

Área temática: Gestão Socioambiental

Reflexões, dilemas e responsabilidades relativas ao fim da vida de embalagens

AUTORA

SYLMARA LOPES FRANCELINO GONÇALVES-DIAS

Universidade de São Paulo

sdias@gyml.br

RESUMO:

A necessidade de equacionar o destino das embalagens, após o uso original e a sua disposição final é crescente nas últimas décadas. Ora vista como receptáculo de produtos avidamente consumidos, ora como grande vilã dos problemas ambientais, as embalagens colocam importantes desafios para o entendimento da sua concepção e da revalorização ao fim de sua vida. Este artigo, desta maneira, pretende promover um diálogo entre os campos de design, sustentabilidade e ciclo de vida das embalagens; procurando avançar na compreensão das possibilidades, desafios e dilemas da gestão do fim da vida das embalagens, ênfase especial é dada às embalagens plásticas devido ao volume crescente nos resíduos sólidos dos domicílios. A revisão da literatura aponta para conceitos e práticas ainda em construção, assim o presente artigo apresenta uma sistematização e estruturação dos principais conceitos, resumindo não só a literatura existente, mas alguns exemplos em relação à embalagens plásticas, ainda são discutidas legislações do contexto internacional brasileiro. Entretanto, é possível antecipar que o tema pressupõe aumento do nível de informação da população, eliminação de desperdício desde a concepção, desenvolvimento de tecnologias, responsabilidades compartilhadas, reciclagem, mas acima de tudo mudança de um padrão comportamental da sociedade atual.

Palavras-chave: Design de embalagens, Ciclo de vida de embalagens, Embalagens Plásticas

Abstract

The requirements to define the destination of the packings, after the original use and its final disposal are increasing in the last few decades. Sometimes as a large use systems of packing for consumer products, in another moments as great villainous of the environmental problems, the packings are demanding great challenges for the understanding of its conception and the revaluing to the end of its life. This article, in this way, intends to promote a discuss between the design, sustainable fields and life cycle of the packings; looking for to advance in the understanding of the possibilities, challenges and dilemmas of the management of the end of the life of the packings, special emphasis is given to the plastic packings in despite of the increasing volume in the solid domestic residues. The review of literature give a direction to concepts and practical underconstruction, thus the present article presents a systematization and frameworking of the main concepts, summarizing not only the available literature, but some examples of plastic packings, and some legislation of the Brazilian and International context are still discussed. However, it is possible to anticipate that the subject are considering the increase of the level of population's information, reduction of wastefulness since the conception,

development of technologies, shared responsibilities, recycling, and above all the change of the society behavior.

1. Introdução:

As questões ambientais adquiriram nos últimos anos lugar central no discurso e na agenda de trabalho de diferentes segmentos da sociedade (CALLENBACH, *et al*, 1993; COHEN, 2001, HANSEN, SCHRADER, 1997; HART, 2005). Ativistas ecológicos, organizações não-governamentais, movimentos sociais, governos, pesquisadores, empresas e consumidores têm se mostrado cada vez mais preocupados com as posturas e práticas ambientais de indivíduos, grupos sociais e instituições, e sobre suas responsabilidades quanto aos impactos no meio ambiente (KAZAZIAN, 2005; MANZINI, 1998; MURPHY, 2001). Intensos debates e controvérsias teóricas e políticas emergem nesse cenário.

Um dos temas ambientais mais destacados nessa agenda de discussão refere-se aos resíduos, sobretudo nos grandes centros urbanos (BERTHIER, 2003; SITARZ, 1994). Nos anos 80, houve um crescimento da busca por alternativas para reduzir a quantidade de lixo, verificando-se uma crescente preocupação com o destino da embalagem após o consumo (AMADEU, *et al*, 2005; BERTHIER, 2003; PIETERS, 1991). A redução nos ciclos de vida dos produtos, fruto da velocidade da mudança tecnológica e de comercialização, tem provocado o aumento do descarte de produtos. Assim, a necessidade de equacionar o destino das embalagens e seus materiais constituintes, após o uso original e a sua disposição final é crescente nas últimas décadas (LEITE, 2003; SITARZ, 1994; ZIKMUND, STANTON, 1971).

Milhões de dólares são gastos em logística, distribuição e marketing visando estimular um aumento do consumo de embalagens (PALHARES, 2003). Na verdade, a embalagem tem sido o principal ponto de discussão de políticas públicas e grupos ambientalistas rumo a solução do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. De um ponto de vista mais amplo, a embalagem não é somente o invólucro para um produto, ela representa a filosofia ambiental da empresa (WASIK, 1996).

Esse processo gera um grande impasse sobre quem é o responsável pela gestão do fim da vida da embalagem (KAZAZIAN, 2005). Enquanto em alguns países da União Européia esse embate levou a legislação e a própria iniciativa empresarial a assumir como responsabilidade por todo o ciclo de vida dos produtos que gera, em outros países, permanece um vácuo. No caso brasileiro, a própria sociedade, através de iniciativas como as das cooperativas e de organizações não-governamentais, assume o ônus e alguns bônus da reciclagem de embalagens. No entanto, permanece o debate sobre o papel da indústria de embalagens, da indústria dos produtos embalados, dos governos e dos consumidores nesse processo. Como pode-se perceber, múltiplos atores e interesses compõem o mosaico da gestão do ciclo de vida de embalagens, tornando a análise desse objeto mais complexa e relevante.

Diferentes estudos e publicações científicas têm analisado 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 relacionadas 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; COHEN, 2001; SIARTZ, 1994). Menos freqüente são as pesquisas e a literatura voltadas às discussões da gestão do fim da vida de embalagens. Se este tipo de estudo tem sido raro na literatura brasileira, por outro o volume de resíduos sólidos gerados, sobretudo no lixo urbano, é cada vez mais preocupante e o ciclo de vida das embalagens marcadamente mais curto.

