

FERNANDA BARBOSA SENA
SILMÁ PEREIRA BARBOSA
SILVANI BARBOSA DO NASCIMENTO

**LOGÍSTICA REVERSA: DESCARTE DO LIXO ELETRÔNICO PELOS
UNIVERSITÁRIOS DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO DOCTUM DE TEÓFILO OTONI
(MG)**

Primeira versão preliminar do Artigo Científico para avaliação parcial.
Área de Concentração: Administração, Logística Reversa.
Prof. Orientador: Joubert Roberto F. Fidelis

FACULDADES UNIFICADAS DE TEÓFILO OTONI
TEÓFILO OTONI – MG
2018



FACULDADES UNIFICADAS DE TEÓFILO OTONI
NÚCLEO DE TCC / ADMINISTRAÇÃO

Reconhecido pela Portaria 14 de 22/11/2011 – MEC

FOLHA DE APROVAÇÃO

O Artigo Científico intitulado: *Logística Reversa: descarte do lixo eletrônico pelos universitários das Faculdades Doctum de Teófilo Otoni - MG,*


elaborado pelos alunos Fernanda Barbosa Sena
Silmá Pereira Barbosa
Silvani Barbosa do Nascimento,


foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceito pelo curso de Administração das Faculdades Unificadas de Teófilo Otoni, como requisito parcial da obtenção do título de

BACHAREL EM ADMINISTRAÇÃO.

Teófilo Otoni, 6 de julho 2018


Professor Orientador: Joubert Roberto Fidelis


Professor Examinador: Edvaldo Silva Dutra


Professor Examinador: Luciano Campos Lavall

LOGÍSTICA REVERSA: DESCARTE DO LIXO ELETRÔNICO PELOS UNIVERSITÁRIOS DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO DOCTUM DE TEÓFILO OTONI (MG)

Fernanda Barbosa Sena¹

Silmá Pereira Barbosa²

Silvani Barbosa do Nascimento³

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Contextualização do lixo eletrônico no Brasil

Os produtos eletroeletrônicos são aqueles que “[...] dependem de corrente elétrica ou campo eletromagnético para funcionar, [...] que geram, transferem ou medem correntes e campos magnéticos”. (CARVALHO, XAVIER, 2012, p.2), facilitando as atividades humanas.

Atualmente há uma vasta disponibilidade de produtos eletroeletrônicos para consumo: celulares, computadores, *tablets*, televisores, geladeiras, liquidificadores, impressoras, etc., de diversos tipos e designs, tornando-se quase impossível não encontrar um modelo que agrade cada perfil de consumidor.

Devido ao enorme consumo desses produtos, é feita uma produção em massa para garantir a disponibilidade dos mesmos e atender a procura. Conseqüentemente, existe um grande acúmulo de eletroeletrônicos, principalmente os que não são mais utilizados, ou por terem tido suas funções ultrapassadas e sido substituídos por outros mais modernos, ou por terem estragado e perdido suas funcionalidades. A questão é que são desativados e inutilizados, tornando-se lixos eletrônicos.

O lixo eletrônico, produzido em larga escala a partir da década de 1980, é definido como “[...] todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos

¹ Graduando no Curso de Administração – Faculdade Doctum – Teófilo Otoni/MG – fernandasena82@hotmail.com.

² Graduando no Curso de Administração – Faculdade Doctum – Teófilo Otoni/MG – sp1306@hotmail.com.

³ Graduando no Curso de Administração – Faculdade Doctum – Teófilo Otoni/MG – silvani620@gmail.com.

eletrônicos” (SUA PESQUISA, 200-?), desde pilhas e baterias à carcaças e eletrônicos intactos descartados.

[...] um equipamento elétrico ou eletrônico pode transformar-se em resíduo por algumas das seguintes razões;

- a) não funciona mais e não pode ser reparado;
- b) é reparável, mas o custo de reparo é alto em relação à compra de um novo com mais funções e prazo de garantia;
- c) faz parte de um outro equipamento que não funciona mais ou
- d) Funciona, mas é tecnicamente obsoleto e foi substituído por um equipamento mais atual. (RODRIGUES, p.65, 2007)

Os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos ou REEE podem ser considerados um dos problemas mais sérios atualmente, isto porque a cada ano que passa aumenta o seu acúmulo e, em países em desenvolvimento como o Brasil existem poucas saídas para tal situação. O investimento é baixo e as leis de recuperação e cuidado com o lixo eletrônico produzido são mínimas.

