

LOGÍSTICA REVERSA DE APARELHOS ELETRÔNICOS

Maicon Cruz, FATEC AMERICANA, maicon_fernando13@yahoo.com.br
Adalberto Zorzo, FATEC AMERICANA, adalbertozorzo@yahoo.com.br

RESUMO

O intuito desse trabalho é mostrar a quantidade de lixo eletrônico produzido, suas destinações e seus impactos, destacando a importância de um bom gerenciamento na cadeia produtiva de retorno. Sabemos que a Logística é um conjunto de atividades, que quando bem gerenciada, gera economia de tempo e dinheiro, no caso do pós venda, entra o gerenciamento da Logística Reversa, que hoje toma conta de uma parte muito importante na cadeia produtiva, pois é através dela que reduzimos os impactos do descarte incorreto desse tipo de material, esse trabalho apresenta o crescimento acentuado da produção de um componente Eletrônico e seu descarte incorreto, que titula de lixo eletrônico, e o mesmo vem aumentando rapidamente com o avanço tecnológico. O trabalho utilizou-se do método de pesquisa bibliográfica, levantando dados de artigos, livros e sites sobre o tema. Foi observado que existe a necessidade da conscientização dos fabricantes e consumidores, criando canais facilitando o retorno para a cadeia produtiva, reduzindo a extração da matéria prima na fonte e reduzindo o descarte incorreto. Portanto a Logística Reversa é muito importante para amenizar o impacto causado por esse tipo de material na natureza.

PALAVRAS-CHAVE: Logística Reversa. Lixo Eletrônico. Meio Ambiente.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to show the amount of electronic waste produced, its destinations and its impacts, highlighting the importance of good management in the production chain of return. We know that Logistics is a set of activities, which, when well managed, generates time savings and in the case of post-sale, the management of reverse Logistics, which today manages a very important part of the production chain, is the reason why it is through this that we reduce the impacts of the incorrect disposal of this type of material, this work presents the sharp growth of the production of an electronic component and its incorrect disposal, which is called electronic waste, and the same one is increasing quickly along with the technological advance. The work used the method of bibliographic research, raising data from articles, books and websites about the subject. It was observed that there is a need to raise the developer's and customer's awareness, creating channels facilitating the return to the production chain, reducing raw material extraction at source and reducing incorrect disposal. Therefore, reverse Logistics is very important to soften the impact caused by this kind of material in the environment.

Keywords: Reverse Logistics. Eletronic Waste. Environment.

1 INTRODUÇÃO

A logística se constitui por várias atividades, como por exemplo gestão de estoque, armazenagem, transporte, desenvolvimento de projetos, gestão de custos, entre outros, inclusive a logística reversa e através de todas essas atividades conseguimos definir que a logística é o processo de planejar e executar as atividades de uma empresa. (BALLOU, 2006).

Segundo Ballou (2009) a logística empresarial associa estudo e administração dos fluxos de bens e serviços e da informação associada que os põe em movimento, ou seja, a diversificação de produtos espalhados cada um na área que for economicamente mais viável, gera a necessidade de saber disponibilizar os produtos ou os serviços certos no lugar e no momento correto.

Segundo Stock (1998) logística reversa refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura.

Hoje em dia a diversificação de produtos são enormes e com isso a vida útil de um produto se torna cada vez menor, ocasionando a substituição com rapidez, por desgastes, prazo de validade, novas tecnologias etc, no entanto a Política Nacional de Resíduos Sólidos obrigou os fabricantes a implementarem um programa de logística reversa nos seus produtos eletrônicos desde de junho de 2010.

A falta de conscientização também tornou a logística reversa necessária, pois existe muito desperdício de produtos que muitas vezes podem ser reutilizados, a separação de produtos que são recicláveis é essencial para manter o baixo uso da matéria prima na fonte, hoje as empresas estão se preocupando nessa questão de reutilização para garantir seus negócios e sua lucratividade ao longo do tempo.

O **objetivo geral** deste trabalho é apontar a importância da Logística Reversa, á uma prioridade para esse tipo de material, que vem se tornando muito alto devido ao avanço tecnológico, onde estão sempre com novidades e melhorias.

Os **objetivos específicos** deste trabalho são: fazer o levantamento bibliográfico da Logística Reversa, apontando como está a atual situação e como ela é importante quando utilizada corretamente para reutilização ou descarte correto desses materiais; apresentar dados do crescimento acelerado em grande escala do lixo eletrônico e identificar os danos causadas ao meio ambiente com esse descarte incorreto.

