

LOGÍSTICA REVERSA DO RESÍDUO TECNOLÓGICO E A RESPONSABILIDADE DO CONSUMIDOR

LINO, Marcia Sete; BONETTO, Nelson Cesar Fernando

m_sete@ig.com.br

Centro de Pós Graduação Oswaldo Cruz

Resumo: Os resíduos tecnológicos são classificados como perigosos segundo a Associação Brasileira de Norma Técnica (ABNT) por conter em sua composição metais pesados altamente tóxicos como chumbo, cádmio, mercúrio entre outros, e por esta razão não podem ser destinados ao lixo comum devido os riscos de contaminação que oferecem ao meio ambiente e à saúde humana. As inovações tecnológicas têm contribuído para a obsolescência precoce de produtos eletrônicos que vem sendo consumidos de forma desenfreada pela sociedade nos últimos tempos, elevando assim a quantidade de resíduos gerados e destinados de maneira incorreta, podendo contaminar solo, lençol freático e se incinerados também o ar. O presente trabalho visa mostrar como a prática da logística reversa pode contribuir para minimizar os impactos negativos causados pelos resíduos tecnológicos no meio ambiente ao restituí-los e reinserí-los no processo produtivo como insumo secundário, de forma a atender a legislação brasileira 12.305/10. Além de evidenciar a participação fundamental do consumidor neste processo ao destinar seus produtos eletrônicos nos devidos postos de coleta após o término de vida útil dos mesmos, permitindo desta maneira, o início do ciclo da logística reversa.

Palavras-chave: Logística reversa, Produtos tecnológicos, Lei 12.305/10, Política nacional de resíduos sólidos.

Abstract: The technological waste is classified as dangerous according to the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) for containing in its composition highly toxic heavy metals like lead, cadmium, mercury and others, and for this reason can't be destined for the common trash due to risks of contamination for the environmental and human health. Technological innovations have contributed to the early obsolescence of electronic devices that is being uncontrolled consumed by society recently, thus increasing the amount of waste generated and allocated improperly, can contaminate soil, groundwater and also air if incinerated. This work aims to show how the practice of reverse logistics can help to minimize the negative impacts caused by technological waste on the environment to restore them and reinsert in the production process as secondary input, according Brazilian law 12.305/10. Besides to demonstrating the fundamental participation of the consumer in this process by assigning their electronics in the appropriate collection points after the end of their useful life, thus allowing the initiation of reverse logistics cycle.

Keywords: Reverse Logistics, Technology Products, Law 12.305/10, National Policy on Solid Waste.

1 INTRODUÇÃO

A Terceira Revolução Industrial ou Revolução Tecnocientífica iniciada na segunda metade do século XX conduziu à evolução no campo tecnológico e da informação permitindo

o desenvolvimento do capitalismo moderno e o processo de globalização, fato este que melhorou consideravelmente a vida da população, porém desencadeou o desemprego de muitas pessoas (FREITAS, 2013).

Atualmente novas tecnologias são projetadas e lançadas no mercado mundial, visando satisfazer as diferentes necessidades da população, que buscam constantemente por produtos mais modernos, motivando, assim, o consumismo desenfreado e a obsolescência precoce dos produtos, que se tornam ultrapassados num curto espaço de tempo (SANTOS; ARAÚJO, SILVESTRE, 2010).

A tendência à descartabilidade acentua-se como uma realidade nos dias atuais, somada a ausência de segregação dos materiais na fonte e o crescimento demográfico, é certo que todo esse processo agravará ainda mais a situação dos aterros sanitários e lixões do país que já sofrem com a problemática de superlotação e contaminação (LEITE, 2009).

Equipamentos eletrônicos, principalmente celulares e produtos de informática, são consumidos de forma crescente e fazem parte do cotidiano das pessoas atualmente, porém esses produtos são continuamente substituídos por novos modelos e auxiliados pela força do marketing, influenciam os consumidores a renová-los periodicamente. Como resultado, o ciclo de vida destes tipos de produto está cada vez mais reduzido e este fato tem como reflexo maior demanda por recursos naturais usados para a fabricação de novos produtos, além do aumento da quantidade de resíduo eletrônico gerado e muitas vezes descartados de forma incorreta pela população.