[...] no que se refere ao caso brasileiro, o Lixo Eletrônico esta tomando um rumo preocupante devido a grande quantidade de produtos eletroeletrônicos produzidos anualmente, e por consequência, descartado também em larga escala e na maioria das vezes indo parar em lixões e aterros comuns, sem nenhum tipo de tratamento. [...] (MAZZOLI, 2013, p.2)

Mazzoli (2013, p.3) pontua que “o Brasil produz de 20 a 50 toneladas de lixo eletrônico, de acordo com pesquisa do Greenpeace (2010)” por ano. E por a maioria desse lixo não possuir um descarte correto, o meio ambiente sofre o impacto, levando anos, décadas, séculos para decompor o lixo eletrônico, que também acarreta doenças aos seres humanos devido aos resíduos existentes em sua formação tecnológica.

1.2 Impactos à saúde causados pelo descarte incorreto do lixo eletrônico

O lixo eletrônico disposto a céu aberto pode causar sérios danos à saúde humana como “inflamação e o estresse oxidativo, precursores de doenças cardiovasculares, danos ao DNA e, possivelmente, câncer”, entre outros (RICCHINI, 2018). Isso acontece devido às substâncias químicas que compõem os aparelhos eletroeletrônicos, tais como os metais pesados mercúrio chumbo, alumínio, cobre, níquel, zinco, dentre outras, que expõem a risco de contaminação pessoas que sobrevivem do manuseio desse tipo de material, tais como catadores que recolhem

os produtos nas ruas, lixões, ou outros lugares onde encontram; trabalhadores de empresas e cooperativas de reciclagem, etc..

São muitos os efeitos gerados pelo contato direto ou indireto com os metais pesados, que podem causar danos a toda e qualquer atividade biológica. Algumas respostas são predominantes, as vezes agudas outras crônicas. Muitas vezes as respostas são tardias, o que dificulta o diagnóstico da patogênese por perder a relação direta. (FONSECA, 2008, MARTINS, OLIVEIRA, SILVA, p.14, 2007 apud MOREIRA, MOREIRA, 2004)

Além dos males já citados, o lixo eletrônico exposto à céu aberto libera diversos poluentes na atmosfera, onde a poeira e o odor ao serem inalados pelo ser humano podem causar problemas respiratórios e pulmonares, náuseas, mal estar, desconforto, etc.. Também pode causar a dengue, Chikungunya e Zica, pois muitas carcaças de eletroeletrônicos podem acumular água e serem usadas pelo mosquito *Aedes Aegypti* para depositar seus ovos, proliferando as doenças.

[...] O excesso de ruído durante as operações pode ser responsável pela perda parcial ou permanente da audição e causar cefaleia, tensão nervosa, estresse e hipertensão arterial. Além disso, um dos principais problemas são cortes e ferimentos ocasionados por objetos perfurantes e cortantes presentes no lixo. (FONSECA, 2008, MARTINS, OLIVEIRA, SILVA, p.7, 2007 apud FERREIRA, ANJOS, 2001)

São inúmeros os riscos causados à saúde pelo lixo eletrônico descartado de forma incorreta, onde as pessoas que vivem diretamente da coleta de materiais recicláveis, os moradores vizinhos de lixões, aterros e afins, as pessoas que moram em localidades sem existência de coleta seletiva são os que mais sofrem com esse mal tão atual, o qual degrada também o meio ambiente.

1.2.1 Impactos ambientais causados pelo descarte incorreto do lixo eletrônico

Quando os resíduos dos eletros e eletrônicos são descartados de forma incorreta causam sérios danos ao meio ambiente. As substâncias químicas contidas nos mesmos, algumas delas citadas anteriormente, são terríveis poluentes a terra, água e ar. Alguns materiais que demoram muito tempo para decompor como vidro e plástico reduzem significativamente o tempo de vida dos aterros sanitários.

[...] em um estudo realizado pela Universidade das Nações Unidas em conjunto com a União Internacional das Telecomunicações, somente em 2017 foram gerados 44,7 milhões de toneladas desse tipo de resíduo em todo o mundo, sendo que até 2021 esse número deve crescer 17%. (REDAÇÃO PENSAMENTO VERDE, 2018).

Tornam-se preocupantes esses impactos para o meio socioambiental, onde o lixo eletrônico que é constituído de materiais não renováveis é jogado de qualquer maneira nas ruas, em lixões sem nenhum controle sanitário/ambiental ou até mesmo colocado de lado em casa, no quintal, onde pode ser queimado poluindo o solo e o ar; ser carregado pela chuva, entupindo bueiros e causando enchentes; entrar em contato com rios ou plantações, contamina-los com suas substâncias tóxicas, causando danos aos seres humanos ao ingerir água ou alimentos colhidos nessas plantações.

