

O CRESCENTE AUMENTO DOS RESÍDUOS ORIUNDOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS: A CIDADE EM BUSCA DA GESTÃO SOCIOAMBIENTAL ADEQUADA PARA O DESTINO FINAL DO E-LIXO**THE GROWING RISING OF THE WASTE OF ELECTRO-ELECTRONIC EQUIPMENT: THE CITY IN SEARCH OF THE SOCIO-ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SUITABLE FOR THE FINAL DESTINATION OF E-WASTE****Marconi do Ó Catão¹****Resumo**

Este texto se propõe a analisar as relações existentes entre a cidade, meio ambiente e bem-estar de seus habitantes, diante da crescente problemática do destino final dos resíduos sólidos oriundos do lixo eletroeletrônico, envolvendo aspectos jurídicos, urbanísticos, ambientais e de saúde pública. O método de procedimento adotado foi o descritivo-analítico, sendo destacadas as sociedades modernas, com ênfase para a consumista, procurando compreender as práticas que vêm sendo utilizadas quanto ao destino final do e-lixo. Além disso, serão discutidos alguns aspectos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, objetivando demonstrar a inespecificidade legislativa com relação ao destino final para o lixo eletroeletrônico, bem como serão consideradas a coleta seletiva, logística reversa e reciclagem. Os principais resultados indicam que a falta de planejamento quanto ao destino final desses resíduos implicará em sérios entraves para o desenvolvimento das cidades, com repercussões para o meio ambiente e a saúde das pessoas. Enfim, nesse cenário evidencia-se uma situação complexa, devido a China, principal nação importadora de resíduos sólidos, ter anunciado oficialmente que ainda em 2018 deixará de importar significativa quantidade, incluindo o e-lixo, desencadeando assim um problema que os principais deverão enfrentar tempestivamente.

Palavras-chave: Cidade. Consumo. Lixo Eletroeletrônico. Gestão Socioambiental. Lei nº 12.305/10.

Abstract

This text proposes to analyze the existing relationships between the city, the environment and the well-being of its inhabitants, in regard of the growing problem of the final destination of solid waste from electronic and electronic waste, involving legal, urban, environmental and public health

¹ Doutor em Direito, pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ); Doutor em Sociologia, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Mestre em Direito, pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Professor do Departamento de Direito Privado do Centro de Ciências Jurídicas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). E-mail: moct@uol.com.br

aspects. The method adopted was descriptive-analytical, with the attention on modern societies, emphasizing on the consumer, seeking understanding of the practices that have been used for the final destination of e-waste. In addition, some aspects of the National Solid Waste Policy will be discussed, aiming to demonstrate the lack of legislation regarding the final destination of electronic waste, as well as selective collection, reverse logistics and recycling. The main results indicate that the lack of planning as to the final destination of these wastes will entail serious obstacles to the development of cities, with repercussions on the environment and human health. Finally, in this scenario there is a complex situation, due to China, the main importing country of solid waste, to officially announce that in 2018 it will no longer import significant quantities, including the e-waste, therefore triggering a problem that the main ones must face timely.

Keywords: City. Consumption. Electronic Waste. Social-environmental Management. Law nº 12.305/10.

INTRODUÇÃO

Na esfera da economia tradicional, o mecanismo gerador de mercadorias era formado pela produção, distribuição e consumo. Mas, a idéia de que o descarte do consumo do lixo eletrônico (e-lixo) também viesse a integrar esse processo, evidentemente não estava presente no pensamento econômico do século XIX. De forma que a racionalidade tecnológica industrial, voltada para a produção de aparatos eletrônicos (computadores, telefones celulares, pilhas, baterias, plugues, painéis solares etc.), minimizou a possibilidade de que no presente século tal descarte iria representar grandes dimensões, nas quais estariam os riscos socioambientais inerentes aos processos industriais.

Inquestionavelmente, o grande volume de produção de resíduo sólido urbano, legalmente compreendido como "bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede [...] nos estados sólidos [...]", conforme estabelece o art. 3º, inciso XVI, da Lei nº 12.305/10, faz parte dos efeitos indesejáveis da sociedade de industrialização que ameaçam à época atual, visto que as crescentes variedades e quantidades dos produtos descartados do consumo traduzem-se como elemento da denominada sociedade do risco (KUMAR, 1997; BECK, 2010). A partir deste conceito, Ulrich Beck propõe a diferença entre os riscos e as ameaças que circulam sobre a humanidade, contemporânea e futura, visto que na linguagem comum esses termos são entendidos como sinônimos; sendo que o risco difere da ameaça, pelo fato desta se revelar como a exteriorização dos efeitos esperados da técnica, em decorrência do que escapou do controle racional, enquanto que o risco traduz os efeitos advindos da sociedade industrial.

Beck (2010, p. 23-25), ao analisar a atual modernidade, tem por base os fundamentos marxistas para defender que os riscos sociais e ecológicos presentes em nosso planeta² são produzidos na própria sociedade industrial, sendo então desta a obrigação de repensar a si mesma, pois tal sociedade, seja ela capitalista ou socialista, sempre busca o aumento ilimitado da produtividade, minimizando ou mesmo ignorando os efeitos dela oriundos, o que leva a produção de riscos mal conhecidos. Em síntese, esse autor, considerando a idéia de risco como sendo os efeitos intrínsecos produzidos na civilização ocidental de industrialização avançada, defende que para compreendê-lo é preciso analisá-lo em confronto com as pretensões da razão. Logo, é necessário que haja o distanciamento dos dogmas científicos na verificação dos riscos e no reconhecimento das limitações da verdade cartesiana, para que assim seja possível entender à expansão dos riscos ligados ao futuro da civilização.

Nessa conjuntura, a produção dos resíduos sólidos é intrínseca ao capitalismo industrial de consumo de massa, exteriorizado pelas atuais dimensões do lixo urbano oriundo dos equipamentos eletroeletrônicos, revelando assim os efeitos da industrialização presentes na modernidade contemporânea, se manifestando como riscos voltados para o meio ambiente e aos seres humanos (SLATER, 2002, p.74). De fato, ao serem destinados para os lixões a céu aberto, esses resíduos podem causar danos à saúde das pessoas, podendo as contaminações serem por meio do contato direto, como acontece no caso da manipulação das placas eletrônicas e seus componentes; como também é possível ocorrer a contaminação acidentalmente, quando os aparelhos eletrônicos são destinados aos vazadouros a céu aberto, por exemplo, pois existe grande possibilidade dos componentes tóxicos contaminarem o solo, chegando aos lençóis freáticos e afetando a qualidade da água para as suas finalidades de irrigação, produção alimentar, consumo humano, entre outras.

