



## A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA E SEUS INSTRUMENTOS NA PROMOÇÃO DA RECICLAGEM

**Tainá A. Vedovello Bimbati** – [tavbimbati@gmail.com](mailto:tavbimbati@gmail.com)

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo,  
Departamento de Saneamento e Ambiente, Laboratório FLUXUS  
Avenida Albert Einstein, 951, Cidade Universitária Zeferino Vaz  
13083-889 – Campinas – São Paulo

**Emília Wanda Rutkowski** – [emilia@fec.unicamp.br](mailto:emilia@fec.unicamp.br)

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo,  
Departamento de Saneamento e Ambiente, Laboratório FLUXUS

**Resumo:** *A Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305 de 2010 estabelece como um de seus princípios a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, desde o seu desenvolvimento, obtenção de matéria-prima, processo produtivo e consumo até sua disposição final. Neste sentido, o ecodesign e a logística reversa surgem como instrumentos para a sua implementação, embora aconteçam em momentos distintos. Um dos objetivos da lei refere-se ao incentivo à indústria da reciclagem por meio do uso de matéria-prima derivada de materiais recicláveis e reciclados. O trabalho ora apresentado pretende analisar a importância destes instrumentos na viabilização do retorno dos materiais à cadeia produtiva e na promoção da reciclagem.*

**Palavras-chave:** *Responsabilidade Compartilhada, Reciclagem, Logística Reversa, Ecodesign*



## SHARED RESPONSIBILITY AND ITS INSTRUMENTS IN RECYCLING PROMOTING

**Abstract:** *The National Solid Waste Policy establishes as one of its principles the shared responsibility for the life cycle of products from development, obtaining raw materials, production process, consumption to their final disposal. In this sense, ecodesign and reverse logistics arise as instruments for implementation of shared responsibility although they happen at different times. One of the objectives of the NSWP refers to the incentive for the recycling industry through the use of raw materials derived from recycled and recyclable materials. The presented article aims to analyze the importance of these instruments in enabling the return of the materials to the production chain and the promoting of recycling.*

**Keywords:** *Shared Responsibility, Recycling, Reverse Logistics, Ecodesign.*

### 1. INTRODUÇÃO

O reconhecimento da importância da gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos esteve presente na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - a Rio 1992, da qual resultou, dentre outros documentos importantes, a Agenda 21. No capítulo 21 trata do manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e discorre para além da simples disposição final ou do aproveitamento de resíduos, procurando resolver a causa fundamental a partir de uma mudança dos padrões insustentáveis de produção e consumo que envolve a utilização do conceito de gestão integrada do ciclo de vida. A Agenda 21 propôs, dentre outros objetivos, a redução de resíduos e o aumento da reutilização e reciclagem em futuros programas de manejo de resíduos baseados no rendimento máximo dos recursos.

No cenário brasileiro a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305 de 2010 objetiva o incentivo à indústria da reciclagem tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados. A lei define reciclagem como um processo de transformação dos resíduos sólidos no qual há alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, transformando-as em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010). A partir deste momento, o resíduo sólido reutilizável e reciclável é reconhecido como um bem econômico, de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania (BRASIL, 2010).

Baseadas na iniciativa Europeia, as legislações sobre a responsabilidade pós-consumo dos materiais do mundo todo reforçam seu retorno à cadeia produtiva. A responsabilidade estendida do produtor que emergiu na Europa em 1900 influenciou as políticas ambientais ao redor do mundo. No Brasil, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto foi estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 como um princípio para orientar e viabilizar a reinserção dos materiais à cadeia produtiva.

Os instrumentos, no entanto, vão além da logística reversa e pretendem induzir melhorias nos próprios produtos e embalagens desde a sua concepção, levando à redução na geração de resíduo e à facilidade de recuperação pela indústria recicladora. Este trabalho pretende analisar a importância da logística reversa e do *ecodesign* na viabilização do retorno dos materiais à cadeia produtiva e na promoção da reciclagem enquanto instrumentos da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.