Os produtos eletrônicos mais frágeis ainda são remetidos para os clientes embalados por isopor, plásticos isolantes, papel, além da própria caixa e antes mesmo que o novo objeto seja utilizado, todo este material de proteção também são descartados, aumentando ainda mais o volume de resíduos e a degradação do meio ambiente, além do próprio produto quando for descartado (SANTOS; ARAÚJO, SILVESTRE, 2010).

Diversos estudos apontam para os impactos negativos que o resíduo tecnológico pode causar ao meio ambiente e os diversos problemas ocasionados para a saúde humana por conter diversas substâncias tóxicas como o cádmio e chumbo, e por esta razão, seu descarte não deve ser feito em aterros sanitários comuns (MOI et al,2011).

A Lei 12.305 aprovada no Brasil em 2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) contendo conceitos como logística reversa, tratando-se do retorno dos produtos de pós-venda ou pós-consumo através dos canais reversos de distribuição, agregando-lhes valor e reinserindo-os ao processo produtivo de forma a reduzir o volume de resíduos destinados aos aterros sanitários (SANTOS; ARAUJO; SILVESTRE, 2010).

A PNRS também inseriu o conceito de responsabilidade compartilhada onde se criou uma cadeia de obrigações sobre o ciclo de vida dos produtos entre todas as partes envolvidas, ou seja, entre fabricantes, distribuidores, comerciantes, consumidores e governo (PEREZ, 2011).

Os produtos tecnológicos são classificados como resíduo sólido especial e podem ser restituídos através da logística reversa, visando o tratamento e o reaproveitamento de suas partes para a fabricação de novos produtos na forma de insumos (VIEIRA; SOARES; SOARES, 2009).

A sociedade tem dado maior importância para os aspectos ambientais e passaram a cobrar certas ações por parte dos empresários, que também são pressionados pelas legislações ambientais do país cada vez mais restritivas. Preocupadas com o meio ambiente ou apenas com o próprio marketing, algumas empresas têm mudado sua forma de administrar e adotaram o conceito de sustentabilidade, onde buscam desenvolver-se economicamente de forma a minimizar seus impactos causados, e passaram a usar destes recursos em benefício próprio, ou seja, para melhorar sua imagem corporativa e obter vantagens competitivas sobre o mercado mundial (LEITE, 2009).

Desta maneira, algumas empresas têm investido em logística reversa com o propósito de melhorar a qualidade de seus serviços ao cliente de forma a atrair sua preferência e assim criar relacionamentos duradouros e consequentemente o meio ambiente é poupado da degradação pelo descarte de produtos (SANTOS; ARAÚJO; SILVESTRE, 2010).

O presente trabalho tem por objetivo apresentar, com base na literatura, os efeitos adversos que o resíduo tecnológico provoca ao meio ambiente e como a prática da logística reversa pode ajudar neste aspecto, recuperando o valor deste tipo de resíduo ao reinseri-lo no processo produtivo, oferecendo benefícios ambientais, econômicos e sociais, além de destacar o papel fundamental do consumidor neste cenário, pois ele é o responsável pelo início do processo da logística reversa ao fazer a devolução dos seus produtos obsoletos aos pontos de coleta.

2 O RESÍDUO TECNOLÓGICO COMO CONSEQUÊNCIA DA GLOBALIZAÇÃO E SEUS EFEITOS NO MEIO AMBIENTE

As inovações tecnológicas têm sido constantes dando origem a produtos com tempo útil de vida cada vez menor, o que leva os consumidores a fazerem a substituição de seus equipamentos mesmo em situações em que eles ainda funcionem por simples vaidade em se adquirir um produto mais moderno e toda essa sucata de eletrônicos muitas vezes é depositada em locais indevidos como aterros sanitários, lixões, rios e córregos, terrenos baldios, entre outros locais.

A “obsolescência programada” é uma estratégia utilizada pelas indústrias onde produzem um bem de consumo e antes mesmo que ele seja lançado no mercado, outro semelhante já está sendo programado. Isso força o consumidor a acreditar que os novos lançamentos são de qualidade superior aos anteriores e essa situação tem sido uma grande aliada para a geração de maiores quantidades de resíduos eletrônicos (SANTOS; ARAÚJO; SILVESTRE, 2010).

Segundo relatório das Nações Unidas para o Meio Ambiente, elaborado em 2010, estimou-se que mais de 50 milhões de toneladas anuais de resíduos eletrônicos são produzidos no mundo inteiro (PEREZ, 2011).