Diante de tantos malefícios causados pelo descarte incorreto do lixo eletrônico, é indispensável uma conscientização quanto ao fato, para que seja feita uma coleta sustentável, pautada na proteção ambiental, de modo a amenizar e até mesmo extinguir a degradação que vem sendo causada atualmente.

1.3 Legislação para resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no Brasil

No ano de 1989 foi realizada a Convenção de Básiieia na Suíça, que consiste em “[...] um tratado internacional que visa incentivar a minimização da geração de resíduos perigosos, inclusive com mudanças nos próprios processos produtivos e a redução do movimento transformeiro desses resíduos”. (FONSECA, 2008, MARTINS, OLIVEIRA, SILVA, p.18, 2007). Desde então vários países tem adotado medidas sustentáveis quanto aos REEE.

No Brasil, apesar de existirem poucas intervenções quanto ao descarte de resíduos elétricos e eletrônicos, existem algumas legislações no país que objetivam minimizar o problema.

1.3.1 CONAMA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente pretendendo atualizar a Resolução CONAMA nº 257/99, institui a Resolução CONAMA nº 401/08 com intuito de

“estabelecer os limites tóxicos contidos nas pilhas e baterias e também os critérios para sua comercialização em território nacional”. (MAZZOLI, p. 8, 2013)

Porém essa lei aplica-se somente a pilhas e baterias, não alcançando o descarte de outros tipos de lixo eletrônico que também causam degradação socioambiental.

1.3.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi instituída pelo Congresso nacional do Brasil em 2010, pela lei 12.305/10 que

“Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).
Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo. (POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, LEI 12.305/10)

Apesar dessa lei não tratar especificamente do tratamento dos resíduos elétricos e eletrônicos, e sim generalizar os resíduos, ela cita a importância da logística reversa nesse processo.

1.4 Reciclagem do lixo eletrônico: Logística reversa

Na maioria das vezes os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos são jogados no lixo comum e por, em alguns lugares não possuírem muito espaço para aterros, principalmente nos países industrializados, é realizada a incineração, ou seja, queima desses resíduos, juntamente com os outros tipos de lixos, resultando em uma séria poluição atmosférica devido à liberação de gases tóxicos; sem contar que os metais mais pesados não atingem a combustão como os lixos mais leves, ficando amontoados em meio às cinzas da incineração.

Existem algumas maneiras de reduzir os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, onde a mais fácil delas consiste em passar para outra pessoa o

produto que não esta mais em uso na casa, seja por doação ou venda por um preço compatível com o estado o qual se encontra.

Outra maneira é levar o produto em uma loja de concerto e assim efetuar a reutilização do mesmo. Porém, devido ao surgimento de equipamentos elétricos e eletrônicos cada vez mais modernos, multifuncionais e de preços chamativos e satisfatórios, torna-se, na maioria dos casos, inviável pagar pelo concerto do produto, uma vez que o valor a ser pago esta quase o mesmo valor de um item novo.

1.4.1 Reciclagem

Uma forma de reduzir os danos socioambientais causados pelos resíduos elétricos e eletrônicos é a reciclagem, que reaproveita os componentes dos mesmos, porém nem tudo é reaproveitável, fazendo com que as sobras sejam descartadas em aterros controlados que não evitam nenhum tipo de contaminação do meio ambiente ou em aterros sanitários que causam menos impacto ambiental.

Existe também as unidades de segregação ou compostagem que consiste em separar o lixo manualmente em esteiras rolantes. Porém, onde não há coleta seletiva, torna-se mais difícil essa separação, pois os resíduos se misturam a restos de comida e outros materiais que podem comprometer a qualidade dos componentes a serem reaproveitados.

[...] Além dos benefícios ambientais promovidos pela coleta seletiva e consequente destinação dos resíduos para reciclagem e compostagem, podemos considerar também os benefícios de inclusão social dos catadores, caso eles sejam os parceiros preferenciais na coleta seletiva. (MMA, p.22, 200-?)

A reciclagem geralmente é feita em galpões, em alguns casos por associação de catadores que montam cooperativas, e recolhem o material a ser reciclado nas ruas, e/ou recebem lixo de empresas que se comprometem a levar o lixo que produzem ate o local.

