

O descarte adequado do Lixo Eletrônico como forma de desenvolvimento sustentável: Estudo de caso múltiplo no município de Garça/SP

Fábio Henrique Angelo dos Santos

Faculdade de Tecnologia de Garça – fabio.santos101@fatec.sp.gov.br

Cristiana Aparecida Portero Yafushi

Faculdade de Tecnologia de Garça – cristianayafushi@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem por objetivo geral investigar quais são os métodos utilizados pelas empresas e pelo consumidor final de produtos eletroeletrônicos para garantir o descarte adequado do lixo eletrônico. Nesse sentido, a problemática central é norteada pela seguinte questão: quais são os mecanismos e processos utilizados no descarte do lixo eletrônico na cidade de Garça/SP? O artigo foi fundamentado em análises teóricas utilizando-se como abordagem a pesquisa bibliográfica bem como a realização de um Estudo de Caso Múltiplo junto aos agentes participantes do processo de descarte de lixo eletrônico. Desse modo, procura explicar e discutir o problema proposto com base em referências teóricas publicadas em livros, revistas, periódicos, sites etc. Além disso, coletou informações com os sujeitos de pesquisa por meio da aplicação de entrevistas e questionário de caráter qualiquantitativo.

Palavras-chave: Meio ambiente. Lixo eletrônico. Sustentabilidade.

The proper disposal of Electronic Waste as a form of sustainable development: multiple case study in the city of Garça/SP

Abstract

The purpose of this article is to investigate the methods companies by companies and final consumers of electronic products to ensure the proper disposal of electronic waste. In this sense, a central issue is guided by a new question: what are the mechanisms and processes used without discarding the electronic garbage in the city of Garça/SP? The article was based on theoretical analyzes using as a bibliographic research approach as a case study Multiple Case Study together with the agents involved in the process of electronic waste disposal. In this way, it seeks explain and discuss the proposed problem based on theoretical references published in books, magazines, periodicals, websites, etc. In addition, collected information with the research subjects through the application of interviews and questionnaire of a qualitative nature.

Keywords: Environment. Electronic waste. Sustainability.

1 Introdução

O crescimento econômico dos últimos anos no Brasil e o maior poder de compra da população alavancaram as vendas de equipamentos eletroeletrônicos (EEE) como computadores, televisores, *tablets*, *smartphones*, geladeiras, *notebooks*, celulares entre outros.

Na maioria das vezes, a substituição desses produtos ocorre simplesmente pela vontade de possuir um aparelho “do momento”. Com isso, os equipamentos tidos como velhos, obsoletos, são descartados sem nenhuma preocupação com o ambiente e com a saúde humana.

Um estudo sobre a gestão do lixo eletrônico, realizado por diversas agências da ONU (Organização das Nações Unidas), envolveu países da América do Sul como a Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Uruguai e Venezuela e desse estudo resultou o documento intitulado “Gestão Sustentável de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos na América Latina”, colocando o Brasil em segundo lugar na produção de resíduos de aparelhos econômicos e eletrônicos, só ficando atrás dos Estados Unidos; de acordo com o documento, o Brasil produziu em 2014 a quantia de 1,4 milhão de toneladas de lixo eletrônico, o que representa 3,33% da produção mundial (BRASIL..., 2015).

Nesse aspecto, Sabato (1975) ressalta que a partir da Revolução Industrial as indústrias fabricantes de equipamentos tiveram um crescimento acentuado. Desse modo, a problemática central é norteada pela seguinte questão: quais são os mecanismos e processos utilizados no descarte do lixo eletrônico na cidade de Garça/SP? E, como questão marginal: quais as abordagens indicadas pela área do Meio Ambiente para evitar a ocorrência de prejuízos à sociedade? Segue como objetivo geral do trabalho investigar quais são os métodos utilizados para garantir o descarte adequado do lixo eletrônico.