Já o **problema** de pesquisa a ser apresentado é o grande volume de lixo eletrônico descartado inadequadamente no meio ambiente, prejudicando e poluindo o mesmo, podendo gerar doenças em pessoas e animais, por se tratar de algo difícil para descontaminação do solo, água e até mesmo o ar, empresas que se preocupam com o descarte correto pode amenizar o impacto gerado na natureza. A destinação correta desse lixo aliada a conscientização, pode acabar com a poluição e contaminação?

A **hipótese** para o problema é a conscientização de todos da sociedade, incluindo cidadão, empresas, comércios e indústrias, fazendo com que torne hábito o descarte correto e separado desse tipo de material, evitando descarte em terrenos baldios particulares ou públicos, separando o mesmo de outros resíduos que são produzidos em casa ou nas indústrias, para evitar o acúmulo ou mistura em aterros sanitários, evitando a contaminação do solo daquele local onde vivem.

A **metodologia** de pesquisa utilizada neste trabalho foi classificada como bibliográfica, fazendo uma revisão de literatura de livros e artigos, livros pesquisados de 2006 a 2010, onde levantei os dados sobre Logística e Logística Reversa, dando ênfase no qual o assunto pesquisado já vem sendo discutido e mostrando sua importância, já os artigos usados na revisão são de 2015 a 2017, onde trata o atual cenário do problema em discussão, artigos no qual seus autores principais são Lidia Santana (2015), Alan Freitas (2016), Dario Silva (2016) e Deutsche Welle (2017) que publicou uma pesquisa com bases em dados da ONU, também foi usado sites referente ao assunto.

2 LOGÍSTICA E LOGÍSTICA REVERSA

2.1 Logística

À primeira vista, “logística” era uma maneira mais sofisticada de se referir ao que originalmente era chamado de *physical distribution management*; mais

recentemente, logística pode ser substituída pelo que chamam de *supply chain management* (SCM) (CAIXETA-FILHO, 2010).

A logística é um termo que se popularizou durante a guerra que se compreendia em transporte de alimentos e munição para as tropas na época. Atualmente, representa todo o controle de processos gerenciais de uma empresa, desde o início da produção até a entrega para o consumidor final. O conceito de logística conforme Ballou, (2009) é a junção de quatro atividades básicas:

Aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de produtos. Para que estas atividades funcionem é necessário um planejamento logístico, bem como a interação de processos (BALLOU, 2009). E para que essa interação de processos seja concluída com êxito, é necessário um planejamento de todas as áreas envolvidas, sempre visando o cliente final, otimizando o tempo, produzindo com maior qualidade possível. Ballou, (2009) conceitua logística empresarial como uma solução para os problemas, identificando o planejamento, a melhora e a facilidade com que as atividades são desempenhadas visando o lucro. Significa que a logística empresarial nasce para satisfazer o cliente e conseqüentemente para atingir o sucesso da empresa.

A logística empresarial estuda como a administração pode prover melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivos para as atividades de movimentação e armazenagem que visam facilitar o fluxo de produtos. (BALLOU, 2009). Portanto, a logística objetiva-se principalmente em disponibilizar os produtos e serviços no lugar e momento certo, de modo que os clientes os recebam com qualidade e com um custo adequado.

Segundo Bertaglia (2009) as organizações empresariais enfrentam cada vez mais desafios importantes, desde aspectos estratégicos até condições operacionais que mobilizam e afetam o ecossistema, produzindo conflitos na organização, nos colaboradores e clientes, no âmbito de mercado e seus concorrentes. Assim podemos ver que se a Logística não for bem gerenciada, seja no processo produtivo ou no processo pós venda, poderá afetar pessoas envolvidas, que geralmente varia desde um colaborador até pessoas da sociedade que envolve as organizações, tanto no âmbito pessoal quanto profissional, impactando diretamente na lucratividade da empresa e na satisfação do cliente final.

2.2 Logística Reversa

A logística reversa é um dos setores que vem se tornando prioridade nas empresas, pois todo serviço bem feito de qualidade, tem que se preocupar no pós venda, onde se classifica o retorno de materiais ou embalagens para a cadeia. E com a grande poluição de descartes incorreto que vem crescendo ano após ano, tem gerado preocupação no setor, tanto empresarial quanto ambiental, onde a sociedade sofre os impactos desses descartes incorretos.

