

UM PROCESSO SIMPLES E SUSTENTÁVEL PARA FUNDIR LATAS DE ALUMÍNIO¹

Fábio Raia²

Carlos Eduardo F. Pissaldo³

Resumo

A sustentabilidade é um conceito ligado a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais, ambientais, vinculada à política e direcionada dentro de uma visão ética de crescimento. A indústria do alumínio, via as suas associações contemplam em suas missões a sustentabilidade e mostram os esforços e atitudes que vêm tomando nessa direção, através de suas metas vêm apresentar à sociedade, os desafios e ações tomadas. O presente trabalho busca acoplar esses conceitos e propor um processo de fundição que venha favorecer as camadas mais humildes da sociedade, embutindo a idéia de produção e crescimento baseado em um dispositivo simples e de fácil construção. Capaz prover uma pequena economia quando gerido em comunidade. Por outro lado, o trabalho visa fornecer uma forma de proporcionar aos trabalhadores envolvidos com o processo da reciclagem, melhores condições na execução de suas tarefas e conseqüentemente aumentando seus ganhos. O projeto também contempla um apoio técnico e educacional no âmbito ecológico, quanto no aprimoramento da execução do trabalho. Com essa atitude justifica-se a criação de um processo técnico, simples e eficiente capaz de mover os comportamentos atuais de grandes monopólios da reciclagem para uma visão mais distribuída de pequenas economias.

Palavras-chave: Reciclagem; Alumínio; Sustentabilidade; Forno.

A SIMPLE AND SUSTAINABLE PROCEDURE TO MELT CANS OF ALUMINUM

Abstract

Sustainability is a concept related to continuity of the economic, social, cultural and environmental aspects, linked to the policy and directed within an ethical vision of growth. The industries of aluminium, by means of their associations, include in their missions the sustainability and show the efforts and attitudes that they are taking in this direction, through their goals show to the society, the challenges and actions taken. This paper seeks attach these concepts and propose a simple process of casting that favors the most humble of the society, to built the idea of production and growth based on a simple and easy construction device and able to provide a small economy when administered in the community. Moreover, the work aims to provide a way of giving workers involved in the process of recycling, better conditions in the execution of their tasks and thus increasing their earnings. The project also includes a technical and educational support as much ecological as in improving the performance of work. With this attitude it is justified the creation of a technical process, simple and efficient, able to move the current behavior of large monopolies of recycling to a more distributed view of small economies.

Key words: Recycling; Aluminum; Sustainability; Furnace.

¹ *Contribuição técnica ao 63º Congresso Anual da ABM, 28 de julho a 1º de agosto de 2008, Santos, SP, Brasil*

² *Professor do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Presbiteriana Mackenzie*

³ *Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Presbiteriana Mackenzie*

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é um conceito ligado a continuidade dos aspectos econômicos sociais, culturais e ambientais. Sobre esse aspecto Oliveira⁽¹⁾ observa que a sustentabilidade deve ser calcada nos aspectos políticos e orientada para uma nova ética de crescimento. A Associação Brasileira Do Alumínio, contempla em um relatório que vem visualizando a sustentabilidade e mostra os esforços da indústria do alumínio e as metas do setor para se tornar ainda mais sustentável, com o objetivo de apresentar à sociedade, os desafios e ações do setor em relação aos aspectos econômico, social e ambiental da cadeia de produção de alumínio primário. Esse relatório está alinhado ao programa *Alumínio para futuras gerações*, criado em 2003 pelo *International Aluminium Institute* - IAI, instituição que reúne empresas de alumínio do mundo todo.⁽²⁾

O presente trabalho busca acoplar esses conceitos e propor um processo de fundição que favoreça as camadas mais humildes da sociedade, embutindo a idéia de produção e crescimento baseado em um dispositivo simples, de fácil construção, e capaz de prover uma pequena economia quando gerido em volta de empresas maiores capazes de absorver, em pontos discretos, uma pequena produção de alumínio fundido.

Por outro lado, o trabalho visa fornecer uma forma de proporcionar aos trabalhadores envolvidos com o processo da reciclagem, melhores condições na execução de suas tarefas, aumentando seus ganhos e, simultaneamente diminuindo as horas de trabalho, uma vez que o processo deixa de ser totalmente manual e passa a ser mais mecânico, tornando-o bem mais produtivo, até porque os trabalhadores envolvidos nestas atividades têm, geralmente, baixa instrução sendo considerados mão de obra desclassificada para outras atividades necessitando portanto, de um apoio técnico e educacional, tanto no âmbito ecológico, quanto na questão do aprimoramento da execução do trabalho.