Este artigo, desta maneira, pretende promover um diálogo entre os campos de design, sustentabilidade e ciclo de vida das embalagens; procurando avançar na compreensão das possibilidades, desafios e dilemas da gestão do fim da vida das embalagens, ênfase especial é dada às embalagens plásticas devido ao volume crescente nos resíduos sólidos dos domicílios. Com múltiplas ampliações na produção industrial, o plástico, vem se tornando, nos últimos anos, alvo de disputa entre catadores, objeto de interesse por parte de empresas recicladoras e transformadoras, estratégia preferencial de embalagem para indústria alimentícia e presença constante no cotidiano dos consumidores (CAMPOS, 2000; PACHECO, 2000, ZANIN, MANCINI, 2005; XAVIER, CARDOSO, 2005). Ora visto como receptáculo de produtos avidamente consumidos, ora como grande vilão dos problemas ambientais, ou ainda, como atrativa fonte de renda para os envolvidos em sua reciclagem, as embalagens plásticas colocam importantes desafios para o entendimento da revalorização ao fim de sua vida e para as possibilidades de avanço de práticas no âmbito do design.

Assim, a preocupação-chave deste artigo está sintetizada na constatação de que: “o fato de projetar embalagens recicláveis não significa que elas serão recicladas!” (PEREIRA, SANTOS, 2002). A revisão da literatura aponta para conceitos e práticas ainda em construção, assim o presente artigo apresenta uma sistematização e estruturação dos principais conceitos, resumindo não só a literatura existente, alguns exemplos em relação à embalagens plásticas, ainda são discutidas legislações do contexto internacional brasileiro. Entretanto, é possível antecipar que o tema pressupõe aumento do nível de informação da população, eliminação de desperdício desde a concepção, desenvolvimento de tecnologias, responsabilidades compartilhadas, reciclagem, mas acima de tudo mudança de um padrão comportamental da sociedade atual. Além disso, em pesquisas futuras devem ser desenvolvidas bases metodológicas mais eficientes e adequadas à gestão ambiental do ciclo completo das embalagens, aí incluídos a concepção, a produção, o uso e o pós-consumo.

2. Design de embalagem: aspectos funcionais, estratégicos e sustentáveis

A embalagem inclui atividades de projetar e produzir um recipiente ou invólucro para um produto, podendo ser considerada como um elemento da estratégia do produto (WASIK, 1996). O desafio das empresas em relação às decisões de projetar e produzir embalagens é extremamente complexo. Por um lado, há que se assegurar que elas obedeçam às exigências legais e as demandas do consumidor, sendo atraentes no ponto-de-venda, eficientes nas linhas de produção e no transporte, eficazes na proteção dos produtos que acondicionam, sem perder de vista o impacto que podem ter sobre o custo final do produto. Palhares (2003) apresenta tais desafios agrupados em três aspectos: (1) Aspectos estéticos: despertar o interesse e evidenciar os padrões de qualidade do produto. (2) Aspectos técnicos: garantir a integridade dos benefícios intrínsecos ao transporte, uso e

armazenagem. Potencializar a funcionalidade do produto durante sua aplicação. (3) Aspectos ambientais: a embalagem deve ser vista em todo seu ciclo de vida, considerando seus impactos durante o consumo e no pós-consumo.

A função primária da embalagem era conter e proteger os produtos. Recentemente, contudo, a embalagem tem assumido uma função estratégica (SALMASI, MARTINELLI, 2000). Numerosos fatores tornaram a embalagem em uma poderosa ferramenta de marketing, dentre os quais pode-se citar o crescimento do auto-serviço em supermercados. Aliás, “a vida cotidiana é hoje marcada pela presença maciça das embalagens” (SANTOS, 2003, p. 114).

A crescente afluência dos consumidores significa que eles têm se adaptado, sem resistência às facilidades proporcionadas pelos produtos embalados, atraídos pela conveniência, aparência, confiabilidade e prestígio (WASIK, 1996; SANTOS, PEREIRA, 1998). Além disso, as empresas estão percebendo o poder de uma boa embalagem ao criar no consumidor um reconhecimento instantâneo da sua marca. De outro lado, avanços tecnológicos no design apontam grandes oportunidades de inovação. Santos (2003, p.114) diz que a embalagem, “(...) objeto de avançada pesquisa científica de engenharia química e mecânica dos materiais e suas formas estão sempre submetidas ao imperativo da leveza e da economia”.

As embalagens, desta forma, apresentam uma lógica funcional, cujo objetivo é fornecer um produto em condições adequadas ao consumidor (SALMASI, MARTINELLI, 2000). Inteiramente efêmera, seu destino natural é o descarte (KAZAZAIN, 2005, SANTOS, 2003). Desta forma, para pensar a funcionalidade dos produtos industriais, é fundamental que seja focalizada a questão do meio ambiente. Não é possível falar de facilidade e de adequação da função de uma embalagem sem considerar os critérios ambientais adotados no seu projeto.