Além disso, o trabalho se justifica na medida em que procura sensibilizar os atores sociais dos mais diversos segmentos sobre a relevância da preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

2 Lixo Eletrônico

Lixo eletrônico, lixo eletroeletrônico, lixo tecnológico, *e-lixo* ou *e-waste* (designação em inglês) são termos adotados para indicar que um determinado produto não tem mais utilidade, seja, porque não está funcionando adequadamente ou em razão da substituição por um modelo mais novo. Por lixo eletroeletrônico, compreende-se como: o produto que depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos para funcionar, tais como computadores, televisores, geladeiras, máquinas de lavar, sistemas de som, telefones fixos e celulares, equipamentos hospitalares e até brinquedos (KOHN, 2012).

Os componentes utilizados na fabricação dos equipamentos eletroeletrônicos possuem metais pesados como chumbo, níquel, cádmio, etc, capazes de poluir o solo, lençóis freáticos e causar danos à saúde humana quando esses REEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos) são descartados de maneira inapropriada. Algumas substâncias encontradas nesses produtos eletroeletrônicos são cancerígenas e são classificadas por grupos, conforme indicado pela *International Agency for Research on Cancer* - IARC (Agência Internacional de Pesquisa do Câncer), órgão da Organização Mundial da Saúde, sendo estas: Grupo 1: carcinogênico para humanos; Grupo 2: provável carcinogênico; Grupo 2B: possível carcinogênico; Grupo 3: não classificável como carcinogênico; Grupo 4: provável não carcinogênico (IARC, 2016).

Nesse viés, Wisner, Epstein e Bagozzi (2006) corroboram ao enfatizar que as empresas buscam a implementação de estratégias voltadas a gestão ambiental por diversos fatores, dentre estes: cumprimento de padrões ambientais estipulado pela regulamentação governamental na adoção de normas; assertivo desempenho ambiental exercido sob tensão de acionistas, clientes/consumidores, sociedade e funcionários das organizações.

Clark e Wheelwright (1993) ressaltam que frente a um mercado competitivo acirrado, as indústrias, organizações e empresas devem buscar a implementação de estratégias competitivas autossustentáveis que assegurem a atração de consumidores/clientes e a

fabricação de produtos tecnológicos que não agredam a saúde e o meio ambiente. Diante disso, existe a real necessidade de práticas políticas mais efetivas em prol da saúde humana e benefício da natureza.

2.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A política ambiental brasileira efetivamente teve início em 1934 quando foram promulgadas leis referentes à gestão de recursos naturais: Código de Caça (Decreto 23.672/34) substituído pela Lei Federal nº4.771/65, Código Florestal (Decreto 23.793/34), Código de Minas (Decreto 24.642/34) e Código das Águas, sob o Decreto nº24.643/34 (JUNG, 2011). O meio ambiente é constituído e dividido em solo, ar e água, consequentemente, os problemas ambientais recebem tratamento individualizado.

Após dezoito anos de intensa discussão, em 02 de agosto de 2010, o Brasil editou a Lei 12.305 instituindo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto 7.404/2010. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) fomenta a prática de hábitos de consumo sustentável, estabelece mecanismos que propiciam o incentivo à reciclagem e à reutilização dos resíduos sólidos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos dejetos. A definição para Resíduos Sólidos é encontrada no artigo 3º, inciso XVII da Lei 12.305/2010 referindo-se à Resíduos Sólidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL..., 2010).

Os resíduos sólidos são assim classificados quanto a sua origem: domiciliar, comercial, público, serviços de saúde, industrial, agrícola e entulho. O Resíduo Sólido Domiciliar está pautado no resultado das atividades humanas e é constituído por: “[...] sobras de alimentos, papéis, papelões, plásticos, trapos, couros, madeira, latas, vidros, lamas, gases, vapores, poeiras, sabões, detergentes e outras substâncias descartadas pelo homem no meio ambiente”. (LIMA, 2004, p.11).

Nesta perspectiva, os produtos eletroeletrônicos estão classificados como lixo domiciliar e estão cada vez mais presentes nos lixões, colocando em risco a qualidade do solo, do ar, do lençol freático, uma vez que possuem inúmeros elementos químicos, sendo alguns extremamente tóxicos. “Esses elementos quando descartados de maneira incorreta no ambiente ficam sujeitos à ação de fatores climáticos (calor, frio, chuva, vento) que levam à liberação de compostos tóxicos nas águas naturais, na atmosfera e no solo” (AFONSO, 2014, p.37). Outra ação condenável é a queima de EEE (Equipamentos Eletroeletrônicos), pois libera na atmosfera metais tóxicos como chumbo, cádmio e mercúrio.

