

O lixo eletrônico no contexto da Educação Ambiental, seu histórico e suas consequências

Electronic waste in the context of Environmental Education, its history and its consequences

Talita Fraguas
Carlos Eduardo Fortes Gonzalez
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
Curitiba – Paraná – Brasil

Resumo

O presente artigo refere-se ao histórico e às consequências da temática “lixo eletrônico” no contexto da Educação Ambiental. Este tipo de lixo é um problema que se agrava ao longo dos anos como consequência do capitalismo que instiga a mídia a fazer propagandas acerca de produtos novos gerando assim o consumo exacerbado desses eletrônicos e pela inovação da tecnologia que suscita a obsolescência programada. O lixo eletrônico pode trazer sérias consequências ao meio ambiente, à saúde humana e a toda a biosfera, por isso é necessário destinar este resíduo de maneira ambientalmente correta, ou seja, encaminhar estes materiais que estão obsoletos ou fora de uso para a logística reversa, ou fazer a sua doação ou venda para outros consumidores.

Palavras-chave: Lixo eletrônico; Educação Ambiental; Capitalismo e suas consequências.

Abstract

This article refers to the history and consequences of the theme “electronic waste” in the context of Environmental Education. This type of garbage is a problem that has worsened over the years as a result of capitalism which instigates the media to advertise about new products, thus generating the exacerbated consumption of these electronics and by the innovation of technology that arouses the programmed obsolescence. Electronic waste may result in serious consequences for the environment, human health and all biosphere, so it is necessary to allocate this waste in an environmentally correct manner, that is, forward these materials that are obsolete or out of use to reverse logistics, or make their donation or sale to other consumers.

Keywords: Electronic waste; Environmental Education, Capitalism and its consequences.

Introdução

Segundo relatório produzido pela e-waste podemos conceituar o lixo eletrônico ou e-lixo como:

todo e qualquer tipo de produto elétrico ou eletrônico que o proprietário não tem mais a intenção de reutilizá-lo. De uma maneira geral, ele é qualquer tipo de material que contenha circuitos ou componentes elétricos em sua construção e/ou que utilize pilhas ou baterias para funcionar, objetos que também não devem ser descartados junto ao lixo comum (CIDADES INTELIGENTES, 2018, p. 3).

O lixo eletrônico ou “e-lixo” pode ser classificado e nomeado de acordo com a constituição dos seus componentes químicos, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas, a norma 10.004 enfatiza essa classificação dos equipamentos eletrônicos:

A classificação dos REEE - Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos quanto à periculosidade deve ser feita segundo a norma técnica – NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Que no Art. 3º - Para fins desta resolução entende-se que:

- I. Equipamentos elétricos e eletrônicos ou EEE: todo e qualquer equipamento de uso doméstico, industrial, comercial, de serviços e outros, cujo adequado funcionamento depende de correntes elétricas ou campos eletromagnéticos, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos, pertencentes às categorias definidas no anexo I e concebidas para utilização com uma tensão nominal não superior a 1 000 V para corrente alternada e 1 500 V para corrente contínua;
- II. Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos ou REEE: componentes subconjuntos e materiais consumíveis necessários para o pleno funcionamento dos equipamentos elétricos e/ou eletrônicos que estejam obsoletos e/ou inservíveis.
- III. Componente: Todo e qualquer item que seja parte integrante de um EEE;
- IV. Tratamento de Resíduos: qualquer atividade realizada após a entrega dos REEE numa instalação para fins de reaproveitamento, desmontagem, recuperação, trituração, reciclagem e/ou processos destinados à redução de massa, volume, periculosidade ou potencial poluidor, que envolva alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas de forma compatível com a proteção da saúde pública e do meio ambiente e a sustentabilidade econômica dos recursos naturais; (BRASIL, 2004, p. 2 - 3).

A partir destas análises constata-se que o lixo eletrônico pode ser de variados tamanhos, ter diversas composições e circuitos elétricos diferenciados, podem também ser mantidos por baterias ou pilhas ou cabos de energia. Este tipo de lixo pode ter origem doméstica, industrial, hospitalar e seu funcionamento depende de circuitos e correntes elétricas, reconhece-se que os itens integrantes de um equipamento eletrônico também são considerados lixo eletrônico e que estes devem ser descartados de maneira ambientalmente correta para que não prejudiquem o meio ambiente e a saúde da população.

Para que se obtenha êxito no descarte ambientalmente correto deste lixo eletrônico é necessário incentivar ações de Educação Ambiental neste âmbito para tentar minimizar os

impactos causados ao meio ambiente, uma vez que estes produtos apresentam uma infinidade de substâncias químicas que são tóxicas.

A Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999, Art. 1º) define Educação Ambiental como:

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, Art. 1º).

Sorrentino (2005) pontua que a Educação Ambiental:

nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza. Ela deve, portanto, ser direcionada para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e corresponsabilidade que, por meio da ação coletiva e organizada, busca a compreensão e a superação das causas estruturais e conjunturais dos problemas ambientais.