Nesse sentido, estudos desenvolvidos pelo Greenpeace Internacional, por meio do relatório *"Contaminação de ponta: um estudo da contaminação ambiental pela fabricação de produtos eletrônicos"*, revelam que rios e águas subterrâneas estão sofrendo sérios problemas com a liberação de substâncias químicas tóxicas oriundas de componentes eletrônicos, por parte de determinadas áreas industriais na China, Filipinas, Tailândia e México, que são responsáveis pela

² Especificamente sobre a exposição do nosso planeta aos experimentos espaciais que vêm sendo realizados no decorrer do tempo, a Agência Espacial Européia (ESA) alerta que o "lixo espacial", compreendido como uma crescente quantidade de equipamentos inativos em torno da Terra, atualmente é considerado um dos maiores problemas enfrentados pelas agências espaciais por todo o mundo. De fato, depois de 60 anos de lançamentos de inúmeros foguetes, espaçonaves e satélites até a órbita da Terra, lembrando o emblemático lançamento do *"Sputnik"*, em 1957, pela Rússia. Enfim, tudo isso resultou em mais de 750.000 partículas de lixo espacial, de pelo menos 1 (um) centímetro, a maioria oriunda de restos de espaçonaves e satélites desativados, bem como provenientes de explosões ou colisões na órbita terrestre (WÖRNER, 2017).

fabricação de aparelhos da IBM, HP, Sony e Sanyo. Com efeito, Zeina Alhaij (2007) já prenunciava que: "Há necessidade de uma total transparência em toda a cadeia de produção da indústria eletrônica para que os donos das grandes marcas sejam obrigados a assumir a responsabilidade pelos impactos da produção de suas mercadorias. [...]."

A economia mundial vem passando por sucessivas crises nos últimos anos, com as saídas para estimular o avanço do consumo se configurando como grandes desafios aos doutrinadores do tema mercadológico, entendendo a maioria deles que a solução dessas crises estaria na capacidade do mercado em estimular o consumo. Entretanto, o que se percebe é uma perspectiva ilimitada para o progresso industrial e consumo, indicando que quanto maior for o crescimento da industrialização e consumo de massa, mais intensa será a produção de resíduos. De maneira que a produtividade industrial e os riscos socioambientais advindos com a ascendente e variada produção de resíduos são possuidores de ampla interdependência.

Diante de tal assertiva, surge a necessidade de uma interpretação reflexiva sobre como a civilização moderna vem construindo suas relações de indiferença no que diz respeito aos resíduos produzidos pelas próprias sociedades, ao ter, paradigmaticamente, a natureza como fonte inesgotável de recursos passíveis da subordinação às exigências ilimitadas presentes na lógica utilitarista. Lamentavelmente, é nessa conjuntura que se verifica um imaginário simbólico, estabelecido nas relações entre a sociedade e os seus resíduos, sugerindo assim a naturalização de uma realidade escatológica entre civilização e o meio ambiente.

Na época atual, é difícil resistir à tentação de trocar um telefone celular por outro que acumule mais e diferentes funções, apesar do aparelho não ter sido ainda tão utilizado. Do mesmo modo, computadores novos e mais eficientes estão entre os sonhos de consumo dos usuários; mas, o que quase ninguém pensa é qual o destino final que é dado a esses equipamentos eletrônicos quando são descartados. Realmente, segundo a Agência Nacional de Telecomunicações, em janeiro de 2018 foram registradas no Brasil em torno de 236,2 milhões de linhas móveis (BRASIL, 2018). Já em 2017, de acordo com uma pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas, o Brasil possui aproximadamente 166 milhões de computadores (entre notebooks, tablets e desktops) em funcionamento, bem como em 2016 foram comercializados 12 milhões de aparelhos, incluindo computadores e tablets, sendo que, certamente, neste mesmo ano mais de 1 milhão de computadores devem ter tido como destino final os lixões a céu aberto, ainda presentes em nosso país (FGV/SP, 2017). Muito embora o Brasil não seja um dos maiores produtores de lixo eletrônico, a troca acelerada desses aparelhos representa um agravante para o futuro inexorável problema que vem se elevando no país. Em média, o tempo de uso de um computador é quatro anos; por sua vez,

uma pesquisa realizada pelo Ibope revelou que em torno de 25% dos usuários de telefone celular trocam de aparelho, no mínimo, uma vez por ano (CDI, 2017; IBOPE, 2013).

No Brasil, cerca de 500 mil toneladas de lixo eletrônico são descartadas anualmente em locais inadequados, com consequentes comprometimentos do meio ambiente e da saúde humana, devido aos materiais tóxicos presentes, estando esses resíduos entre as categorias com maior crescimento, acompanhando a tendência global de elevação de consumo. No mundo, a partir de informações divulgadas pela Universidade das Nações Unidas (ONU) e pela União Internacional de Telecomunicações, estima-se que 44,7 milhões de toneladas de objetos eletrônicos foram descartados em 2016, representando um crescimento de 8% desde 2014, sendo um volume de lixo suficiente para formar uma linha de Nova York até Bangkok, de ida e volta (DW BRASIL, 2017). Desse total contabilizado, apenas 20% do lixo eletrônico é reciclado, o equivalente a 9 milhões de toneladas, sendo a Suécia, Suíça e Noruega os países que mais se preocupam com a reciclagem, chegando a cerca de 70% a totalidade de dejetos eletrônicos reciclados (AGUIAR, 2017).

Mas, o que é mais preocupante é o fato de que esse tipo de lixo possui uma elevada quantidade de substâncias tóxicas que podem ser extremamente nocivas ao meio ambiente e aos seres humanos. Esse vertiginoso crescimento do e-lixo pode ser explicado devido aos recorrentes preços mais acessíveis que vêm sendo atribuído aos aparelhos eletrônicos, facilitando assim o processo de compra; até porque, a manutenção de um computador, por exemplo, pode ter um custo maior do que a compra deste objeto novo (IT Data, 2016). Ademais, na ausência de disposições normativas específicas quanto ao destino final do lixo eletrônico, como será explicitado no decorrer deste texto, a reciclagem que vem ocorrendo em nosso país, ainda é em pequena escala e sem mecanismos adequados de incentivo; como também bem a deposição do material eletrônico nos vazadouros a céu aberto ou mesmo a destruição do e-lixo em território nacional, são realidades que vêm sendo observadas nas cidades brasileiras, apesar da inexistência de estudos aprofundados sobre os possíveis impactos ambientais, sendo então essas práticas realizadas em nosso cotidiano, muito embora sejam caracterizadas por suas lacunas legislativas e consequências incertas.

De maneira que esse estudo a princípio foi realizado por meio de um levantamento bibliográfico, no qual foi possível constatar preliminarmente que a gestão do lixo tecnológico vem sendo objeto de pesquisas e políticas públicas voltadas para a preservação ambiental, principalmente nos países desenvolvidos. No Brasil, essa temática não vem recebendo um tratamento adequado, havendo, por conseguinte, carências de informações e estudos que abordem o problema com maior atenção, bem como inexistem discussões mais propositivas sobre políticas públicas direcionadas para os resíduos oriundos de equipamentos eletroeletrônicos.

Finalizamos esta introdução parafrazeando a expressão proposta por Bauman (2001, p. 39 et seq.), reafirmando que a "globalizante modernidade líquida" deixou para trás a sociedade de produtores por uma de consumidores, onde o que predomina é a produção de resíduos sólidos (lixo), fazendo com que os projetos humanos desencadeassem a desordem e o caos no "admirável mundo líquido". De fato, já no ano de 2013, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), por meio do relatório "*O impacto global do lixo eletrônico: lidando com o desafio*", alertava que boa parte do e-lixo exportado para as nações em desenvolvimento era enviado ilegalmente e acabavam chegando a países³ como China, Gana, Índia e Nigéria, que eram possuidores de reciclagens informais e desprovidos de legislações voltadas para o lixo eletrônico. Ainda segundo esse documento, a Costa Rica foi o primeiro país latino-americano a criar uma lei específica sobre o e-lixo (OIT, 2013).

