

Reciclagem do PET: desafios e possibilidades

Sylmara Lopes Francelino Gonçalves-Dias (PROCAM-USP / EAESP-FGV) sdias@gvmail.br
Armindo dos Santos de Souza Teodósio (EAESP-FGV / PUC-MG) teodosio@pobox.com

Resumo

Um dos temas ambientais mais destacados na agenda de discussão sobre meio ambiente refere-se aos resíduos sólidos, sobretudo nos grandes centros urbanos. Diferentes estudos e publicações científicas têm focado variados fenômenos relacionados à geração, coleta, disposição e reciclagem do lixo urbano. Assim, o presente artigo se volta à discussão da reciclagem, a partir da análise do caso da embalagem PET (Politereftalato de Etileno), de forma a problematizar os fatores impulsionadores e limitadores da expansão dessa estratégia de gestão ambiental no cenário brasileiro. Com múltiplas ampliações na produção industrial, o PET tornou-se nos últimos anos presença constante no cotidiano dos consumidores, colocando importantes desafios para o entendimento da complexa cadeia de reciclagem e das possibilidades de avanço de práticas e políticas de gestão ambiental. Foram adotadas diferentes estratégias para a construção do estudo, envolvendo fontes secundárias produzidas por órgãos públicos e instituições especializadas além de entrevistas semi-estruturadas. Os resultados apontam avanços significativos para o volume de PET reciclado, a partir da ampliação do número de organizações envolvidas nas diferentes etapas da cadeia de reciclagem. No entanto, ainda se encontram importantes desafios a serem superados no que diz respeito às normas de regulação da atividade, às estratégias de inovação tecnológica e gerencial, e sobretudo, às interações dos atores na cadeia.

Palavras-chave: Embalagem PET, Reciclagem, Gestão Ambiental.

1. Introdução

Um dos temas ambientais mais destacados na agenda de discussão sobre o meio ambiente refere-se aos resíduos sólidos, sobretudo nos grandes centros urbanos. Diferentes estudos e publicações científicas têm focado variados fenômenos relacionados à geração, coleta, disposição e reciclagem do lixo urbano (BERTHIER, 2003; PIETERS, 1991). Zanin e Mancini (2005) listam 28 universidades e centros de pesquisa brasileiros, com forte concentração na região Sudeste, que desenvolvem investigações relacionados à reciclagem e reutilização de resíduos, sobretudo com o foco no desenvolvimento tecnológico. Outra parcela relevante das pesquisas desenvolvidas no ambiente acadêmico analisam políticas públicas de tratamento dos resíduos e dos atores envolvidos no equacionamento do problema (AMADEU, *et al*, 2005; GRIMBER, BLAUTH, 1998).

Duas grandes possibilidades foram apontadas pela literatura: (1) reciclagem do lixo dos produtos para que eles fossem reusados por outros usuários, para outros propósitos ou como materiais secundários (PIETERS, 1991), e (2) prevenir o lixo em sua origem, usando, por exemplo, menos matéria prima no processo de produção e desenhando materiais recicláveis, produzindo menos, ou dispendo menos lixo tóxico. Para ter sucesso, ambas estratégias dependem do envolvimento e participação ativa do consumidor (THOGERSEN, GRUNERT-BECKMANN, 1997).

No caso brasileiro, acompanhando a expansão do trabalho dos catadores de recicláveis nas últimas décadas, uma série de publicações discute suas condições de trabalho, *modus operandi*, natureza organizativa e constituição como sujeitos de cidadania (CARMO *et al* 2003; GRIMBERG, BLAUTH, 1998; REIS, *et al*, 2005). Ao mesmo tempo em que no ambiente empresarial as iniciativas da chamada *logística reversa* parecem adquirir cada vez mais importância para as estratégias corporativas de competitividade sustentada, percebe-se uma lacuna na literatura voltada ao estudo da cadeia de reciclagem. Os estudos concentram-se no espaço interno das organizações empresariais e na sua capacidade de implementar políticas de reutilização e reciclagem de resíduos (LEITE, 2003; ZIKMUND, STANTON, 1971).