Com essa atitude justifica-se a criação de um processo técnico, simples e eficiente capaz de mover os comportamentos atuais de grandes monopólios da reciclagem para uma visão mais distribuída de pequenas economias.

Com relação ao mercado a reciclagem da lata de alumínio, iniciou tão logo foram comercializadas as primeiras embalagens na década de noventa e hoje conta com centenas de catadores, empresas e cooperativas que comercializam esse material.⁽³⁾

Segundo Valêncio,⁽⁴⁾ o país ocupa uma forte posição na geopolítica mundial da indústria de alumínio que, segundo a Associação Brasileira de Alumínio (ABAL), o Brasil é o segundo maior produtor de bauxita do mundo, o quarto de alumina e o sexto no ranking de produção de alumínio primário e, os estados do Pará e de Minas Gerais vivem uma fase de expansão deste ciclo, com a consolidação de grandes projetos, caso da exploração de bauxita. Ainda segundo o mesmo autor estão ocorrendo expansões em grandes empresas do setor que passaram por um crescimento de 7,6% em relação a 2005, saltando de 1,3 milhões de toneladas para 1,3 milhões de toneladas. Convém lembrar que, o custo da produção de alumínio está ligado à capacidade de produção de energia elétrica e que, em termos atuais, consome 5% da capacidade instalada.

Porém, para reciclar o alumínio são gastos apenas 5% da energia que seria utilizada na produção do alumínio primário, ou seja, uma economia de 95%. Esse detalhe reforça a pretensão do presente trabalho em disponibilizar um equipamento simples para fundição do alumínio.

Quando se trata de reciclagem no Brasil, o alumínio é o primeiro nome a ser lembrado, pois as latas de bebidas são feitas, atualmente, de alumínio e a reciclabilidade é um dos principais atributos para o mesmo e reforça a vocação da indústria para a sustentabilidade em termos econômicos, sociais e ambientais. Verifica-se, no entanto, que o aproveitamento já se pratica rotineiramente para o caso dos resíduos industriais, quando muitas vezes os subprodutos rejeitados por uma indústria servem como matéria prima de outras indústrias.⁽⁵⁾ O alumínio pode ser reciclado infinitas vezes, sem perder suas características no processo de reaproveitamento, ao contrário de outros materiais.

O alumínio pode ser reciclado tanto a partir de sucatas geradas por produtos de vida útil esgotada, como de sobras do processo produtivo. Utensílios domésticos, latas de bebidas, esquadrias de janelas, componentes automotivos, entre outros, podem ser fundidos e empregados novamente na fabricação de novos produtos ⁽³⁾. Pelo seu valor de mercado, a sucata de alumínio permite a geração de renda para milhares de famílias brasileiras envolvidas na coleta à transformação final da sucata, contribuindo ainda que de maneira acanhada, com a inclusão social, que é um grande problema nos países de terceiro mundo, posição que o Brasil ainda se encontra, apesar de todo seu potencial.

A reciclagem apresenta uma combinação única de vantagens, economiza recursos naturais, energia elétrica no processo, consome-se apenas 5% daquela necessária para produção do alumínio primário, além de oferecer ganhos sociais e econômicos.

O Brasil recicla cerca de 95% de latas de alumínio, ocupando o primeiro lugar no mundo na questão do reaproveitamento das latas de bebidas e, em 2005 produzia cerca de 350 latas por segundo.⁽⁶⁾ O Quadro 1, mostra como a indústria do alumínio interfere na economia do país, tanto na geração de empregos, como na exportação de matéria prima.

Quadro 1 – Demonstrativo, Números do Setor

165 mil empregos diretos e indiretos.
R\$3 bilhões de faturamento anual.
R\$1 bilhão de impostos pagos anualmente.
52 latas consumidas por habitante por ano.
13 fábricas em todo o país.
Mais de R\$3,5 bilhões já investidos no país desde 1989.

Fonte: Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de alta Reciclabilidade.

Oliveira⁽⁷⁾ afirma que, segundo especialistas, o Brasil concorre atualmente com países em desenvolvimento que concentram novas plantas de alumínio, mas possuem um consumo interno relativamente baixo, como a África do Sul, Moçambique, Emirados Árabes Unidos, Venezuela e Argentina. Os venezuelanos contam hoje com uma produção anual de 600 mil toneladas de alumínio, cerca de 40% da produção brasileira.

