

**LIXO E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS*****TRASH AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS***

Maria Aparecida Santos de Oliveira\*  
Maria Geralda de Miranda\*\*

**Resumo:** Lixo corresponde a todos os resíduos gerados pelas atividades humanas que é considerado sem utilidade e que entrou em desuso, e é um fenômeno puramente humano. Rigorosamente, na natureza não existe lixo, pois tudo no ambiente agrega elementos de renovação e reconstrução. O presente estudo tem por objetivo apresentar alguns aspectos envolvidos com a questão do lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar seus efeitos no meio ambiente. Além de contextualização histórica a respeito do tema, o estudo também abordou a estratégia industrial chamada de obsolescência programada e o *e-waste* (lixo eletrônico), seu conceito e suas consequências para a sociedade. Foram discutidos também questões atinentes à Logística Reversa como forma de minimizar os efeitos causados pelo lixo eletrônico ao meio ambiente, bem como a análise de legislação vigente sobre eliminação de resíduos sólidos.

**Palavras-Chave:** Resíduos sólidos. Obsolescência programada. Lei 12305 de 2010.

**Abstract:** Garbage is all waste generated by human activities that is considered useless and that has been disused, and is a purely human phenomenon. Strictly, in nature there is no garbage, because everything in the environment adds elements of renovation and reconstruction. The present study aims to present some aspects involved with the issue of electronic waste and the use of reverse logistics to minimize its effects on the environment. In addition to historical contextualization on the subject, the study also addressed the industrial strategy called programmed obsolescence and *e-waste*, its concept and its consequences for society. Issues related to Reverse Logistics were also discussed as a way to minimize the effects caused by electronic waste to the environment, as well as the analysis of current legislation on solid waste disposal.

**Keywords:** Solid waste. Scheduled obsolescence. Law 12305 of 2010.

---

\* Mestre em Desenvolvimento Local pelo Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM. E-mail: [cida2512@hotmail.com](mailto:cida2512@hotmail.com).

\*\* Pós-doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Professora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local, do Centro Universitário Augusto Motta, UNISUAM, e da Universidade Veiga de Almeida, UVA. E-mail: [mgeraldamiranda@gmail.com](mailto:mgeraldamiranda@gmail.com).

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Menin (2000), lixo, na linguagem técnica, é sinônimo de resíduos sólidos e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas. Desde os tempos mais remotos até meados do século XVIII, quando surgiram as primeiras indústrias na Europa, o lixo era produzido em pequena quantidade e constituído essencialmente de sobras de alimentos.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o lixo pode ser classificado como “seco” ou “úmido”. O lixo “seco” ou inorgânico é composto por materiais potencialmente recicláveis (papel, vidro, lata, plástico etc.). Entretanto, alguns materiais não são reciclados por falta de mercado, como é o caso de vidros planos etc. O lixo “úmido” corresponde à parte orgânica dos resíduos, como as sobras de alimentos, cascas de frutas, folhas, sementes, papéis, madeira etc., que pode ser usada para compostagem. O lixo ainda pode ser classificado como tóxico (pilhas, baterias, tinta etc.) e lixo altamente tóxico (nuclear e hospitalar). (BRASIL, 2005, p. 115).

Nos primórdios, os primeiros homens eram nômades. Moravam em cavernas e sobreviviam da caça e pesca. Quando a comida começava a ficar escassa, eles se mudavam para outra região e os seus "lixos", deixados sobre o meio ambiente, eram logo decompostos pela ação do tempo.

O mundo sofreu transformações e o ser humano passou a produzir peças para seu conforto, como a cerâmica, ferramentas para o plantio, móveis e roupas mais apropriadas. A produção de lixo aumentou em consequência do desenvolvimento de hábitos como construção de local fixo para morar e a criação de animais.

Até meados do século XVIII, quando surgiram as primeiras indústrias na Europa, o lixo era produzido em pequena quantidade e constituído essencialmente de sobras de alimentos. (BARBOSA, 2000).

O advento da revolução industrial possibilitou um salto na produção em série de bens de consumo.

As fábricas começaram a produzir objetos de consumo em larga escala e a introduzir novas embalagens no mercado, aumentando consideravelmente o volume e a diversidade de resíduos gerados nas áreas urbanas.

O homem passou a viver então a era dos descartáveis em que a maior parte dos produtos — desde guardanapos de papel e latas de refrigerante, até computadores — são inutilizados e jogados fora com enorme rapidez.

Com o passar dos anos e o desenvolvimento da população humana, o lixo se tornou algo complexo e preocupante e a problemática da geração e descarte de lixo teve um grande impulso, pois houve um grande aumento da produção industrializada. A sujeira acumulada no ambiente aumentou a poluição do solo, das águas e piorou as condições de saúde das populações em todo o mundo, especialmente nas regiões menos desenvolvidas.

Esse processo era, ou pior, ainda é comum em países subdesenvolvidos, onde o lixo não possui um destino correto e normalmente o lixo saía dos bairros nobres da cidade e tinha como endereço bairros de população com uma renda baixa. Como a grande maioria era miserável, o nível de higiene nas ruas era subumano e o nível de contaminação era extremamente absurdo.