Para Ballou (2006), logística não trata simplesmente de gerenciar o fluxo de informações e produtos até o consumidor final. Ela também engloba aspectos ambientais, sociais e econômicos no processo, e esse canal logístico reverso deve ser igualmente administrado. Stock (1998), com relação à Logística Reversa, engloba também aspectos ligados à redução e ao reaproveitamento de materiais, alegando que é o termo comumente utilizado para se referir ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de matérias, disposição de resíduos, reforma, reparo e remanufatura.

Leite (2003) define logística reversa da seguinte forma:

Os canais de distribuição reversos de pós-consumo, são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos, depois de finalizada a sua utilidade original e que retornam ao ciclo produtivo de alguma maneira. Esse canal reverso pode, por sua vez, ser subdividido em dois subcanais reversos: de reciclagem e de reuso, no limite de capacidade de reintegração aos sistemas produtivos, os materiais podem ser direcionados para disposição final. Deve-se assegurar, porém que essa disposição final seja segura ou controlada que não provoquem externalidades (poluição).

Hoje em dia a diversificação de produtos são enormes e com isso a vida útil de um produto se torna cada vez menor, ocasionando a substituição com rapidez, por desgastes, prazo de validade, novas tecnologias etc. A falta de conscientização também tornou a logística reversa necessária, pois existe muito desperdício de produtos que muitas vezes podem ser reutilizados, a separação de produtos que são recicláveis é essencial para manter o baixo uso da matéria prima na fonte, hoje as empresas estão se preocupando nessa questão de reutilização para garantir seus negócios e sua lucratividade ao longo do tempo.

2.3 Descarte de Aparelhos e Componentes Eletrônicos

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tem um papel muito importante no descarte incorreto de resíduos sólidos, no qual se enquadra os aparelhos eletrônicos, ela institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos, cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e coloca o Brasil no patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos, onde inclui catadoras e catadores, tanto na Logística Reversa quanto na Coleta Seletiva.

Figura 1 – Fluxo de materiais.



Fonte: Adaptado de Recilux (2014).

A Lei define o que pode ser reciclado ou reutilizado, caso não há possibilidade de nenhuma das duas alternativas, é feito a destinação ambientalmente correta para evitar poluição, pois é classificado como lixo químico.

3 O CRESCIMENTO DO LIXO ELETRÔNICO E OS DANOS CAUSADOS

O lixo eletrônico é considerado todo equipamento que necessite de energia elétrica, utilizado principalmente em residências e indústrias, aparelhos profissionais ou domésticos. De acordo com Leite (2003), abrange desde os pequenos eletrodomésticos, como secadores de cabelo, liquidificadores até os distribuidores automáticos de alimentos e dinheiro, bem como as máquinas de caça-niqueis.

Conforme a publicação da empresa Deutsche Welle (2017), a quantidade de lixo eletrônico gerada em 2016 alcançou o recorde de 45 milhões de toneladas, revelou um estudo da ONU divulgado na quarta-feira 13. Com o descarte de televisões, celulares e outros produtos, são desperdiçados metais, como ouro e cobre.

Tabela 1 – Materiais que Compõem Sucata Eletrônica

COMPONENTE	QUANTIDADE ENCONTRADA (kg/ton. Sucata)
Ferro	35 - 40
Cobre	17
Chumbo	2 – 3
Alumínio	7
Zinco	4 – 5
Ouro	0,2 – 0,3
Prata	0,3 – 1,0
Platina	0,03 – 0,07
Fibras plásticas	15
Papel e embalagens em geral	5
Resíduos não recicláveis	3 – 5

Fonte: Adaptado de Ser Melhor (2010).

O volume de lixo eletrônico vem aumentando a cada ano, em 2016 foi registrado um aumento de 8% em relação a 2014. Segundo o estudo, elaborado pela Universidade da ONU, o peso do lixo eletrônico gerado no ano de 2016 é equivalente a cerca de 4,5 mil Torres Eiffel. E apenas 20% dos resíduos eletrônicos gerados, ou seja, apenas 9 milhões de toneladas foram recicladas no ano de 2016.

Em 2017 foi feito um estudo, pela Universidade das Nações Unidas (UNU) que o número da quantidade de lixo eletrônico aumentou em 33% em relação ao ano anterior. Isso se deve ao grande avanço tecnológico em desenvolvimento de produtos novos. A estimativa para 2017 foi de 65,4 milhões de toneladas, o equivalente a 200 edifícios como o Empire State de Nova York ou 11 construções como a Grande Pirâmide de Giza.