Referindo-se aos termos resíduos e lixo, ambos são distintos para alguns autores: no primeiro termo entende-se que o material possui algum “valor” e pode ser reciclado, reusado ou reaproveitado, já o segundo termo considera-se como sobra, algo que não pode mais ser reaproveitado (PEREZ, 2011).

São considerados resíduos eletrônicos (*e-waste*) os computadores, celulares, notebooks, câmeras digitais, impressoras, monitores de computadores, televisores, microondas, entre outros produtos, assim como os seus componentes como pilhas, baterias, entre outras peças magnetizadas (PALLONE, 2008).

Todos estes equipamentos possuem em sua composição metais pesados como chumbo, cádmio, mercúrio, cobre, arsênio, zinco e outros elementos químicos que quando descartados em lixo comum, vão para os aterros sanitário e ao entrarem em contato com o solo podem contaminar o lençol freático e se entrarem em combustão podem contaminar o ar (MOI et al., 2011).

Todas estas substâncias são persistentes, ou seja, não degradam facilmente permanecendo por longos períodos no ambiente, e podem contaminar além do solo, ar e água, também plantas e animais e voltar ao homem seja através da ingestão dos alimentos e da água ou pela inalação do ar contaminado, podendo ocasionar doenças como: câncer, distúrbios neurológicos e renais, alterações genéticas e de metabolismo, anemias, bronquite crônica, tremores, desordens hormonais e reprodutivas, entre muitas outras enfermidades (SANTOS; ARAÚJO; SILVESTRE, 2010).

Por conter os elementos tóxicos citados, este tipo de resíduo não pode ser destinado ao lixo comum, nem lixões e aterros sanitários e nem ser incinerado (SANTOS; ARAÚJO; SILVESTRE, 2010).

Alguns produtos, como os eletroeletrônicos, ainda apresentam condições de uso mesmo após o término de sua vida útil e podem ser reciclados e assim retornarem ao processo produtivo na forma de insumos. O professor de química analítica da UFRJ, João Carlos Afonso, afirma que 94% dos componentes de um computador podem ser recuperados por desmonte e segregação dos componentes principais, os outros 6% não são recicláveis, pois contêm uma grande junção de componentes de natureza química dificultando o seu reaproveitamento (PALLONE, 2008).

Devido ao desenvolvimento da tecnologia na maioria dos países, o problema do resíduo tecnológico já não é mais um problema local e sim mundial, logo o reaproveitamento ou destino correto desse tipo de material se faz essencial para a preservação do meio ambiente e da saúde humana.

Segundo Demajorovic et al (2012), a logística reversa é elemento-chave para a mitigação dos impactos socioambientais provenientes do resíduo eletrônico.

3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUO SÓLIDO E ATRIBUIÇÃO DE RESPONSABILIDADES

Em 2010 foi aprovada no Brasil a lei 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público (BRASIL, 2010).

A PNRS tem por objetivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final adequada dos mesmos (PEREZ, 2011).

A promulgação desta lei trouxe grandes avanços para o país ao divulgar um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos produzidos, dispendo a respeito da responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida dos produtos, extraindo as obrigações apenas do Estado e delegando-as também para indústrias e comerciantes, bem como para os consumidores (MOI et al., 2011).

Através desta lei o lixo ganhou valor econômico e por meio da logística reversa o resíduo pode ser restituído e reaproveitado no seu próprio ciclo ou em outros ciclos produtivos, prevenindo a necessidade de usar insumos primários provenientes da natureza (COSINI, 2011).

A princípio esta medida restringe-se ao retorno de resíduos como embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos, independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). É provável que futuramente a lei abranja outros tipos de resíduos sólidos também.

Conforme estipulado na PNRS todos os envolvidos na cadeia de produção e utilização dos produtos citados possuem certas obrigações, pois todos dependem do meio ambiente. Os fabricantes ou produtores têm responsabilidades sobre os produtos produzidos, mesmo após o término de sua vida útil, obrigando-se a promover a logística reversa. Já distribuidores e comerciantes devem informar os consumidores sobre a prática da logística reversa, bem como os locais corretos onde os resíduos devem ser descartados após o uso, e por fim, os consumidores têm a responsabilidade de separar os resíduos e depositarem em locais próprios informados à eles (MOI et al., 2011).