O mundo foi transformado por revoluções científicas e tecnológicas, além da dispersão de várias transnacionais por todo o globo, isso tudo com apenas um objetivo: o consumo em massa. Pela lógica do pensamento econômico, o lixo pode ser considerado um indicador peculiar de desenvolvimento de um país. Quanto mais próspera a economia de um país, mais sujeira esse país irá produzir. É um claro sinal de crescimento, de acordo com o volume de consumo.

O problema do lixo está ganhando uma proporção estrondosa e perigosa, por conta da mudança do perfil do lixo. Até os anos 50 do século XX, a composição do lixo era predominantemente de matéria orgânica: as sobras de comida. Com o avanço tecnológico, materiais foram inseridos na sociedade, como isopores, vidros, plásticos, baterias de celular, pilhas e lâmpadas.

Há 70 anos, as crianças usavam fraldas de pano, que não eram descartadas. Suas mães faziam sopa em casa e bebiam leite de garrafas reutilizáveis. Hoje, os bebês usam fraldas descartáveis, comem alimentos de potes

descartáveis e bebem leite de embalagens *tetrapak*. Ou seja, o lixo aumentou de volume consideravelmente.

Cada produto ao final de seu ciclo de vida útil resulta em lixo; e quanto mais desenvolvida economicamente a nação, mais resíduos sólidos são descartados.

Existem algumas formas possíveis para o tratamento do lixo e sua disposição final na natureza. No Brasil, o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade das Prefeituras Municipais.

Ainda é bastante reduzido o número de municípios que possuem um bom gerenciamento de resíduos sólidos, com sistemas adequados de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018).

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE, 64% dos municípios brasileiros depositam seus resíduos em lixões. Apenas 14% possuem aterros sanitários e 18% possuem aterros controlados. Existe, ainda, a necessidade de se promover a universalização da limpeza pública (coleta, varrição, tratamento, destinação final etc.) para toda a população brasileira, já que cerca de 30 % do total de resíduos gerados não é coletado no país. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018).

O conjunto de ações que objetivam a minimização da geração de lixo e a diminuição da sua periculosidade constitui a fase de tratamento dos resíduos, que representa uma forma de torná-los menos agressivos para a disposição final, diminuindo o seu volume, quando possível.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2005), o aumento na geração de resíduos sólidos tem várias consequências negativas: custos cada vez mais altos para coleta e tratamento do lixo; dificuldade para encontrar áreas disponíveis para sua disposição final; grande desperdício de matérias-primas.

Outras consequências do enorme volume de lixo gerado pelas sociedades modernas, quando o lixo é depositado em locais inadequados ou a coleta é deficitária, são: contaminação do solo, ar e água; proliferação de vetores transmissores de doenças; entupimento de redes de drenagem urbana; enchentes; degradação do ambiente e depreciação imobiliária; doenças. (BRASIL, 2005).

A geração de lixo cresce no mesmo ritmo em que aumenta o consumo. Quanto mais mercadorias adquirimos, mais recursos naturais consumimos e mais lixo geramos. A situação é mais grave nos países desenvolvidos – eles são os que mais geram lixo, proporcionalmente ao número de habitantes. Porém, nos países em desenvolvimento o quadro também é preocupante. O crescimento demográfico, a concentração da população nas grandes cidades e, em muitas regiões, a adoção de estilo de vida semelhante ao dos países ricos, fizeram aumentar o consumo e a consequente geração de lixo.

## 2 OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA

Com o advento do capitalismo, as principais preocupações da economia foram, entre outros fatores, incentivar o consumismo e obter lucro. Muitos problemas surgiram com o crescimento do consumismo, como a produção maciça de lixo e, hoje, medidas devem ser aplicadas para minimizar tal impacto negativo.

O consumismo emergiu na Europa Ocidental no séc. XVIII com a expansão da atividade industrial, espalhando-se rapidamente para regiões distintas do planeta. Desta forma criaram-se demandas, orientando costumes, fabricando modelos, definindo estilos, divulgando produtos e serviços.

Vale destacar que na sociedade em que vivemos os anúncios publicitários contribuem significativamente para o consumo, utilizando diversas estratégias midiáticas para promover seu crescimento de forma irreflexiva, ou seja, que atende uma necessidade induzida por um desejo instalado artificialmente.

Para Logarezzi (2006), o consumo irreflexivo é aquele que é:

[...] exercido sem considerar os impactos socioambientais decorrentes do produto ou serviço consumido e tampouco avaliando a real necessidade que motiva o consumo em questão. [...] Os principais valores que marcam o consumo irreflexivo são: astúcia competição, irresponsabilidade, arrogância da certeza e descaso com aspectos sociais e ambientais – numa visão utilitária do meio ambiente – entre outros. (LOGAREZZI, 2006, p. 109)

Desta forma, Logarezzi (2006) destaca que a crescente demanda de novos objetos (mercadorias) para o consumo, tendo em vista a satisfação tanto de

necessidades reais como dos desejos produzidos socialmente com auxílio da publicidade, impulsiona o aumento da produção e a diversificação dos produtos.

Para manter essa sociedade em que a atividade de consumo ocupa papel central na vida das pessoas que a constituem, é necessário um sistema econômico que integre produção de bens, distribuição de bens e serviços e o consumo destes.

Apesar de ser considerado um sistema econômico, o capitalismo estende-se aos campos políticos, sociais, culturais, éticos e muitos outros, compondo quase que a totalidade do espaço geográfico do planeta.