## 2. A RECICLAGEM COMO PREMISSE DA ECONOMIA CIRCULAR

A recuperação da matéria prima que compõe os produtos descartados como resíduos é de fundamental importância para a melhoria da qualidade ambiental do planeta. Sob o ponto de vista ambiental, a reciclagem reduz as demandas de matéria prima virgem e energia na produção, desempenhando um papel estratégico na conservação de energia necessária para a fabricação de novos produtos. Ao serem reinseridos na cadeia produtiva, há uma redução da quantidade de resíduos recicláveis dispostos na forma de aterramento, reduzindo os custos de manutenção e operação e contribuindo para o aumento da vida útil dos aterros sanitários. Consequentemente, há uma diminuição dos impactos ambientais que colabora para a melhoria da saúde e qualidade de vida da população.

Do ponto de vista econômico, a reciclagem é atraente pois fornece recursos baratos cujos valores agregados dos produtos podem ser recuperados. Além disso, a atividade gera benefícios diretos na economia local a partir da geração de empregos e da injeção de recursos (PINTO-COELHO, 2009). De um modo geral, a reciclagem contribui com a sustentabilidade urbana e a saúde ambiental e humana (BESEN, 2011).

A partir do momento em que os materiais retornam à cadeia produtiva para serem recuperados, o modelo econômico linear baseado no “consumo-descarte” é substituído. A reciclagem passa a ser uma premissa no modelo de economia circular no qual as fronteiras planetárias são respeitadas por meio conservação dos recursos, maximizando sua utilização já disponíveis na economia (*European Environment Agency – EEA Report, 2013*). A reutilização, recuperação e a reciclagem promovem a eficiência na utilização de materiais e energia, assegurando um crescimento econômico menos dependente dos recursos naturais e uma diminuição da geração de rejeitos.

A cadeia produtiva passa a ser reconhecida como de ciclo fechado, um ciclo do “berço ao berço” que considera o ciclo de vida do produto em todos os seus estágios. Este modelo de economia corrobora a ideologia do Movimento Lixo Zero, na qual os materiais descartados são considerados recursos para outros, tal como nos ciclos naturais. Significa projetar e gerenciar produtos e processos para reduzir o volume e a toxicidade de materiais e resíduos, assim como conservar e recuperar os recursos e não incinerá-los ou aterrará-los, conforme definido pela Aliança Internacional Lixo Zero.

O movimento se baseia em alguns pilares: na prevenção de resíduos a partir da concepção de produtos duráveis, de fácil manutenção, reutilização e reciclagem e com embalagens reduzidas; na segregação de resíduos recicláveis e orgânicos por meio da coleta seletiva na fonte geradora, nos incentivos financeiros às centrais de triagem de resíduos sólidos e no potencial de emprego; e na redução do lixo residual incentivada a partir da redução de resíduos não reutilizáveis, recicláveis e/ou compostáveis. Além disso visa à eliminação progressiva de incineradores e aterros sanitários, ao aumento da taxa de reciclagem, a uma economia de baixo carbono, de recursos eficientes e a uma sociedade inclusiva (Aliança Internacional Lixo Zero).

## 3. RESPONSABILIDADE ESTENDIDA DO PRODUTOR E RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA COMO INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS NA GESTÃO DOS RESÍDUOS

O termo Responsabilidade Estendida do Produtor (REP) emergiu na Europa nos anos 1900 e foi rapidamente disseminado no continente, influenciando políticas ambientais no mundo todo (MASSOTE, DEMAJOROVIC e MORAES, 2015). O termo foi usado pela primeira vez por Thomas Lindhqvist, Ministro de Recursos Ambientais e Naturais da Suécia em um relatório como uma estratégia de proteção ambiental na diminuição dos impactos ambientais dos produtos ao responsabilizar o fabricante pelo ciclo de vida do produto, especialmente por seu retorno, reciclagem e disposição final.



Para Tojo (2004) a introdução deste princípio trouxe uma série de tendências, incluindo a priorização das medidas de prevenção ao invés de abordagens de fim de tubo, fomentando uma visão sistêmica de todo o ciclo de vida dos produtos e também a substituição de medidas de comando e controle por uma abordagem focada no estabelecimento metas para reduzir o impacto ambiental (TOJO, 2004; BRASIL PACKS, 2012).