Neste contexto, Santos e Pereira (1999) identificam três estágios fundamentais no ciclo de vida da embalagem: (1) Concepção e produção: neste primeiro estágio considera-se o conteúdo a ser embalado, características físico-químicas, conservação, processo de embalagem, material a ser utilizado, produção e transporte. (2) Consumo: neste estágio são considerados os procedimentos de venda do produto embalado, seu transporte e estocagem. O consumo do produto embalado e a interface do usuário-embalagem (uso da embalagem, conservação e informação). O descarte da embalagem e sua transformação em lixo. (3) Pós-consumo: para esta fase consideram-se duas possibilidades. O reuso da embalagem pelo consumidor ou a reciclagem, incluindo o complexo trabalho de coleta, triagem e revalorização da embalagem. A outra é a redução na origem, através do uso de menos matéria-prima, projetos de produtos recicláveis, e ainda alterando o padrão de produção e consumo. Em ambas estratégias o envolvimento e a participação do consumidor é fundamental (THOGERSEN, GRUNERT-BECKMANN, 1997)

Dentro destes estágios, torna-se fundamental fazer uma análise não somente de sua função, mas também de sua disfunção. A **função** da embalagem propriamente dita, está delimitada entre a fase de concepção e consumo. Durante o consumo pode-se verificar alguns desvios em sua função principal. Por exemplo, problemas de saúde provocados por contaminação e o descarte inadequado acarretando a produção de lixo. Estes fatos são denominados **disfunção** da embalagem. Quando acontece um novo uso para a embalagem após o consumo, as autoras denominam **re-função**. Ou seja, a embalagem é reciclada voltando ao ciclo produtivo ou reutilizada para outra finalidade. Santos e Pereira (1999)

apresentam na figura 1, interessante abordagem sobre a funcionalidade e disfuncionalidade da embalagem.

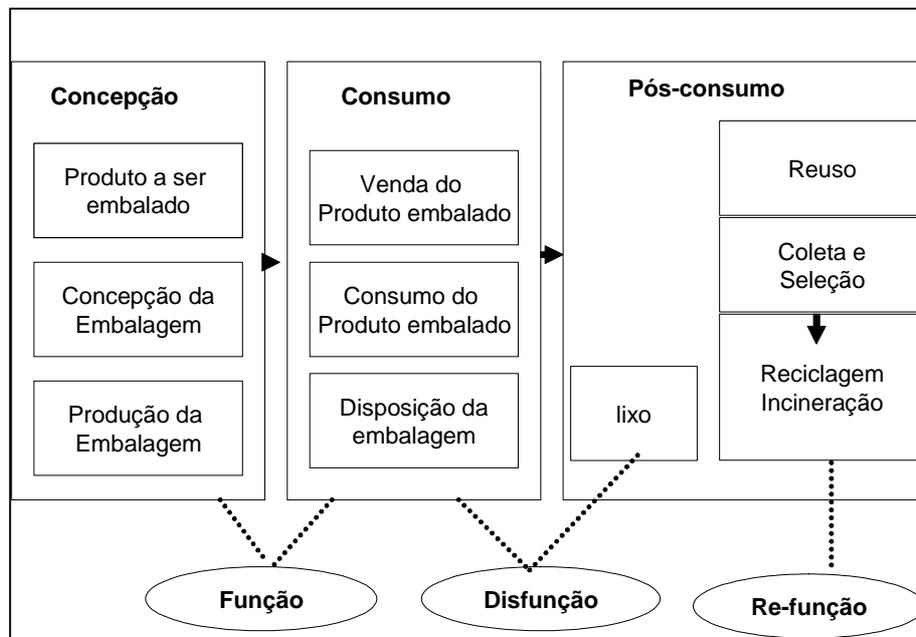


Figura 1: O ciclo de vida da embalagem
Fonte: Santos e Pereira, 1999

Enfim, as relações entre o design e a sustentabilidade e o ciclo de vida estão inscritas em contextos sociais e políticos, do ponto de vista do projeto, da produção, do uso e do pós-uso do produto (SANTOS, 2003). Em definitivo, propor o desenvolvimento do design para sustentabilidade significa, portanto, “promover a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar utilizando uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferior aos níveis atualmente praticados” (MANZINI, VEZZOLI, 2002, p.23).

3. Embalagens plásticas pós-consumo: de esquecidas a vilãs da sociedade de consumo

O consumo de plásticos no Brasil e no mundo vem aumentando há décadas, numa clara demonstração do enorme sucesso conseguido por esse material nas mais variadas aplicações (ABIPLAST, 2003). As características típicas dos plásticos, como seu baixo custo, baixo peso, boa resistência mecânica, impermeabilidade, transparência e capacidade de coloração mais impressão lhe conferiram trunfos irresistíveis para seu uso massivo na forma de embalagens, uma aplicação extremamente importante numa sociedade voltada para o consumo (PIVA, WIEBECK, 2004; GORNI, 2004; XAVIER, CARDOSO, 2005). Portanto, nada mais natural que esses materiais tenham avançado sobre esse mercado: do total de 3,97 milhões de toneladas de plásticos consumidos no Brasil em 2002, nada menos do que 1,58 milhões de toneladas foram usados na forma de embalagens e 0,46 milhões de

toneladas como produtos descartáveis (ABIPLAST, 2003). Ou seja, só no ano de 2003 mais de dois milhões de toneladas de artigos plásticos tiveram vida útil efêmera no Brasil. Dito em outras palavras: pelo menos 51,3% do plástico consumido no Brasil naquele ano foi para o lixo após algumas semanas de uso, se tanto (GORNI, 2004).

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. No entanto, cerca de 35% desse volume poderiam ser reciclados e outros 35%, transformados em adubo orgânico. Com base em informações do CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem, é possível estimar que o Brasil desperdiça, anualmente, mais de 10 bilhões de reais em resíduos sólidos, descontando o que é reciclado (IDEC, 2006).