Pena (2019) conceitua capitalismo como um sistema socioeconômico predominante, o qual visa, principalmente, o lucro e o desenvolvimento industrial. Por isso, estimula o consumo e que, muitas vezes, a população acaba por consumir além do necessário à sua sobrevivência.

Com a sua formação, o novo sistema passou por três principais fases de desenvolvimento, a saber: o capitalismo **comercial, o industrial e o financeiro**.

De acordo com Pena (2019), em seu período de surgimento e consolidação, o capitalismo ainda não conhecia a industrialização e, tampouco, a formação de grandes adensamentos urbanos. Sendo assim, a economia nesse período era essencialmente centrada nas trocas comerciais e a riqueza das nações era medida pelo acúmulo de matérias-primas e especiarias ou a capacidade de se ter acesso a elas. Por isso, o período que vai do século XVI a meados do século XVIII é chamado de Capitalismo Comercial. Os dois fatores históricos que ocasionaram a transição do capitalismo comercial para o capitalismo industrial foram a Revolução Industrial (1760-1820) e a Revolução Francesa (1789-1799).

O capitalismo comercial também é conhecido como mercantilismo, um conjunto de práticas econômicas que está diretamente ligado ao fim do feudalismo, que perdurou até a Revolução Francesa e a Revolução Industrial.

De acordo com Izerrougene (2010), o capitalismo industrial, ao desenvolver novos materiais e novos processos de produção, levanta a necessidade de criar novos valores de uso para os novos produtos.

O capitalismo industrial é uma nova fase desse sistema econômico, que surge em meio a um processo de revoluções políticas e tecnológicas, na segunda metade do século 18.

A transição do capitalismo para a sua fase financeira ocorreu através do processo de investimento do capital bancário sobre o capital industrial.

Tal fator propiciou o surgimento de grandes empresas, que passaram a se dividir em ações que eram negociadas como mercadorias, sendo mais valorizadas à medida que os lucros das empresas se ampliassem.

Dentro da lógica capitalista, a sociedade é constantemente induzida a trocar aquilo que ainda poderia ser utilizado por um novo modelo e compram coisas desnecessárias, o que leva ao consumismo.

Analisar o fenômeno do consumismo é fundamental para que se possa compreender um aspecto preocupante da sociedade.

Segundo Bauman (2008), o fenômeno do consumo é *muito antigo e é parte permanente e integral de todas as formas de vida*. Mas, enquanto o consumo constitui uma característica e ocupação de todos os seres humanos enquanto indivíduos, **o consumismo, é um atributo da sociedade.**

Todos os dias, desde o seu nascimento, rotineira e ininterruptamente, da hora em que acorda ao momento em que vai dormir, até a sua morte, o ser humano consome.

Bauman (2008) distingue o **consumo** de bens necessários e até indispensáveis à vida e ao bem estar do **consumismo** que, desenfreado, excede a necessidade, culminando na profusão de mercadorias, na ostentação do luxo e no descarte do lixo.

Bauman (2008) ainda afirma que o 'consumismo' é um tipo de arranjo social resultante da reciclagem de vontades, desejos e anseios humanos rotineiros, transformando-os na **principal força propulsora e operativa da sociedade.**

Ainda de acordo com Bauman, o 'consumismo' chega, quando o consumo assume o papel-chave que na sociedade.

A capacidade profundamente individual de querer, desejar e almejar deve ser, tal como a capacidade de trabalho na sociedade de produtores, destacada ('alienada', o termo aqui empregado não em conotação pejorativa) dos indivíduos e reciclada/reificada numa força externa que coloca a 'sociedade de consumidores' em movimento e a mantém em curso como uma forma específica de convívio humano, enquanto ao mesmo tempo estabelece parâmetros específicos para as estratégias individuais de vida que são eficazes e manipula as probabilidades de escolha e conduta individuais. (BAUMAN, 2007, p. 41).

Equilibrar o crescimento econômico com sustentabilidade ambiental é um desafio eminente em um sistema capitalista.

As elevadas taxas de consumo da população mundial, juntamente com o crescimento populacional, impulsionaram a produção de diversos produtos nas últimas décadas, entre eles os eletroeletrônicos. Computadores, celulares, televisores são demandados e produzidos em larga escala diariamente, e com isso, aumenta-se proporcionalmente sua taxa de descarte.

Com a ausência de medidas eficazes quanto à destinação desses equipamentos por parte dos consumidores e de toda a cadeia, a quantidade de resíduos eletroeletrônicos (REEs) descartados inadequadamente ao meio ambiente tem se tornado um indicador alarmante.

O avanço tecnológico diminuiu o ciclo de vida dos aparelhos eletroeletrônicos, o que proporcionou uma quantidade significativa de resíduo deste setor.

As trocas de aparelhos e equipamentos cada vez mais frequentes, devido ao rápido nível de inovação tecnológica e a obsolescência programada tem deixado crítico esse quadro a nível global. (MATTOS et al, 2008).

De acordo com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) (MINAS GERAIS, 2009). “O Brasil gera cerca de 680.000 toneladas de REEE anualmente, caracterizado como o maior gerador desse tipo de resíduo entre os países emergentes.” (SILVA, FERNANDES, MOTA, 2015).

Atualmente, pode-se dizer que toda sociedade é vítima da obsolescência programada que é o motor secreto da sociedade de consumo.

Trata-se de uma lógica perversa, cujo conceito impõe que se as pessoas não comprarem a economia não vai crescer.