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2001) define REP como uma “abordagem da política ambiental na qual a responsabilidade física e/ou financeira dos fabricantes de um produto é estendida ao estágio de pós consumo de seu ciclo de vida”. Isto significa que o fabricante agora é responsável por gerenciar os impactos ambientais, principalmente os resíduos gerados pelo uso e descarte de seus produtos e embora a definição não cite, também estão inclusos os importadores, comerciantes e distribuidores, mas a responsabilidade legal recai sobre os produtores.

A responsabilidade, segundo Nicol e Thompson (2007), recai na forma de responsabilidade financeira dos fabricantes ao incluir os custos com destinação final dos resíduos oriundos de seus produtos. Isso encorajou os produtores a mudarem seus produtos para reduzir o desperdício e os custos, seja a partir da reciclagem do produto, utilização de matéria prima reciclada ou de soluções de regulação e *design* (MASSOTE, DEMAJOROVIC e MORAES, 2015).

Ao estender a responsabilidade dos produtores para além das fábricas e com a criação de incentivos econômicos para atingir as metas estabelecidas de coleta, reutilização e reciclagem, os fabricantes responsabilizam-se pela gestão de fim de vida de seus produtos (ROSSEM, TOJO e LINDHQVIST, 2006). Nesta perspectiva, a REP influencia o *design* do produto desde a concepção até a disposição final, de modo a possibilitar a redução dos custos de descarte.

Uma alternativa encontrada pelos fabricantes europeus foi transferir os custos do produto aos consumidores, criando uma nova dinâmica do mercado (MASSOTE, DEMAJOROVIC e MORAES, 2015). Além da possibilidade de desenvolver o seu próprio sistema de gestão de resíduos para cumprir as metas de reciclagem e valorização estabelecidos pela legislação, Cruz et al. (2014) explica que os produtores transferem sua responsabilidade para outras entidades (por exemplo uma empresa *Green Dot*), tradicionalmente criadas por uma iniciativa da indústria. Os produtores pagam para utilizar a marca *Green Dot* e em troca transferem a sua responsabilidade de gerir e recuperar os resíduos.

Neste sistema a logística reversa é gerenciada por instituições sem fins lucrativos mantidas pelas entidades empresariais que se responsabilizam por atender metas de coleta e reciclagem. Este arranjo promove uma organização setorial e facilita a busca de soluções mais viáveis economicamente. A responsabilidade é transferida das empresas fabricantes para as gerenciadoras, especialmente no caso de embalagens (SÃO PAULO, 2014).

Em Portugal, a Sociedade Ponto Verde, gestora de embalagens pós-consumo, direcionou para reciclagem mais de 730 mil toneladas de vidro, papel, plástico, metal e madeira. Este sistema de gestão integra diversos atores e é viabilizado pelo pagamento do “ecovalor”, ou seja, empresas associadas financiam a coleta seletiva, a manutenção de ecopontos e a triagem e em contrapartida usam o símbolo Sociedade Ponto Verde em suas embalagens.

Na França, a maioria dos produtores de bens de consumo optaram por transferir sua responsabilidade pela gestão dos resíduos de embalagens ao grupo *Eco-Emballages* (a empresa francesa *Green Dot*), que gere a cadeia logística (CRUZ et al., 2014). O grupo promove a coleta seletiva e a triagem dos resíduos por contratos com as autoridades locais. Nesta mesma lógica, na Espanha, o *Ecoembes* é responsável por 14 mil toneladas de embalagens recicladas por meio do envolvimento de 12 mil empresas e 114 acordos. Na Itália o sistema de reciclagem de embalagens é financiado por uma taxa de contribuição e os municípios são compensados financeiramente pelo trabalho de coleta.

No Japão, o sistema de logística reversa de embalagens é similar ao europeu, realizada por uma gerenciadora que recebe o pagamento das taxas de empresas. Os consumidores realizam a separação na fonte e entregam ao programa de coleta seletiva municipal ou em PEV's. Os municípios



realizam a coleta e a triagem e repassam as embalagens de papel, papelão, alumínio e aço aos recicladores. A gerenciadora se responsabiliza pelas outras embalagens (SÃO PAULO, 2014).