1.4.2 Logística Reversa

A logística reversa constrói um elo entre o fornecedor, a empresa e o consumidor final, garantindo um processo rápido de circulação da mercadoria, tanto em sua saída, quanto ao seu retorno se for o caso. É também uma maneira sustentável de impedir que o produto quando considerado lixo eletrônico seja descartado de forma inadequada, pois o mesmo retorna à empresa para que a mesma decida pela reutilização de peças, reabilitação do produto ou outra maneira de reaproveitá-lo, evitando assim, o desperdício e acúmulo dos REEE e consequências ao meio ambiente.

As atividades de logística reversa variam desde a simples revenda de um produto até processos de que abrangem inúmeras etapas como: coleta, inspeção, separação, levando a uma remanufatura ou reciclagem. A logística reversa envolve todas as operações relacionadas à reutilização de produtos e materiais, na busca de uma recuperação sustentável. Como procedimento logístico, trata-se também do fluxo de materiais que retornam por algum motivo: devolução de clientes, retorno de embalagens, retorno de produtos e/ou materiais para atender à legislação. [...] (FONSECA, SOUZA, p.2, 2009)

Com as crescentes inovações tecnológicas, os clientes tendem a não utilizar um aparelho elétrico ou eletrônico por muito tempo e sente-se incomodado a esperar pelo retorno da assistência quando acontece de seu produto apresentar algum defeito. Assim, além da empresa estar atualizada quanto ao que há de mais novo no mercado para oferecer em seu quadro de vendas, a mesma deve ter um serviço logístico bem planejado para obter sucesso na logística reversa que retorna o produto – de acordo com a necessidade -, que fora enviado anteriormente, ao destino final para retornar ao fornecedor, restituir o cliente, reciclar ou descartar em último caso, contribuindo assim, para a redução dos custos caso não seja bem planejado o processo.

1.5 Importância da Logística reversa para a sustentabilidade empresarial

Os recursos utilizados para a produção de equipamentos elétricos e eletrônicos não são renováveis e cada vez mais esses equipamentos são produzidos e acumulados devido às funcionalidades e praticidade modernas na utilização, ocasionando o descarte de produtos com funções inferiores, que feitos de maneira incorreta acarretam sérios danos ao meio ambiente.

[...] torna-se, cada vez mais, imprescindível ao desenvolvimento ambiental, econômico, financeiro e operacional das empresas. Sendo que esse processo representa uma ferramenta indispensável na busca de vantagem competitiva e controle operacional das atividades da empresa, além de subsidiar ações relacionadas a todas as dimensões do desenvolvimento sustentável. (MOORI, SANTOS, SHIBÃO, p. 14,15, 2010)

Portanto, além das leis que exigem responsabilidade ambiental das empresas, a logística reversa traz vantagens como *status* de empresa sustentável, levando em conta que muitos consumidores levam essa questão bem a sério na hora de comprar um produto, redução de custos no que diz respeito à volta dos REEE para reutilização dos componentes na produção, redução sustentável de produtos ultrapassados no mercado, instigando a compra de novos pelos consumidores, etc..

Assim, a logística reversa proporciona a reciclagem, descarte e reuso dos REEE reduzindo a emissão de elementos químicos na atmosfera, e desse modo a poluição do ar. E permite recuperar materiais que seriam jogados fora de qualquer maneira, sem o cuidado devido, causando danos à saúde humana e ao meio ambiente.

2 MÉTODOS E RESULTADOS

2.1 Procedimentos metodológicos

De acordo com Gil (p. 27, 2008) o estudo se classifica, quanto aos fins, como uma pesquisa exploratória, visando tornar o tema claro e explícito. Apresenta, quanto aos meios, estratégias de investigação, como: levantamento de material bibliográfico e pesquisa de campo com aplicação de um questionário estruturado destinado a coleta de dados quantitativos.

A pesquisa bibliográfica do que foi utilizado – livros, legislações, matérias de sites, etc. – realizou-se periodicamente ao longo de 04 meses, com início em março.