O mundo globalizado recomenda uma política de eliminação dos resíduos sólidos, incluindo aqueles oriundos do lixo eletrônico, com cada país cuidando do destino final que será dado ao seu próprio lixo, sendo a retirada do seu espaço territorial, por meio da exportação para países como a China, Índia, Nigéria, entre outros, a prática que vem sendo reiteradamente adotada pelos países mais desenvolvidos, como Estados Unidos, Japão, nações da União Européia etc. Porém, há uma forte tendência para que essa situação seja alterada, devido ao fato de a China, principal nação importadora de resíduos sólidos, ter anunciado oficialmente que ainda neste ano de 2018 deixará de importar parte desses resíduos, incluindo o lixo eletrônico (BBC BRASIL, 2017). De modo que a medida apresentada por Pequim desencadeou uma preocupação generalizada nos vários países exportadores, diante do desafio de encontrar o que fazer com o material reciclável quando tal medida passar a vigorar, situação essa que será analisada mais detalhadamente no tópico seguinte.

1. MODERNIDADE, SOCIEDADE DE CONSUMO E LIXO ELETRÔNICO

No processo evolutivo da modernidade, o destino final dos resíduos sólidos vem se modificando gradativamente, tal qual a consciência social sobre os efeitos da disposição pública do lixo doméstico, que vem igualmente apresentando alterações ao longo do tempo. No Brasil Colonial, as

³ Um relatório do *Greenpeace*, oriundo de uma pesquisa realizada no ano de 2008, descreve que em Gana e regiões da Índia, Nigéria e China, equipamentos eletrônicos antigos e defasados chegam de barco em ambientes não regulamentados e, muitas vezes, não monitorados, onde são queimados para separar o plástico dos metais mais valiosos, sendo os subprodutos de pouco ou nenhum valor lançados em fossos próximos. De maneira que a ameaça das toxinas escaparem é uma realidade, visto que 80% das crianças de Guiyu, região da China conhecida pela recepção de eletroeletrônicos recicláveis, tem níveis altíssimos de chumbo no sangue, devido às toxinas encontradas nesses resíduos (VAL, 2011).

práticas sanitárias eram exclusivamente individualistas, mas com a chegada da Corte Real Portuguesa, o Poder Central teve as primeiras preocupações, se bem que eram restritas a determinadas necessidades. Já no final do século XIX, com as disseminações das epidemias nas cidades, houve o início da difusão da concepção de interdependência entre saúde e condições sanitárias, tendo sido nesse cenário que eclodiu a organização do Movimento Sanitarista, passando o Estado a ter a obrigatoriedade pelos serviços de limpeza pública e do saneamento em geral. De maneira que essas ações eram voltadas para o aspecto mais preocupante do lixo urbano, ou seja, a cronicidade dos riscos inerentes ao problema de seu destino final, notadamente quanto às conseqüências relacionadas à saúde pública (CATÃO, 2011, p. 148 et seq.).

Para os dicionaristas, a expressão "paradoxo" é definida como o oposto à normalidade, algo inconcebível e destituído de razão, assumindo assim um caráter finalizador da explicação. Entretanto, do ponto de vista analítico, o conceito de paradoxo envolve elementos que contradizem a lógica, como pertencentes e, ao mesmo tempo, oponentes a um dado modelo de sistematização dotado de complexidade. De modo analógico, a ampla produção de lixo eletrônico no cotidiano dos consumidores em geral é uma dissonância exteriorizada por contradições intrínsecas aos princípios norteadores presentes na atual sociedade, impulsionada pelos clássicos motores representados pela ciência, tecnologia, indústria e consumo. A partir deste entendimento, observa-se que os fatores de risco existentes na questão socioambiental dos resíduos urbanos decorrentes de produtos eletroeletrônicos implicam em uma necessária reflexão crítica sobre os efeitos edificados nas próprias ações modernizadoras da sociedade industrial, especialmente em suas relações históricas de continuidades, descontinuidades e fragmentações.

Na sociedade contemporânea, as relações de trabalho e produção são possuidoras de larga abrangência, acompanhando a tendência dominante do consumo dos mais variados objetos e serviços disponíveis ao público, com diversificadas opções evidenciadas a partir das classes sociais a serem consideradas como destinatárias para o consumo. Assim, a lógica econômica vem cada vez mais afastando o ideal de permanência, dando lugar ao efêmero, que vem predominando no âmbito do consumo de massa.

Nesse contexto, os progressos científicos e as novas tecnologias são fatores decisivos para o estabelecimento de uma ordem econômica caracterizada por modismos, traduzidos por meio do gosto dominante pelas novidades, sobressaindo-se especialmente as novas meios tecnológicas de comunicação. Neste desiderato, lembramos que em 1949, George Orwell lança o livro "1984", sendo este texto um exemplo profético de como a tecnologia iria surgir no mundo e que este recurso seria de grande valor para as gerações futuras. De fato, "1948" já tratava do que na época atual chamamos de tecnologia de informação; ou seja, de acordo com Orwell (1983), o aparelho

tecnológico denominado de *'teletela'*, "[...] que podia enviar e receber imagens, simultaneamente, entre cada residência de um flutuante Grande Irmão, seria crucial para o vasto império erigido na Oceania [...]. A *'teletela'* permitia a monitoração de cada palavra e ato numa imensa rede de informações".

A sociedade de consumo tem sua estrutura global direcionada para a produção de bens estabelecidos na perspectiva da abundância, como afirma a analogia-síntese de Baudrillard (1991, p.7 et seq.), quando esclarece que a constante produção de excedentes depende das dinâmicas culturais de exacerbação de comportamentos obsessivos de contínua aquisição de objetos simulacros e sinais característicos de felicidade. Para esse autor, os ritmos cada vez mais acelerados dos consumidores nas relações entre consumo e descarte encontram-se legitimados por um código de valores, no qual o consumidor se percebe como detentor de um direito natural à abundância (2005, p. 68 et seq.).

Outrossim, partindo de uma perspectiva progressista, Baudrillard (2005, p.19) apresenta a idéia do *"drugstore"* (novos centros comerciais) ampliado para as cidades do futuro, como meio possível de realização de relevantes atividades consumistas, reunindo trabalho, lazer, natureza, cultura, entre outros elementos de relevância na vida em sociedade, de forma inter-relacionados. Na concepção desse autor, o *"drugstore"* é capaz de transformar-se em uma cidade inteira, como um gigantesco *shopping-center*, onde as artes, os lazeres etc. se misturam com a vida cotidiana e, enfim, todas as atividades que lá se encontram são, sistematicamente, retomadas, combinadas e polarizadas em torno do conceito fundamental de *"ambiência"*. Em suma, na fenomenologia do consumo há toda uma climatização e interconexão da vida, dos bens, dos objetos, dos serviços, das condutas e das relações sociais, representando o estágio completo e consumado da abundância, desde as articulações de objetos até os condicionamentos dos atos, do espaço e do tempo, chegando então à rede de *ambiência* sistemática inscrita nas cidades futuras, reveladas por meio do conceito maximizado dos *"drugstores"*.