Enquanto na maior parte do mundo, principalmente na União Europeia e em seus países-membros, adota-se a REP, o Brasil adotou o conceito de Responsabilidade Compartilhada e no Estado de São Paulo especificamente a Responsabilidade Pós-Consumo (SÃO PAULO, 2014). No cenário brasileiro, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como um de seus princípios, definida como o

“conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos” (BRASIL, 2010)

Um dos objetivos da responsabilidade compartilhada é direcionar os materiais pós consumo para a sua cadeia produtiva promovendo o aproveitamento de resíduos sólidos e estimulando o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis. Neste sentido, a responsabilidade compartilhada endereça aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes responsabilidades que abrangem

- o investimento no desenvolvimento de produtos aptos à reutilização e reciclagem após o consumo e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;
- a divulgação de informações à sociedade sobre as formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus produtos;
- a coleta dos resíduos e remanescentes de seus produtos após o consumo e a destinação final ambientalmente adequada;
- a participação nas ações nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), acordos e termos de compromisso (BRASIL, 2010)

De um modo geral o princípio da Responsabilidade Compartilhada estabelece responsabilidades aos envolvidos nos momentos de desenvolvimento do produto e após o consumo, na implantação e operacionalização da logística reversa.

Além da logística reversa, a coleta seletiva e o *ecodesign* também são consideradas formas de implementar a responsabilidade compartilhada, assim como a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (BRASIL, 2010). Segundo Massote, Demajorovic e Moraes (2015), o reconhecimento das organizações de catadores de materiais recicláveis como atores fundamentais na cadeia da reciclagem é uma das maiores características na gestão de resíduos sólidos do Brasil.

### 3.1. Logística Reversa: um instrumento da responsabilidade compartilhada

A logística é definida pelo *Council of Logistics Management* (CLM) como um “processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com propósito de atender às exigências do cliente”. A circulação de mercadorias do consumidor para o produtor ocorre através de um canal de distribuição.

Após a década de 1950, com a expansão dos mercados consumidores, a logística tornou-se o alvo do interesse das organizações como um diferencial estratégico gerando uma vantagem competitiva às empresas (TONETO JÚNIOR, 2014). Em 1990, o grande consumo e a produção



capitalista começaram a ser considerados os responsáveis pela degradação ambiental (TONETO JÚNIOR, 2014). A logística passou então a considerar não somente os benefícios técnicos e econômicos, mas também a eficiência ambiental com a redução do consumo de recursos por meio da reutilização e reciclagem dos produtos industriais (SILVA et al., 2013).

As organizações passaram a adotar práticas de gestão ambiental para a gestão complementar dos processos, considerando os materiais residuais no armazenamento, descarte e transporte, garantindo a preservação do meio ambiente, a qualidade de vida e uma sociedade mais justa (TONETO JÚNIOR, 2014).

O conceito de logística reversa surgiu como um campo da logística empresarial visando a acrescentar valores econômicos e ambientais ao fim da vida útil dos bens industriais, permitindo sua reintegração ao processo produtivo como materiais secundários. A logística reversa trata do retorno dos produtos após o consumo para que seja dada a destinação correta, preferencialmente a reutilização e reciclagem (SÃO PAULO, 2014).

No Brasil, a logística reversa é definida pela PNRS como o

“instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

A lei determina que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes possuem a obrigatoriedade de estruturar e implementar sistemas de logística reversa independentemente do serviço público de limpeza urbana, mediante o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor. A lei estabeleceu a obrigatoriedade do retorno de alguns produtos específicos: embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes e embalagens em geral.

Para a implantação de sistemas de logística reversa destes materiais, os responsáveis podem adotar algumas medidas estabelecidas pela PNRS quem referem-se à implantação de procedimentos para compra de produtos e embalagens pós consumo, disponibilização de Postos de Entregas Voluntárias de resíduos reutilizáveis e recicláveis (PEV's) e a atuação em parceria com cooperativas ou associação de catadores.