As embalagens de alimentos representam cerca de dois terços (99.333 toneladas) 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). Assim, as embalagens são vistas como um dos maiores problemas das sociedades industriais modernas, sendo rotuladas muitas vezes como as grandes vilãs ambientais. A tabela 1 mostra a composição histórica dos resíduos sólidos do município de São Paulo, evidenciando o crescimento da presença de materiais inorgânicos no lixo dos domicílios paulistanos:

Tabela 1: Histórico da composição do Resíduos Sólidos Domiciliares no município de São Paulo

Composição (% médio em peso)	1927	1957	1969	1976	1991	1996	1998	2000	2004
Matéria orgânica	82,5	76,0	52,2	62,2	60,6	55,7	49,5	48,2	61,0
Papel, papelão e jornal	13,4	16,7	29,2	21,4	13,9	16,6	18,8	16,4	9,4
Embalagem Longa vida	-	-	-	-	-	-	-	0,9	1,1
Plásticos (mole, duro, PET e isopor)	-	-	1,9	5,0	11,5	14,3	22,9	16,8	14,8
Metais ferrosos	1,7	2,2	3,8	2,9	4,4	2,1	2,0	2,6	1,2
Alumínio	-	-	-	0,1	0,7	0,7	0,9	0,7	0,6
Vidro	0,9	1,4	2,6	1,7	1,7	2,3	1,5	1,3	1,2
Tapos, panos, couro e borracha	1,5	2,7	3,8	2,9	4,4	5,7	3,0	4,0	3,5
Outros	-	0,1	2,4	2,3	3,3	2,6	1,5	9,2	4,1

Fonte: Limpurb, 2004

A partir da análise da tabela 1 apresentada a seguir, é possível verificar o acelerado consumo e descarte de plásticos usados em aplicações efêmeras, tais como embalagens, está levando a um alarmante acúmulo nos depósitos de lixo de materiais que podem levar centenas de anos para se decompor. Como se sabe, a degradação do resíduo plástico abandonado é extremamente lenta, podendo levar décadas ou mesmo séculos, gerando um justificado temor sobre um futuro abarrotado de enormes montanhas do chamado “lixo branco” (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. Além disso, dificilmente a resina reciclada apresenta as mesmas características de qualidade típicas do material virgem. Já os metais lideram entre os materiais recicláveis, seguidos de perto pelos vidros. Não é a toa que um dos principais argumentos usados pela indústria metalúrgica na promoção de seu produto é seu alto grau de reciclagem, algo que já ocorre há décadas na siderurgia e que mais recentemente tornou-se um fato na indústria do alumínio (GORNI, 2004).

Na verdade, a grande maioria dos materiais utilizados para compor as embalagens de alimentos já possui tecnologia para a sua reciclagem e as pesquisas continuam (PIVA, WIEBECK, 2004; ZANIN, MANCINI, 2005). A cada dia, novos conhecimentos são adquiridos, visando um reaproveitamento adequado dos materiais utilizados para a proteção e a segurança do alimento industrializado. Por outro lado, apesar de existir possibilidade técnica para a reciclagem de determinados materiais como o isopor, por exemplo, são considerados não recicláveis por falta de interesse de mercado (XAVIER, CARDOSO, 2005). Tecnicamente, portanto, a maioria dos materiais hoje utilizados para embalar alimentos pode ser reciclada, mas é necessária a sua absorção pelo mercado (IDEC, 2006).

Outro plástico bastante questionado pelos movimentos ambientalistas é o PET (Politereftalato de Etileno). Fica sempre a indagação do que acontece com as embalagens PET após o consumo. O CEMPRE (2005) contabiliza que somente nas regiões metropolitanas do Brasil são 15 milhões de domicílios, 50 milhões de pessoas e consumiu-se em 2004, 6 bilhões de embalagens PET. Para esta instituição, o correto equacionamento da logística reversa das embalagens é que vai viabilizar a reciclagem¹ de diversos materiais, inclusive o PET.

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 e de organizações não-governamentais, assume o ônus e alguns bônus da reciclagem. No entanto, permanece o debate sobre o papel da indústria de embalagens, da indústria dos produtos embalados, dos governos e dos consumidores nesse processo.

Por outro lado, a cultura do consumo, caracterizada pela idéia do ciclo “*compre-use-disponha*” e adotada sem questionamento até recentemente, vem abrindo espaço para uma nova cultura, que pode ser sintetizada pelo ciclo “*reduza-reuse-recicle*” (LEITE, 2003). Essa tendência caracteriza-se pelo que se convencionou denominar cultura ambientalista,

¹ Reciclar do inglês *recycle* significa *Re* (repetir) e *cycle* (ciclo), ou seja repetir o ciclo. “*Reciclagem é a coleta processamento, comercialização e uso de materiais considerados lixo*”. EPA –Environment Protection Agency

que privilegia uma maior responsabilidade da sociedade e das organizações empresariais ao observar os impactos dos processos e produtos no meio ambiente. A fim de exemplificar as mudanças de consciência e atitude tanto das organizações, como do consumidor, o quadro 1 a seguir sistematiza o cenário e as transformações que impactaram a indústria de embalagens plásticas ao longo do tempo.

Quadro 1 - Evolução e Tendências para o Tratamento de Resíduos Plásticos

Década	Cenário Sócio-Ambiental
1960	Conveniência como base de competição “Throw away society”
1970	Crise de abastecimento energético (petróleo) Primeiros movimentos de redução em peso de embalagens plásticas
1980	Alterações visando otimização. Reivindicação de segurança Aumento de durabilidade Consumidor procura qualidade Reestruturação/reorganização das indústrias
1990	Questões ambientais
2000	Maior consciência dos consumidores Exigência de cumprimento de legislações ambientais Responsabilidade e papel social das organizações

Fonte: Adaptado de Stilwell *et al* (1991).

Esta mudança de comportamento pode ser observada no crescimento de consciência por parte de alguns segmentos dos consumidores com relação aos impactos dos produtos no meio ambiente, devido a um nível maior de informação ou à proximidade dos problemas advindos dessas agressões, sobretudo no ambiente urbano (BEDANTE, SLONGO, 2004; CUPERSCHMID, TAVARES, 2001; THOGERSEN, GRUNERT-BECKMANN, 1997).