Continuando, Baudrillard (2005, p.117 e 119) destaca o conceito de *"gadget"*, a partir do fundamento de que se a máquina foi o símbolo da sociedade industrial, logo, o *"gadget"* constitui o emblema da sociedade pós-industrial, não havendo uma definição precisa, traduzindo-se então como tudo que é considerado elemento legítimo e parte integrante no âmbito da sociedade de consumo. Contudo, o *"gadget"* não se contextualiza com a perspectiva utilitária, nem tampouco simbólica, mas sim com uma concepção lúdica, de natureza particular e sem conotação econômica, exteriorizando-se como um jogo de modulações combinatórias, envolvendo variantes técnicas, manipulações e regras inovadoras. Nesse mesmo sentido, Lipovetsky (1989, p.160-161) desenvolve um estudo sobre o *"gadget"* no plano tecnológico, entendendo que tal noção surge como a essência

do consumo, agregando todos os objetos e acessórios que estão disponíveis no mercado para os mais variados tipos de consumidores.

Hodiernamente, o consumo exterioriza-se por meio de serviços, informações, conhecimentos especializados, eventos, atividades de lazer, diversões, estilos de vida e assim por diante, enfim, tudo isso vem sendo compreendido como "mercadoria". Por sua vez, os produtos decorrentes da tradicional linhagem responsável pela construção do objeto, representada pela produção, distribuição e consumo, incluem igualmente o *design*, a embalagem, a publicidade e as imagens de propaganda, elementos esses reveladores da denominada "sociedade do espetáculo". Sem dúvida, as práticas comunicacionais voltadas para o incentivo do consumo de mercadorias, como também para a assimilação social de valores ideológicos e ideais de felicidade, são os principais propósitos da lógica utilitarista presente na publicidade. Então, nessa conjuntura neoliberal globalizada, a clássica questão social vai se transformando em mercadorias a serem consumidas, tudo isso sendo materializado de forma espetacular, por intermédio da exteriorização do marketing da "responsabilidade social" (COELHO, 2006, p.11).

Ao analisar o processo de produção das mercadorias de maior rotatividade no âmbito do consumo, Touraine (2002, p.149-158) e Lyotard (2002, p.3-5) entendem que tal empreendimento vem sendo cada vez mais norteado por funções que envolvem saber, ciência, conhecimentos específicos, sistemas e planejamento. De fato, em virtude dos avanços tecnológicos e do modelo de racionalidade instrumental científica inerente às grandes empresas, há um visível predomínio das mercadorias relacionadas com sistemas de computadores. Nessa mesma linha de pensamento, Lash e Urry (1993) observam que os fluxos de informações passam a ser cruciais para o controle, produção, trabalho e consumo, levando o acesso e o controle das redes de informações a tornarem-se árbitros do poder social.

Tradicionalmente, as políticas públicas ambientais têm se voltado para o enfrentamento da poluição a partir dos processos produtivos ou na gestão dos resíduos, sendo que tais estratégias são apenas mecanismos para minimização dos impactos ambientais, locais ou regionais, não dando a devida atenção as fases de uso e pós-consumo dos produtos. De forma que, as respectivas responsabilidades quanto as etapas de utilização, manutenção, reutilização, destinação final ou reciclagem, na fase terminal de vida útil dos produtos, têm sido praticamente desvinculadas dos setores industriais. Mas, por outro lado, desde a última década do século passado vêm se observando uma evolução gradativa quanto às práticas de conscientização e intervenções nos problemas ambientais, seguindo um percurso que vai do tratamento da poluição, passando pela interferência nos processos de industrialização que geram a poluição - tecnologias limpas - chegando ao redesenho das mercadorias – *ecodesign* – e a orientação da demanda que motiva a produção

desses produtos com um relativo incentivo ao consumo ambientalmente responsável (MANZINI; VEZZOLI, 2005).

Ademais, no decorrer deste século XXI, o governo federal vem implementando um importante projeto objetivando a reciclagem de computadores, chamado de "*Computadores para Inclusão*", sendo posto em prática inicialmente na cidade do Rio de Janeiro e no Distrito Federal, envolvendo a construção de centros de condicionamento e reciclagem de computadores, voltados para a captação de componentes e máquinas descartadas, capacitação de pessoal de baixa renda para trabalhar com *hardware* e *software*, bem como para servir de fonte fornecedora de equipamentos para programas de inclusão digital. Existem ainda outras iniciativas direcionadas para o aproveitamento social do material de informática descartado: o "*MetaReciclagem*", movimento descentralizado que defende a autonomia tecnológica no *hardware* e *software*; e a "*Campanha MegaAjuda*", da regional de São Paulo do Comitê para Democratização da Informática (CDI), que vem coletando microcomputadores doados e destinando-os às Escolas de Informática e Cidadania de sua rede (CORNILIS; COUTO, 2009). Porém, mesmo existindo programas governamentais e algumas empresas especializadas imbuídas nas políticas de coleta e reciclagem de equipamentos eletrônicos, o número é insignificante, quando confrontado com a crescente elevação desses equipamentos no mercado, como já ressaltado antes.

Leite, Lavez e Souza (2009, p.4) esclarecem que as Nações Unidas vêm paulatinamente se empenhando na viabilização de projetos para a reciclagem dos resíduos eletrônicos, com o lançamento do "*Programa STEP*" (*Solving The E-Waste Problem*), no sentido de reduzir o problema do lixo eletrônico, tendo como objetivo final a criação de padrões mundiais de processos de reciclagem de sucata tecnológica por intermédio da harmonização entre as legislações nacionais. Mas, no atual contexto do destino dos resíduos sólidos, a China é considerada a principal nação importadora de vários tipos de materiais para reciclagem (plástico, papel, metais, sucata eletrônica etc.), tanto internamente quanto no mercado internacional. Com efeito, desde 2008 que o "*Relatório GAO*" (2008) já vinha constatando que grande parte da exportação de produtos eletrônicos utilizados eram centrados na China; além do fato de que, no decorrer dos últimos anos, estava havendo em outros países asiáticos um crescimento quanto a consciência da reciclagem de resíduos eletrônicos e com relação aos problemas inerentes ao destino final para o e-lixo.

Segundo dados das Nações Unidas, fabricantes chineses e de Hong Kong importaram 7,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos para reciclagem em 2016, sendo esse material oriundo principalmente de países como Japão, EUA e nações da União Européia (FONTDEGLÓRIA, 2018). Ressalte-se, ainda, que o Brasil igualmente participou dessa importação em 2017, conforme informações veiculadas pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (BRASIL, 2018).

Todavia, esse fluxo de desenvolvimento tem fortes tendências de ser alterado a partir deste ano de 2018, já que a China decidiu deixar de receber parte desse material. De acordo com Pequim, o objetivo principal é proteger o meio ambiente do país do "lixo sujo e perigoso" que atualmente chega ali; além do mais, as autoridades chinesas também dizem que a produção nacional já é suficiente para atender a demanda interna. De modo que, em julho de 2017, o governo chinês comunicou que a partir de 2018 estaria proibida a importação de determinados tipos de materiais para reciclagem, havendo assim a preocupação de vários países do mundo. A medida incluiria novas regras sobre os materiais recicláveis que ainda poderiam ser importados pelo país, que entraria em vigor no dia 1º de janeiro do presente ano, com a devida notificação a Organização Mundial do Comércio (OMC), proibindo a entrada no país de vinte e quatro categorias de resíduos sólidos, estando o lixo eletrônico inserido nesse rol (BRUNET, 2017).