A pesquisa também mostra que em 2012, Estados Unidos e China foram os países que mais fabricaram equipamentos eletrônicos, conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 2 – Produção de Eletrônicos e Sucatas Eletrônicas.

	EUA	CHINA
<i>Equipamentos eletrônicos novos (mi/ton).</i>	11,1	10
<i>Sucata de lixo eletrônico (mi/ton).</i>	7,3	9,4
<i>Quantidade de lixo eletrônico por pessoa (kg).</i>	29,8	5

Fonte: Adaptado de Step (2013).

Esses foram os Países que lideraram a produção tanto de equipamentos novos quanto de lixo eletrônico, mas também temos dados de outros lugares do planeta, pra ter uma ideia da expansão desse descarte incorreto no mundo todo, conforme tabela 3:

Tabela 3 – Produção Anual de Lixo Eletrônico.

País	Produção de lixo eletrônico (milhões ton./ano)	Produção de lixo eletrônico por habitante (kg/ano)
<i>Eua</i>	9,40	29,8
<i>China</i>	7,30	5,4
<i>Brasil</i>	1,40	7,0
<i>Alemanha</i>	1,90	23,2
<i>Canadá</i>	0,86	24,7
<i>Suíça</i>	0,22	27,0

Fonte: Adpatado de Step (2013).

Embora haja cada vez mais iniciativas para enfrentar este problema, a geração de lixo eletrônico supera as medidas adotadas.

Mesmo existindo muita informação sobre os impactos negativos ao meio ambiente, a falta de dados globais, dificultam o parâmetro do tamanho real do problema. O lixo eletrônico quando não destinado corretamente, pode causar grandes problemas a natureza, pois são compostos de vários materiais químicos como citado na Tabela 1.

Esse tipo de material demora muito tempo para se decompor, com isso sua expansão no meio ambiente tende a aumentar cada dia mais com sua destinação incorreta, sabendo disso, órgãos governamentais e empresas devem priorizar sua destinação correta, reduzindo o impacto natural, evitando contaminação de solo, água e até mesmo o ar, assim não impactando a sociedade e até mesmo animais onde esse lixo é descartado.

Conforme Pensamento Verde (2018) os principais danos causados a natureza podem ser divididos em três grandes grupos, sendo eles:

- A redução do tempo de vida útil dos aterros sanitários; esses equipamentos possui grandes quantidades de materiais que demoram muito para se decompor, assim aumentam o volume nos aterros, reduzindo sua vida útil.

- Contaminação por metais pesados; muitos dos circuitos de equipamentos eletrônicos possuem grandes quantidades de metais pesados, como mercúrio, chumbo e cádmio, e isso causa um grande impacto ambiental, pois afetam a qualidade do solo, da água seja dos rios e/ou dos lençóis freáticos.

- Danos a saúde; não que seja propriamente dita como uma consequência ambiental, mas quando há um descarte incorreto, a poluição pode causar danos a saúde da população que vive entorno dos aterros sanitários.

Quando esses metais pesados entram em contato com o solo e/ou água, pode contaminar diretamente os alimentos, e através deles causando problemas na saúde humana, pois quando algum desses metais são ingeridos causam sintomas agressivos a saúde, como por exemplo o mercúrio, que deteriora o sistema nervoso, causa perturbações motoras e sensitivas, tremores e demência, já o chumbo causa alterações genéticas, ataca o sistema nervoso, a medula óssea e os rins, além de causar câncer e o cádmio que foi citado junto aos demais como um dos principais presente no lixo eletrônico causa câncer de pulmão e de próstata, anemia e osteoporose.

Esses metais tem sido um dos principais responsáveis pela contaminação das águas e solos. Isso porque a incidência de acidentes e descuidos no manejo dos metais também cresceu, bem como o descarte incorreto.

Para amenizar esse problema, devemos nos conscientizar e fazer sua destinação correta, seja encaminhando para centros de reciclagens ou até mesmo doando seu aparelho antigo para pessoas que não possui condições para ter aparelhos iguais ou semelhantes.

No caso de pilhas e baterias, podemos retornar aos estabelecimentos no qual efetuamos a compra do mesmo, de acordo com a lei federal todos os pontos de venda estão obrigados a receber de volta as pilhas e baterias usadas.

