	107.738	91.577	56,38	0,16%
2002	109.639	94.838	58,46	0,16%
2003	112.808	100.399	60,62	0,17%
2004	121.300	116.084	62,86	0,18%
2005	127.600	122.751	65,18	0,19%
2006	143.087	135.074	67,59	0,20%
2007	165.659	159.860	70,08	0,23%
2008	173.070	167.013	72,66	0,23%

Fonte: elaborado pelo autor com base em dados da ABAL (2009) e Abralatas (2008)

Com base nos dados apresentados na Tabela 03, observa-se que a estimativa de participação relativa dos resíduos sólidos de alumínio no total de resíduos gerados no país anualmente é da ordem de apenas 0,23%. Contudo, apesar desta participação relativa bastante pequena, a cadeia produtiva deste produto evoluiu bastante ao longo de pouco mais de 15 anos, de tal forma que o índice de reciclagem de latas de bebidas atualmente supera os 96%, contribuindo para posicionar o Brasil na liderança mundial neste aspecto desde o ano de 2001 (Gráfico 02).

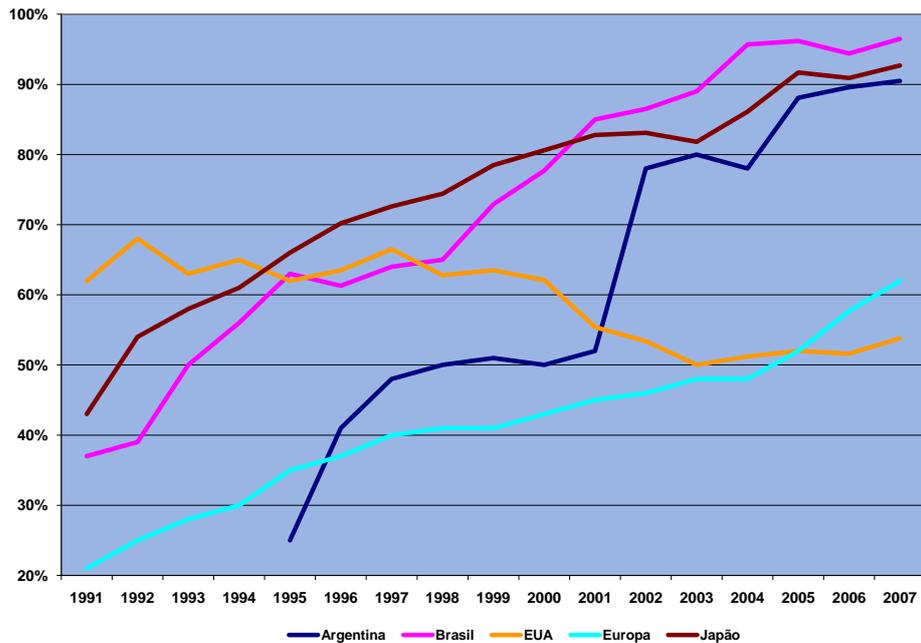


Gráfico 02: Índice de reciclagem de latas de alumínio em âmbito mundial
 Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados da ABAL (2009)

Percebe-se assim, por intermédio da análise da Tabela 03 e Gráfico 02 que, por um lado, a participação relativa de resíduos sólidos de alumínio gerados anualmente tem crescido bastante ao longo das últimas duas décadas, contudo apesar do significativo crescimento (passando do patamar de 0,04% em 1991 para 0,23% em 2008) ainda assim é bem pequena. Por outro lado, observa-se também que o elevado desempenho e eficiência alcançados pela cadeia produtiva de reciclagem de latas de alumínio tem contribuído para posicionar o Brasil em lugar de destaque em âmbito internacional.

3 – DIMENSÃO AMBIENTAL DA RECICLAGEM DE ALUMÍNIO

Em se tratando especificamente da atividade de reciclagem de alumínio no Brasil (com destaque para as latas para bebidas), estima-se que o contingente de pessoas envolvidas nesta cadeia produtiva compreende entre 150.000 e 160.000 pessoas (Villaméa; Pinto, 1999; Falcão, 2000). Segundo outras fontes (BNDES, 2005; Garçon, 2005), é possível que este número seja superior a 500.000 pessoas, pois parte da cadeia é caracterizada pela grande informalidade (como a atividade de coleta de tais resíduos nas ruas, por exemplo).

Todavia, independentemente destas diferenças de caráter quantitativo, acredita-se ser possível estabelecer um modelo explicativo (Figura 01) que contribui para ter-se uma visão clara das interações entre a sociedade e a gestão de resíduos sólidos de alumínio.