A legislação ainda prevê a extinção dos lixões no Brasil até 2014 e os resíduos só serão destinados aos aterros sanitários quando todas as alternativas de reaproveitamento terem sido descartadas e só deverão receber materiais orgânicos e rejeitos (COSINI, 2011).

A logística reversa implementada como lei apresenta-se como importante instrumento para o começo da resolução de problemas ambientais causados pelos resíduos sólidos.

4 A LOGÍSTICA DIRETA E LOGÍSTICA REVERSA

Segundo Motta (2011) a logística é a ciência que estuda os meios de se levar itens de produção ao consumo, buscando atender os prazos, com o menor custo. Consiste na compra da matéria prima, no armazenamento, na movimentação dentro da empresa e do transporte até chegar ao cliente (MIGUEZ, 2012).

Antigamente a logística era vista como geradora de custos que não oferecia nenhum benefício para as empresas, atualmente ela é entendida como uma prática geradora de vantagem competitiva e através dela é possível melhorar os recursos e aumentar a qualidade dos serviços prestados ao cliente (BALLOU, 2010 apud MOTTA, 2011).

O conceito de logística reversa é bem recente em relação à logística direta. Primeiros estudos sobre o tema são encontrados nas décadas de 70 e 80, tendo como foco principal relacionado ao retorno de bens a serem processados em reciclagem de materiais (LEITE, 2009).

Assim como aconteceu com a logística direta, o conceito de logística reversa também tem evoluído ao longo do tempo estimulado pela crescente preocupação em relação à preservação ambiental e à busca pela redução de custos pelas organizações (CASTRO et al., 2008).

Há diversas definições e conceitos com diferentes ênfases para a logística reversa devido ao crescimento das pesquisas sobre o assunto. Conforme o art. 3º, inciso XII da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

Logística reversa é um 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.

Embora o conceito da logística reversa seja relativamente novo, sua prática é desenvolvida há alguns anos quando se fazia a devolução das garrafas de vidro de bebidas aos supermercados, antes da criação das embalagens descartáveis. A reciclagem de metais e remanufatura de peças de automóveis também são conhecidas há muitos anos (LEITE, 2009).

Durante o processo da logística reversa, uma série de atividades é realizada para coletar, separar, embalar e expedir itens usados, danificados ou obsoletos dos locais de consumo a pontos de reprocessamento, revenda ou descarte (LACERDA, 2009).

Algumas organizações podem contratar serviços terceirizados de empresas especializadas para execução destas tarefas, porém o produtor continua sendo responsável pelo processo até o final (MIGUEZ, 2012).

4.1 Canais de distribuição da logística reversa

Para Leite (2009) a logística reversa planeja, opera e controla o fluxo e as informações correspondentes ao retorno de bens, agregando-lhes valor de natureza econômica, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros e pode ser dividida em duas categorias de canais de distribuição reversos, ou seja, as etapas ou meios pelas quais produtos retornam ao ciclo produtivo, onde se têm a logística reversa de pós-consumo e de pós-venda.

Existe também uma terceira categoria aceita por alguns estudiosos que seria uma subdivisão de ambas já citadas, a logística reversa de embalagens (MOTTA, 2011).

A logística reversa de pós-consumo trata dos produtos que foram utilizados até o fim da sua vida útil e que podem retornar ao ciclo produtivo de alguma maneira.

Os produtos pós-consumo, podem retornar ao ciclo de negócios através de mecanismos, segundo Leite (2009):

- Reuso: reutilização do produto para a mesma função para qual foi fabricado. Por exemplo, os veículos revendidos até o fim de sua vida útil.
- Remanufatura: substituição de componentes sendo o produto reconstituído para a mesma finalidade.
- Reciclagem: transformação de materiais descartados em matérias-primas secundárias ou recicladas onde serão reinseridas ao ciclo produtivo para a fabricação de novos produtos. Por exemplo, os metais retirados de diferentes produtos e inseridos novamente na produção.
- Disposição final: ultimo local de destino de materiais sem possibilidade de revalorização. São enviados para locais seguros, como aterros controlados ou não seguros como lixões, porém o ideal é que ocorra sempre a disposição de resíduos de maneira controlada para que não ocorra impactos ao meio ambiente.