O presente artigo se volta à discussão da reciclagem do PET (Politereftalato de Etileno), de forma a problematizar os fatores impulsionadores e limitadores da expansão dessa estratégia de gestão ambiental no cenário brasileiro. Com múltiplas ampliações na produção industrial, o PET tornou-se nos últimos anos alvo de disputa entre catadores, objeto de interesse por parte de empresas recicladoras e transformadoras, estratégia preferencial de embalagem para corporações aplicadoras e presença constante no cotidiano dos consumidores. Ora visto como receptáculo de produtos avidamente consumidos, ora como grande vilão dos problemas ambientais e ora como atrativa fonte de renda para os envolvidos em sua reciclagem, o PET coloca importantes desafios para o entendimento da complexa cadeia de reciclagem e as possibilidades de avanço de práticas e políticas de gestão ambiental.

2. Resíduos Urbanos: de esquecidos a vilões da sociedade de consumo

O Brasil produz diariamente cerca de 149 mil toneladas de resíduos sólidos, mas apenas 13,4 mil, ou 9%, são recicladas, segundo o Informe Analítico da Situação da Gestão Municipal de Resíduos Sólidos no Brasil, do Ministério das Cidades (IDEC, 2006). O restante, 135,6 mil toneladas, é destinado a aterros sanitários (32%), aterros clandestinos (59%) ou lançado diretamente nas ruas e terrenos baldios, causando problemas ao meio ambiente e gerando sérios riscos à saúde pública.

As embalagens de alimentos representam cerca de dois terços do volume total de resíduos sólidos produzidos pela uma população brasileira, o que representa um desperdício anual de R\$ 6,3 bilhões, ou seja, 31.640 toneladas de material reciclável (ou reaproveitável), que é descartado (IDEC, 2006). Aumentou também a produção per capita de lixo, que passou de 500 gramas para 1,2 kg por pessoa todos os dias no Brasil (LEITE, 2003). O PET é um dos plásticos mais questionados pelos movimentos ambientalistas, sendo considerado o grande “vilão” dos resíduos sólidos porque obstrui galerias, rios e córregos, prejudicando o sistema de drenagem das águas das chuvas e agravando as consequências de enchentes.

O CEMPRE (2005) contabilizou que somente as regiões metropolitanas do Brasil com 15 milhões de domicílios e 50 milhões de pessoas, consumiram em 2004, 6 bilhões de embalagens PET. Para esta instituição, o correto equacionamento da logística reversa das embalagens é que vai viabilizar a reciclagem de diversos materiais, inclusive o PET. Como se sabe, a degradação do resíduo plástico abandonado é extremamente lenta, podendo levar décadas ou mesmo séculos (GORNI, 2004). Ashby (2003) explica o motivo desse problema: polímeros são materiais com média ou baixa reciclabilidade, basicamente porque o custo de sua recuperação geralmente é superior ao da obtenção da matéria-prima virgem.

Uma separação minuciosa de todos os resíduos sólidos urbanos permitiria um reaproveitamento da maior parte do lixo. A grande maioria dos materiais utilizados para compor as embalagens de alimentos já possui tecnologia para a sua reciclagem (PIVA, WIEBECK, 2004; ZANIN, MANCINI, 2005). Tecnicamente, a maioria dos materiais hoje

utilizados para embalar alimentos pode ser reciclada, mas é necessária a sua absorção pelo mercado (IDEC, 2006). Zikmund e Stanton (1971) ressaltam que “*reciclagem consiste em encontrar novas formas de uso para o material previamente descartado*” (p.34). Entretanto, mesmo quando a reciclagem seja tecnologicamente possível, o grande desafio reside na logística reversa: “*Mais especificamente, reciclagem é primariamente um problema de canais de distribuição, porque o maior custo da reciclagem do lixo é sua coleta, seleção e transporte*” (p.34).

Como parte dos resíduos plásticos é composto por pequenos itens dispersos e por plásticos com muitos contaminantes, devido à mistura com resíduos orgânicos, o custo ambiental e econômico da separação e limpeza destes materiais para a reciclagem é alto (ABIPET, 2005). Diferente de outros tipos de refugos, os resíduos plásticos possuem certas peculiaridades principalmente quanto à densidade e composição, que dificultam a organização de uma infraestrutura de coleta. A baixa densidade aparente dos artefatos plásticos em relação a outros refugos é revelada pelo volume que ocupam em relação ao seu peso nos resíduos urbanos. Soma-se a isto, a grande contaminação com impurezas diversas como areia e restos de alimentos em decomposição. Para viabilizar o aumento nas quantidades recicladas, os plásticos em geral devem ser pré-compactados já no descarte.