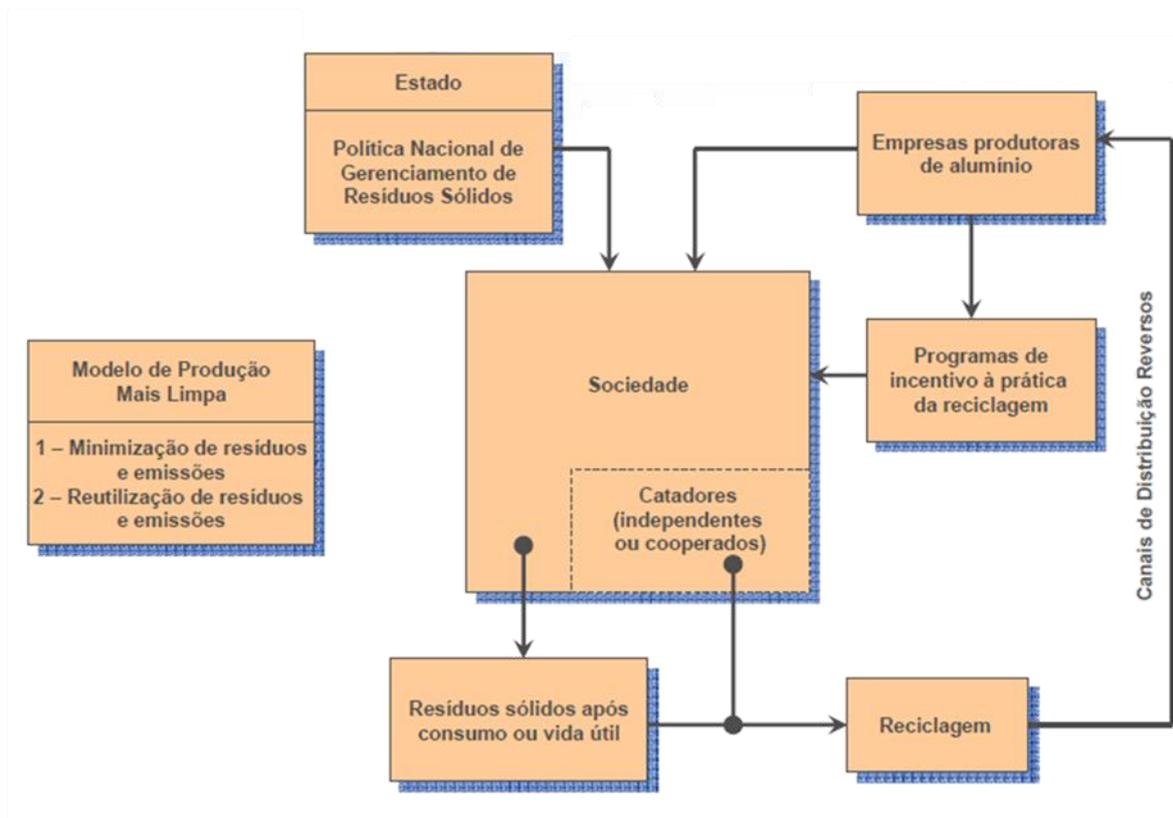


Figura 01: Modelo Teórico das interações da cadeia de reciclagem
 Fonte: elaborado pelo autor

O modelo teórico proposto (Figura 01) procura evidenciar as relações e o papel desempenhado por cada agente social dentro da cadeia de gestão de resíduos sólidos. Por um lado, observa-se que o Estado constitui o elemento responsável pela criação, disseminação e gerenciamento de políticas públicas que regulem a gestão de resíduos sólidos de uma forma geral. Considera-se inclusive que um maior aprimoramento em tais políticas faz-se premente para que, em um futuro não muito distante, seja possível reverter a situação atual onde quase 60% dos resíduos sólidos gerados no país não possuem destinação adequada conforme anteriormente abordado (Gráfico 01).

As empresas produtoras de alumínio correspondem ao elo da cadeia responsável pela produção e fornecimento de bens demandados pela sociedade, seja na forma de matéria-prima (ou semi-manufaturados para a geração de outros bens) ou na forma de produto final acabado (incluindo-se as latas para bebidas). Estes produtos irão circular pela sociedade (isto é, serão consumidos) até que, em determinado momento, serão descartados ao término de sua vida útil. Neste momento, percebe-se a intersecção com os chamados catadores de resíduos sólidos (os quais também fazem parte da sociedade), seja de forma individualizada e independente, ou seja de forma organizada em cooperativas (Garçon, 2005; Araújo, 2006).