Se por um lado, os EEE contêm elementos tóxicos, por outro possuem metais valiosos como: ouro, prata, cobre, etc, os quais detêm alto valor de mercado. O ouro, por exemplo, é um elemento químico que tem como característica a condução elétrica, “essencial em equipamentos que precisam de boa condução de dados” como “*smartphones, laptops, tablet e PCs*”, relata (MACHADO, 2015, p.1), o qual informa que os fabricantes “utilizam cerca de 320 toneladas de ouro (8% da produção mundial) e 7.500 toneladas de prata para a sua produção” e que o “preço para essa quantidade de metal precioso está atualmente estimado em cerca de 17 bilhões de euros”.

É importante compreender o processo de coleta, tratamento e descarte adequado dos REEE (Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos), em razão dos benefícios gerados para a saúde humana e para o meio ambiente, propiciando a implementação de um instrumento de desenvolvimento econômico capaz de gerar emprego e renda.

2.2 Logística Reversa

A Logística Reversa consiste na devolução do produto “imprestável” ao fabricante e/ou importador para reciclagem, reutilização ou disposição final ambientalmente adequada. A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2013) explica que esse processo possibilita que materiais recicláveis de um equipamento eletrônico descartado pelo consumidor, possa retornar ao setor produtivo na forma de matéria-prima.

Figura 1 - Logística reversa para o lixo eletrônico



Fonte: revlogistica (2013).

A Lei 12.305/2010, artigo 33, obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de (1) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; (2) pilhas e baterias; (3) pneus; (4) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; (5) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e (6) produtos eletroeletrônicos e seus componentes, a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Ainda não há acordo setorial firmado para os eletroeletrônicos em função de alguns entraves que dificultam o entendimento entre os vários atores envolvidos no processo (poder público versus setor privado).

Diante desse contexto, em sua dissertação de Mestrado Yura (2014) traz contribuições pontuais sobre as discussões acerca dos entraves encontrados na Proposta Unificada para Implantação de Sistemas de Logística Reversa, que contemplam os fabricantes, comerciantes, distribuidores e operadoras de celulares, ao afirmar que é necessário:

- Criação de entidades gestoras bem estruturadas (documentação legal) e com sistema de governança;
- Reconhecimento da não periculosidade dos produtos eletroeletrônicos pós-consumo até o momento de desmontagem e/ou manipulação que altere suas condições físico-químicas;

- Criação de documento auto declaratório de transporte, para documentar a natureza e origem da carga, dispensando outros documentos para sua movimentação;
- Documento de reconhecimento da perda de propriedade no momento do descarte no sistema de logística reversa dos produtos eletroeletrônicos;
- Isonomia de comportamento, ou seja, responsabilidades para de todos os atores envolvidos na cadeia dos produtos eletroeletrônicos não signatários do acordo setorial;
- Participação pecuniária do consumidor para custeio da logística reversa, destacada do preço do produto e isenta de tributação (taxa visível). (YURA, 2014, p.84).

Todas essas ações são importantes para consolidar, divulgar e contribuir para a conscientização dos usuários/clientes, dos comerciantes, dos distribuidores e dos fabricantes sobre a necessidade de se estabelecer e realizar efetivamente a Logística Reversa dos REEE o mais rápido possível. Enquanto, as discussões sobre esse tema se resumem à sala de reuniões, todos os dias milhares e milhares de produtos são descartados sem nenhum critério, agravando ainda mais os problemas ambientais e oferecendo risco à saúde humana. Além disso, centenas de pessoas que poderiam se beneficiar desse lixo continuam desempregadas.

A existência de leis efetivas é um fator determinante para que a sociedade se desenvolva respeitando limites e regras de boa convivência. Contudo, a “consciência é muito mais impositiva que as leis, e pode transformar uma sociedade” (AFONSO, 2014, p.40) e, a conscientização deve ser trabalhada dia a dia mediante políticas públicas de educação ambiental de modo contínuo e permanente.

2.3 Educação Ambiental

A Lei 9.795/1999 institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e define educação ambiental como sendo “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999, sem paginação).