A logística reversa de pós-venda diz respeito ao retorno de produtos com pouco ou nenhum uso, do consumidor ao varejista ou ao fabricante, do varejista ao fabricante, entre as empresas. As devoluções de mercadorias ocorrem por diversas razões como defeitos durante sua fabricação, ou avarias ocorridas durante o transporte, término de validade, erros no processamento de pedido, estoque excessivo nos canais de distribuição, além dos produtos consignados, entre outras razões (LEITE, 2009).

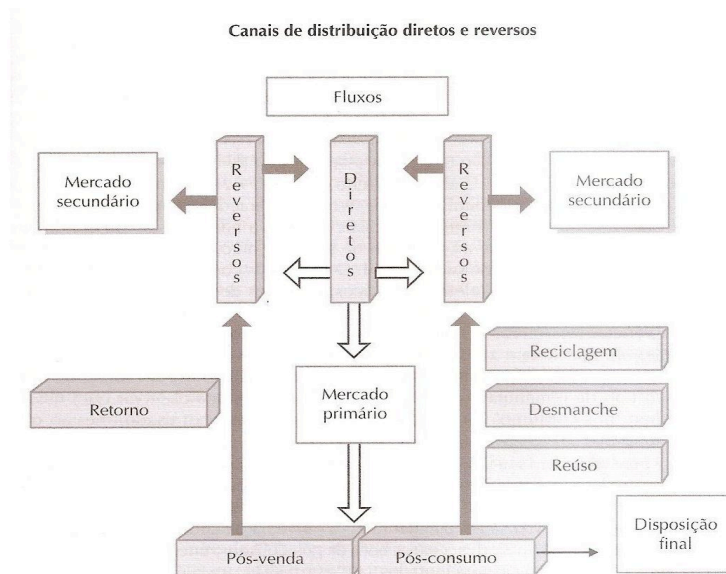
Os destinos mais comuns dados aos diversos tipos de retorno pós venda, segundo Leite (2009) podem ser a venda no mercado primário onde é feito o reenvio do produto em condições ao mercado original; a reparação e conserto quando o produto é destinado às reparações necessárias e após é comercializado no mercado primário (original) ou no mercado secundário (mais frequente); a doação onde o produto retornado é doado para as partes interessadas, também ocorre o desmanche (canibalização) onde o produto é desmontado e seus componentes enviados ao mercado secundário de peças ou são remanufaturados; além dos mesmos processos realizados nos canais de distribuição de pós-consumo como reuso remanufatura, reciclagem ou disposição final.

O mesmo autor afirma existir maior volume de devoluções no pós-venda através do comércio eletrônico ou *e-commerce*, devido à ausência de contato direto entre o cliente e o produto o que possibilita maior probabilidade de insatisfação por parte do consumidor ao receber o produto, e este acaba por devolvê-lo ao local de onde foi adquirido

Existe também o *recall* (recolhimento) de um produto após a venda que pode ocorrer por problemas com a validade ou defeito onde são destinados para o processo de reparo, substituição ou destruição dos mesmos (GUARNIERI et al, 2005).

A figura 1 ilustra o fluxo dos produtos nos canais de distribuição diretos e reversos:

Figura 1 Canais de distribuição diretos e reversos



Fonte: Leite (2009)

4.2 Razões e benefícios da logística reversa

Do ponto de vista ecológico, a prática da logística reversa diminui o excesso de resíduo tecnológico destinado aos aterros sanitários e outros locais inadequados, por meio da reciclagem. Decorrente disso, também minimiza os impactos negativos causados pelas substâncias tóxicas contidas neste tipo de resíduo, evitando assim a contaminação do solo, da água, do ar e dos seres vivos, além de reduzir os danos causados ao meio ambiente pela extração de recursos naturais em busca de matérias-primas virgens (MIGUEZ, 2012).

Independente das pressões legais, reforçada atualmente pela lei ambiental 12.305/10, que obriga as partes interessadas a implementar a logística reversa em seus projetos, outros fatores também estimulam as empresas para essa prática.

Segundo Castro et al (2008), as organizações podem obter ganhos em competitividade por meio da diferenciação dos níveis de serviços oferecidos aos clientes, dando-lhes suporte após a venda e consumo de seus produtos.

Há também ganhos em imagem corporativa perante a sociedade que hoje se mostra mais sensibilizada com as questões ambientais e sabendo disso, algumas empresas vêm utilizando-se do marketing verde como estratégia empresarial, pois atualmente a associação de sua marca com algo contrário a sustentabilidade pode repercutir de maneira muito negativa (LEITE, 2009).