Diante do pânico global provocado pelo anúncio da China, a OMC e os países exportadores apelaram a esta nação, propondo que tal medida fosse adiada e que houvesse um "período de transição" de cinco anos. Mas, as negociações continuam, sendo que Pequim vem se mostrando irredutível; de fato, os temores causados pelo comunicado da China exteriorizam sua influência na dependência mundial para o manejo dos resíduos sólidos. Segundo dados da ONU, o comércio desses produtos com a China e Hong Kong movimentou US \$ 21,6 bilhões em 2017, sendo a União Européia e os Estados Unidos os principais exportadores. Assim sendo, atualmente as empresas dos países exportadores enfrentam o desafio de encontrar o que fazer com o material reciclável quando a proibição começar a vigorar (BRUNET, 2017). Enfim, o que acontecerá com o volume de resíduos recicláveis, incluindo o e-lixo, que a China deixará de receber? Portanto, diante dessa complexa problemática, acreditamos que o atual ano de 2018 será decisivo para a indústria de reciclagem.

2. E-LIXO: RECICLAGEM, COLETA SELETIVA, LOGÍSTICA REVERSA E INESPECIFICIDADE LEGISLATIVA QUANTO AO DESTINO FINAL

Com a Lei nº 12.305/10, que disciplina no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), houve enfim o reconhecimento do resíduo sólido como um bem capaz de ser reutilizável e reciclável e da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, como também essa legislação estabeleceu como instrumentos políticos norteadores a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e a reciclagem, conforme preconizam o art. 6º, incisos VII e VIII; e art. 8º, incisos III e VI, da mencionada lei. Além de que, nesse mesmo sentido, o Decreto nº 7.404/10 trata da regulamentação de tais dispositivos legais, em seus arts. 5º; 6º; 7º; 9º, §§ 2º e 3º; art.10º; art.11; art.13; art.15, incisos I, II e III; art.18 et seq. Em suma, esse conjunto de mecanismos podem ser materialmente utilizados

no enfrentamento da problemática do e-lixo (MIGUEZ, 2012). Mas, lamentavelmente, na PNRS inexistente uma contemplação normativa específica para o lixo eletrônico, havendo apenas previsões quanto à responsabilidade da cadeia envolvida na produção, consumo e descarte, no sentido de que sejam apresentadas soluções para o destino final dos resíduos sólidos, incluindo pilhas, baterias, produtos eletroeletrônicos, entre outros, como esclarece o art. 33, incisos II e VI da Lei nº 12.305/10.

Nesse contexto, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) reitera a inespecificidade da legislação brasileira quanto ao destino final do e-lixo, pois de acordo com este órgão, desde 2009 que alguns Grupos de Trabalho vêm apresentando "Propostas de Minutas de Resoluções" sobre a matéria dos resíduos oriundos de equipamentos eletroeletrônicos, estando as mesmas ainda em processo de tramitação. Além disso, este órgão igualmente ressalta que o reaproveitamento desses resíduos vem sendo feito por Organizações Não-Governamentais (ONGs) e a reciclagem, ainda de forma tímida, principalmente pela iniciativa privada (BRASIL, 2018).

Em suma, a referida legislação suscita apenas possibilidades para que os componentes descartados sejam reinseridos na cadeia produtiva, por meio de uma das modalidades de logística reversa, inclusive com a participação do Poder Público, como bem explicita os arts. 13,15,18 e 20 do Decreto nº 7.404/10, que regulamenta a Lei nº 12.305/10. Porém, esse é um propósito de formalização legal que concretamente não vem sendo realizado pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos, cujo descarte resulte na geração de lixo eletrônico, que inclusive é um resíduo sólido considerado perigoso, conforme a disposição legal do art. 13, inciso II, alínea "a", bem como do art. 7º, inciso V, art. 13, inciso II, alínea "a" e art. 33, incisos II e VI da PNRS. Ainda no âmbito dos resíduos sólidos perigosos, o Decreto nº 7.404/10, nos arts. 38 e 64, reitera quais são as medidas que deverão ser adotadas para a redução da geração desses resíduos, bem como esclarece quais as atividades ou empreendimentos que são considerados operadores ou geradores destes resíduos.

No que diz respeito especialmente as pilhas e baterias, a vigente Resolução nº 401/2008 do CONAMA, que revogou a Resolução nº 257/1999 deste órgão e que posteriormente foi alterada pela Resolução nº 424/2010, igualmente do CONAMA, determina que, caso esses componentes contenham metais perigosos, como, por exemplo, chumbo, mercúrio, etc., eles devem ter um destino ambientalmente adequado, por meio de coleta seletiva envolvendo o Poder Público, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, sendo essa norma válida apenas para os produtos que ultrapassam determinado limite tecnicamente permitido. Contudo, atualmente o país ainda não dispõe de um controle materialmente eficaz quanto a operacionalidade prática para aferição e determinação precisa dos limites máximos dos teores permitidos nos metais contidos nas pilhas e baterias; por conseguinte, elas são naturalmente jogadas em aterros convencionais

(controlados), que ainda são a realidade de praticamente a maioria das cidades brasileiras, muito embora ainda não existam estudos aprofundados sobre o impacto que esses produtos possam causar ao meio ambiente e à saúde do ser humano (BRASIL, 2008). Nesse sentido, a Lei nº 12.305/10, em seu art. 8º, inciso, XVII, alínea "d", alerta para a avaliação dos impactos ambientais, como um instrumento legítimo que tem por meta a garantia da qualidade ambiental.

No Brasil, muito embora São Paulo ser reconhecidamente o Estado que mais produz lixo eletrônico, no entanto, paradoxalmente, dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) demonstram que esta unidade da federação brasileira ainda não dispõe de uma política de atuação direta no combate ao descarte desses materiais. De fato, apenas em agosto de 2017 este Estado e algumas empresas firmaram um "Termo de Compromisso para Logística Reversa", por meio da instalação de 20 (vinte) coletores destinados ao recolhimento do lixo eletroeletrônico deste Estado, quantidade esta proporcionalmente insuficiente para a realidade deste Estado (SÃO PAULO, 2017). De acordo com a Secretaria Municipal de Serviços, órgão responsável pela coleta do lixo na cidade de São Paulo, não há funcionários ou equipamentos específicos para fazer a separação entre o e-lixo e os demais resíduos sólidos; de maneira que, por exemplo, o destino de um computador colocado junto a sacos de lixo é o aterro sanitário, que no caso da capital paulista é estruturado tecnicamente por mantas especiais que evitam o vazamento de substâncias tóxicas (chorume) para o solo e a conseqüente contaminação dos lençóis freáticos, em observância ao art. 54 da Lei nº 12.305/10. Porém, acontece que na realidade da maioria das cidades brasileiras (MOREIRA, 2015; PRS, 2017), o que existe são os aterros comuns (controlados) ou os lixões a céu aberto, que do ponto de vista prático são semelhantes, não dispondo das referidas mantas.

Os equipamentos eletrônicos são formados por módulos básicos, geralmente compostos por placas e circuitos impressos, cabos, plásticos antichama, comutadores e disjuntores de mercúrio, aparatos de visualização (telas de *Cathodic Ray Tube* - CRT e de *Liquid Cristal Display* - LCD), pilhas, baterias, meios de armazenamentos de dados, dispositivos luminosos, condensadores, resistências, relês, sensores e condensadores. No que se refere aos aspectos ambiental e da saúde humana, os componentes presentes nos resíduos eletroeletrônicos considerados mais problemáticos são os metais pesados, gases de efeito estufa, como o clorofluorcarbonetos (CFC), as substâncias halogenadas, bifenilas policloradas, brometos e o arsênio (GROSSMAN, 2006). Nos vazadouros a céu aberto ou aterros controlados, os metais tóxicos oriundos do lixo eletrônico, em contato com outras substâncias, podem vazar e contaminar o meio ambiente. Já nos seres humanos, elementos tóxicos provenientes dos equipamentos eletroeletrônicos, como cádmio, mercúrio, berílio, chumbo, cromo hexavalente, entre outros que estão presentes, por exemplo, nos computadores e em celulares, podem causar estados patológicos, que vão desde uma cefaléia (dor de cabeça) e problemas

hormonais, ósseos, renais e pulmonares; seguindo-se por danos aos sistemas sanguíneo, nervoso e reprodutivo; até o surgimento de vários tipos de neoplasias malignas (GROSSMAN, 2006).