Numa interpretação gramatical, obsoleto é tudo aquilo que caiu em desuso e programar é fazer o planejamento de algo (FERREIRA, 2001). Dessa forma, explica-se obsolescência programada como o planejamento do ato de tornar obsoleto. Todavia, tal prática tem um objetivo implícito que pode ser traduzido como a atividade de incutir no consumidor o desejo de possuir algo um pouco mais novo e um pouco antes do necessário.

Serge Latouche (2012, p. 30) afirma que:

São necessários três ingredientes para que a sociedade de consumo possa prosseguir o seu circuito diabólico: a publicidade, que cria o desejo de consumidor, o crédito, que lhe fornece os meios, e a obsolescência acelerada e programada dos produtos que, renova a sua necessidade.

Essa ideia é altamente corroborada com as reflexões de Zygmunt Bauman (2008, p. 31):

Afinal de contas, nos mercados de consumidores-mercadorias, a necessidade de substituir objetos de consumo defasados está inscrita no design dos produtos e nas campanhas publicitárias calculadas para o crescimento constante das vendas. A curta expectativa de vida de um produto na prática e na utilidade proclamada está incluída na estratégia de marketing e no cálculo de lucros: tende a ser preconcebida, prescrita e instilada nas práticas dos consumidores mediante a apoteose das novas ofertas (de hoje) e a difamação das antigas (de ontem).

A obsolescência programada faz parte de um fenômeno industrial e mercadológico surgido nos países capitalistas, que tem como regra a "descartalização". Serge Latouche (2012, p. 33) descreve que essa prática está cada vez mais corriqueira:

Com a obsolescência programada, a sociedade do crescimento tem em seu poder a arma absoluta do consumismo. No termo de períodos cada vez mais curtos, os aparelhos e os equipamentos, desde as lâmpadas elétricas aos óculos, deixam de funcionar devido a uma avaria prevista de um dos seus elementos. É impossível encontrar uma peça de substituição ou um técnico que o repare. Ainda que pudéssemos deitar mão a essa ave rara, a reparação acabaria por ser mais cara do que comprar um aparelho novo (pois são atualmente fabricados a preços reduzidos devido às miseráveis condições de trabalho do Sudeste Asiático).

Sendo considerada uma estratégia não-sustentável, essa prática é nociva ao meio ambiente. A grande preocupação dos ambientalistas é a destinação dos produtos desativados e a falta de fiscalização no cumprimento das regras legais que regulamentam tanto o processo produtivo, quanto o descarte dos produtos eletrônicos.

A obsolescência programada acarreta a fabricação de produtos com pouca qualidade para que o mercado, que, movido pela necessidade, substitui os produtos por novos e acaba por comprar sempre mais. Hoje em dia, a maioria dos produtos é fabricada baseando-se nessa estratégia.

Nesse modelo de negócio, o mercado é movido por duas vertentes: a insatisfação do consumidor, o qual sempre está em busca do produto mais moderno ou mais funcional, mesmo que ainda esteja funcionando; e a outra é o defeito antecipado.

Essa prática basicamente se aplica toda vez que os fabricantes produzem produtos que, artificialmente, tenham sua durabilidade reduzida. Como consequência, os consumidores são obrigados a descartar os produtos adquiridos em um prazo muito menor e a substituí-los por novos, que provavelmente também tiveram sua durabilidade alterada.

Esse ciclo infinito de consumo acaba tornando-se um grave problema ambiental. O aumento de lixo eletrônico e tóxico, bem como a falta de informações claras e sua divulgação de como deve ser realizado o descarte destes produtos obsoletos, tem provocado impactos ao meio ambiente e à qualidade de vida da população mundial ao longo dos anos.

A estratégia da obsolescência programada é considerada aqui no Brasil e no exterior uma prática comercial condenável, já que esta visa ao lucro dos fabricantes e os consumidores se sentem impelidos a trocar de aparelhos em curto período de tempo, muito aquém do necessário.

Entre todos os eletrônicos, os celulares e *smartphones* são os campeões da obsolescência programada. Esses aparelhos são trocados por um novo com maior frequência (em média, 18 meses) e acabam esquecidos numa gaveta ou descartados no lixo comum, doméstico, sem qualquer preocupação ambiental.

Da mesma forma, as baterias e carregadores, seguidos pelas impressoras, máquinas fotográficas, computadores e notebooks são descartados pelo consumidor final de forma incorreta, seguindo para a reciclagem apenas à beira do aterro sanitário.

Fabricantes, comerciantes, os próprios consumidores são todos responsáveis pela destinação do material eletrônico, cujo potencial econômico é crescente. O comércio deste tipo de material rende dinheiro para quem investe na recuperação, reutilização ou reaproveitamento dos componentes. O que falta é conscientização e informação à população em geral, que acumula eletrônicos em casa sem saber como e onde descartar.

### 3 LOGÍSTICA REVERSA

A Logística Reversa ocupa um espaço importante na operação logística das empresas, tanto pelo seu potencial econômico como também por sua importância para a preservação de recursos e do meio ambiente.

O Brasil gera anualmente, toneladas de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE). Todos estes equipamentos descartados em seu final de vida podem representar tanto um risco, caso tratados de modo inadequado, quanto uma oportunidade, caso sejam coletados e reinseridos em uma cadeia produtiva.