Enquanto em alguns países da União Européia esse embate levou a legislação e a própria iniciativa empresarial a assumir como responsabilidade sobre todo o ciclo de vida daquilo que gera, em outros países, permanece um vácuo. No caso brasileiro, a própria sociedade, através de iniciativas como as das cooperativas assume o ônus e alguns bônus da reciclagem. Permanece o debate sobre o papel da indústria de embalagens, da indústria dos produtos embalados, dos governos e dos consumidores nesse processo.

3. Reciclagem: de lixo indesejável à matéria-prima preciosa

Na verdade a grande solução para os resíduos sólidos é aquela que prevê a máxima redução da quantidade de resíduos na fonte geradora (MANZINI, VEZZOLI, 2002). Quando os resíduos não podem ser evitados, deverão ser reciclados por reutilização ou recuperação, de tal modo que seja o mínimo possível o que tenha como destino final os aterros sanitários.

A reciclagem surgiu para reintroduzir no sistema uma parte da matéria - e da energia - que se tornaria lixo (GRIMBERG, BLAUTH, 1998). Apesar de apresentar menor impacto ambiental que o processo de produção original de cada material, a reciclagem, como qualquer atividade industrial, *também* consome água e energia, polui o ar e a água, e ainda, gera seus próprios resíduos. Grimberg e Blauth (1998), esclarecem, no entanto que a reciclagem como solução para a diminuição de resíduos apresenta muitos aspectos a serem melhor elucidados, não só quanto aos seus reais benefícios, mas quanto ao escoamento dos resíduos recicláveis. Tanto pelo lado econômico, quanto pelo ambiental, é necessário que se realizem estudos mais aprofundados dos processos de reciclagem, antes de intensificar a separação de resíduos domésticos. As iniciativas políticas, ao introduzirem sistemas de coleta seletiva de lixo, ou mesmo as empresas que fazem o marketing da reciclagem para neutralizar o impacto da produção de resíduos, merecem atenção da sociedade. Sendo mais imediata a visualização dos fluxos de matéria consumidos em curto prazo, tem-se a impressão de que algo está sendo feito para resolver o problema, e as questões realmente estruturais e de fundo ficam à margem.

Sendo a reciclagem uma atividade marginal, completa-se o ciclo de desperdício. Por fim, um ponto que depõe a favor de uma profunda reestruturação do atual padrão de produção são as implicações da reciclagem da forma como ocorre hoje: é uma atividade, em geral, poluente e

dissipativa, que merece pesquisas e estudos mais aprofundados quanto aos seus reais benefícios para o ambiente e a economia (GRIMBERG; BLAUTH, 1998).

4. Estratégias Metodológicas

O trabalho se inscreve no campo do estudo de caso e seu desenho está baseado em YIN (2005). A coleta de dados se pautou tanto no levantamento de dados secundários sobre o mercado de reciclagem de PET, quanto pela realização de três entrevistas semi-estruturadas. Dos três entrevistados, dois deles mantêm vínculos com a Associação Brasileira das Indústrias de PET (ABIPET) e um com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE). Ambas as instituições são de caráter não-governamental, formadas a partir da congregação de empresas privadas e têm como missão central a divulgação e a expansão dos processos de reciclagem no país, elegendo como alvo principal a atuação as indústrias brasileiras.

5. A embalagem PET: aplicações e introdução no país

A introdução da embalagem de PET no Brasil aconteceu em 1988, além de trazer indiscutíveis vantagens ao consumidor, trouxe também o desafio de sua reciclagem. Nos últimos tempos, a produção nacional de PET vem crescendo. O Brasil é hoje o terceiro maior consumidor mundial de PET para produção de garrafas no mundo, contando com cerca de 3400 marcas de refrigerantes diferentes registradas. Embora pareça que a tendência de crescimento do mercado de embalagens para refrigerantes esteja chegando ao limite, o crescimento do consumo aparente de PET no Brasil aumenta mais rapidamente que a produção, puxado pela entrada do polímero em novos segmentos alimentícios.