Alguns defeitos podem ser reparados ao invés de descartado, mas de todo caso existe um ponto que aceita receber materiais do gênero, localizado em São Paulo, o Museu do Computador, onde já coletou mais de 25.000 itens em dezoito anos de projeto e já reciclou em torno de 100 toneladas de lixo, o Museu do Computador é o pioneiro no recolhimento de lixo eletrônico no Brasil.(Museu do Computador, 2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na revisão bibliográfica mostram que o crescimento do lixo eletrônico é relacionado com quantidade produzida, ou seja, Países que tem um avanço tecnológico maior, são os que mais produzem lixo eletrônico. Quanto mais inovações, mais descartes desse lixo ocorre. O que falta é inserir uma maior conscientização para reduzir os impactos.

Alguns dos materiais utilizados na fabricação de um aparelho eletrônico são recicláveis e os que não são devem ser separados e descartados em locais apropriados. Podemos ver que o crescimento do lixo eletrônico é acentuado, a tendência é aumentar a cada ano que passa, pelas inovações tecnológicas que ocorre muito rápido ultimamente.

Vemos também que os prejuízos são muitos, seja nos custos de uma empresa que hoje são responsáveis por todo material que não retorna pra sua cadeia produtiva, e na sustentabilidade ambiental, que gera contaminação prejudicando a sociedade e o meio ambiente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme descrito no artigo, foi identificado que o avanço tecnológico é constante, então sempre temos novos produtos, despertando o interesse de obter melhoria ou até mesmo troca de um equipamento com defeito. Quando novos produtos são lançados no mercado a tendência em adquiri-los se da pelo

consumismo inserido na sociedade, mas esquecem que devemos dar um destino correto para os produtos antigos seja para reciclagem ou para revenda, assim disponibilizando peças de reposição no mercado e/ou reutilização do produto antigo.

Quando esse lixo é destinado corretamente, a redução no impacto ambiental é considerável, levantando pontos positivos pra vários setores que participam da cadeia produtiva. A redução do descarte incorreto impacta diretamente na redução da extração da matéria prima na fonte, assim reduzindo os custos das empresas que produzem o mesmo, podendo reutilizar esses materiais quando devidamente destinado a reciclagem. Também eliminando os riscos de doenças que podem ser originada desse lixo, quando em contato com o solo, água e até mesmo o ar, prevenindo com que a sociedade seja impactada.

A logística reversa tem um papel importante nesse processo, pois é ela que ajuda na destinação correta, na devida separação desses produtos, para onde esses produtos devem ser destinado, mesmo que não seja para obter lucro, mas amenizando o impacto ambiental, reduzindo a contaminação, construindo um ambiente sustentável com uma maior qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. Tradução Rubenich, R. 5ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

CAIXETA-FILHO, J. V. Logística para- a agricultura brasileira. **Revista Brasileira de Comércio Exterior (RBCE)**, nº p. 18-30, abr./jun. 2010.

DEUTSCHE WELLE (Ed.). **Mundo produz quantidade recorde de lixo eletrônico**. 2017. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/sociedade/mundo-produz-quantidade-recorde-de-lixo-eletronico>>. Acesso em: 15 mar. 2018. 19h30.

LAMBERT, D.; STOCK, J.; VANTINE, J. **Administração Estratégica da Logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade** – São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEITE, P. R. **Logística Reversa, Meio Ambiente e Competitividade**, 2ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**, 2ª ed., rev. E atual. – São Paulo: Saraiva, 2009.

Museu do Computador. **Lixo Eletrônico e Doações**. 2018. Disponível em: <<https://www.museudocomputador.org.br/>>. Acesso em: 06 abr. 2018. 19h

PLANTIER, R. D. **Lixo Eletrônico: Problema e Soluções**. 2014. Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com/lixo/lixo-eletronico-problema-e-solucoes>>. Acesso em: 06 abr. 2018. 19h20.

PNRS. **Lei nº 12.305/10**: Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/politica-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 15 mar. 2018. 19h40.

PORTOPÉDIA. **Logística Reversa de Pós-Consumo**. 2016. Disponível em: <<https://portogente.com.br/portopedia/73371-logistica-reversa-de-pos-consumo>>. Acesso em: 15 mar. 2018. 20h30.

Redação Pensamento Verde. **Os principais danos causados pelo lixo eletrônico ao meio ambiente**. 2018. Disponível em: <http://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/veja-os-principais-danos-causados-pelo-lixo-eletronico-ao-meio-ambiente/?utm_source=facebook.com&utm_medium=timeline&utm_campaign=quent e&utm_content=danos-do-lixo-eletronico>. Acesso em: 06 abr. 2018. 19h30.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."