A Logística Reversa cuida dos fluxos de materiais que se iniciam nos pontos de consumo dos produtos e terminam nos pontos de origem, com o objetivo de recapturar valor ou disposição final.

Atualmente, há necessidade de programar as operações de acordo com as diversas demandas que existem no mercado; Dornier, Ernst e Fender (2000, p. 42) dizem que, “a logística moderna engloba, entre outros, os fluxos de retorno de peças a serem reparadas, de embalagens e seus acessórios, de produtos vendidos devolvidos e de produtos usados ou consumidos a serem reciclados”; como exemplo, tem-se o descarte das latas de alumínio, de refrigerantes e cervejas, que coletadas por pessoas de baixa renda, em volumes menores e retornadas às fábricas, tornam-se um processo de reciclagem economicamente importante, tendo em vista o custo relativamente alto do metal.

Esse processo reverso é formado por etapas e características envolvendo pontos de armazenagem, transporte, esquemas financeiros e outros. Paulo Roberto Leite (2003) traz algumas considerações a respeito desta questão.

Revalorização ecológica: uma rede reversa em função do interesse da empresa em ganhar imagem corporativa, protegendo a sociedade dos impactos negativos de seus produtos ao meio ambiente, antecipando-se às pressões que possam surgir e procurando adaptar-se às novas condições do mercado competitivo, onde o marketing ambiental se torna uma estratégia empresarial. (LEITE, 2003, p. 191).

Assim, a preocupação com o mercado competitivo na atualidade é uma constante no cotidiano das empresas, é nesta perspectiva que os canais de distribuição reversos se separam em dois.

Um deles é o pós-consumo, que ocorre quando os produtos têm vida útil variável, mas após um tempo de utilização, perdem suas características de funcionamento e têm de ser descartados.

Segundo Leite (2003, p. 35), “o acelerado ímpeto de lançamento de inovações no mercado cria um alto nível de obsolescência desses produtos e reduz seus ciclos de vida, com clara tendência à descartabilidade”.

Mas há alternativas, como, por exemplo, uma geladeira usada; ela é um caso de atividade pós consumo. Já sem serventia para seu dono, a geladeira pode ser vendida para uma firma de conserto e comercialização de equipamentos de segunda mão. Ela é transportada até a oficina, reparada e logo é revendida, conduzida ao novo endereço.

A geladeira pode também ser desmontada e seus componentes comercializados separadamente, em um processo de reciclagem.

Segundo Novaes (2007, p. 54), “Entende-se por reciclagem o processo em que componentes de produtos já usados sofrem transformação de forma que a matéria-prima neles contida possa ser reincorporada à fabricação de novos produtos”. Paulo Roberto Leite (2003) diz:

O principal interesse da revalorização econômica é a obtenção de economias de reutilização ou comércio secundário para o bem de pós-consumo ou economias obtidas pela substituição de matérias-primas virgens por matérias-primas secundárias. (LEITE, 2003, p. 91).

Muitas vezes o produto descartado, no todo ou em parte, já não tem serventia alguma para o processo industrial. Isso ocorre quando a reciclagem é antieconômica ou quando há excesso de oferta no mercado.

Nessas circunstâncias, há necessidade de garantir a disposição final para onde os produtos não mais utilizáveis sejam colocados de forma segura para a população e para o meio ambiente.

Buscando atender esta questão, foi publicado no Brasil a lei 12.305/2010, a qual passa a exigir, dentre outras questões, que sejam implementados sistemas de logística reversa para uma série de produtos, incluindo nesta lista os eletroeletrônicos.

Segundo esta legislação, a Logística Reversa deve ser operacionalizada seguindo o conceito da responsabilidade compartilhada, onde os consumidores têm

a obrigação de devolver os eletrônicos no local correto, o comércio deve receber estes equipamentos e encaminhar aos fabricantes e importadores, cabendo a estes últimos, promoverem a destinação final ambientalmente adequada.

O objetivo principal da Logística Reversa é reduzir ao máximo o volume de resíduos que é encaminhado atualmente para os aterros. Para isso, um dos caminhos é promover a reciclagem dos equipamentos descartados, reinserindo-os como matéria-prima para a fabricação de novos produtos, diminuindo assim a extração dos recursos naturais, quebrando a lógica vigente de uma produção linear e preservando os recursos naturais existentes.

O custo de implantação do sistema e a divisão de responsabilidades entre indústria, comércio, consumidores e governos (federal, estadual e municipal), é algo que ainda encontra-se em discussão, sendo necessário um maior consenso entre os atores participantes da Logística Reversa. Toda esta fase de negociação e ajuste de processos é necessária, de modo a proporcionar os caminhos adequados para a implantação de um sistema de coleta e reciclagem de resíduos eletroeletrônicos no país, gerando uma nova cadeia de negócios e, conseqüentemente, novos empregos.

Para tornar a Logística Reversa de eletroeletrônicos, uma realidade em âmbito nacional, é necessária a formalização de um Acordo Setorial entre as partes envolvidas. Tal Acordo configura-se como um documento que definirá as regras pelas quais as empresas deverão operar, trazendo também as metas a serem atingidas pelo sistema.

O acordo setorial de eletroeletrônicos, necessário para promover e melhorar a logística reversa no Brasil, segue em negociação com o Ministério do Meio Ambiente, sendo necessário superar alguns pontos de entrave, os quais geram inseguranças ao sistema.