O tema educação ambiental é presença obrigatória no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme explana o artigo 19 da Lei 12.305/2010: “programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos” (Brasil..., 2010). Esse tema é peça-chave na execução - com sucesso - de políticas públicas ambientais e deve atingir todos os atores sociais - crianças, jovens, adultos - de todos os setores da sociedade, de todas as etnias, de todas as religiões, de todas as culturas e classes sociais.

2.4 Catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (simplesmente catadores de recicláveis ou recicladores) estão inseridos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em posição de destaque. A PNRS (Lei 12.305, artigo 7º, XII) promove a integração desses trabalhadores “nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” (BRASIL..., 2010), o artigo 8º, inciso IV incentiva a criação e o desenvolvimento de “cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”. (BRASIL..., 2010).

Na elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Lei 12.305, artigo 19º, XI) a “participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda é obrigatória” (BRASIL..., 2010).

Assim sendo, os catadores contribuem para o equilíbrio e harmonia necessários para convivência do homem com o meio ambiente. As atividades desempenhadas pelos mesmos, demonstram uma preocupação real que envolve o dispêndio de seu tempo e de seu trabalho. Preocupação essa, que reflete todo o cuidado que tais profissionais externalizam por meio da captação do lixo, que perpassa pelo processo de seleção até a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

3 Procedimentos Metodológicos

O artigo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica de natureza exploratória, de caráter qualitativo e quantitativo e foi fundamentado em análises teóricas, utilizando-se como abordagem a pesquisa bibliográfica. Realizou-se, também, um estudo de caso múltiplo com os agentes participantes responsáveis pelo processo de descarte de lixo no município de Garça/SP: (Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Garça - COOPERGARÇA); Comércio de Sucatas; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA); e Clientes/usuários de produtos eletroeletrônicos. Além disso, utilizou-se a entrevista e o questionário como instrumentos de coleta de dados para dar sustentação à pesquisa bibliográfica e para o estudo de caso. A pesquisa bibliográfica juntamente com a aplicação do estudo de caso almejaram explicar, compreender e discutir o problema proposto com base em referências teóricas publicadas em livros, revistas, periódicos, sites etc.

Nesse sentido, o estudo de caso selecionado foi o estudo de caso múltiplo “[...] nos quais vários estudos são conduzidos simultaneamente: vários indivíduos, várias organizações, por exemplo”. (VENTURA, 2007, p.384). Assim sendo, o estudo de caso atrelado ao referencial teórico proporciona estabelecer uma relação teórica e prática a fim de investigar o contexto com escolhas adequadas das ferramentas de coleta de dados com o intuito de obter as informações adequadamente, de maneira verídica e sem comprometimento dos fatos, resultando em norteadores que poderão auxiliar no nivelamento de processos e implementação de ações assertivas que contribuam para o descarte correto do lixo eletroeletrônico.

4 Resultados Obtidos

A Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Garça (COOPERGARÇA), não recebe treinamento do poder executivo municipal nem condições de trabalhos adequados, incluindo a ausência dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), que possuem a função de prevenir acidentes que impactem negativamente na saúde do trabalhador. A prefeitura de Garça concede um caminhão para coletar os materiais oriundos da coleta seletiva uma vez por semana e, apenas 40% da população realiza a separação correta dos materiais destinados à coleta seletiva.

O Comércio de Sucatas comercializa 5 toneladas/mês perfazendo um montante de R\$3.000,00 e, apenas uma pequena parcela da população está consciente dos males que o lixo eletroeletrônico causa. Nesse contexto, a informação é peça fundamental na mudança de comportamento com responsabilidade social.

Na Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente (SAMA), constatou-se que Garça/SP não possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos por falta de apoio do Estado; a SAMA possui uma Agenda Educacional para aplicar aulas teóricas juntamente com as práticas como vistas à fazenda, ao zoológico, laboratórios dentre outros, envolvendo alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Para os 31 Clientes/usuários dos produtos eletroeletrônicos, a maioria dos participantes da pesquisa descartam de maneira inadequada o lixo eletrônico que produzem; consideram necessário à colocação de postos de coleta, a adoção de práticas adequadas de

descarte, maior conscientização da população e maior divulgação do assunto abordado. Nesse cenário, indicaram que todos têm que trabalhar juntos (poder público, fabricantes, fornecedores, lojistas e consumidores) para a solução dessa questão ambiental que traz prejuízo não só ao meio ambiente, mas, também à saúde humana.