Em conformidade com o Greenpeace, 50% a 80% do lixo para reciclagem dos Estados Unidos vem sendo exportado para Índia, China e Nigéria, como já destacado antes. Mas, nessa conjuntura, fortes denúncias alertam para as péssimas condições de trabalho nestes países, onde em seus lixões pessoas são submetidas ao contato direto com todos os tipos de resíduos eletroeletrônicos, sendo assim expostas aos variados elementos tóxicos e perigosos presentes nesses lugares. Neste sentido, Consuelo Bilbao (2012), ativista e Coordenadora da Unidade Política do Greenpeace no Brasil, ao comentar o descaso das Comissões de Indústria, Meio Ambiente e Orçamento da Câmara dos Deputados para com a elaboração de uma legislação específica para resíduos eletroeletrônicos, enfatiza que:

O lixo eletrônico cria uma bomba que deve ser desativada, pois é extremamente perigoso para o meio ambiente e saúde das pessoas. Precisamos ter uma lei que obrigue a separação do lixo eletrônico dos outros resíduos domésticos, dessa forma os componentes eletrônicos poderão ser reciclados e as empresas serão responsáveis pela gestão dos dispositivos após o final da vida útil.

Em geral, são poucas as empresas brasileiras especializadas no reaproveitamento do lixo eletrônico, com a demanda de atendimento restrita a outras. Tomemos como exemplo a *Oxil*, situada no interior de São Paulo, que foi uma das pioneiras no país na manufatura reversa de lixo eletrônico, havendo uma crescente elevação dessa atividade desde 2006. No processo de reciclagem da *Oxil*, a sucata eletrônica é desmontada e separada por tipos de materiais, sendo posteriormente vendidos para empresas que os utilizam para fabricação de outros produtos, havendo um reaproveitamento de quase a totalidade dos materiais (OXIL, 2017). Por sua vez, a *Cooperativa Coopermiti* igualmente encontrou nos resíduos advindos de produtos eletrônicos uma alternativa lucrativa, recebendo o e-lixo em sua sede, a "Casa Verde", e em postos espalhados pela cidade de São Paulo, bem como havendo a possibilidade de agendamento para retirada de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, sendo praticamente todo material por ela reaproveitado absorvido pelo mercado interno (COOPERATIVA COOPERMITI, 2017).

Com relação à Coleta Seletiva com lixo eletrônico, o Paraná é um dos Estados brasileiros precursores dessa forma específica de coleta, iniciativa esta a princípio amparada pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), que trata das garantias adequadas para o destino dos resíduos sólidos não-orgânicos. De fato, a "*Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná-Celepar*", é a mais antiga empresa governamental na área de tecnologia e informação do país, tendo sido criada por meio da Lei Estadual nº 4945, de 30 de outubro de 1964. Essa empresa,

com sede em Curitiba, por intermédio dos seus núcleos regionais, atende a toda estrutura da administração estadual instalada em seus 399 municípios (PARANÁ, 2017). Mais especificamente com relação ao lixo eletrônico, em determinados dias da semana, a Celepar vêm recolhendo materiais recicláveis específicos, incluindo computadores, televisores, telefones celulares, entre outros componentes, para posterior reaproveitamento; além dessa ação, desde de 2016 que essa empresa vem realizando a fixação estratégica de coletores de lixo eletrônico, onde são depositados monitores, mouses, impressoras, HDs, controles remotos, celulares, entre outros materiais eletroeletrônicos em desuso, sendo esses resíduos reciclados por uma empresa especializada, com certificado internacional de responsabilidade, colaborando assim com a *“Associação de Catadores de Materiais Recicláveis Protetores do Meio Ambiente”* (PARANÁ, 2017).

Sem dúvida, o simples descarte dos equipamentos eletroeletrônicos tecnicamente obsoletos significa um grande desperdício de recursos de valor econômico, pois existem metais nos microprocessadores, nas memórias e nos circuitos integrados que podem ser reaproveitados. Até porque, o processo de reciclagem pode ocorrer por meio do reuso e pela recuperação dos resíduos ou de seus constituintes que tenham algum valor econômico, sendo essas formas viáveis para solucionar problemas de gestão desses resíduos, tanto do ponto de vista econômico como ambiental, podendo ser realizado por intermédio da recuperação da matéria prima, produto final, subproduto, energia e embalagem. Por outro lado, o lixo eletrônico é potencialmente capaz de desencadear sérias contaminações ambientais, necessitando assim de adequados sistemas de gestão e controle do destino final para tais resíduos, com a reciclagem sendo uma alternativa pertinente para a equalização da situação em análise.

Por sua vez, a logística reversa, compreendida como as atividades de coletar os materiais utilizados, danificados ou até mesmo devolvidos, produtos fora de validade etc., transportando-os do ponto do consumidor final até o revendedor. Nesse sentido, Leite (2017, p.21), ao analisar a logística reversa, entende que existem dois tipos de canais de distribuição, definidos como de pós-venda e pós-consumo: no primeiro, os produtos retornam à cadeia de suprimentos por diversos motivos, tais como término da validade, excesso de estoques, problemas de qualidade, entre outros; no segundo, na condição de destinação final, podem ser enviados para os mercados secundários, reforma, desmanche, reciclagem dos produtos e de seus componentes ou mesmo encaminhado para disposição final.

De modo que é visível a relevância da logística reversa, visto que envolve os processos de planejamento, implementação e controle dos estoques dos equipamentos eletroeletrônicos, produtos acabados e informações relacionadas com os pontos de consumo e de origem, objetivando a reagregação de valores ou o descarte adequado desses equipamentos. Em síntese, a logística

reversa possibilita tanto o desagravo dos impactos ambientais causados pelos resíduos eletrônicos, quanto o ganho de eficiência e sustentabilidade das operações realizadas nas organizações envolvidas (LEITE, LAVEZ, SOUZA, 2009).

CONCLUSÕES

Com as análises realizadas neste estudo, observou-se inicialmente que a sociedade contemporânea se tornou o cenário onde processos sociais e práticas de consumo passaram a se sobrepor ao mundo da produção, delineando assim novas relações entre os seres humanos com seus objetos e a natureza; sendo, portanto, a esfera do consumo um campo privilegiado para compreensão das mudanças sociais que vêm acontecendo, especialmente nessas décadas iniciais do atual século.