Concernente a estes conceitos verifica-se que é possível com ações individuais e coletivas, com atitudes e habilidades, destinar estes resíduos para o descarte ambientalmente correto, visando assim à conservação do meio ambiente, uma melhoria na qualidade de vida e na saúde de todos os seres vivos e prezando pela sustentabilidade, visto que o lixo eletrônico causa consequências graves para o entorno socioambiental e para a biota.

Boff (2015) conceitua a sustentabilidade como um conjunto de processos e ações cujo objetivo é manter a continuidade do Planeta, proteger todos os ecossistemas e possibilitar a continuidade da vida na Terra, através da humanidade que está evoluindo constantemente. Leff (2001, p. 15) aponta que “o conceito de sustentabilidade surge, portanto, do reconhecimento da função de suporte da natureza, condição e potencial do processo de produção”.

Com estes conceitos entende-se que a sustentabilidade pressupõe utilizar de forma consciente os recursos naturais existentes no planeta para que assim estes possam ser renovados para serem utilizados novamente, promovendo-se assim a redução do impacto ambiental causado ao meio ambiente.

Histórico do consumismo e as consequências na produção do lixo eletrônico

A partir do final do século XIX na Europa ocorreu um fenômeno denominado “*Belle Époque*” onde os produtos movidos à eletricidade passaram a fazer parte do cotidiano das famílias; esta foi a primeira onda de consumismo. Na década de 1920, nos Estados Unidos, ocorreu a segunda onda de consumismo com a evolução de pequenos eletrodomésticos como

O lixo eletrônico no contexto da Educação Ambiental, seu histórico e suas consequências

a ratoeira elétrica, a escova de dente elétrica, a invenção da geladeira, do aspirador de pó e a maior produção de automóveis e este fenômeno foi chamado de “*American Way of Life*”. Nesta época os provedores da família trabalhavam durante a semana e tinham o final de semana para passear com sua família com o intuito de exibir os seus carros na cidade, instigando assim outras pessoas a comprarem. A terceira onda de consumismo ocorreu com a globalização e a popularização do consumo de eletrônicos a partir dos anos 1970 (OLEQUES, 2018). É importante frisar que devido a este consumo exacerbado a humanidade mudou os seus hábitos e seu estilo de vida, ou seja, as pessoas trabalham mais tempo para adquirirem estes produtos; algumas até deixam de lado a sua própria saúde e sua família para zelar apenas pelo seu trabalho. Com este consumo há uma crescente na produção de resíduos sólidos de todas as classificações e tamanhos e um deles é o lixo eletrônico. *Cidades inteligentes* (2018, p. 2) pontua que há um relatório com índices sobre o lixo eletrônico:

O relatório global E-Waste Monitor 2017 elaborado pela Universidade das Nações Unidas, União Internacional de Telecomunicações e pela Associação Internacional de Resíduos Sólido, aponta que, no ano de 2016, foram produzidos 44.7 milhões de toneladas de e-waste no mundo, o que corresponde a 4,500 Torres Eiffel. Ainda segundo o relatório, o Brasil é o segundo produtor da América Latina e o segundo de todo o continente americano, produzindo 1,5 milhões de toneladas e ficando atrás apenas dos Estados Unidos (6.3 milhões de toneladas). Estima-se que cada brasileiro gera 7,4 kg de lixo eletrônico por ano.

Os relatórios sobre o lixo eletrônico são atualizados periodicamente e a cada dia que passa a quantidade destes resíduos aumenta cada vez mais. Um relatório indica que:

O nível de produção de lixo eletrônico global deverá alcançar 120 milhões de toneladas ao ano em 2050 se as tendências atuais permanecerem de acordo com o relatório da Plataforma para Aceleração da Economia Circular (PACE) e da Coalizão das Nações Unidas sobre Lixo Eletrônico, divulgado em Davos, Suíça (ONU BR, 2019, p. 1).

Conforme dados apontados em *Cidades Inteligentes* (2018) o Brasil é o país que mais produz lixo eletrônico na América Latina e é o segundo na América que mais produz e-lixo. Floresti (2018, p. 1) aponta que o Brasil é o “sétimo maior produtor do mundo, com 1,5 mil toneladas por ano, estima-se que em 2018 cada um de nós jogará fora pelo menos 8,3 quilos de eletrônicos”.

Esta crescente aquisição de novos produtos no Brasil ocorreu também devido à facilitação nas compras, os produtos estão sendo financiados em um prazo maior, com taxas de juros menores, com o chamado crediário, desta forma foi oportunizada às diversas classes sociais a aquisição de novos produtos.

A Resolução nº 18.031/2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 2009, p. 2), em seu Art. 1º: “Estabelece normas e procedimentos para o gerenciamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos elétricos e eletrônicos no Brasil”.