A reciclagem do alumínio envolve milhares de sucateiros responsáveis na reposição de 50% de material para a indústria, sendo que outra parte é recolhida através de programas de reciclagem em empresas, escolas e entidades filantrópicas. O mercado de sucata teve um aumento, não só devido aos sucateiros discretos, mas com a participação de grupos organizados em cooperativas ou em associações.⁽⁸⁾

A iniciativa para promover a reciclagem pontual vem ganhando espaço e, entidades de fomento já estão disponibilizando fundos para projetos desse tipo. Isso

pode ser visto em projeto com a Fapesp (Programa de Políticas Públicas) que envolve prefeituras do interior paulista para formação de uma cooperativa de catadores de latas, que produzam lingotes obtidos através da reciclagem das latas.^(9,10)

Tal projeto vem de encontro à proposta do presente trabalho, que tem a oferecer um procedimento simples, desenvolvido dentro dos muros universitários, visando agregar valor ao recolhimento de latas de alumínio ao âmbito de associações e cooperativas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Como um país emergente, a classe social predominante é aquela que reúne o maior número de pessoas sem qualificação profissional, essa população dedica-se então a coleta de material que pode ser comercializado. Essas pessoas que dependem desse tipo de atividade para sobreviver, sendo que grande delas enfrentam ambientes insalubres e perigosos. Nos centros urbanos, parte destes trabalhadores, participam de cooperativas e associações que, na maioria das vezes, praticam a atividade sem conhecimento das autoridades municipais, ocupando o espaço público e praticando procedimentos ilegais.

Esse cenário poderia ser outro caso o catador possuísse o poder de negociar. Ou seja, como detentor da matéria prima ele poderia propor a entrega da sucata de latas com certo valor agregado. Essa atitude iria, não só, estimular a auto estima com também poderia provocar a inclusão social do indivíduo. Nesse sentido, o projeto aqui proposto, aborda não só criação de um forno que aproveita resíduos de madeira (serragem) e que tem a capacidade de produção de 5,0 kg de alumínio por hora, mas também propõe um procedimento de gerenciamento do material para associações e cooperativas.

Esse cenário induziu o planejamento de um processo que agregasse valor ao trabalho do catador. Pensou-se inicialmente em um plano único de gerenciamento do material recolhido, porém percebeu-se que seria necessário algo mais concreto que pudesse fazer uma diferença, quando comparado com os métodos de gestão tradicionais. Aliou-se ao plano, um produto simples capaz de provocar o diferencial, que foi a construção de um forno de baixo custo e boa eficiência. Após busca na literatura especializada, a solução foi encontrada tomando-se como base os primeiros procedimentos de fundição realizados pela civilização. Ou seja, um combustível sendo excitado por um fluxo de ar. Para tanto foi utilizado tambor de latão de 80 litros, tendo em seu interior serragem prensada, cuja combustão foi realizada por um orifício localizado próximo à base do tambor. A Figura 1 mostra em detalhe o aspecto do forno, indicando a entrada de ar, bem como o procedimento de passagem de ar desde a base até o topo, feito com um tubo de aço.



Figura 1. Aspecto do tambor com os tubos

O material combustível, serragem, pode ser encontrado em oficinas de marcenaria ou madeireiras e o custo pode ser tomado como zero. Os tubos de aço e o latão foram encontrados em depósitos de sucata com custo bem baixo. A confecção do protótipo mostrado na Figura 1 teve um custo, devido aos materiais, estimado em R\$ 30,00.

As primeiras experiências mostraram a eficiência do sistema na produção de lingotes a partir de sucata de alumínio, especialmente as “latas”. A figura 2 mostra o forno em funcionamento com uma corrida de 5,0 kg de latas prensadas e submetidas ao processo de fundição. O cadinho utilizado foi uma panela de ferro fundido. O processo de fundição durou em torno de uma hora e vinte minutos para fundir 5,0 kg de latas, o produto final tornou-se um lingote de aproximadamente 4,3 kg com uma perda (borra) de 0,7 kg.

O impacto causado pela emissão de gases produzidos pela queima da serragem e os resíduos expelidos pela queima da tinta das latas estão sendo avaliados junto às normas reguladoras utilizadas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Outras consultas estão sendo realizadas junto a prefeitura para que se possa estabelecer como e onde o forno pode ser utilizado com segurança para o operador, público em geral e para o meio ambiente.

A análise metalográfica do material fundido foi realizada nos laboratórios da Universidade e não mostrou alteração significativa, a não ser alguma contaminação provocada pelo cadinho. A avaliação da composição da tinta utilizada nas latas mostrou a presença de materiais pesados em baixa concentração.