A princípio, o PET deveria ser um dos plásticos mais fáceis de serem reciclados. Entretanto, várias limitações existem para a obtenção de produtos reciclados com alto valor agregado. O PET empregado na produção de garrafas difere do PET grau fibra pela mais alta viscosidade intrínseca, alcançada devido ao aumento da massa molar da resina. Essas características são importantes em aplicações como garrafas, já que alta resistência do fundido é necessária para o processamento do material por sopro, processo usado na produção de garrafas (DIAS, *et al*, 2004). Atualmente, quatro empresas produzem PET grau garrafa no Brasil, sendo a capacidade produtiva nacional em torno de 360 mil toneladas anuais (ABIPET, 2005). Toda a produção destina-se a embalagens que ao serem descartadas gera grande impacto ambiental. Se a coleta seletiva fosse bem estruturada, conseguiria-se mais PET com menos contaminação. Por outro lado, a embalagem PET é totalmente reaproveitável, podendo ser reciclada várias vezes. Quando deixada num aterro sanitário, impermeabiliza as camadas em decomposição, prejudicando a circulação de gases e líquidos.

Milhões de dólares são gastos em logística, distribuição e marketing visando estimular um aumento do consumo. Entretanto, o fluxo inverso, que faz confluir o material usado dos lares para as instalações de reciclagem não foi pensado, na maioria das cadeias produtivas. Diferente do que acontece com as latinhas de alumínio, ainda não há uma cultura para a reciclagem de garrafas PET. Entretanto, quando devidamente separadas, as embalagens PET proporcionam para a cadeia de reciclagem o segundo melhor rendimento no comércio de sucata. Sua reciclagem, utiliza apenas 30% da energia necessária para a produção da resina virgem, e tem a vantagem de poder ser reciclado várias vezes.

5.1. A reciclagem de PET no Brasil

A reciclagem mecânica de plásticos é o modo mais convencional de se recuperar o valor agregado do PET. Nela, os produtos plásticos são moídos, lavados, submetidos à secagem e reprocessados, dando origem a novos produtos (ZANIN, MANCINI, 2000). Dados

divulgados pela ABIPET (2005) mostram que em 2004 foram reciclados 48% do volume de embalagens produzidas em PET. Isto significa que o restante não voltou para indústria, ficou nas praias, nas ruas, nos rios. Estas embalagens não recicladas, ainda no conceito de *one way* (via única), são parte do velho paradigma econômico do “jogar fora”. Apesar disso, o índice de reciclagem de PET é crescente no mercado brasileiro.

Os processos de reciclagem mecânica do PET a partir de garrafas produzem flocos ou grãos e geralmente consistem nas seguintes etapas: seleção; trituração, moagem; lavagem; separação por diferença de densidade; secagem e extrusão (opcional). Após a secagem dos flocos, o material pode ser extrusado e transformado em grãos para várias aplicações. Este passo é crítico, pois durante o processo de fusão do material para produção dos grãos, a presença de pequenas quantidades de contaminantes causa degradação diminuindo a qualidade e limitando as suas aplicações.

Os principais contaminantes do PET, listados pelo CEMPRE (2005) são: cola, outros plásticos, em especial o PVC (Policloreto de Vinila), metais, areia e terra, além de ferrugem. Outro problema, é a recorrência de embalagens multicoloridas entre vários produtos embalados com PET, denotando um foco gerencial muito mais centrado na ampliação do consumo do que na responsabilidade ambiental. Apesar da viabilidade tecnológica do processo, por determinação legal, as embalagens feitas de PET reciclado não são usadas no Brasil para acondicionar alimento e bebidas, justamente os maiores consumidores da resina. Já existem no Brasil, três plantas industriais cuja tecnologia atende tal requisito. Mesmo que a legislação fosse favorável, várias especificidades da realidade brasileira trazem sérios obstáculos à utilização do PET reciclado para embalagens alimentícias: dificuldades de fiscalização, falta de coleta seletiva, catação em lixões e mistura do lixo seco e úmido.

O comércio de sucatas no Brasil apresenta um perfil semelhante para os diferentes tipos de materiais recicláveis (plástico, papel, vidro, metais entre outros) Existem quatro (4) categorias de profissionais envolvidos, cada qual com um papel diferente a ser desempenhado: o catador, os pequenos sucateiros, os médios e grandes sucateiros e o reciclador.

