

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO  
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): RAFAEL ARCANJO DE OLIVEIRA FILHO, NAIARA RAMOS DE OLIVEIRA, TATIANE MAIER HENNIG, ILKARE JESSIELLE AQUINO FERREIRA, MATTHEUS FRAGA ROCHA, HELENA MAIRA DE OLIVEIRA

## Logística Reversa Em Equipamentos Eletrônicos e a Política de Resíduos Sólidos no Brasil

### Introdução

Muitos produtos com ciclos de vida cada vez menores, e a necessidade de conscientização da sociedade em relação ao meio ambiente, pede o aperfeiçoamento à legislação ambiental bem como uma maior responsabilização socioambiental por parte das indústrias. Sendo assim cai sobre os fabricantes a responsabilidade com o gerenciamento dos materiais que produzem. A fim de viabilizar o retorno de materiais pós-venda e pós-consumo às indústrias e amenizar o problema de destinação inadequada, utilizam-se os conhecimentos da área de logística, mais especificamente da logística reversa. Com crescente demanda por equipamentos eletroeletrônicos, sua rápida obsolescência, ocorre a falta de legislação e fiscalização sobre sua destinação correta.

Os principais fatores que contribuem para o descarte indiscriminado dos resíduos eletroeletrônicos são a falta de legislação que responsabilize aos fabricantes, rígida fiscalização, estímulos fiscais para a prática da logística reversa, capacitação e tecnologia para reciclagem de componentes sofisticados e educação ambiental. Após a revolução industrial o consumo dos recursos naturais aumentou vertiginosamente ao longo dos anos, causando grande impacto no meio ambiente, que não conseguindo gerir tamanho consumo, começou a dar sinais de deficiência. Somado a esse consumo desenfreado, o aumento da poluição também contribuiu significativamente para o agravamento da situação do planeta. Como resultado a natureza começou a dar sinais catastróficos de falência, sinais esse que se tornaram mais evidentes a partir da segunda metade do século XIX.

Até então, a natureza tinha condições de reciclar os resíduos descartados mais rapidamente do que a humanidade era capaz de produzi-los, esse processo acaba levando à deterioração do ambiente natural, pois a quantidade de resíduos sólidos que a sociedade produz é uma das fontes indiscutíveis de deterioração ambiental. A crescente demanda por equipamentos eletroeletrônicos, sua rápida obsolescência, e a falta de legislação e fiscalização sobre sua destinação correta têm contribuído para que equipamentos ou suas partes como computadores, televisores, celulares, refrigeradores, baterias, pilhas, entre outros, sejam descartados como lixo comum, apesar das diversas alternativas tecnológicas para reutilização e reciclagem destes resíduos, reaproveitando-os em novos ciclos de produção, as pessoas e empresas possuem o hábito de descartarem estes resíduos, de forma indevida, em terrenos baldios, áreas de preservação permanente, áreas públicas ou lixões a céu aberto, que comprovadamente, não se caracterizam como os melhores locais para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Contudo, uma correta organização dos canteiros de obras e manuseio adequado destes resíduos, permitem estes processos de reutilização e reciclagem, o que geram economia nos custos de uma obra.

- Falta o objetivo do trabalho

### Materiais e Métodos

Baseado em pesquisa realizada através do método analítico-descritivo, e a busca das principais ameaças ao meio ambiente e à saúde que o descarte incorreto de resíduos eletroeletrônicos pode representar busca do conhecimento direto da Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS, pesquisa bibliográfica a respeito dos temas: Descarte correto do lixo eletrônico, reciclagem, meio ambiente levantamento de dados secundários (artigos científicos, estudos, notícias, etc.).

### Resultados e discussão

Ao fim de sua vida útil, esses produtos passam a ser considerados resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Idealmente, só chegam a esse ponto uma vez esgotadas todas as possibilidades de reparo, atualização ou reuso. Alguns deles, notadamente os equipamentos de telecomunicações, têm um ciclo de obsolescência mais curto. Em outras palavras, devido à introdução de novas tecnologias ou à indisponibilidade de peças de reposição, eles são substituídos - e, portanto descartados - mais rapidamente.

Os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) são compostos por materiais diversos: plásticos, vidros, componentes eletrônicos, mais de vinte tipos de metais pesados e outros. Estes materiais estão freqüentemente dispostos em camadas e subcomponentes afixados por solda ou cola. Alguns equipamentos ainda recebem jatos de substâncias químicas específicas para finalidades diversas como proteção contra corrosão ou retardamento de chamas.

**REPETIDO** - Os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) são compostos por materiais diversos: plásticos, vidros, componentes eletrônicos, mais de vinte tipos de metais pesados e outros. Estes materiais estão freqüentemente dispostos em camadas e subcomponentes afixados por solda ou cola. Alguns equipamentos ainda

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO · PESQUISA  
EXTENSÃO · GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

recebem jatos de substâncias químicas específicas para finalidades diversas como proteção contra corrosão ou retardamento de chamas.

A concentração de cada material pode ser microscópica ou de grande escala. A extração de cada um deles exige um procedimento diferenciado. Deste modo, sua separação para processamento e eventual reciclagem tem uma complexidade, um custo e um impacto muito maiores do que aqueles exemplos mais conhecidos de recolhimento e tratamento de resíduos, como é o caso das latas de alumínio, garrafas de vidro e outros. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos. Além disso, algumas características próprias dos REEE justificam a exigência de processos específicos de gerenciamento.

Todos esses elementos são potencialmente tóxicos, e resultam em dois tipos de riscos: Contaminação das pessoas que manipulam os REEE. Tanto o consumidor que mantém e utilizam em casa equipamentos antigos quanto àquelas pessoas envolvidas com a coleta, triagem, descaracterização e reciclagem dos equipamentos estão potencialmente expostos ao risco de contaminação por metais pesados ou outros elementos. Os efeitos no organismo podem ser graves. Para reduzir o risco de contaminação, toda a manipulação e processamento devem ser realizados com os devidos equipamentos de proteção pessoal.