Atualmente, sabe-se que por meio da logística reversa é possível obter lucro financeiro por meio de economias alcançadas no reaproveitamento de matérias primas reinseridas no processo produtivo, logo essa prática pode ser vista como um investimento e não mais como custos para as empresas (MOTTA, 2011).

Após a aprovação da Lei 12.305/10, os catadores puderam ser reconhecidos e passaram a trabalhar de forma mais legalizada fazendo parte de cooperativas ou associações garantindo-lhes maior renda com inclusão social (CEMPRE, 2013).

Segundo pesquisa realizada em agosto de 2012, o número de prefeituras com coleta seletiva saltou de 443, em 2010, para 776 municípios que declararam realizá-la (CEMPRE, 2013).

Para Motta (2011) a logística reversa tem ainda o poder de unir a indústria, atacado/distribuidor, varejo e outros elos da cadeia de abastecimento em torno de vantagens mútuas.

Além disso, pode-se considerar também o fato de estar em dia com as obrigações legais prevenindo assim gastos com multas e processos decorrentes de uma má gestão.

A implantação da logística reversa também enfrenta algumas dificuldades como a necessidade de uma infraestrutura para que seja realizado o recolhimento dos resíduos de pós-consumo e o reconhecimento de alternativas que garantam o reaproveitamento ou destino seguro (DEMAJOROVIC et al, 2012).

Segundo os autores De Brito et al. apud Miguez, (2012) o retorno de mercadorias não é constante gerando dificuldades para as empresas por não conseguirem prever quanto devem gastar com a logística, com a triagem dos produtos e com o espaço para armazenamento.

Para Santos, Araújo e Silvestre (2010) a utilização de insumos secundários gera um subproduto com qualidade inferior e tempo útil de vida menor, quando comparado a um produto produzido com matérias-primas virgens oriundas do meio ambiente, o que ocasionaria insatisfação por parte de clientes que buscam sempre o melhor nível de serviço.

Os produtos fabricados oriundos de matérias-primas recicláveis também enfrentam o problema da múltipla tributação. O produto que é descartado já sofreu tributações ao longo da cadeia direta e quando retornam a indústria para o reaproveitamento de suas partes, novos impostos federais, estaduais e até municipais incidem sobre este novo objeto (MARTINS; SILVA, 2006).

Diante desta situação, um projeto de lei 1908/11 foi aprovado pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável para que os produtos fabricados com matérias recicladas sofram redução de IPI, de modo a viabilizar a reciclagem do lixo (JORNAL..., 2012)

Conforme preconizam Viera; Soares e Soares (2009) chamam atenção para a importância das empresas criarem possibilidades para que os consumidores façam a devolução dos produtos obsoletos, além de apresentarem condições para armazenar e transportar estes produtos retornados de forma segura. Também enfatizam a importância da conscientização da população em relação ao consumo consciente e a responsabilidade ambiental de cada um, além do papel de extrema relevância do consumidor no processo da logística reversa, pois sem a contribuição deles não há o desenvolvimento desta prática.

Segundo Demajorovic et al. (2012) a ineficácia dos programas de logística reversa está associada com a ausência de comunicação por parte das empresas que informem e incentivem a população a encaminharem seus produtos obsoletos aos postos de coleta.

5 LOGÍSTICA REVERSA NA PRÁTICA

No ano de 2006 foi elaborado pelo Greenpeace um relatório baseado em indicadores, onde apresenta as organizações fabricantes de PCs e celulares mais “verdes”, ou seja, as empresas mais preocupadas com o meio ambiente. Até o ano de 2010 quinze relatórios haviam sido apresentados e, naquele mesmo ano, várias empresas obtiveram as primeiras colocações acerca dessa preocupação. Esse relatório possui critérios de avaliação, tais como: a política e práticas químicas e políticas e práticas de responsabilidade do produtor pelo recolhimento de seus produtos descartados e reciclagem (MIGUEZ, 2012).

De acordo com os estudos de Demajorovic et al (2012) algumas falhas nos canais de comunicação de algumas empresas puderam ser detectadas. Não obstante o fato de elas

apresentarem os canais da logística reversa, a comunicação com seus clientes não foram eficientes, prejudicando o retorno dos produtos aos pontos de origem.