Os catadores coletam os materiais recicláveis em diversas fontes: ruas, condomínios, escritórios, comércio em associações de bairro, entre outras. Esta atividade congrega pessoas que geralmente têm nesses materiais sua principal fonte de renda. Os catadores são hoje os responsáveis pelos significativos índices de coleta seletiva no país, fazendo do Brasil um dos campeões mundiais em reciclagem do alumínio (CAMPOS, 2000). Em 2003, 80% da coleta PET para reciclagem dependia do trabalho dos catadores (CZAPSKI, 2003). Os recicláveis são comprados por pequenos sucateiros e ferros-velhos, que são proprietários de área coberta ou não, na qual são acumulados estes materiais. Após uma pré-seleção, os recicláveis são revendidos a grandes sucateiros, que possuem grandes depósitos, nos quais ocorre então uma separação manual ou mecânica para seleção dos diferentes tipos, retirada de impurezas em excesso e, em muitos casos, um pré-beneficiamento, dependendo do tipo de material.

Muitas vezes, fica difícil de estabelecer a diferença entre um pequeno e médio sucateiro; a quantidade comercializada varia conforme o tipo de sucata com a qual se trabalha. Cabe destacar que o sucateiro, apesar de fragilizarem a remuneração dos catadores, não oneram o preço para os elos subseqüentes da cadeia, pois o poder de barganha das grandes indústrias recicladoras e transformadoras é significativo. O setor de plásticos é atendido principalmente por médios e grandes sucateiros (em termos de quantidade). Segundo a Plastivida (2005) – associação dedicada a reciclagem da resina plástica existem cerca de 600 recicladores deste material no Brasil. No meio da cadeia encontram-se as recicladoras que são responsáveis pelo re-processamento da embalagem PET, transformando-a em dois subprodutos: flake e grãos.

Os recicladores especializados na produção de flake são em sua maioria de pequeno porte, com a existência de algumas empresas de médio porte. Elas beneficiam os resíduos, através de separação manual, moagem, lavagem com água e secagem. Neste caso há necessidade de grande quantidade de resíduos plásticos coletados, em média 150 toneladas/mês, para tornar a atividade lucrativa, limitando a região geográfica para implantação da empresa.

De acordo com a Plastivida (2005), existem atualmente no Brasil 126 empresas recicladoras de PET, concentradas na região Sudeste e Sul. A concentração geográfica dessas empresas não significa níveis mais avançados de articulação entre elas, ao contrário do observado na cadeia reversa das latinhas de alumínio, que possuem uma única planta de reciclagem no país e milhares de pontos de coleta. Esta configuração foi viabilizada dentre outros fatores pelo alto valor agregado do alumínio. Cabe destacar que apesar desta desvantagem em relação ao alumínio a cadeia do PET se beneficiou de uma estrutura já desenvolvida de coleta a partir do papel e do alumínio.

Os recicladores de plástico em geral, alegam enfrentar uma série de entraves legais, dentre as quais o complexo modelo de competência administrativa (federal, estadual e municipal), a ausência de legislação específica sobre o manejo de lixo e a taxa federal do resíduo plástico, o único material reciclável que não é isento de IPI, que ainda sofre bi-tributação quanto ao ICMS (CALDERONI, 1997). O impacto percebido pelas empresas recicladoras quanto ao papel do governo brasileiro é marcadamente de natureza de comando e controle, antes que de incentivo. Um exemplo disso, é a reclamação de dificuldade de acesso aos canais de incentivo à inovação tecnológica. Neste contexto, a realidade desta cadeia reproduz os fenômenos que se manifestam na indústria nacional, tais como, baixa tradição de investimento privado em pesquisa e desenvolvimento, dificuldade de obtenção de informações e distanciamento entre centros de pesquisa e empresas, principalmente as pequeno e médio porte.

Todos estes entraves dificultam sobremaneira a expansão do mercado deste material. Outro obstáculo é a exigência de classificação dos diversos tipos de plásticos, que aumenta muito o custo da triagem. A despeito destas restrições, um importante vetor de expansão é a grande demanda pelo produto, que seja por motivações econômicas (custo) ou ecológicas. No caso do PET e do PVC, existem maiores estímulos oriundos da indústria transformadora. A evolução do mercado e os avanços tecnológicos têm impulsionado novas aplicações para o PET reciclado das cordas e fios de costura aos carpetes, bandejas de frutas e até mesmo novas garrafas. Com um perfil reativo desde suas origens, caracterizada por pequenos empreendedores, esta indústria tem sido pouco inovadora dentro da cadeia reversa, apesar de se beneficiar de toda a capilaridade da estrutura de catação já estabelecida para coleta de papéis e latas de alumínio.