Figura 2. Forno em operação com uma corrida de alumínio.

A Figura 3a, mostra em detalhe o cadinho com um carregamento de material e a Figura 3b mostra o aspecto final do lingote produzido com o método proposto.



Figura 3. (a) latas de alumínio sendo fundidas e (b) aspecto do lingote confeccionado em perfil "I".

A Figura 4 mostra o resíduo final ou borra após o processo de fundição das latas. Esse material está sendo incorporado em novos carregamentos para fundição. O resíduo não utilizável será recolhido e depositado em lugar adequado.

Sob o aspecto acadêmico, a fundição realizada através desse tipo de forno despertou interesse para a realização de metodologia numérica, com a finalidade de melhorar, em termos termodinâmicos, a eficiência do forno. Isso quer dizer que novas técnicas e novos procedimentos irão surgir no sentido de beneficiar a sociedade.

Sob o aspecto empresarial, o forno poderia ser fornecido na forma de um *kit* para que os interessados pudessem realizar a gestão do alumínio na forma de uma cadeia produtiva. O elemento combustível (serragem) também poderia ser comercializado pronto para uso, ou seja, compactado no formato do modelo do forno.



Figura 4. Aspecto da borra resultante do processo de fundição.

3 ESTRATÉGIA GERENCIAL MERCADOLÓGICA

O ciclo da reciclagem é a coleta e a venda da lata para empresas setoriais (depósitos de materiais usados) que armazenavam o produto para posterior comercialização com empresas que realizam a fundição em grande escala. Segundo o Quadro 1, o catador desconhece quanto o alumínio é valorizado após ser beneficiado pois, enquanto que ele vende o quilo R\$ 3,70, após beneficiado, quilograma passa a ser comercializado acima de R\$ 6,50. Esse valor foi estimado, tomando como base os preços determinados pelo mercado de matéria prima (lingotes). Esse modelo pode ser mudado e, uma nova maneira de gerenciar o alumínio poderia ser como descrito na Figura 5.

O processo atual é aquele no qual os catadores (comunidade), comercializa o material junto ao depósito de sucata, este comercializa junto a fundição que, por sua vez, realiza a venda para a metalúrgica. No processo proposto o catador ou associação realiza o procedimento de produção de lingotes e, agora com poder de negociação, passa o produto para as metalúrgicas ou fundições.

As vantagens para as grandes empresas devido a esse modelo são difíceis de serem avaliadas na sua plenitude, porém alguns aspectos podem ser enumerados, tais como: (apesar da falta de dados comprobatórios), A diminuição do custo para gerenciamento do espaço físico exigido para armazenagem da grande quantidade de latas, diminuição do custo no gerenciamento da logística no transporte do material (maior massa transportada por frete, no caso dos lingotes prontos) e diminuição do custo fixo nos setores responsáveis pela administração da reciclagem.