A atuação destes indivíduos na cadeia produtiva contribui para o direcionamento e encaminhamento dos resíduos gerados pela sociedade para a reciclagem. Por intermédio de canais reversos de distribuição, tem-se que os produtos objetos de reciclagem são reintegrados ao processo produtivo das empresas produtoras de alumínio primário no país e tem-se assim o

estabelecimento de um ciclo fechado o qual permite que estes produtos percorram este caminho inúmeras vezes (Leite, 2006).

Adicionalmente, verifica-se também que programas de incentivo e estímulo à prática da reciclagem junto à sociedade (estimulados e/ou incentivados por empresas, organizações não-governamentais, instituições de ensino ou o Estado) podem contribuir para fortalecer esta cadeia na medida em que pode exercer caráter educativo e de estímulo à mudança de comportamento. Neste contexto, verifica-se que Corral-Verdugo; 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. Além disso, o Modelo de Produção Mais Limpa, embora no modelo teórico proposto (Figura 01) não apresente ligação direta com nenhum dos elos, considera-se que ele permeia de forma indireta a todos eles por constituir-se em um elemento norteador de políticas públicas, influenciar o desenvolvimento e/ou aprimoramento de novas técnicas produtivas e também no comportamento do consumidor.

4 – DISCUSSÃO

Conforme apresentado na introdução do presente estudo, o desenvolvimento sustentável tem ocupado espaço crescente entre as principais preocupações da sociedade e tem sido objeto de debate e discussões em âmbito acadêmico, corporativo e governamental.

Nota-se também que em grande parte dos municípios de países em desenvolvimento (incluindo o Brasil) não há programas estabelecidos de coleta seletiva de resíduos sólidos (McBean; Gondim; Rovers, 2007), situação esta que é corroborada pelo fato de que no Brasil quase 60% dos resíduos são depositados em lixões e menos de 3% é objeto de reciclagem (Gráfico 01).

No que diz respeito especificamente à geração de resíduos sólidos de alumínio (com destaque para as latas para bebidas), chamam a atenção dois fatos: a) em primeiro lugar, como a participação de mercado deste tipo de embalagem tem crescido significativamente ao longo das últimas duas décadas, a participação relativa de seus resíduos em comparação ao total gerado no país passou de 0,04% em 1991 para 0,23% em 2008; b) em segundo lugar, percebe-se também que, no mesmo período, o desempenho em termos de índice de reciclagem deste produto também experimentou expressivo avanço (Gráfico 02). Desta forma, constata-se que esta situação contribui fortemente para minimizar os efeitos de seu incremento de participação relativa.

Em termos de potencial de geração de riqueza, o estudo revelou também que a cadeia produtiva de reciclagem de latas de alumínio corresponde a R\$ 584,54 milhões e, acredita-se que em virtude do maior valor de mercado desta sucata, em comparação com outros produtos, contribui para seu elevado índice de reciclagem (96,5% conforme ilustrado no Gráfico 02).

Por fim, verifica-se que o modelo teórico proposto (Figura 01) contribui para ilustrar e compreender com maior clareza a interrelação e o papel desempenhado por cada um dos elos que compõem esta cadeia, na medida em que além de ilustrar como se comporta a dinâmica do processo de reciclagem de latas de alumínio, o modelo teórico proposto contribui para

sinalizar aos demais tipos de resíduos sólidos uma alternativa viável em termos de *modos operandi*.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo consistia em, primeiramente, atualizar alguns indicadores apresentados em pesquisa anterior e, adicionalmente, expandi-la e avaliar outros aspectos concernentes a gestão de resíduos sólidos de alumínio e sua interrelação com o desenvolvimento sustentável nacional.

Primeiramente, em termos de atualização de indicadores, a pesquisa revelou que, de uma forma geral, países em desenvolvimento apresentam taxa de reciclagem de resíduos sólidos entre 3% a 5%, enquanto que nos EUA, por exemplo, esta taxa está acima de 33%. Os baixos indicadores de reciclagem de resíduos deixam claro que há um grande comprometimento do bem-estar ambiental, pois elevada proporção (59,03%) é depositada em lixões. Por outro lado, estes indicadores evidenciam também o impacto econômico e perda de oportunidades, na medida em que o potencial de geração de riqueza por intermédio da reciclagem supera R\$ 1 bilhão anuais.