6. Considerações Finais

Além de desafios de natureza sócio-econômica, a reciclagem tem também forte impacto nas estratégias gerenciais, exigindo novas configurações das relações que se estabelecem na cadeia de produção, consumo e reutilização de materiais, trazendo à tona uma necessidade de repensar a atuação e o papel da empresa frente a este cenário.

A reciclagem mecânica, principal processo utilizado no Brasil na cadeia reversa do PET, tem como principais vantagens: acessibilidade a pequenas e médias empresas, dado ao fato de ser uma tecnologia de fácil absorção, marcada pela baixa intensidade tecnológica; menor necessidade de mão-de-obra qualificada; e pequeno aporte de investimento demandado. Além disso, a reciclagem mecânica permite a reutilização do PET para um número variado de

produtos e voltado a um mercado consumidor de amplo espectro, indo de baldes, vassouras, até roupas, materiais construtivos, que por sua vez apresentam um ciclo de vida mais longo do que as embalagens.

No âmbito da indústria de transformação, uma das dificuldades é o tabu quanto à utilização do material reciclado, dificultando a abertura de novas oportunidades de compra entre empresas aplicadoras que utilizam o PET para produtos de uso final, tais como tecidos. Além disso, a baixa confiabilidade da origem do reciclado, a indiferença entre matéria-prima virgem e reciclada e a pouca preocupação com o eco-design são obstáculos à expansão da cadeia.

A reciclagem no Brasil enfrenta muitos dilemas e, por essa razão, apesar do seu rápido crescimento na última década, precisa superar alguns desafios de forma a se ampliar para níveis mais avançados em direção à sustentabilidade. As principais dificuldades com a coleta de PET dizem respeito à separação por coloração e tipo, face a seus múltiplos usos e aplicações, e à contaminação por outros materiais plásticos, além de cola e sujeira. Além disso, a presença de atravessadores, os chamados “sucateiros”, dificultam o avanço da qualidade do processo produtivo, quer seja na qualidade e confiabilidade de entrega da coleta, quer seja pela precarização da força de trabalho envolvida (os catadores), com nítidos obstáculos à sua maior profissionalização. Soma-se a isso as poucas iniciativas de coleta seletiva, em comparação com o universo urbano no país. Por fim, é urgente uma revisão das políticas públicas tanto em termos tributários, quanto da gestão dos resíduos urbanos.

Apesar destas dificuldades a reciclagem do PET tem fortes apelos nas dimensões ecológica e econômica, além do seu papel social no Brasil. A capilaridade dos catadores como agentes da reversão das embalagens dos produtos consumidos torna mais amplo o alcance e a viabilidade dos volumes reciclados. Além disso, sua presença cotidiana nas metrópoles traz importantes desdobramentos quanto à educação e à ampliação da consciência ambiental.

Além disso, a discussão sobre a política de resíduos sólidos precisa evoluir visando o incentivo econômico para a reciclagem. A indústria precisa colaborar evitando a descontinuidade de compra, incentivando a capacitação de catadores, reduzindo intermediários e aumentando o valor do produto. Do outro lado o setor público pode atuar no sentido de implantar boas práticas como a coleta seletiva, além dos incentivos à organização de cooperativas de catadores.

Desta forma, é necessário maior investimento em informação e tecnologia. Levar ao grande público o conhecimento sobre a reciclabilidade dos materiais, instruindo sobre como proceder para o correto descarte das embalagens. Desenvolver tecnologias que permitam materiais mais fáceis de reciclar, inofensivos e inertes, para proteção do meio ambiente é outra importante frente de ação.

Mas parece evidente que o setor privado não consegue organizar-se sozinho para esta atividade na escala desejável. O alcance de bons resultados nesse setor, também, depende de se investir em etapas anteriores e posteriores à reciclagem, ou seja, na coleta seletiva e no mercado para o produto reciclado. A atuação conjunta do governo, universidades, organizações não-governamentais e empresas pode criar um incentivo para o avanço da reciclagem no país.