Algumas operadoras de celulares vêm praticando a logística reversa de seus aparelhos celulares antes mesmo da aprovação da lei 12.305/10 (VIEIRA; SOARES; SOARES, 2009).

Ressalte-se que uma rede de farmácias possui um programa de coleta de pilhas, disponibilizando gratuitamente aos seus clientes caixas receptoras, a fim de facilitar a armazenagem e descarte desses dejetos usados. A carga coletada pelo programa é remetida para o centro de distribuição da empresa e encaminhadas a uma que é especializada em dar destinação final a resíduos sólidos.

Essa empresa recebe por mês cerca de 700 toneladas de baterias de celular, onde são incineradas resultando em óxidos de sais metálicos utilizados em corantes para a fabricação de tintas (VIEIRA; SOARES; SOARES, 2009).

Deste o ano de 2010 opera no Brasil uma ferramenta de busca na internet desenvolvida para o mapeamento e cadastramento de postos de coleta e reciclagem de lixo eletrônico em todo o Brasil. O site funciona ao digitar o endereço completo e o tipo resíduo eletrônico a ser descartado, e auxiliado pela plataforma Google maps, o site e-lixomaps mostrará os postos cadastrados mais próximos ao endereço digitado (E-LIXOMAPS, 2013).

As empresas citadas são poucos exemplos das muitas organizações que realizam a logística reversa e praticam a sustentabilidade no Brasil e no mundo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o avanço da tecnologia tenha proporcionado inúmeros benefícios e melhores condições de vida ao homem, estando presente em todos os momentos da vida da população bem como das empresas, ela também têm prejudicado o meio ambiente de diversas maneiras, provocando alterações por conta da poluição do solo, da água e do ar, além do esgotamento dos recursos naturais, de forma a atender as necessidades da sociedade do mundo inteiro em constante crescimento.

O desenvolvimento da produção de novos e modernos equipamentos eletrônicos tem estimulado a população a consumi-los de forma inconsequentemente e descartá-los de maneira inadequada. Pelo fato de não separá-los de outros tipos de resíduos, resulta um grande volume de lixo, onde tudo acaba sendo destinado para o mesmo lugar, tais como aterros sanitários e lixões, além de outras regiões.

Sabe-se que grande parte desses resíduos poderiam ser reaproveitados, a fim de não causarem acúmulo de lixo eletrônico no ambiente, pois expõe a saúde da população a diversos riscos devido aos metais pesados incorporados nesses produtos.

Essa ausência de equilíbrio entre produção, consumo e meio ambiente têm gerado impactos ambientais causados pelo lixo tecnológico no Brasil.

O dever de implementar a logística reversa no planejamento estratégico das indústrias por imposição legal é de extrema relevância, pois forçará os produtores/fabricantes a serem responsáveis por suas próprias criações e pode proporcionar, também, benefícios intangíveis às organizações, como exemplo, os ganhos em competitividade e melhora da imagem corporativa, além dos retornos financeiros ao reutilizarem matérias-primas, demonstrando ser um processo promissor.

Ao executar a logística reversa toda a sociedade lucra, pois além de preveni-la dos riscos oferecidos pelos produtos eletrônicos, a reciclagem dos mesmos evita a retirada de matérias-primas da natureza, protegendo assim o meio ambiente que é um bem comum a todos. Desta forma as futuras gerações poderão agradecer devido à sustentabilidade ter sido colocada em prática.

Contudo, para que todo esse processo possa acontecer e a sociedade se beneficiar, eis que deve haver uma grande mudança de comportamento por parte dos consumidores, e de forma espontânea, pois a lei cita-os como responsáveis pela segregação e disposição correta de seu lixo eletrônico nos postos de coleta, porém não impõe multas aos mesmos se não obedecida. Logo, programas de conscientização sobre os impactos ambientais envolvendo o resíduo tecnológico, bem como a importância de destiná-los corretamente, devem ser divulgados de maneira mais abrangedora, em diferentes canais de comunicação, de forma a atingir toda a sociedade.

É importante salientar que há poucos pontos de coleta de lixo tecnológico acessíveis ao público, além da ausência de divulgação de onde estão localizados na cidade de São Paulo.