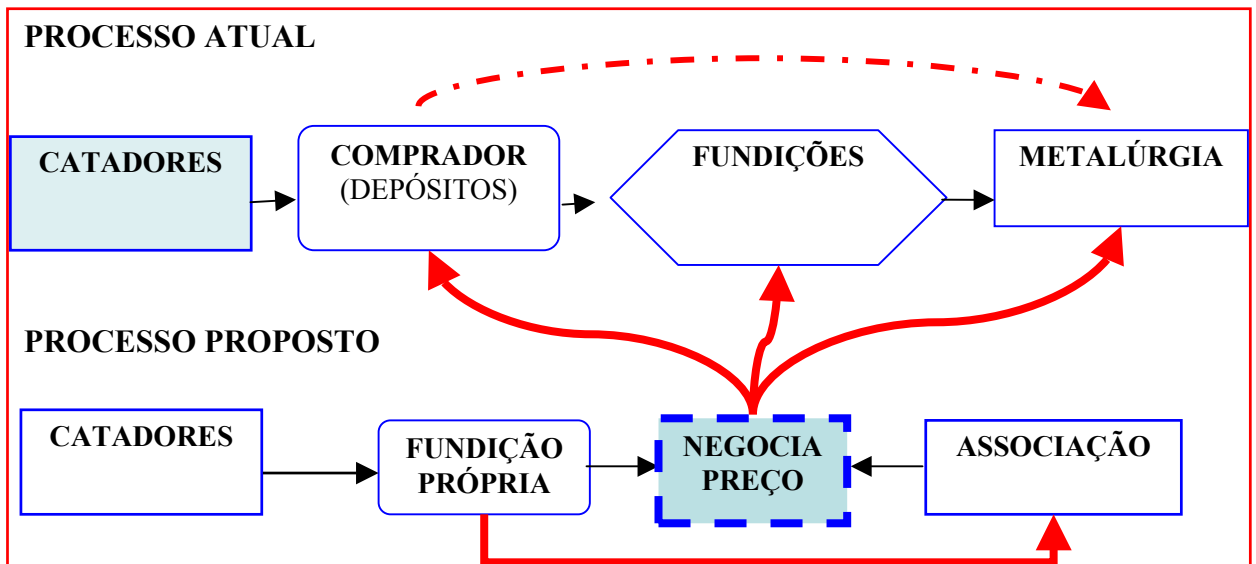


Figura 5. Fluxograma indicativo mostrando o processo atual de comercialização do alumínio e o novo processo de negociação e comercialização.

As vantagens e oportunidades para os catadores ou associações têm efeitos mais abrangentes e significantes do ponto de vista econômico e social. Com o processo proposto as comunidades terão um poder maior de negociação, gerando maior renda com possibilidade de retirar da informalidade vários trabalhadores.

A Figura 6 mostra uma tentativa de descrever as implicações geradas pelo modelo proposto, cumprindo-se dessa forma o anseio dos participantes da pesquisa que expressaram a intenção de fazerem parte de uma associação ou investir em processos para aumentar o valor do trabalho de recolhimento das latas de alumínio.

Espera-se que ocorra, a médio prazo, uma integração social promovida pelo ganho gerado pela venda do material fundido, elevando assim a consciência de expansão sustentável com respeito às normas e procedimentos legais.

4 ESTUDO DA APLICABILIDADE DO PROCESSO

Uma produção piloto encontra-se em andamento e, associado a isso, alguns contatos estão sendo realizados para verificar se alguma comunidade aceita fazer parte desse teste inicial, no que tange a produção e gestão do material produzido. E está sendo estudado um local para os ensaios definitivos da qualidade do processo de fundição.

Paralelamente será pesquisada a documentação legal, em termos sociais e ambientais para que seja iniciado o processo proposto.

Outro aspecto importante é a edição de um material didático que terá a incumbência de embasar os treinamentos, no que se refere a segurança e qualificação dos usuários.