No que diz respeito à avaliação de aspectos adicionais relativos à gestão de resíduos sólidos de alumínio, foi possível confirmar que, na medida em que o índice de reciclagem de latas para bebidas está acima de 96%, a cadeia produtiva deste material consegue aproveitar com maior eficácia seu potencial de geração de riqueza superior a R\$ 584 milhões. Sendo assim, levando-se em consideração que, pelo menos, 150.000 a 160.000 indivíduos estão ligados à atividade de coleta e reciclagem de latas de alumínio, observa-se que ela coaduna-se com os conceitos e pressupostos de desenvolvimento sustentável por promover benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

Desta forma, considera-se que as evidências apresentadas neste estudo sugerem que a abordagem para combater os desafios e problemas associados à gestão de resíduos sólidos de uma forma geral consiste em adotar estratégias integradas de gerenciamento, tendo como premissas a redução, reutilização e reciclagem. E, além disso, é possível verificar também que o modelo teórico proposto contribuiu para evidenciar que o desenvolvimento sustentável envolve diversos atores, tais como o Estado, a iniciativa privada, instituições de ensino e bem como a sociedade. Ou seja, a responsabilidade é compartilhada.

REFERÊNCIAS

ABAL – Associação Brasileira do Alumínio. A indústria: estatísticas. Disponível em: <http://www.abal.org.br/industria/estatisticas>. (Acesso em 20/11/2009)

ABRALATAS – Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade. Revista da Abralatas. Desempenho do setor no Brasil. Edição 2008. 48 pp

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.

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

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Embalagem Cartonada. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_emp_longa_vida.php> (Acesso em: 20/08/2009)

_____. Latas de aço. Disponível em:
<http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_latas_aco.php> (Acesso em: 20/08/2009)

_____. Papel Ondulado. Disponível em:
<http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_papel_ondulado.php> (Acesso em: 20/08/2009)

_____. Latas de alumínio. Disponível em:
<http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_latas_aluminio.php> (Acesso em: 20/08/2009)

_____. PET. Disponível em:
<http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_pet.php> (Acesso em: 20/08/2009)

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> (Acesso em: 02/11/2006)

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)

COSTA, S. Poluição cano abaixo. **Veja São Paulo**. Ano 42, n. 45, 11/11/2009, pp. 65-66

EPA – United States Environmental Protection Agency. Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2008. Released on November, 2009

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

FRANÇA, R. O futuro ainda enfumaçado. **Veja**. Ano 42, n. 45, 11/11/2009, pp. 94-96

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

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-TEXTO%20FINAL.pdf>> (Acesso em 22/10/2006)

LEMOS, A. D.; NASCIMENTO, L. F. A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade. **Revista de Administração Contemporânea**. v. 3, n. 1, jan/abr 1999, pp. 23-46

McBEAN, E. A.; GONDIM, F.; ROVERS, F. Constraints and opportunities influencing recycling rates in some developing countries. **The Journal of Solid Waste Technology and Management**. vol. 33, n. 1, February 2007

NAIME, R.; VON MINGEN, P. R. A. Diagnóstico de gestão otimizada do sistema de resíduos sólidos domésticos e comerciais do município de Taquara, RS. **Análise**, v. 19, n. 1, pp. 51-75, jan/jun 2008

RIBEIRO, A.; PORTO, E. O que está em jogo na cúpula de Copenhague. **Época Negócios**. n. 33, nov. 2009, pp. 170-177

TRINDADE, L. V. P. Análise da gestão de resíduos sólidos de alumínio no Brasil e sua contribuição para o desenvolvimento sustentável no período de 1990 a 2005. **III Congresso Internacional do Alumínio**. São Paulo, 22 a 24 de maio de 2007

UCHENDU, C. Municipal solid waste treatment and recycling Technologies for developing countries: a typical Nigerian case study. **The Journal of Solid Waste Technology and Management**. vol. 34, n. 3, August 2008

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

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

VICÁRIA, L. Dá para viver sem plástico? **Época**. 06/07/2009, pp. 123-125

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

ZÁVODSKÁ, A. A practical approach to future municipal solid waste management in developing countries: a closer look at Georgetown, Guyana. **The Journal of Solid Waste Technology and Management**. vol. 35, n. 3, August 2009

WORLD BANK. Urban solid waste management: an overview. Disponível em: <<http://go.worldbank.org/PRE8CN94Z0>> (Acesso em 14/07/2009)

ⁱ Mestre em Administração de Empresas pela Universidade Nove de Julho