Mais especificamente, verificou-se que com a chegada dos progressos tecnológicos decorrentes das sociedades industrial e de consumo, multiplicaram-se os problemas com os quais uma cidade se depara, ou seja, crescimento demográfico, condições de habitação da população, desigualdades sociais, destino final para os resíduos sólidos, com ênfase para a questão do e-lixo. De maneira que preliminarmente concluiu-se pela necessidade de discussões e reflexões sobre a forma com que a sociedade vem construindo, no decorrer da modernidade, as suas relações com o lixo que produz, ao conceber a natureza apenas como um estoque de recursos. Nessa conjuntura, foi igualmente concluído que os desafios enfrentados atualmente pelos países que dependem da China para resolver seus problemas ambientais são realidades concretas que nos despertam e oferecem a oportunidade de pensar em novos programas de reciclagem e em outras formas de utilizar as toneladas de lixo eletrônico que são descartados no cotidiano em que naturalmente vivemos.

Na época atual, no âmbito global de geração e consumo da indústria eletroeletrônica, vem se observando que as atividades de produção e descarte dos resíduos mais impactantes e prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana são direcionadas aos países em desenvolvimento, certamente devido à fragilidade de suas legislações ambientais e trabalhistas, onde a recorrente insatisfação das necessidades humanas fundamentais vem servindo de justificativa para tais práticas. De forma que essa situação é revelada como uma questão preocupante, devido à precariedade das atuais políticas de gestão dos resíduos eletroeletrônicos, como também pela ausência de informações sobre os potenciais riscos ambientais e voltados para saúde pública. Além do mais, a visível ausência de normatização específica quanto à destinação e responsabilização por esses resíduos, faz com que o fluxo dos produtos eletroeletrônicos, que acontece por meio dos vários atores que constituem a cadeia pós-consumo, ocorra sem controle satisfatório. Assim sendo, evidencia-se a premente

necessidade de um efetivo gerenciamento da referida cadeia, no sentido de minimizar os possíveis riscos ambientais voltados à saúde humana, bem como buscar a otimização e recuperação de valores energéticos e de materiais.

No Brasil, percebe-se que a existência de algumas normas não é suficiente para amenizar tal problemática, notadamente pelo fato da vigente política nacional de resíduos sólidos não contemplar especificamente a questão do destino final dos resíduos resultantes dos equipamentos eletroeletrônicos, com o país presenciando um lento processo de tomadas decisões no sentido de solucionar essa insustentável situação. No Congresso Nacional, existem projetos em andamento que tratam do lixo eletrônico como resíduo reverso, responsabilizando notadamente os fabricantes pelo manejo desses resíduos antes da disposição final; sendo que essas iniciativas enfrentam resistências, em particular por parte das próprias indústrias, tendo em vista que este setor terá que arcar com grande parte dos custos. Mas, o fato é que tal regulamentação normativa é de extrema necessidade, sobretudo, para oferecer uma solução viável para um problema que cresce a cada dia em progressão geométrica, como também tem sua pertinência devido ao atraso em que a legislação brasileira se encontra sobre essa matéria.

Como alternativa de saída para o complexo problema do destino final a ser dado para o lixo eletroeletrônico, logo de início é visível a necessidade premente de ações mais propositivas por parte principalmente do Poder Público, inclusive em observância formal aos dispositivos legais estabelecidos na PNRS, no sentido de que sejam materialmente aplicados. Em resumo, compreendemos que o Poder Público deveria adotar medidas visando incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em parceria com o setor privado e a sociedade civil organizada; até porque, a educação ambiental no âmbito da gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da PNRS, objetivando o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida, sempre em busca de práticas ambientalmente corretas. Podemos, por exemplo, em casa, separar e levar o lixo eletrônico para locais onde existam tratamentos com segurança (usinas, estações, Instituições de Ensino Superior etc.), para então o que não fosse reutilizado tivesse como destino um aterro com estrutura adequada para abrigar o e-lixo.

Enfim, acreditamos que o principal desafio do Brasil é implantar políticas de informação e de responsabilização para a destinação adequada de resíduos oriundos de lixo eletrônico, sendo a coleta seletiva, a logística reversa e a reciclagem com aproveitamento de matérias primas formas viáveis, porém não solucionadoras da problemática suscitada nesta abordagem, a serem utilizadas para a destinação sustentável e ambientalmente correta desse tipo de resíduo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Andrey. Desperdício: apenas 20% de todo lixo eletrônico é reciclado. **Tec Mundo : mobilidade urbana/smart cities**, 2017. Disponível em : < <https://www.tecmundo.com.br/mobilidade-urbana-smart-cities/125325-desperdicio-20-lixo-eletronico-reciclado-mundo.htm> >. Acesso em : 10 mar. 2018.

ALHAIJ, Zeina. Contaminação de ponta: um estudo da contaminação ambiental pela fabricação de produtos eletrônicos. **Greenpeace Internacional**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em :< <http://www.greenpeace.org/electronicproductionreport> >. Acesso em : 10 mar. 2018

BAUDRILLARD, Jean. **Simulacros e simulações**. Lisboa : Relógio d'água, 1991. (Coleção Antropos)

_____. **A sociedade de consumo**. Trad. Artur Morão. Lisboa : Ed. 70, 2005 .

(Coleção Arte & Comunicação)

BAUMAN, Zygmunt. **Vidas desperdiçadas**. Trad. Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

_____. Modernidade líquida. Trad. Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

British Broadcasting Corporation – BBC . Por que a China quer deixar de ser a 'lixeria do mundo' e como isso afeta outros países. **BBC Brasil**. São Paulo, 18 jul. 2017. Disponível em :< <https://www.msn.com/pt-br/noticias/meio-ambiente/por-que-a-china-quer-deixar-de-ser-a-lixeria-do-mundo-e-como-isso-afeta-outros-paises/arAAulhB0?li=AAggV10&%3Bocid=WidgetStore>.> Acesso em : 15 jan. 2018.

_____. Países pobres são destino de 80% do lixo eletrônico de nações ricas. **BBC Brasil**. São Paulo, 18 jan. 2013. Disponível em :< http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/01/130118_lixo_eletronico_bg.shtml >. Acesso em : 20 fev. 2018.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco** : rumo a outra modernidade. Trad. Sebastião Nascimento. São Paulo : Ed. 34, 2010.

BILBAO, Consuelo. Bomba-relógio de resíduos eletrônicos. **Greenpeace Brasil**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: < <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Blog/bomba-relogio-dos-residuos-eletronicos/blog/42562/> >. Acesso em: 20 mar. 2018.

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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, DF, 3 de ago. 2010.

_____, Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientados para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, DF, 23 de dez. 2010.

_____. Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL. **Brasil tem 236,2 milhões de linhas móveis em janeiro de 2018**. Brasília, DF, mar. 2018. Disponível em : < <http://www.anatel.gov.br/dados/destaque-1/283-brasil-tem-236-2-milhoes-de-linhas-moveis-em-janeiro-de-2018> >. Acesso em : 15 mar. 2018.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. **Relatório de atividades**. Brasília, DF, 2018. 35 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA . **Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos : Processo nº 02000.002055/2009-26**. Brasília, DF. 2018. Disponível em : < <http://www.mma.gov.br/port/conama/processo.cfm?processo=02000.002055/2009-26> >. Acesso em : 15 fev. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 257/1999** (com novo texto dado pela Resolução CONAMA nº 401/2008 e por meio da Resolução CONAMA nº 424/2010), que estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados. Brasília, DF. 2018. Disponível em : < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=257> >. Acesso em : 15 fev. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 401/2008**, que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Brasília, DF. 2018. Disponível em : < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589> >. Acesso em : 15 fev. 2018.