4. Embalagens: quem é o responsável pelo fim de sua vida

Desde a Revolução Industrial o crescimento da economia tem sido linear e unidirecional. Necessita constantemente de novas matérias-primas, cuja destruição não se acompanha de renovação (KAZAZIAN, 2005; MANZINI 1998; PEREIRA, 2003). A civilização industrial se ergueu sobre esse esquema: as matérias-primas são extraídas da natureza, depois transformadas em produtos acabados para abastecer o mercado, produzindo resíduos que representem sua única devolução para a biosfera. Daí um duplo desequilíbrio: de um lado, o esgotamento dos recursos naturais, de outro um aumento crescente dos resíduos provenientes do consumo que são fontes de poluição, conforme revela a figura 2 a seguir. Portanto a economia ameaça as reservas a partir das quais se desenvolve. De outro lado, a embalagem pode ser considerada como um poluidor nômade. A cada etapa de seu ciclo de vida (extração das matérias-primas, fabricação, distribuição, utilização e valorização), fluxos de entrada (matérias e energias) e de saída resíduos, (emissões líquidas e gasosas) produzem impactos negativos sobre o meio ambiente (poluição, resíduos, nocividades) em diferentes lugares do planeta (KAZAZIAN, 2005; MANZINI, VEZZOLI, 2002). Identificar esses impactos constitui no preâmbulo a qualquer prevenção e à melhora dos modos de concepção, de consumo e de pós-consumo das embalagens., conforme mostra a figura 2.

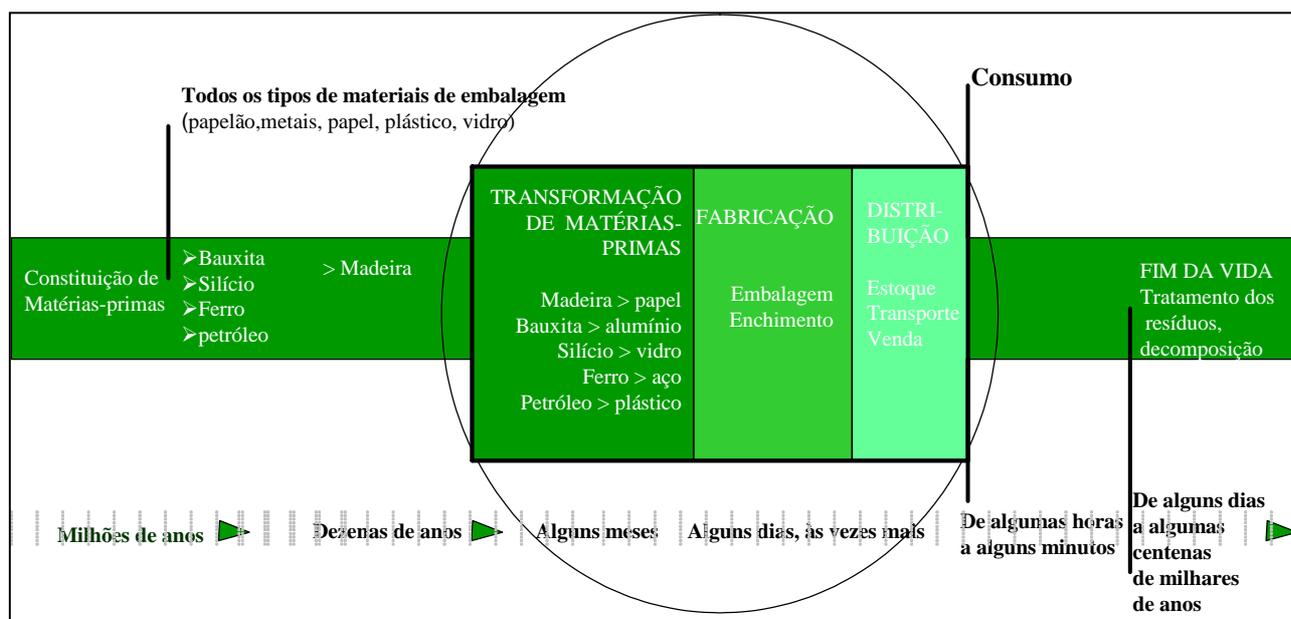


Figura 2: Duração de vida das embalagens alimentares

Fonte: O2 France, in Kazazian (2005, p.42-43)

Essas etapas devem ser analisadas desde a concepção do produto, porque cada uma contém um potencial de otimização ambiental: na escolha das matérias-primas, das tecnologias e dos processos de fabricação, na organização da logística; em seguida, no contexto de um uso aprimorado e da valorização final do embalagem. Essa abordagem permite uma visão muito mais ampla da vida da embalagem, de seu futuro, seu fim de vida e o valor que poderá ser atribuído na hora de uma possível reintegração no ciclo de outro produto.

Dar um valor ao objeto em fim de vida, significa integrar a idéia de ciclo na fabricação de produtos e suas embalagens. Isto implica que, aos poucos, todos os produtos manufaturados adquiram uma nova função essencial: a de serem valorizáveis. Idealmente, todos os elementos de um produto deveriam poder circular indefinidamente – ou pelo menos durante um período tão longo quanto possível – nos sucessivos ciclos de utilização (KAZAZIAN, 2005, PEREIRA, 2003).

O fim da vida dos produtos, por tanto tempo ignorado pelas empresas, tem sido agora considerado como uma responsabilidade ambiental ou uma oportunidade econômica, ou ambos (PALHARES, 2003; PEREIRA, 2003; WILT, KINCAID, 1997). Entretanto, como “objeto de monetarização por parte de alguns economistas, a natureza ainda enfrenta muita dificuldade para encontrar lugar na estratégia das empresas” (KAZAZIAN, 2005, p.60).