Alguns pontos ainda em debate são os seguintes: a definição da não-periculosidade dos eletroeletrônicos descartados, a definição de um documento autodeclaratório para realizar o destes equipamentos e a forma de custear todo o sistema. Resolvidos estes pontos, o setor estará apto a avançar com a proposta de Acordo Setorial, existindo a expectativa de assinar este documento ainda este ano.

#### 4 LEGISLAÇÃO

No Brasil, o assunto lixo eletrônico ainda não possui grande atenção da sociedade.

Apesar de ser um assunto regulamentado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através da Lei 12.305 de 2010, pouco ou quase nada progrediu em relação ao tema. Percebe-se uma falta de interesse pelo poder público, já que ações e penalidades que deveriam ser feitas não existem ou são inócuas.

Em agosto de 2010, entrou em vigor no Brasil a Lei no. 12.305, conhecida também como "Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos", promulgada pelo então presidente da república Luiz Inácio Lula da Silva. As empresas brasileiras, a partir da promulgação desta norma - que configura um significativo marco legal - viram-se incentivadas a buscar soluções que implementassem ações de recuperação dos resíduos restantes dos produtos e serviços oferecidos aos consumidores.

A solução, ou minimização, dos efeitos do lixo eletrônico vem com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de 2010, que traz o reconhecimento do trabalho dos catadores e exige das cidades e empresas privadas, a parceira com associações e cooperativas de catadores.

Assim, surge a responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e sociedade, visando o retorno dos produtos após o consumo. Um dos pontos relevantes da PNRS é a inclusão dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis no processo de logística reversa.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos envolve cadeias produtivas, o Poder Público e toda sua coletividade, todos unidos por uma boa causa, reduzir os impactos do meio ambiente.

O artigo 30 trata da responsabilidade compartilhada:

É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial. (BRASIL, 2010, não paginado).

Uma estratégia surgiu com a finalidade de recuperar substâncias resultantes do pós-venda, regressando-os ao fabricante para agregar valor ao negócio ou à marca, ou para dar destino adequado a tais resíduos: a Logística Reversa. Em seu artigo XII, a Lei 12.305 define:

Logística reversa: 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. (BRASIL, 2010, não paginado).

Ainda em seu artigo 33, os fabricantes devem:

Art. 33. São obrigados 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, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

II - pilhas e baterias;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes. (BRASIL, 2010, não paginado).

O ideal seria que após a implantação da Lei 12.305, os municípios contratariam uma cooperativa, onde os funcionários seriam os próprios catadores com treinamento e capacitação, reduzindo riscos à sua saúde e aumentando a própria renda. Através da Logística Reversa as empresas deveriam coletar seus produtos. Mais produtos retornariam às indústrias após seu uso pelo consumidor. E as empresas deveriam divulgar aos consumidores onde descartar o lixo eletrônico.

Infelizmente, no Brasil, o assunto lixo eletrônico, ainda não possui grande atenção da sociedade. Apesar de ser um assunto regulamentado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através da Lei 12.305 de 2010, pouco ou quase nada progrediu em relação ao tema. Percebe-se uma falta de interesse pelo poder público, já que ações e penalidades que deveriam ser feitas não existem ou são inócuas.

Mesmo assim, comparando com outros países da América Latina, o Brasil está à frente em termos de regulamentação.

Não existe país no mundo que esteja isento de problemas diários com relação à geração e destinação de seus resíduos sólidos.

Leis sobre lixo eletrônico é uma iniciativa que já está sendo aplicada em muitos países e conta com várias ações, como incentivo aos produtores de aparelhos eletrônicos e elétricos para que produzam aparelhos cada vez mais fáceis de reciclar, reutilizar, livres de substâncias tóxicas e com uma maior durabilidade; eliminação de substâncias perigosas no projeto dos aparelhos, que danificam o ambiente e colocam em risco a saúde dos trabalhadores e o público; responsabilidade individual do produtor, que significa que os produtores (fabricantes, importadores, revendedores etc.) são responsáveis legais e financeiros do ciclo completo de seus próprios produtos, incluindo a reciclagem e a reutilização dos resíduos dos aparelhos uma vez que o consumidor os despreze; reutilização e reciclagem como métodos de avaliação dos resíduos de aparelhos elétricos e eletrônicos e um impulso de um sistema de gestão a nível nacional do lixo eletrônico que permita aos consumidores desfazer-se, de forma mais segura, de seus aparelhos uma vez finalizada sua vida útil. A legislação brasileira contempla esses fatores.

Segundo relatório apresentado em abril de 2014 pela Universidade das Nações Unidas (ONU), os Estados Unidos continuam sendo o país que mais gera lixo eletrônico no mundo, seguido por China, Japão, Alemanha e Índia. Apenas EUA e China geram de forma conjunta quase um terço (32%) do lixo eletrônico do mundo.

Na América Latina o Brasil tem uma posição de destaque, em termos de geração de resíduos eletrônicos. Um estudo da Associação de Empresas da Indústria Móvel (GSMA) e da Universidade das Nações Unidas advertiu que a quantidade destes resíduos, ou “e-waste”, está crescendo no mundo, onde superou 40 milhões de toneladas em 2014.

A GSMA representa os interesses das operadoras de telefonia móvel em todo o mundo, unindo cerca de 800 operadoras e mais de 250 empresas no mais amplo ecossistema móvel, incluindo fabricantes de aparelhos e dispositivos,

empresas de software, fornecedores de equipamentos e empresas de internet, bem como organizações nos setores adjacentes da indústria.