Na viabilização do sistema, alguns mecanismos propostos são os Regulamentos, Acordos Setoriais e/ou Termos de Compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial. Os Acordos Setoriais são “atos de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (BRASIL, 2010). Os Termos de Compromisso não são definidos na lei, mas são uma possibilidade quando Acordos Setoriais são inexistentes ou para estabelecimento de compromissos mais rigorosos (SÃO PAULO, 2014).

Com o propósito de estabelecer Acordos Setoriais, foi criado o Comitê Orientador para a Implantação de Sistemas de Logística Reversa e Grupos Técnicos setoriais compostos por representantes de vários setores da sociedade, incumbidos de avaliá-los para posterior aprovação e publicação de editais de chamamento. As propostas de empresas e entidades são avaliadas para a celebração dos Acordos (SÃO PAULO, 2014). Atualmente, no Brasil, existem sistemas implantados para embalagens de agrotóxicos, óleo lubrificante usado e suas embalagens, pilhas e baterias e pneus inservíveis.

Em novembro de 2015 foi assinado o Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, compostas por papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou pela combinação destes materiais, como as embalagens cartonadas longa vida. Foi formada uma coalização entre fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores de embalagens coordenados e intermediados pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), a União



e as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis representadas pela Associação Nacional dos Carroceiros e Catadores de materiais recicláveis (ANCAT). A partir deste momento, estes atores se comprometem a trabalhar de forma conjunta para garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens.

A lógica da logística reversa consiste na separação das embalagens pelo consumidor e encaminhamento aos PEV's (disponibilizados por parceria entre o setor empresarial) ou às Centrais de Triagem de Resíduos Sólidos. O transporte das embalagens pós consumo é feito prioritariamente pelas Cooperativas apoiadas pelo setor empresarial, que também realiza a triagem, a classificação dos materiais e a comercialização com os fabricantes de embalagens ou com as recicladoras que deverão encaminhá-las à destinação adequada ou reciclá-las.

Este Acordo Setorial propõe investimentos, suporte técnico e institucional por parte do setor empresarial para a capacitação de cooperativas e associações de catadores, assessoria na regularização administrativa, ambiental e fiscal, fornecimento de materiais e recursos para treinamento de educação ambiental e de processos de separação, valorização e comercialização de materiais recicláveis, assim como melhorias na infraestrutura e nas condições de trabalho. O apoio à criação de redes de cooperativas e associações proporcionam uma maior quantidade e qualidade dos materiais recicláveis processados, viabilizando sua comercialização direta com os recicladores finais, aumentando a receita com a comercialização e consequentemente aumentando a renda dos catadores.

Também deve ser implementado um sistema de monitoramento das quantidades de embalagens colocadas no mercado interno e das embalagens recuperadas, além de fornecer informações sobre o material de fabricação, a origem e a localização (PEV'S, cooperativas de catadores de materiais recicláveis, municípios e comércio atacadista de materiais recicláveis).

### 3.2. *Ecodesign*: o desenvolvimento de produtos baseado na responsabilidade pós-consumo

A responsabilidade compartilhada pretende ir além da logística reversa, induzindo melhorias nos próprios produtos e embalagens, reduzindo a geração dos resíduos e facilitando sua recuperação pela indústria recicladora. Seja pela minimização de embalagens, pelo uso de materiais recicláveis e reciclados, pela elaboração de projetos que facilitem a desmontagem do produto, dentre outras estratégias. Neste contexto, o *Design for Recycling (DfE)*, *Green Design* ou *Ecodesign* (Sakundarini et al., 2013) tem se mostrado uma importante ferramenta na redução dos impactos ambientais.

O *ecodesign* permite a implementação de vetores ambientais desde o desenvolvimento do produto, evitando possíveis problemas durante o seu ciclo de vida do mesmo. Os princípios norteadores podem ser adotados em todos os estágios do ciclo de vida do produto, desde a seleção dos materiais, o processo de manufatura, o uso de produtos até o tratamento final ao repensar a embalagem projetando-a para que sua reciclagem seja facilmente realizada pelas tecnologias disponíveis (ABIPLAST, 2016), conforme demonstrados na Tabela.