Geyer e Jackson (2004) apresentam uma previsão otimista: no futuro aquelas empresas que gerenciarem estrategicamente o fim da vida de seus produtos serão mais bem sucedidas, pois estarão criando simultaneamente valor econômico e ambiental, ou seja uma oportunidade ganha-ganha. A maioria das cadeias produtivas, desta forma, não se encerrarão com a venda e entrega do produto, mas incluirão a gestão do fim da vida dos produtos.

Bowersox (2001), apresenta por sua vez, a idéia de “apoio ao ciclo de vida”, como um dos objetivos operacionais da logística moderna, referindo-se ao prolongamento da logística além do fluxo direto dos materiais e a necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral. Desta forma, por trás do conceito de logística reversa está um conceito mais amplo, que é o do “ciclo de vida” do produto. A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados.

Para que isso ocorra as empresas devem considerar a gestão do fim da vida não como uma forma de disposição organizada do produto, mas como um “circuito fechado”, isto é como estratégia de recuperação do valor econômico e ambiental (KAZAZIAN, 2005; PEREIRA, 2003). A estratégia de fluxo fechado indica que a empresa controla a totalidade do ciclo de vida do produto, notadamente seu fim de vida (KAZAZIAN, 2005). Assim, a gestão do fim da vida será dirigida tanto pela oportunidade econômica como pela preocupação ambiental.

4.1. Novos desafios para as estratégias empresariais: a Responsabilização Ambiental

Contrariamente às primeiras legislações do início dos anos 70, cuja tendência era responsabilizar os governos locais pelo impacto ambiental dos resíduos sólidos, uma das idéias básicas que orientam as legislações mais recentes é responsabilizar os fabricantes, direta e indiretamente, pelo impacto de seus produtos no meio ambiente, por meio de leis dirigidas à etapas de reciclagem ou, indiretamente, por meio de proibição de disposição em aterros sanitários, de uso de certos tipos de embalagens plásticas até a devida estruturação de canais reversos. Essas legislações têm sua origem nas idéias da denomina filosofia de EPR (*Extended Product Responsibility*).

A tendência de estender a responsabilidade do produtor também para as fases finais dos produtos é uma das mais significativas tendências normativas, atualmente encontradas no cenário europeu e internacional. A Universidade de Lundt define essa tendência nos seguintes termos:

[...] a extensão da responsabilidade do produtor é uma estratégia visando à redução do impacto ambiental de um produto, tornando o produtor responsável pelo ciclo de vida total do produto e, em particular, pela recuperação, pela reciclagem e pela digestão dos resíduos finais. A extensão da responsabilidade pode ser implementada através de instrumentos administrativos, econômicos e informativos. A composição desses instrumentos determina a fórmula precisa da extensão da responsabilidade (University of Lundt, 1992 apud Manzini e Vezzoli, 2002, p. 86).

A União Européia decidiu aplicar o princípio do poluidor pagador, a fim de diminuir o tamanho dos resíduos que as empresas produtoras indiretamente criam (KAZAZIAN, 2005). Desde 1992, as empresas responsáveis pela comercialização de

embalagens domésticas devem pagar um imposto cujo valor é fixado conforme o peso, o volume, o material e a reciclabilidade da embalagem. O produto dessa taxa serve ao financiamento da coleta seletiva dos resíduos de embalagens e à sua valorização. Trata-se de um processo que leva os produtores a se envolverem no fim de vida ecológico de seus produtos. Baseados no mesmo princípio, logo devem ser instaurados na Europa sistemas de valorização das ferragens de carros, dos pneumáticos ou resíduos elétricos e eletrônicos.

Nos últimos anos o tema proteção do meio ambiente e suas relações com o descarte de resíduos sólidos têm ganhado corpo, especialmente em países avançados (LEVY, 2000; MANZINI, VEZZOLI, 2002). Dentre os vários tipos de legislação sobre resíduos sólidos não perigosos encontrados na literatura atual em diversos países desenvolvidos, destaca algumas orientações sob o ponto de vista da logística reversa, ou seja, aspectos que podem modificar as cadeias reversas de pós-consumo e propiciar sua implementação:

- Estados Unidos: destacam-se três grandes grupos de regulamentação legislativa: 1) leis versando sobre a disposição final dos produtos e sistema de coletas; 2) leis relativas ao incentivo de mercado para produtos com certo conteúdo de reciclagem, incentivo a estruturação de canais reversos pelas empresas produtoras sobre o uso de rótulo “verde” ou ambientais, incentivos financeiros; 3) leis relativas à redução dos resíduos na fonte e interdição da fabricação de produtos altamente impactantes ao ambiente (LEITE, 2003).
- Japão: destaca-se como um dos países líderes em reciclagem de materiais, por razões naturais de escassez de espaço e de recursos naturais, caracterizando-se, no entanto, por uma baixa intervenção governamental.
- União Européia: promulgou uma abrangente e detalhada legislação que trata especificamente do assunto “embalagem e descarte de embalagem” (*Diretiva 94/62/EC: on Packaging and Packaging Waste*), buscando harmonizar leis e práticas empresarias entre seus países membros. Esta diretiva evidencia a tendência de procurar atribuir a responsabilidade dos produtores e demais integrantes da cadeia de distribuição direta de implementar a logística reversa, estruturando e organizando os canais reversos de seus produtos (WILT, KINCAID, 1997).