BRUNET, Arnaud. **Bureau of International Recycling (BIR) : warns of “devastating effect” of Chinese import ban**. Bruxelas, 20 jul. 2017. Disponível em : < <https://www.euwid-recycling.com/news/business/single/Artikel/bir-warns-of-devastating-effect-of-chinese-import-ban.html> >. Acesso em : 15 jan. 2018.

CATÃO, Marconi do Ó. **Política Nacional de Resíduos Sólidos e Necessidades Fundamentais**. Rio de Janeiro : Multifoco (Ágora 21), 2017.

_____. **Genealogia do direito à saúde** : uma reconstrução de saberes e práticas na modernidade. Campina Grande/PB : EDUEPB, 2011. (Coleção Substractum)

COELHO, Cláudio Novaes Pinto; CASTRO, Valdir José de (Orgs.). **Comunicação e sociedade do espetáculo**. São Paulo : Paulus, 2006. (Coleção Comunicação)

COMITÊ PARA DEMOCRATIZAÇÃO DA INFORMÁTICA - CDI . Rio de Janeiro, Brasil, 2017. Disponível em : < <https://www.changemakers.com/pt-br/discussions/entries/cdi-comit%C3%AA-para-democratiza%C3%A7%C3%A3o-da-inform%C3%A1tica> >. Acesso em: 21 fev. 2018.

COOPERATIVA DE GESTÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS - COOPERMITI, 2017. Disponível em : <<http://www.coopermiti.com.br/servicos/>> . Acesso em : 25 fev. 2018.

CORNILS, P.; COUTO, C. Para onde vai o lixo. **Revista A REDE**. Ed. 49. Jun. 2009. Disponível em: <<http://www.aredo.inf.br/inclusao/edicao-atual>>. Acesso em 15 mar. 2018.

DEUTSCHE Welle. **Carta Capital**. Mundo produz quantidade recorde de lixo eletrônico. DW Brasil. São Paulo, 22 dez. 2017. Disponível em : < <https://www.cartacapital.com.br/sociedade/mundo-produz-quantidade-recorde-de-lixo-eletronico> . Acesso em : 23 jan. 2018.

FONTDEGLÓRIA, Xavier. **China não vai mais reciclar plástico de outros países**. Disponível:<https://brasil.elpais.com/brasil/2018/01/05/internacional/1515145196_165569.html > . Acesso em : 20 fev. 2018.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS DE SÃO PAULO – FGV/SP. **Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas**. 28. , 2017. São Paulo : FGV, 2017.

GAO-08-1044. Electronic Waste Exports: Report to the Chairman, Committee on Foreign Affairs, House of Representatives. **United States Government Accountability Office**. Washington DC 20.548, August 28, 2008. 67p.

GROSSMAN, Elizabeth. **High Tech Trash**: digital devices, hidden toxics, and human health. Washington DC : Island Press, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA - **IBOPE** . Rio de Janeiro, Brasil, 2015. Disponível em : < <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/paginas/52-milhoes-de-pessoas-tem-acesso-a-web-pelo-celular-aponta-ibope-media.aspx> >. Acesso em: 21 fev. 2018.

IT DATA . Market Intelligence : IT Data in Brazil, 2016. Disponível em : < <https://www.itdata.com.br/pt-br/about/> >. Acesso em : 05 mar. 2018.

LASH, S. ; URRY, J. **Economies of signs and space**. Londres : Sage, 1993.

LEITE, Paulo Roberto; LAVEZ, Natalie; SOUZA, Vivian Mansano de. Fatores da logística reversa que influem no reaproveitamento do “lixo eletrônico”: um estudo no setor de informática. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS (XII SIMPOI), 12., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV/EAESP, 2009. p.1-16.

_____. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

LIPOVETSKY, Gilles. **O império do efêmero**. Trad. Maria Lúcia Machado. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

LYOTARD, Jean-François. **Condição pós-moderna**. Trad. Ricardo Corrêa Barbosa. 7. ed. Rio de Janeiro : José Olympio, 2002.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EDUSP, 2005.

MOREIRA, Vera. Lixões ainda fazem parte da realidade do Brasil. **Organics News Brasil** : estilo de viver sustentável. Disponível em:< <https://organicsnewsbrasil.com.br/meio-ambiente/especial-lixoes/lixoes-ainda-fazem-parte-da-realidade-do-brasil-2/> .>Acesso em: 4 mar. 2018.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO - OIT. **Nações Unidas no Brasil** : ONUBR. Trabalho decente, 2013. Disponível em:< <http://www.ilo.org/brasil/temas/trabalho-decente/lang-pt/index.htm> .>Acesso em: 4 mar. 2018.

ORWELL, George. **1984**. London : Plume, 1963.

OXIL.Manufatura reversa de eletroeletrônicos. **Estre Ambiental : Head Logística**.Disponível em :<
[http://www.headlogistica.com.br/oxil-conta-com-servicos-da-head-na-logistica-reversa-de-lixo-
eletronico/](http://www.headlogistica.com.br/oxil-conta-com-servicos-da-head-na-logistica-reversa-de-lixo-eletronico/)>. Acesso em : 21 fev. 2018.

PARANÁ (Estado).Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná -CELEPAR.
Sustentabilidade : Ações Ambientais 2017. Paraná, PR , 2017. Disponível em : <
<http://www.celepar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=637> >. Acesso em : 25
fev. 2018.

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS - PRS. Situação atual dos resíduos sólidos no Brasil.Disponível em: <
<http://www.portalresiduossolidos.com/situacao-atual-dos-rs-no-brasil/#more-7307>. >Acesso em: 4
mar. 2018.

KUMAR, Krishan. **Da sociedade pós-industrial à pós-moderna : novas teorias sobre o mundo
contemporâneo**. Trad. Ruy Jungmann. Rio de Janeiro : Zahar , 1997.

MIGUEZ, Eduardo Correia. **Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico**. Rio de
Janeiro : Qualitymark, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Lixo eletrônico:
Estado e empresas unidos no descarte correto do lixo eletrônico**. São Paulo, SP, out. 2017.
Disponível em: [http://cetesb.sp.gov.br/blog/2017/10/23/estado-e-empresas-unidos-no-descarte-
correto-do-lixo-eletronico/](http://cetesb.sp.gov.br/blog/2017/10/23/estado-e-empresas-unidos-no-descarte-correto-do-lixo-eletronico/)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

SLATER, Don. **Cultura do consumo & modernidade**. Trad. Dinah de Abreu Azevedo. São Paulo :
Nobel, 2002.

TOURAINÉ, Alain. **Crítica da modernidade**. Trad. Elia Ferreira Edei. 7. ed. Petrópolis : Vozes, 2002.

VAL, Marina. A história do e-lixo: o que acontece com a tecnologia depois que é descartada.
Gizmodo Brasil. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://gizmodo.uol.com.br/a-historia-do-e-
lixo-o-que-acontece-com-a-tecnologia-depois-que-e-descartada/](http://gizmodo.uol.com.br/a-historia-do-e-lixo-o-que-acontece-com-a-tecnologia-depois-que-e-descartada/)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

WÖRNER, Johann-Dietrich. **Agência Espacial Européia (ESA)**. Paris. 2017. Disponível em :
[http://observador.pt/2017/04/18/agencia-espacial-europeia-alerta-para-riscos-de-lixo-no-
espaco](http://observador.pt/2017/04/18/agencia-espacial-europeia-alerta-para-riscos-de-lixo-no-espaco).Acesso em : 13 mar. 2018.

Trabalho enviado em 20 de outubro de 2018

Aceito em 30 de setembro de 2019