A América Latina gerou 9% dos resíduos eletrônicos do mundo em 2014, a maioria no Brasil (36,16%), enquanto Chile e Uruguai foram os maiores produtores per capita desse tipo lixo na região, segundo um relatório divulgado nesta terça-feira (1º).

Na mesma linha, o documento “E-Waste na América Latina: Análise estatística e recomendações de política pública” ressalta que 9% do lixo eletrônico produzido na região corresponde a 3,9 milhões de toneladas e esse número chegou a 4,8 milhões de toneladas em 2018.

O Brasil é seguido de longe na lista por México (958 mil toneladas), Argentina (292), Colômbia (252), Venezuela (233), Chile (176) e Peru (147), segundo o relatório da GSMA e do Instituto para o Estudo Avançado da Sustentabilidade da Universidade das Nações Unidas. (ASSOCIAÇÃO DE EMPRESAS DA INDÚSTRIA MÓVEL, 2015).

Por outro lado, abaixo das 75 mil toneladas, aparecem Equador (73), República Dominicana (57), Guatemala (55) Bolívia (45), Costa Rica (36), Paraguai (34), Uruguai (32) e Panamá (31).

Portugal não foge à regra e optou por criar um sistema de gestão consorciado entre seus municípios e tem um Plano Nacional Estratégico de Resíduos sólidos de Portugal (2011 – 2020), em vigor.

As iniciativas começaram bem antes. Para acabar totalmente com os lixões e substituí-los por aterros sanitários, o processo demorou seis anos, entre 1996 e 2002. As mudanças ocorreram gradativamente e estão sob a gestão da Agência Portuguesa de Ambiente.

O governo português definiu, no Programa Nacional de Reformas, como prioridade da política pública de resíduos, a promoção da prevenção e da gestão de resíduos integrados no ciclo de vida dos produtos. Esta política, centrada numa economia tendencialmente circular também alinhada com o Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros, de 2017, visa o aumento da taxa de preparação de resíduos para reutilização e

reciclagem, desviando assim os resíduos passíveis de valorização multimaterial da deposição em aterro.

As infraestruturas públicas ainda são fiscalizadas pela União Europeia: o Decreto-Lei n.º 152-D/2017 unifica o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos sujeitos ao princípio da responsabilidade alargada do produtor, transpondo as Diretivas n.ºs 2015/720/UE, 2016/774/EU e 2017/2096/EU.

O Decreto-Lei n.º 152-D/2017 especifica em seu artigo 1º o objeto:

1 - O presente decreto-lei estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão dos seguintes fluxos específicos de resíduos:

[...]

d) Equipamentos elétricos e eletrônicos e resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos;

e) Pilhas e acumuladores e resíduos de pilhas e acumuladores.  
(PORTUGAL, 2017, não paginado).

O presente decreto-lei estabelece ainda medidas de proteção do ambiente e da saúde humana, com os objetivos de prevenir ou reduzir os impactos adversos decorrentes da produção e gestão desses resíduos, diminuir os impactos globais da utilização dos recursos, melhorar a eficiência dessa utilização e contribuir para o desenvolvimento sustentável, transpondo para a ordem jurídica interna a diretiva da União Europeia: Diretiva n.º 2012/19/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho, relativa a resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Em seu artigo primeiro define o objeto:

A presente diretiva estabelece medidas de proteção do ambiente e da saúde humana, prevenindo ou reduzindo os impactos adversos decorrentes da geração e gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) e diminuindo os impactos gerais da utilização dos recursos e melhorando a eficiência dessa utilização, de acordo com os artigos 1.º e 4.º da Diretiva 2008/98/CE, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável. (PORTUGAL, 2017, não paginado).

O que está muito presente na legislação portuguesa e na diretiva da União Europeia, que é válida para todos os estados membros é o zelo pela vida humana, em matéria de saúde e segurança. Estão previstos de forma detalhada os riscos que a entrega de REEE de forma irresponsável pode causar à saúde e a segurança do pessoal devido à contaminação de material nocivo e substâncias químicas.

A diretiva 2012/19/UE do parlamento europeu e do conselho, de 4 de julho de 2012, relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) dispõe sobre os objetivos da política ambiental da União, em especial, a preservação, proteção e melhoria da qualidade do ambiente, a proteção da saúde humana e a utilização prudente e racional dos recursos naturais.

Esta política baseia-se no princípio da precaução e nos princípios da ação preventiva, da correção, prioritariamente na fonte, dos danos causados ao ambiente, além de definir detalhadamente os aspectos: âmbito de aplicação; conceito de REEE; a coleta seletiva, bem como a eliminação e o transporte dos REEE recolhidos; e o tratamento adequado. A diretiva ainda prevê como se dá a inspeção, controle e possíveis sanções aplicáveis.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É muito comum ouvir que aparelhos eletrônicos, principalmente os mais atuais, possuem sua vida útil reduzida.

Uma das principais causas da grande quantidade de refugos eletrônicos é a curta vida útil dos mesmos. As empresas programam os aparelhos tecnológicos para que quando cumprirem determinados anos de vida deixem de funcionar, e assim os clientes tenham que substituí-los. Novos incrementos foram incorporados nas mercadorias para garantir que as pessoas quisessem adquirir um novo modelo de um produto que já possuíam.