Tabela 1 – Princípios de *ecodesign* nas etapas do ciclo de vida do produto

Etapa do ciclo de vida	Princípios
Extração da matéria-prima	Conservação dos recursos naturais e Uso de materiais de baixo impacto ambiental
Produção	Adoção de princípios da produção mais limpa Na utilização de materiais resultantes de atividades de reciclagem Na incorporação de componentes usados.
Logística	Logística mais eficiente
Aplicação	Adotar medidas com vistas à eficiência



	energética, à conservação de água, ao uso e possibilidade de reparo, à durabilidade
Pós-consumo	Reutilização, desmontagem, reciclagem, disposição final segura

Fonte: Adaptado de ABIPLAST (2016).

Diferentemente da logística reversa, o *ecodesign* ocorre em um outro momento. Enquanto a logística reversa trata do retorno dos materiais pós consumo ao ciclo produtivo, o *ecodesign* possui uma abordagem preventiva no desenvolvimento de produtos enquanto um vetor facilitador para que ocorra a logística reversa e finalmente a reciclagem.

Neste sentido, a logística reversa brasileira incentiva o *ecodesign* como instrumento para o desenvolvimento de produtos reutilizáveis, recicláveis e que sejam aptos à destinação ambientalmente adequada após o consumo e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possíveis (Inciso I, Art. 31), devendo divulgar informações quanto à reciclagem e eliminação dos resíduos sólidos associados a seus produtos.

Em seu artigo 31, a PNRS formaliza a responsabilidade compartilhada dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes no investimento em desenvolvimento, fabricação e colocação no mercado de produtos que sejam aptos à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível.

Em termos de embalagem, os responsáveis são os fabricantes de embalagens ou fornecedores de materiais para sua fabricação e os comerciantes que colocam embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados em circulação, em qualquer fase da cadeia de comércio. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem e que sejam restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto. Devem ser projetadas para que sejam reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm. Por fim, devem ser recicladas quando sua reutilização não for possível (BRASIL, 2010).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enquanto na Europa a Responsabilidade Estendida do Produtor responsabiliza apenas o fabricante quanto à gestão do ciclo de vida dos produtos, no Brasil a Responsabilidade Compartilhada promove uma gestão compartilhada dos resíduos sólidos ao atribuir responsabilidades aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Dentre os instrumentos da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa desempenha um papel essencial na recuperação dos materiais pelo processo de reciclagem ao viabilizar o retorno dos materiais pós-consumo como matéria prima aos centros de produção. Como estes sistemas devem funcionar independentemente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, a lei orienta que o setor empresarial atue em parcerias com cooperativas e associações de catadores por meio do financiamento da atividade de coleta e triagem dos materiais, reduzindo os custos da logística reversa.

A celebração do Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral representa um crescimento potencial nos índices de reciclagem dos materiais. Considerando que a atividade dos catadores de materiais recicláveis é uma das responsáveis pelos índices de reciclagem no Brasil, ao orientar a capacitação, o treinamento e melhorias na infraestrutura e condições de trabalho das cooperativas e associações, contribui-se para o aumento da quantidade de



materiais destinados à reciclagem. Além disso, proporciona a visibilidade e reconhecimento da atividade dos catadores de materiais recicláveis como atores da cadeia de reciclagem.

Como a implantação e operação dos sistemas de logística reversa são de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, criando um canal de distribuição reverso no qual os resíduos originados de seus produtos recebam o tratamento adequado antes da disposição final, as empresas devem considerar a logística reversa como parte do escopo do planejamento e controle logísticos (BALLOU, 2006).

Deste modo, considerando os altos custos e os desafios enfrentados para a implantação dos sistemas de logística reversa, o *ecodesign* se mostra uma ferramenta importante de projeto de produto com vistas à reciclagem. A concepção de produtos baseada no desempenho ambiental para a reutilização, reciclagem e/ou remanufatura apoia a eficiência do sistema de gestão de reciclagem (SAKUNDARINI et al., 2013). Ao considerar a “desengenharia” do produto desde a sua fase de concepção os custos são internalizados ao processo produtivo. O *ecodesign* propicia a redução de custos com a disposição final dos produtos, possibilita a otimização do uso de materiais e energia, reduz a quantidade de resíduos a serem dispostos, desenvolve processos produtivos mais eficientes e contribui para a competitividade da empresa.