No Brasil, a gestão de resíduos urbanos é atribuição de governo, está na lei. Em tempos de valorização da “coisa pública”, com participação da sociedade e compartilhamento de responsabilidades, é preciso ter cuidado para não transferir responsabilidades do Executivo para a sociedade (GRIMBERG, 2005). Na gestão de resíduos sólidos é necessário distinguir três setores da sociedade que estão interligados na solução do problema: (1) O poder público, que normalmente, deixa a questão ambiental por último dentre suas opções de investimentos; (2) A população, que precisa ser conscientizada, quanto aos benefícios da redução do lixo jogado fora, e da reciclagem. (3) As empresas para que desenvolvam planos de monitoramento e controle de sistema de reversão das embalagens ao ciclo produtivo.

Entretanto, a questão da geração e do descarte dos resíduos sólidos carece, ainda, de uma ampla normatização, isto é, de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos que defina, por exemplo: normas relativas à prevenção de geração, reutilização, manejo, acondicionamento, coleta, reciclagem, transporte, tratamento, reaproveitamento e disposição dos resíduos sólidos.

Foi criado, em 1998, o Programa Brasileiro de Reciclagem pelo Ministério da Indústria, Comércio e Turismo (MICT) para elaborar propostas gerais orientadoras nacionais, e um apreciável número de legislações tem sido discutido nas diversas esferas legislativas do país. Com base justamente na Diretiva Européia tramita no Congresso Nacional Brasileiro um projeto de lei - POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (2002)- que atribui à cadeia produtiva responsabilidade pela recuperação e reciclagem das embalagens descartadas pelo consumidor (GRIMBERG, 2005). Sendo a lei aprovada, as empresas terão de mobilizar o consumidor no sentido de recuperar as embalagens usadas.

5. Considerações finais

Preocupadas com questões ambientais as empresas estão cada vez mais acompanhando o ciclo de vida de seus produtos. A conscientização acerca do problema ambiental e as atividades daí derivadas seguiu um percurso que vai do tratamento da poluição - as políticas de final de tubo, que tendem a neutralizar os efeitos ambientais negativos gerados pelas atividades produtivas; à interferência nos processos produtivos que geram tal poluição - o tema das tecnologias limpas; ao redesenho dos produtos num processo que se faz necessário - o tema dos produtos limpos. Enfim, a conscientização acerca do problema ambiental tem levado à discussão e à reorientação de novos comportamentos sociais, isto é, da procura por produtos e serviços que motivem a existência de tais processos e, conseqüentemente, desses produtos - o tema do consumo limpo (KAZAZAIN, 2005; RIBEMBOIM, 1997).

Sabe-se ainda que, mudança nos padrões de produção e consumo implica aumento do nível de informação da população, conscientização das pessoas, eliminação de desperdício, desenvolvimento de tecnologias, responsabilidades compartilhadas, reciclagem, mas acima de tudo mudança de um padrão comportamental da sociedade atual (RIBEMBOIM, 1997). Entretanto, a empresa que se apropria da idéia de ciclo engendra uma verdadeira economia de recursos naturais. Obviamente, as estratégias de fluxo fechado necessitam, de uma organização logística complexa e eficiente (GEYER, JACKSON, 2004), ainda que seja apenas pela obrigação de manter uma relação direta com os clientes ou para atender à legislação cada vez mais rigorosa (LEVY, 2000). Todavia as vantagens são múltiplas e as oportunidades comerciais, evidentes. Finalmente quando se analisa a gestão estratégica do fim da vida da embalagem pode-se construir ferramentas essenciais que transcendem a sua reciclagem. Entretanto, faz-se necessário que em pesquisas futuras sejam desenvolvidas bases metodológicas eficientes e adequadas à gestão ambiental do ciclo completo das embalagens, aí incluídos a concepção, a produção, o uso e o pós-consumo.

A orientação da gestão empresarial para uma atuação mais efetiva quanto aos processos finais do ciclo de vida de seus produtos exige a mobilização de conhecimentos técnicos e capacidade gerencial. No entanto, os maiores desafios encontram-se na reorientação das estratégias empresariais, de forma a incorporar de maneira consistente a análise da gestão do fim da vida das embalagens. Nesse aspecto, o desejo efetivo de mudança da cultura organizacional adquire centralidade, trazendo à tona a necessidade de se repensar crenças, valores, posturas e práticas, que anteriormente se balizavam pelo foco no curto-prazo, pela ênfase na expansão ilimitada da produção e pela orientação para os

processos internos da organização. Esses são grandes desafios empresariais em direção a um desenvolvimento de produtos ambientalmente mais responsável.

6. Referências Bibliográficas

ABIPET. *Associação Brasileira da Indústria de PET*. Disponível <http://www.abipet.org.br> (acesso em 10.09.2005).

ABIPLAST. *Perfil da Indústria Brasileira de Transformação de Material Plástico - 2002*. Publicação da ABIPLAST - Associação Brasileira da Indústria do Plástico, 2003.

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.

BEDANTE, Gabriel N., SLONGO, Luiz Antônio. O Comportamento de Consumo Sustentável e suas Relações com a Consciência Ambiental e a Intenção de Compra de Produtos Ecologicamente Embalados. 1º. Encontro de Marketing - EMA. In: *Anais ... ANPAD*, Atibaia (SP), 2004.

BERTHIER, H.C. Garbage, work and society. *Resources, Conservation and Recycling*. v. 39, p. 193-210, 2003.

BOWERSOX, D.J. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Atlas, 2001.

CALLENBACH, E; CALLENBACH, F; GOLDMAN, L; RUDGER, L. MARBURG. *Gerenciamento Ecológico*. São Paulo: Cultrix, 1993.

CAMPOS, Heliana K. Projeto Lixo e Cidadania. *Seminário de resíduos sólidos*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 10 a 12 de maio de 2000.