Ainda há alguns desafios a vencer por todas as partes envolvidas nessa cadeia: governo, fabricantes e consumidores, pois é necessário grandes mudanças de forma geral e muita infraestrutura para o desenvolvimento da logística reversa nas empresas, porém já é possível reconhecer que a lei 12.305/10 e sua Política Nacional de Resíduos Sólidos é um marco histórico que vêm transformando a realidade do país no que tange a proteção do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 02 de ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 23 mar. 2013.

CASTRO, F. D. C. et al. *Gestão da Logística Reversa: um estudo de caso da empresa Morepan Alimentos*. 2008. Monografia (Conclusão do Curso de Administração) – Faculdades Atenas Maranhense, São Luís.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/download/pnrs_leinapratica.pdf>. Acesso em: 31mar. 2013.

COSINI, Roberto Pádua. *Comentários sobre a aplicação da logística reversa após a regulamentação da lei 12.305/10*.

Disponível em: <<http://www.migalhas.com.br>>, acesso em: 18 mar. 2013.

DEMAJOROVIC, J. et al. Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares. *Revista de Administração de empresas*. São Paulo, vol. 52, nº02, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em 28 mar. 2013

DROGARIA SÃO PAULO. *Drogaria SP registra resultado positivo com programa catapilhas*. Disponível em: <<http://institucional.drogariasao paulo.com.br/sala-imprensa/drogaria-sao-paulo-registra-resultado-positivo-com-programa-cata-pilhas/>>. Acesso em: 06 mar. 2013.

E-LIXOMAPS. *Mapa de reciclagem do seu lixo eletrônico*. 2013. Disponível em: <<http://www.e-lixo.org/>>. Acesso em: 28 mar. 2013.

FREITAS, Eduardo De. *Revolução Técnico-Científico-informacional*. Mundo educação Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/revolucao-tecnicocientificoinformacional.htm>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

GUARNIERI, Patricia et al. A logística reversa de pós- venda e pós-consumo agregando valor econômico, legal, e ecológico às empresas. In: *Congresso de Administração e 4º Comexsul*. 2005. Paraná. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/31989173/A-caracterizacao-da-logistica-reversa-de-posvenda-e-posconsumo-agregando-valor-economico-legal-e-ecologico>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

JORNAL DA CÂMARA. 2012. *Câmara dos deputados*. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/jornal/jc20121218.pdf>. Acesso em: 30/03/2013.

LACERDA, Leonardo. *Logística Reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. SARGAS. 2009. Disponível em: <http://www.sargas.com.br/site/artigos_pdf/artigo_logistica_reversa_leonardo_lacerda.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2013.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. 2. ed. São Paulo. Person Prentice Hall, 2009.

MARTINS, V. M.A.; SILVA, G. C. C. *Logística reversa no Brasil: estado das práticas*. In: *XXVI ENEGEP*. 2006, Fortaleza, CE. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr450302_7385.pdf>. Acesso em 15 mar. 2013.

MIGUEZ, Eduardo Correia. *Logística reversa de produtos eletrônicos: benefícios ambientais e financeiros*. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

MOI, P. C. P. et al. *Lixo Eletrônico: consequências e possíveis soluções*. Disponível em: <http://www.univag.com.br/adm_univag/modulos/connectionline/downloads/lixo_eletronico.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2013.

MOTTA, Wladimir Henriques. *Logística Reversa e a Reciclagem de embalagens no Brasil*. *VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão*. 2011. Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg7/anais/T11_0350_2125.pdf> Acesso em: 15 mar. 2013.

PALLONE, Simone. Resíduo eletrônico: redução, reutilização, reciclagem e recuperação. In: *Revista eletrônica de jornalismo científico*. 2008. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=32&id=379>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

PEREZ, Gualberto Daniel Prado. *O ciclo sustentável do resíduo eletrônico: um estudo do programa de reciclagem de resíduos tecnológicos de Porto Alegre*. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/33159/000787957.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

SANTOS, Fabio Oliveira dos, et al. ***Logística reversa como mecanismo para o descarte do lixo eletrônico.*** São Mateus. Faculdade Vale Do Cricaré, 2010. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/46959380/Logistica-Reversa-Mecanismo-Para-Descarte-Do-Lixo-Eletronico>>. Acesso em: 28 mar. 2013.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O. R.; SOARES, L.R. A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem. In: ***Revista de Gestão Social e Ambiental.*** V.03 N°03, 2009.