No mês de abril do presente ano, houve a aplicação do questionário estruturado quantitativo; contendo 10 questões, questionando o participante: se conhece algum lugar de coleta de lixo eletrônico, o destino dado ao lixo eletrônico produzido em sua residência, se sabe que os produtos eletrônicos descartados inadequadamente contaminam o meio ambiente, e causam risco à saúde, se conhece os riscos causados à saúde pelo descarte do lixo eletrônico de maneira incorreta, se envia aparelhos eletrônicos depois de danificados para concerto, efetuando sua reutilização, se já procurou alguma informação a respeito do descarte ecologicamente correto dos aparelhos eletrônicos, se acha importante a realização de conscientização dos consumidores pelas empresas no que diz respeito ao descarte do lixo eletrônico, sabe o que é logística reversa; à 197 universitários, dos cursos de Administração, Ciências Contábeis e Sistemas de Informação, escolhidos aleatoriamente, na Instituição de Ensino Doctum de Teófilo Otoni (MG). Após o recolhimento dos questionários, os mesmos foram processados, contabilizados e posteriormente transformados em gráficos no programa Excel do Office.

A Instituição de ensino Doctum esta instituída na cidade de Teófilo Otoni desde 2005, e oferece diversos cursos de formação a universitários da cidade e municípios vizinhos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305/10. *Meio Ambiente*. Disponível em: <www.mma.gov.br/politica-de-residuos-solidos>. Acesso em 16 de março de 2018.

CARVALHO, C. M. B.; XAVIER. Lúcia Helena. *Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos: uma abordagem pratica para a sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

EUMED.NET. Observatório Economia Latinoamericana. ISSN: 1696-8352. *Logística reversa do lixo eletrônico: Um estudo sobre o acúmulo de cartuchos de toners vazios de impressoras utilizadas no IFAM – Campus Parintins*. 2006. Disponível em: <www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/cartuchos.html>. Acesso em 14 de março de 2018.

FONSECA, Felipe. 2008. Bruna Daniela da Silva, Dalton Lopes Martins, Flávia Cremonesi de Oliveira. *Resíduos eletroeletrônicos no Brasil*. 59 p.. 2007. Disponível em:

<http://wiki.nosdigitais.teia.org.br/images/9/98/Lixo_eletronico_no_brasil_2008.pdf>. Acesso em 13 de março de 2018.

FONSECA, Sérgio Ulisses Lage da. SOUZA, Sueli Ferreira de. Terceiro Setor. *Logística Reversa: Oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico*. 11 p.. 2009. Disponível em: <<http://revistas.ung.br/index.php/3setor/article/viewFile/512/606>>. Acesso em 13 de março de 2018.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 220 p.. 2008. Pdf. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em 24 de abril de 2018.

MAZZOLI, Monique Dias. *Lixo Tecnológico/Eletrônico: Um breve histórico do problema e possíveis soluções no caso brasileiro*. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Salvador-BA. 11 p. 2013. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/XI-093.pdf>>. Acesso em 13 de março de 2018.

MMA. *Lixo*. Ministério do Meio Ambiente. 22 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/secex-consumo/_arquivos/8%20-%20mcs_lixo.pdf>. Acesso em 15 de março de 2018.

MOORI, Roberto Giro. SANTOS, Mário Roberto dos. SHIBÃO, Fábio Ytoshi. XIII SemeAD Seminários de Administração. *A logística reversa e a sustentabilidade empresarial*. 17 p. 2010. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://web-resol.org/textos/a_logistica_reversa_e_a_sustentabilidade_empresarial.pdf&ved=2ahUKEwiurZ6fu83ZAhWqwVkkHeG-DhQQFjAAegQIBxAB&usg=AOvVaw1WIMMqwkW0e1xqR82XxdMu>. Acesso em 13 de março de 2018.

REDAÇÃO Pensamento verde. *Veja os principais danos causados pelo lixo eletrônico ao meio ambiente*. 05 de março de 2018. Disponível em: <www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/veja-0s-principais-danos-causados-pelo-lixo-eletronico-ao-meio-ambiente/>. Acesso em 16 de março de 2018.

RICCHINI, Ricardo. *Setor Reciclagem.com.br*. Personare. 2018. Disponível em: <www.setorreciclagem.com.br/reciclagem-de-lixo-eletronico/os-efeitos-do-lixo-eletronico-na-saude/>. Acesso em 15 de março de 2018.

RODRIGUES, Ângela de Cássia. *Impactos Socioambientais dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: Estudo da Cadeia Pós-Consumo no*

Brasil. Universidade Metodista de Piracicaba. Santa Bárbara D'Oeste. 321 p.. 2007.
Disponível em:
<<https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/KFTTMPPVCRXA.pdf>>. Acesso em
12 de março de 2018.

SUA PESQUISA. *Lixo Eletrônico*. 200-?. Disponível em:
<https://m.suapesquisa.com/o_que_e/lixo_eletronico.htm>. Acesso em: 15 de março
de 2018.