7. Referências Bibliográficas

ABIPET. Site corporativo. disponível <http://www.abipet.org.br> [acesso em 20.08.2005].

AMADEU, F.B.; SARAN, G. M.; LORENZO, H. C.; CASTRO, M. C.; FONSECA, S. A. Políticas públicas e resíduos na “Região Araraquara - São Carlos”. ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE. In: Anais... Rio de Janeiro: EBAPE/FGV; EAESP/FGV; FEA/USP, 2005.

- ASHBY, M. Material Selection Charts. Disponível em http://www-materials.eng.cam.ac.uk/mpsite/interactive_charts. Acesso em 24 de Outubro de 2003.
- BERTHIER, H.C. Garbage, work and society. Resources, Conservation and Recycling. 39: 193-210, 2003.
- CALDERONI, Sabetai. Perspectivas da reciclagem do lixo no município de São Paulo. São Paulo: FFCLH-USP (Tese de Doutorado), 1997.
- CARMO, Maria S. F., OLIVEIRA, José A. P., MIGUELES, Carmem P. A semântica do lixo, o estímulo à reciclagem e o trabalho dos catadores do Rio de Janeiro: um estudo entre significado e ação econômica. ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. In: Anais ... São Paulo, 2003.
- CAMPOS, Heliana K. Projeto Lixo e Cidadania. Seminário de Resíduos Sólidos. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 10 a 12 de maio de 2000.
- CEMPRE/ABIPET – Enfardamento e revalorização de sucatas de PET: Reciclagem & Negócios, PET. São Paulo, 1997
- CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem. Reciclagem de PET no Brasil. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/> [acesso em 17/09/2004]
- CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem. O sucateiro e a coleta seletiva. Reciclagem & Negócios – Mercado de Sucatas, CEMPRE, São Paulo, 2005.
- DIAS, Marcos L; PACHECO, Elen B.A.; NASCIMENTO, Christiane R.; SILVA, Suédina R.; FERNANDES, Maria J. A. Uso de aditivos para melhoria das propriedades físicas de PET. Rio de Janeiro: Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004. [disponível em www.ufrj.br, acesso em 30.07.2005]
- GORNI, A. A. Aproveitamento de plástico pós-consumo na forma de combustível para alto-fornos e coqueiras. PlastShow 2004, Aranda Eventos, São Paulo SP, 27 a 29 de Abril de 2004.
- GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. Coleta Seletiva: reciclando materiais, Reciclando valores. Polis: estudos, formação e assessoria em políticas sociais, n.31, 1998.
- IDEC – Instituto de Defesa do Consumidor. Do lixo quase tudo se aproveita. Revista do IDEC on line. Disponível em www.idec.org.br [acesso em 26.05.06]
- LEITE, Paulo R. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- MANZINI, Ezio,VEZZOLI, Carlo. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais.São Paulo: Edusp, 2002.
- PIETERS,R. Changing, garbage disposal patterns of consumers: motivation, ability, and performance. Journal of Public Policy and Marketing,v.10, 1991.
- PIVA, Ana Magda; WIEBECK, Hélio. Reciclagem do plástico: como fazer da reciclagem um negócio lucrativo. São Paulo, Artiber Editora, 2004.
- PLASTIVIDA. Reciclagem. Disponível no site www.plastivida.org.br [acesso em 06.09.2005].
- REIS, L.G.; SOUZA, P.R.B.,CÂMARA, M.R; ARBEX, M.A. A Economia dos Custos de Transação na Análise da Coleta Seletiva em Londrina: um Estudo de Caso. ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD. In: Anais.... Brasília: ANPAD, 2005.
- THOGERSEN, J.; GRUNERT-BECKMANN, S.C. Values and attitude formation towards emerging attitude objects: from recycling to general, waste minimizing behavior. Advances in Consumer Research,v. 24, 1997.
- ZANIN, Márcia; MANCINI, Sandro D. Resíduos Plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia. São Carlos: Eduscar, 2004.
- ZIKMUND, Willian G.; STANTON, W. T. Recycling solid wastes: a channels of distributions Problem. Journal of Marketing. N.35,v. 3 p. 34-39, July, 1971.
- YIN, Robert. K. Estudo de Caso: Planejamento e métodos. 3ª ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.