Um problema resultante desse processo, e que está intimamente ligado ao consumo de novos aparelhos, é o lixo eletrônico. A troca dos modelos tem como efeito o descarte dos dispositivos antigos. Hoje, a maioria das fábricas ainda não tem políticas bem estabelecidas para aceitar de volta os exemplares usados, fazendo-os parar no lixo, apesar da lei vigente sobre descarte de material eletrônico.

A conscientização é o caminho mais curto para o problema começar a ser resolvido; ainda que o mundo ainda esteja muito longe de uma solução ideal.

Falta informação e conscientização. O lixo eletrônico é um problema ambiental mundial; mas ainda mais agravante em países de terceiro mundo, como o Brasil.

Na América Latina, o Brasil é o país que mais produz lixo eletrônico: quase uma tonelada e meia todos os anos, de acordo com relatório da ONU.

Em 2010, o Brasil foi o primeiro país da América do Sul a criar uma lei para a coleta de lixo eletrônico. A Política Nacional de Resíduos Sólidos responsabiliza os geradores de resíduos sólidos pelo recolhimento de equipamentos descartáveis, como pneus, geladeiras, televisores, pilhas, baterias, computadores e tudo mais. Na teoria, a logística reversa é muito bonita. Mas mesmo depois de nove anos da criação da lei, a questão dos eletrônicos ainda não foi resolvida. Ou seja, não existe fiscalização.

Existe uma regulamentação (Lei nº 12.305/10) que determina que as empresas minimizem a produção de resíduos e criem iniciativas para recolhimento de maneira adequada dos produtos pós-consumo.

Apesar de não ser completamente espontânea, a medida já colabora para que a produção do lixo eletrônico seja menor. Nem todas as fábricas participam do movimento por vontade própria, mas a obrigação sob a lei que determina a medida já é um grande avanço para a mudança que pode ocorrer no futuro.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DE EMPRESAS DA INDÚSTRIA MÓVEL. **Novo relatório da GSMA e universidade das nações unidas revela impacto do lixo eletrônico na América Latina**. [S.I.]: GSMA, 2015. Disponível em: [https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/Ewaste\\_report\\_release\\_PORT\\_final.pdf](https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/Ewaste_report_release_PORT_final.pdf). Acesso em: 10 jun. 2019.

BARBOSA, Sandra M. M. *Gestão de Resíduos: Classificação*. **Lixo.com.br**, [Pelotas], 2000. Disponível em: <http://www.lixo.com.br/content/view/143/250/>. Acesso em: 01 jun. 2019.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

\_\_\_\_\_. **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

BRASIL. **Lei nº 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. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm). Acesso: 30 maio 2019.

IZERROUGENE, Bouzid. A relação capital-trabalho na economia do conhecimento. **Revista de Economia Política**, [S.l.], v. 30, n. 4, p. 687-705, out./dez., 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Consumo sustentável**: Manual de educação. Lixo Um grave problema no mundo moderno. Brasília: Consumers International; MMA; MEC; IDEC, 2005. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/secex\\_consumo/\\_arquivos/8%20-%20mcs\\_lixo.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/8%20-%20mcs_lixo.pdf) ISBN 85-87166-73-5. Acesso em: 30 maio 2019.

DORNIER, P. P.; ERNST, R.; FENDER, M. **Logística de operações globais**. São Paulo: Atlas, 2000.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio século XXI escolar**: o minidicionário da língua portuguesa. 4. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil dos municípios brasileiros**: Saneamento básico: Aspectos gerais da gestão da política de saneamento básico: 2017. Rio de Janeiro: IBGE; Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101610.pdf>. Acesso em: 30 maio 2019.

LATOUCHE, S. **O pequeno tratado do decrescimento sereno**. Lisboa: Edições 70, 2012.

LEITE, P. R. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LOGAREZZI, A. J. M. Educação ambiental em resíduo: o foco da abordagem. *In*: CINQUETTI, H. C. S; LOGAREZZI, A. (org.). **Consumo e resíduo**: fundamentos para o trabalho educativo. São Paulo: Ed. UFSCAR, 2006. p. 109-144.

MATTOS, K. M.C. et al. Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: [s.n], 2008.

MENIN, M. S. S. **Representações sociais de lei, crime e injustiça em adolescentes**. 2000. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2000.

MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Feam lança estudo sobre resíduos eletroeletrônicos. **Portal meioambiente.mg**, [Serra Verde], 08 jun. 2009. Disponível em: <http://www.feam.br/noticias/1/614-feam-lanca-estudo>. Acesso em: 29 maio, 2019.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PENA, Rodolfo F. Alves. O que é Capitalismo? **Brasil Escola**, [S.l.], 2019. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-capitalismo.htm>. Acesso em: 30 maio 2019.

PORTUGAL. **Decreto-Lei n.º 152-D/2017**. Unifica o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos sujeitos ao princípio da responsabilidade alargada do produtor, transpondo as Diretivas n.os 2015/720/UE, 2016/774/UE e 2017/2096/UE. [Lisboa], 11 dez. 2017. Disponível em: <https://dre.pt/home/-/dre/114337042/details/maximized>. Acesso em 30 maio 2019.

SILVA, A. C. L.; FERNANDES, F. K. A.; MOTA, R. O. Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos: Estudo de caso em uma empresa de assistência de celular. *In*: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35., Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: [s.n.], 2015.