## REFERÊNCIAS

ABIPLAST - Associação Brasileira da Indústria do Plástico. Cartilha de Reciclabilidade de Materiais Plásticos Pós-consumo. 2016. São Paulo, SP.

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.

BESEN, Gina Rizpah. Coleta Seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 2011.

BRASIL PACK TRENDS 2020. Editores, Claire Isabel G. L. Sarantópoulos, Raul Amaral Rego. – 1. ed. – Campinas: ITAL, 2012. 231p.: Il.; 27 cm.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.

COLTRO, Leda; GASPARINO, Bruno F.; QUEIROZ, Guilherme de C. Reciclagem de Materiais Plásticos: A Importância da Identificação Correta. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, vol. 18, nº 2, p. 119-125, 2008

CRAIGHILL, A. L.; POWELL, J. C. Lifecycle assessment and economic evaluation of recycling: a case study. *Resources, Conservation and Recycling*. v. 17, p. 75-96, 1996.

CRUZ, N. F. da; FERREIRA, S.; CABRAL, M.; SIMÕES, P.; MARQUES, R. C. Packaging waste recycling in Europe: Is the industry paying for it? *Waste Management* 34 (2014) 298–308p

EEA, European Environment Agency. 2013 Generation of packaging waste and GDP in the EU-15. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/generation-of-packaging-waste-and-gdp-in-the-eu-15-7>



MASSOTE, Bruno; DEMAJOROVIC, Jacques; MORAES, Edmilson Alves de. Extended Producer Responsibility Model: An Analysis on the Brazilian Case based on System Dynamics Approach. In: System Dynamics Conference, 2015, Boston.

NICOL, Scott; THOMPSON, Shirley. Policy Options to Reduce Consumer Waste to Zero: Comparing Product Stewardship and Extended Producer Responsibility for Refrigerator Waste. *Waste Management & Research*. 2007: 25: 227–233

PINTO-COELHO, Ricardo Motta. Reciclagem e Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Belo Horizonte, MG: RECÓLEO - Coleta e Reciclagem de Óleos Vegetais Editora, 2009, v.I. p.340p.

RIBEIRO, Júnior Sousa; GOMES, Jefferson de Oliveira. Extending producer responsibility: framework to incorporate life cycle assessment in aircraft preliminar design based on take-back policies. International Conference on Innovative Design and Manufacturing. Montreal, Canadá. 2014.

ROSSEM, C. Van; TOJO, N. LINDHQUIST, T.; Extended Producer Responsibility. An Examination of its Impact on Innovation and Greening Products. Brussels: Greenpeace International, Friends of the Earth and the European Environmental Bureau (EEB), 2006.

SAKUNDARINI, N.; TAHA, Z.; ABDUL-RASHID, S. H.; GHAZILA, R. A.; Optimal multi-material selection for lightweight design of automotive body assembly incorporating recyclability. *Materials and Design* 50. 2013. 846–857p

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Logística Reversa. Série Cadernos de Educação Ambiental). Texto de Flávio de Miranda Ribeiro. São Paulo: SMA, 2014. 100p. ;

SILVA, D. A. L.; RENÓ, G. W. S.; SEVEGNANI, G.; SEVEGNANI, T. B.; TRUZZI, O. M. S. Comparison of disposable and returnable packaging: a case study of reverse logistics in Brazil. *Journal of Cleaner Production*. 47. 2013. 377-387p

SRIVASTAVA, Samir K., SRIVASTAVA, Rajiv K. Managing product returns for reverse logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 36. 2006. 524–46.

TOJO, N. 2004. Extended Producer Responsibility as a Driver for Design Change - Utopia or Reality? Lund University, Sweden. 2004.

TONETO JÚNIOR, Rudinei; SAIANI, Carlos César Santejo; DOURADO, Juscelino (Orgs.). Resíduos Sólidos no Brasil: Oportunidades e Desafios da Lei Federal nº 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos. 1. ed. Barueri/SP: Manole, 2013. v. 1. 423p