CARMO, M. S. A Semântica ‘Negativa’ do Lixo como Fator ‘Positivo’ à Sobrevivência da Catação – Estudo de Caso sobre a Associação dos Recicladores do Rio de Janeiro. ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD. In: *Anais...* Brasília: ANPAD, 2005.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. *Reciclagem de PET no Brasil*. Disponível em www.cempre.org.br (acesso em 17/09/04)

CEMPRE/ABIPET – *Enfardamento e revalorização de sucatas de PET: Reciclagem & Negócios, PET*. São Paulo, 1997

COHEN, M. The emerging international policy discourse on sustainable consumption. In: COHEN, M.; MURPHY, J. (Ed.). *Exploring sustainable consumption: environmental policy and the social sciences*. Oxford: Elsevier Science, 2001.

CUPERSCHMID, Nair; TAVARES, Mauro C. Atitudes em Relação ao Meio Ambiente e a sua Influência no Processo de Compra de Alimentos. Encontro Nacional da ANPAD. In: *Anais ... Campinas: ANPAD*, 2001.

GEYER, R. JACKSON, T. Supply loops and their constraints: the industrial ecology of recycling and reuse. *California Management Review*, v.46, n.2, Winter, 2004.

GRIMBERG, Elizabeth, BLAUTH, Patrícia. *Coleta Seletiva: reciclando materiais, Reciclando valores*. Polis: estudos, formação e assessoria em políticas sociais, n.31, 1998.

_____. Governança democrática e um novo paradigma de gestão de resíduos sólidos. *Instituto Polis*, São Paulo, 02, mar. 2005. Disponível em www.polis.org.br (acesso em 07.05.2005).

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.

HANSEN, U., SCHRADER, U. A modern model of consumption for a sustainable society. *Journal of Consumer Policy*, Vol. 20, (443-468), 1997.

HART, S. L. *Capitalism at the Crossroads: the unlimited business opportunities in solving the world's most difficult problems*. New Jersey: Wharton School Publishing, 2005.

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]

KAZAZIAN, Thierry (org.). *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

LEITE, Paulo R. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEVY, Geoffrey (ed) *Packaging, Policy and the Environment*. Maryland: Aspen Publishers, Inc., 2000.

LIMPURB - Departamento de Limpeza Urbana. *Caracterização do Resíduos Sólidos Domiciliares do Município de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Serviços e Obras, Prefeitura do Município de São Paulo, 2004.

MANZINI, Ezio. Products in a period of transation. In: Baloglu, Tevfik. *The role of product in post-industrial society*. Kent, Kent Institute of art and Design, 1998, p.43-58

_____, VEZZOLLI, Carlo. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Edusp, 2002

PACHECO, Elen Beatriz. Panorama da reciclagem de plásticos no Brasil. *Seminário de Resíduos Sólidos Domiciliares*. São Paulo: Secretaria do meio ambiente, 10 a 12 de maio de 2000. Disponível em www.sma.gov.br (acesso em 03.03.2005)

PALHARES, Marcos F. P. *O impacto do marketing “verde” nas decisões sobre embalagens das cervejarias que operam no Brasil*. [Dissertação de Mestrado] São Paulo: FEA/USP, 2003.

PEREIRA, Andréa F. Da sustentabilidade ambiental e da complexidade sistêmica no design industrial de produtos. *Revista Estudos em Design*. Rio de Janeiro: AEND, v.10,n.91, p. 37-36,2003.

_____; SANTOS, Maria Cecília L. Design pré-reciclagem e pós-reciclagem: contribuição à discussão do problema do lixo urbano de embalagem, levando

em conta a complexidade sistêmica da coleta e triagem.1º. Congresso Internacional de Pesquisa em Design – Brasil. In: *Anais...* Brasília: Universidade de Brasília, 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.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. *Relatório Preliminar: minuta final. Ministério do Meio Ambiente*: Brasília, versão II, 2002. Disponível em www.mma.gov.br (acesso em 05.04.2005).

RIBEMBOIM, Jacques (org.) *Mudando os padrões de produção e consumo: textos para o século XXI*. Brasília, Ed. Ibama/MMA, 1997

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.

SALMASI, S.V.; MARTINELLI, D.P. Embalagens: relacionando produto, empresa, mercado e a comunicação como o consumidor. SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO, 3. In: *Anais...* São Paulo: FEA-USP, 2000.

SANTOS, Maria Cecília Loschiavo, Pereira, Andréa Franco. As várias vidas dos produtos e embalagens na cultura material da sociedade de consumo ao homeless. P&D Design'98 – 3º. Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design.In: *Anais... V.2*, p. 760-770, outubro, 1998.

_____, Pereira, Andréa Franco. Packaging: function, re-function and malfunction. From consumer society to the homeless material culture. EcoDesign'99 – First International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing. In: *Anais ...* Tokyo, fevriero,1999, pp.492-496.

_____. *Cidades de plástico e papelão: o habitat informal dos moradores de rua em São Paulo, Los Angeles e Tóquio*. São Paulo: FAU/USP, 2003 [Tese de Livre Docência].

SIARTZ, D. (ed). *Agenda 21: The earth summit strategy to save our planet*. Worldwatch environment alert series. Boulder: EarthPress, 1994.

STILWELL, Joseph E., et al. *Packaging for the environment: a partnership for progress*, 1991.

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.

XAVIER, L. H. CARDOSO, R. Aspectos socioambientais da destinação dos resíduos plásticos. ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE. In: *Anais...* Rio de Janeiro: EBAPE/FGV; EAESP/FGV; FEA/USP, 2005.

ZANIN, Maria; MANCINI, Sandro D. *Resíduos Plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia*. São Carlos: Edusfcar, 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.

WASIK, John F. *Green marketing and management*. UK: Blackwell,1996

WILT, Catherine; KINCAID, Lori. There auto be a law: end of life vehiche recycling policies in 21 countries, *Resources Recycling*, mar 1997.