Os REEE não devem em nenhuma hipótese ser depositados diretamente na natureza ou junto a rejeitos orgânicos. Mesmo em aterros sanitários, o mero contato dos metais pesados com a água incorre em imediata contaminação do chorume, multiplicando o impacto decorrente de qualquer eventual vazamento. Penetrando no solo, esse material pode contaminar lençóis subterrâneos ou acumular-se em seres vivos, com conseqüências negativas para o ambiente como um todo. Todas as etapas da logística reversa devem levar em conta esses riscos, e implementar formas de evitá-los.

Metais pesados presentes nos REEE Elemento Principais danos causados à saúde humana Alumínio Alguns autores sugerem existir relação da contaminação crônica do alumínio como um dos fatores ambientais da ocorrência de mal de Alzheimer. Mercúrio é altamente tóxico ao homem, sendo que doses de 3g a 30g são fatais, apresentando efeito acumulativo e provocando lesões cerebrais, além de efeitos de envenenamento no sistema nervoso central e teratogênico. Níquel Carcinogênico (atua diretamente na mutação genética). Prata 10g na forma de Nitrato de Prata são letais ao homem O que faz com que o uso da Logística Reversa em Equipamentos Eletroeletrônicos seja imprescindível.

Uma das grandes deficiências para o país, no tratamento de resíduos eletroeletrônicos, é a regulamentação de legislações sobre o tema e a fiscalização rígida. Diante da continua inovação tecnológica dos equipamentos eletroeletrônicos, e o fato de que a aquisição de um aparelho novo pode ser mais vantajoso que o conserto cresce a tendência de substituição dos equipamentos antes de seu desgaste completo. Além das substâncias nocivas presentes nos equipamentos eletroeletrônicos, outra preocupação existente, é de que há grande consumo de recursos em sua fabricação.

Os resíduos que não poderem ser reciclados ou reutilizados devem ficar mantidos canteiro, onde empresas licenciadas deverão ser contratadas para fazer o transporte até sua destinação final, que por sua vez deverá ser realizada respeitando cada tipo de resíduo. Esta disposição final deverá ser em áreas de triagem, áreas de reciclagens, aterros específicos para tais resíduos, serem vendidos para cooperativas, utilizados como combustíveis, ou outros possíveis modos de destinação, diferentes de lixões à céu aberto.

Gonçalves (2007) menciona que para se produzir um chip de memória de 32 MB, com peso de dois gramas, são consumidos 700 gramas de gases (principalmente nitrogênio) 32 litros de água, 1,6 quilos de combustíveis fósseis, 72 gramas de produtos químicos diversos (incluindo o letal arsênio e o corrosivo fluorido de hidrogênio), além de aproximadamente 285 quilowatts de energia, quantidade esta equivalente ao consumo de 380 banhos de 15 minutos cada, em chuveiro elétrico de 3000 dos consumidores lixeiras para a sua coleta quando descartadas ou inutilizadas.

A lei obriga ainda que os recipientes de coleta sejam instalados em locais visíveis, contendo dizeres que alertem e despertem a conscientização do usuário sobre a importância e a necessidade da destinação correta dos produtos, além dos riscos que representam à saúde e ao meio ambiente. O não cumprimento à lei prevê multa diária de 100 UFIR-RJ, e o dobro do valor em caso de reincidência

## Conclusão

Observa-se que a capacidade de reciclagem no Brasil não acompanhou o crescimento do consumo de produtos tecnológicos, e que as legislações relacionadas não atendem às necessidades do país como um todo. Também a sociedade necessita de conscientização e orientações quanto ao descarte correto de equipamentos obsoletos, pois desconhece ou ignora os perigos dos resíduos eletroeletrônicos descartados em lixo comum.

A logística reversa, freqüentemente, é citada como uma ferramenta estratégica e eficiente na gestão de resíduos, para a correta gestão ambiental de resíduos eletroeletrônicos, há necessidade de esforços conjuntos da sociedade, empresas e Governo, através de educação ambiental e conscientização, legislações que atribuam responsabilidades aos fabricantes, comerciantes e também aos consumidores; pontos de coleta de fácil acesso, condições logísticas e incentivos fiscais



para práticas de reciclagem e destinação correta desses resíduos, podendo ainda gerar emprego e desenvolvimento se novas empresas forem criadas, com a finalidade criação de valor para produtos no final do ciclo de vida.

### Referências bibliográficas

ANDRADE, E. M.; FERREIRA, A.C.; SANTOS, F. C. A. Tipologia de sistemas de logística reversa baseada nos processos de recuperação de valor. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 12., 2009. Anais... São Paulo: FGV-EAESP, 2009.

GONÇALVES, Anthony T. O lado obscuro da high tech na era do neoliberalismo: seu impacto no meio ambiente. 2007. LIXO TECNOLÓGICO. Disponível em: <http://lixotecnologico.blogspot.com/2007/07/o-lado-obscuro-da-high-tech-na-era-do.html> - Acessado em: 16/11/2015.

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

NOVAES, Antônio Galvão. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

### Anexos

**Figura 01:** Descarte indevido do Lixo Eletrônico



**Fonte:** arquivo pessoal Feancielli Campiolo

**Figura 02:** Pilhas coletada de forma indevida



**Fonte:** Magda Oliveira-G1

**Figura 03:** Crianças em contato com lixo eletrônico



**Fonte:** Revista Super Interessante

**Figura 04:** Pilhas liberando material pesado



**Fonte:** Super Abril-Revista Super Interessante