5 Análise e Discussão dos Resultados

O poder público tem papel indispensável na disseminação da informação para atingir cada vez mais cidadãos. A melhor maneira de fazer a informação chegar às pessoas é ir onde as pessoas estão, estejam elas nas escolas, universidades, postos de saúde, ponto de ônibus dentre outros. Só assim, será possível propagar a informação modificadora de consciência, gerando maior conhecimento em relação aos malefícios causados pelo e-lixo.

É necessário que os programas estaduais/federais propiciem ferramentas que solucionem os problemas referentes à coleta e à destinação dos resíduos sólidos. Na contrapartida, cabe ao poder público municipal, por meio de uma gestão empreendedora e visionária, criar condições que visem a geração de renda para a população desempregada, implementando assim, ações que reduzam/eliminem os problemas ambientais e sociais do município.

O grande desafio da sociedade contemporânea é encontrar uma fórmula que equalize as questões econômicas, sociais e ambientais resultando em um denominador comum sustentável capaz de atender às necessidades das presentes e futuras gerações.

6 Conclusão

O crescimento econômico do país nos últimos anos fortaleceu a demanda por equipamentos eletroeletrônicos (EEE), reforçado pela significativa política fiscal adotada pelo governo federal que, reduziu o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) a partir do ano de 2009, como medida de enfrentamento à recessão.

A população desconhece os perigos e as consequências do descarte irregular dos REEE no ambiente e desconhece os benefícios sociais e econômicos que o lixo eletrônico pode trazer benefícios aos municípios. O município de Garça/SP ainda não possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, e as ações desenvolvidas em relação ao lixo eletrônico são incipientes.

Em resposta à problemática central elaborada no início da pesquisa - quais são os mecanismos e processos utilizados no descarte do lixo eletrônico na cidade de Garça/SP? - verificou-se que a SAMA não possui um setor/núcleo de tratamento do lixo eletrônico (uma cooperativa de catadores especializada em lixo eletrônico) e também não há empresas privadas especializadas no ramo na cidade.

Já em relação às abordagens indicadas pela área do Meio Ambiente para evitar a ocorrência de prejuízos à sociedade, o poder público municipal desenvolve ações educativas ambientais nas escolas até o quinto ano do ensino fundamental com a abordagem de temas variados, dentre eles, o lixo eletrônico.

Em razão da complexidade do assunto, apenas realizar atividades de educação ambiental direcionadas a um pequeno público escolar pode resultar em uma ação pouco eficaz; no entanto, a educação ambiental é de extrema relevância para a formação crítica do indivíduo. O poder público precisa atingir o maior público possível e, para tanto, o assunto precisa ser conhecido e discutido à exaustão por todos os atores sociais de todos os níveis da sociedade.

Já em relação aos métodos utilizados para garantir o descarte adequado do lixo eletrônico como alternativa à inexistência de um setor/núcleo de tratamento do lixo eletrônico

no município, temos os denominados Comércio de Sucatas (ferros-velhos ou sucatoões) que já recebem da população local o REEE (Resíduo Eletroeletrônico). Geralmente, o comércio de sucatas é responsável pela desmontagem/descharacterização e pela separação dos componentes, considerando os perigosos que exigem a criteriosa reciclagem realizada exclusivamente por empresas especializadas.

Nesse âmbito, o Estudo de Caso realizado na Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Garça (COOPERGARÇA), no Comércio de Sucatas, na Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA) e com os Clientes/usuários de produtos eletroeletrônicos, proporcionou algumas informações que envolvem:

- ✓ Ausência de uma empresa especializada no tratamento de EEE na cidade de Garça/SP;
- ✓ Criação de postos de coletas (ecoparques/ecopontos) do EEE por parte da Secretaria Municipal do Meio Ambiente;
- ✓ Fiscalização da Secretaria Municipal da Agricultura e do Meio Ambiente em relação ao cumprimento da lei Federal nº 12.305 em empresas estabelecidas na cidade que produzem o EEE;
- ✓ Necessidade de Leis específicas para o EEE, complementando a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), que trata da política nacional de resíduos sólidos. O artigo 33 da mesma lei estabelece que é de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa voltados aos equipamentos eletrônicos;
- ✓ Conscientização da sociedade em relação aos impactos na saúde e no ambiente causados pelo descarte inadequado do EEE;
- ✓ Maior empenho dos grupos, instituições e organizações na exigência de adoção de processos sustentáveis como a logística reversa por parte das empresas públicas e privadas;
- ✓ Instalação de uma Cooperativa de Catadores de Lixo Eletrônico.

A destinação adequada dos REEE (Resíduos Eletroeletrônicos) por meio da reciclagem/reaproveitamento, necessita de engajamento da população, de envolvimento do poder público municipal com a adoção de políticas públicas que fomentem o descarte adequado e, por último, não pode contrapor as ações da logística reversa pelos fabricantes/importadores, respeitando a legislação federal.

REFERÊNCIA

AFONSO, J. C. **Lixo Eletroeletrônico**. Ciência Hoje, São Paulo, v. 53, n. 314, p. 36-40, maio 2014. Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/revista/materia/id/834/n/lixo_eletronico>. Acesso em: 30 set. 2017.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. 2013. Disponível em:

<http://www.abdi.com.br/Estudo/Logistica%20reversa%20de%20residuos_.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. Brasil produziu 1,4 milhão de toneladas de resíduos eletrônicos em 2014, afirma novo relatório da ONU. Nações Unidas no Brasil. 20 maio 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/brasil-produziu-14-milhao-de-toneladas-de-residuos-eletronicos-em-2014-afirma-novo-relatorio-da-onu/>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

_____. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 10 abr. 2018.

_____. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 10 abr. 2018.

CLARK, K.B.; WHEELWRIGHT, S.C. Managing new product and process development: text and cases. New York: The Free Press, 1993.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Agents classified by the IARC monograph, vol. 1-116, jun. 2016. Disponível em: <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

JUNG, T. I. A evolução da legislação ambiental no Brasil. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, vol. 14, n. 87, abril/2011. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9169>. Acesso em 27 abr. 2018.

KOHN, S. Aparelhos eletrônicos: programados para "estragar": conheça a "Teoria da Obsolescência", que afirma que as empresas vendem produtos com vida útil curta apenas para garantir o consumo constante. Olhar digital, 30 jan. 2012. Disponível em: <<http://olhardigital.uol.com.br/noticia/aparelhos-eletronicos-programados-para-estragar/23839>>. Acesso em: 15 set. 2017.

LIMA, L. M. Q. Lixo: tratamento e biorremediação. 3. ed. Editora Hemus: Brasil, 2004.

MACHADO, Gleysson B. A matéria prima que vem dos resíduos de equipamentos eletro-eletrônicos. Portal dos resíduos sólidos, 28 fev. 2015. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/a-materia-prima-que-vem-dos-residuos-de-equipamentos-eleto-eletronicos/>>. Acesso em: 15 set. 2017.

REVLOGISTICA. Logística reversa para o lixo Eletrônico. 17 mai. 2013. Disponível em: <<https://revlogistica.wordpress.com/2013/05/17/logistica-reversa-para-o-lixo-eletronico/>>. Acesso em: 15 set. 2017.

O descarte adequado do Lixo Eletrônico como forma de desenvolvimento sustentável: Estudo de caso múltiplo no município de Garça/SP

SABATO, J. A. **Using science to manufacture technology**. Impact of Science in Society, v. 25, n. 1, p. 37-44, 1975.

VENTURA, M. M. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa**. Revista SoCERJ, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

WISNER, P. S.; EPSTEIN, M. J.; BAGOZZI, R. P. Organizational antecedents and consequences of environmental performance. In: MARTIN, F.; BIKKI, J. (orgs.). **Advances in Environmental Accounting & Management**, vol. 3, p.143–167, 2006.

YURA, E. T. F. **Processo de implantação dos sistemas de logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma visão dos gestores**. 2014. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em:

<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-14102014-122039/pt-br.php>>. Acesso em:

1
0

j
a
n
.

2
0
1