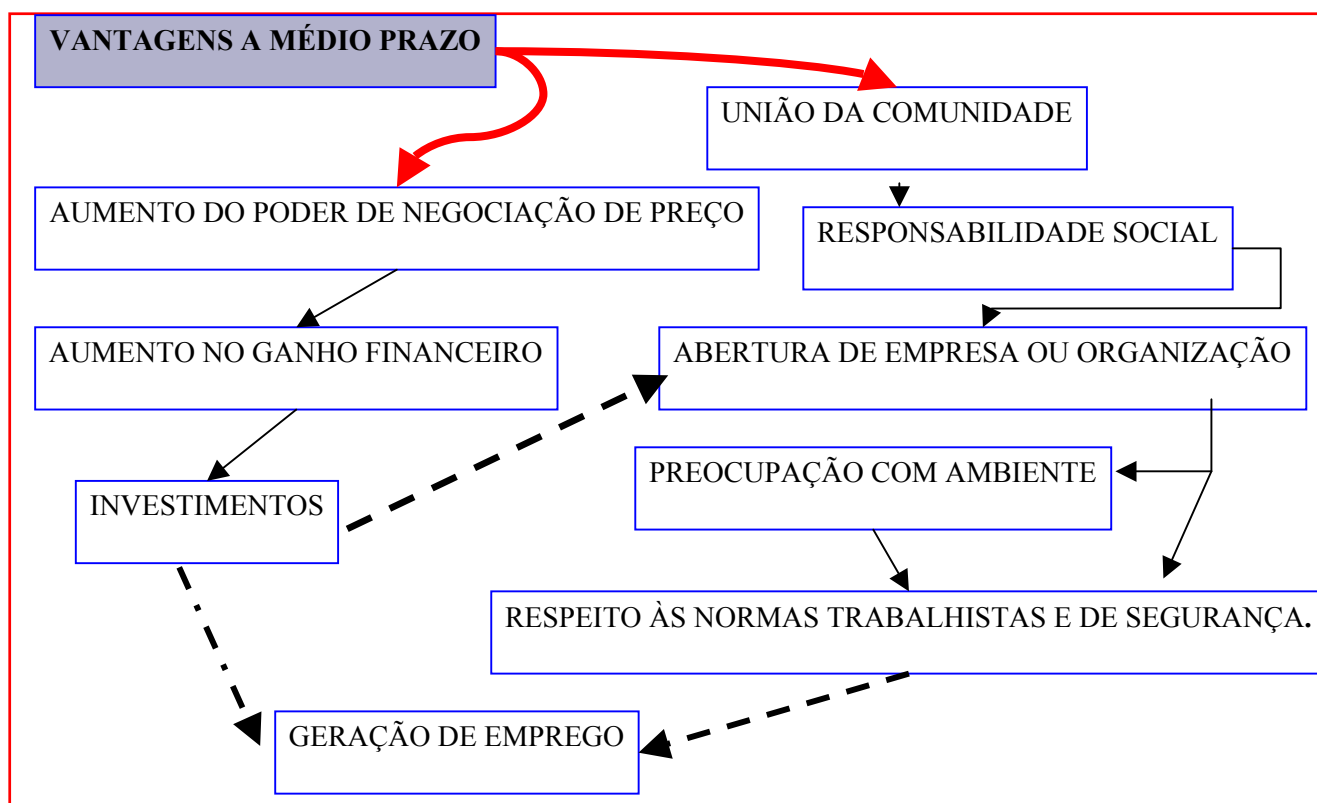


Figura 6. Fluxograma ilustrativo das possíveis vantagens do modelo proposto.

A parte técnica de análise do material fundido e a análise dos gases gerados pela queima da tinta durante a fundição das latas, serão motivos de trabalhos acadêmicos. Para tanto trabalhos de graduação estão sendo incentivados para realizar essa tarefa.

5 CONCLUSÃO

A experiência com o forno protótipo mostrou que o processo de fundição de latas de alumínio por esse método é viável e que o plano de gestão é exequível. Os custos do protótipo foram muito baixos tornando possível a utilização. O processo de fundição mostrou-se simples, fácil operação e capaz de processar uma quantidade razoável de alumínio para prover um ganho diferenciado. Isso quer dizer que a manipulação da lata de alumínio venha acompanhada de um acréscimo de valor.

Sob o aspecto técnico, as análises iniciais mostraram pouca alteração na liga e que as emissões que serão produzidas, pela utilização do método, podem ser contidas por filtros adequados.

O plano foi proposto para prover lucro a uma categoria mais humilde da sociedade, bem como trazer uma forma de pensar e atuar junto a uma comunidade, aliando cidadania, sustentabilidade, responsabilidade ambiental e social.

REFERÊNCIAS

- 1 OLIVEIRA, R. Alumínio, Ed. Análise Editorial, Anuário comercio exterior 2006.
- 2 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO - ABAL Relatório de Sustentabilidade da Indústria do Alumínio, disponível em http://www.abal.org.br/servicos/biblioteca/rel_sustentabilidade.asp.também disponível para download, acesso 2/08/2007.
- 3 COUTINHO, Carolina, Juntou a Fome e a Vontade de Comer, Revista Ecologia e Desenvolvimento, São Paulo, ano 12, no 104, 2002.
- 4 VALÊNCIO, N. Demanda mundial por commodities minerais incentiva investimentos no Brasil. Revista Alumínio, Segmento MC Editores Ltda, n 9, São Paulo,2006.
- 5 EIGENHEER, Emílio. M et al. Coleta de Lixo: Experiências Brasileiras, Rio de Janeiro, In Folio, nº1, 1998.
- 6 ABRALATAS. Curiosidades, disponível em <http://www.abralatas.com.br/curiosidades.asp>. acesso em 1/08/2007.
- 7 OLIVEIRA, D. A. S. Desenvolvimento, energia e sustentabilidade: uma perspectiva do relatório Brundtland, dissertação de mestrado, UNICAMP, 2003.
- 8 ABRELPE, Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 30 anos, 2006. também disponível para download no sítio da associação.<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2006.pdf>
- 9 GONÇALVES, M. Formação de consórcios tecnológicos na indústria de alumínio, Bate papo programado, disponível em <http://www.ipt.br/atividades/servicos/chat/?ARQ=82> acesso em 1/08/2007.
- 10 RAIÁ, F. ROCHA, A.J. et al. O Alumínio Reciclado Como Fator De Integração Das Unidades Acadêmicas Em Um Campus Universitário: Mackenzie – Itambé.61º Congresso Anual da Associação Brasileira de Metalurgia e Matérias.ABM, 2006.