Em função destes relatórios atina-se claramente que os índices relacionados ao lixo eletrônico estão cada vez mais altos, sendo assim, a cada ano que passa o volume de lixo eletrônico torna-se maior e os danos à natureza são visíveis. Cabe às autoridades orientar a população sobre o descarte destes resíduos e fiscalizar as indústrias que o estão recebendo para verificar se estas estão realizando todas as etapas de reutilização e reciclagem desses materiais, bem como se estão em conformidade com as leis.

A inovação da tecnologia e a substituição dos equipamentos eletrônicos

Há aspectos positivos e negativos sobre a inovação da tecnologia. Os aspectos positivos são notados no nosso cotidiano por facilitarem a vida das pessoas, porém os aspectos negativos na maioria das vezes são ignorados ou despercebidos, talvez por comodidade.

Leff (2001, p. 27) pontua aspectos positivos relacionados à inovação tecnológica:

por sua vez, a tecnologia e encarregaria de reverter os efeitos da degradação ambiental nos processos de produção, distribuição e consumo de mercadorias. A tecnologia contribuiu para o esgotamento dos recursos, resolveria o problema de escassez global, fazendo descansar a produção num manejo indiferenciado de matéria e energia...

A inovação da tecnologia melhora substancialmente os equipamentos eletrônicos, por exemplo, os celulares quando foram inventados serviam apenas para fazer ligações e mandar mensagens de texto e eram extremamente resistentes a quedas, feitos para durar o maior tempo possível; com o passar dos anos estes evoluíram e estão mais frágeis e tem um prazo de validade determinado pelo fabricante. Na atualidade os *smartphones* têm ferramentas de busca, câmera, lanterna, capacidade de hospedar uma série de aplicativos que são benéficos para os usuários, como aplicativos de banco, redes sociais, editor de textos, editor de fotos; as baterias dos celulares antigos de níquel-cádmio duravam mais tempo, porém a quantidade de funções dos aparelhos era reduzida. Hoje em dia as baterias são mais potentes, mas não há percepção sobre isso, pois os aparelhos possuem uma infinidade de funções, por isso consomem mais bateria. Estes aparelhos também podem ajudar a aproximar as pessoas que vivem em cidades distantes ou países distintos com as redes sociais, as chamadas de vídeo e ligações gratuitas com a utilização da internet; as notícias são transmitidas mais rapidamente.

O lixo eletrônico no contexto da Educação Ambiental, seu histórico e suas consequências

A produção de aviões em número maior barateou as passagens aéreas, aumentando formidavelmente o uso do transporte aéreo.

Atualmente muitas pessoas compram livros *on-line*, utilizam as faturas e documentos digitais; a utilização destes meios digitais evita a impressão destes materiais e, conseqüentemente, reduz drasticamente a quantidade de papel descartado no meio ambiente e a produção resíduos sólidos.

Outra área em que a evolução tecnológica proporcionou um enriquecimento foi no campo da saúde e nas pesquisas, houve um aprimoramento nos equipamentos eletrônicos utilizados nos hospitais, auxiliando o diagnóstico de pacientes e proporcionando maior agilidade e eficiência no tratamento. Nas pesquisas científicas os resultados estão cada vez mais rápidos e a elaboração de novos produtos pode proporcionar uma melhora na qualidade de vida e tornar mais eficaz a cura de doenças.

A área da segurança também foi auxiliada com as inovações tecnológicas, é possível identificar uma pessoa que cometeu fraudes e delitos, como, por exemplo, assassinatos, roubos e sequestros com a utilização de equipamentos eletrônicos. Os integrantes da polícia se comunicam de maneira muito mais rápida e ágil do que no século anterior.

Os serviços *on-line* ao cidadão, como fazer boletins de ocorrência *on-line*, marcar agendamentos pela internet, marcar horários de exames e consultas médicas e outros, facilitaram a vida da população, promovendo uma melhora no atendimento e evitando aglomerações em ambientes públicos.

Por outro lado, a inovação da tecnologia trouxe vários aspectos negativos. Leff (2001, p. 284-285) menciona que a “globalização da racionalidade econômica e tecnológica impôs-se sobre a valorização cultural da natureza e da vida, subjugando os potenciais ecológicos, dominando as identidades étnicas e desconhecendo seus saberes”.

Ocorrem ofensas a outras pessoas *on-line* constantemente com o chamado *cyberbullying* que é muito comum nas redes sociais e constrange as pessoas que são ofendidas, a clonagem de *smartphones* com o roubo de dados, o afastamento das pessoas, principalmente jovens, com a utilização dos aparelhos, pois estas ficam nas redes sociais, em jogos e os encontros presenciais reduziram-se, principalmente entre os jovens. Além disso, a exposição excessiva da vida particular nos meios sociais, o que pode trazer danos físicos ou psicológicos gravíssimos.

O desemprego também foi um problema incrementado pela inovação da tecnologia, pois se por um lado ela pode gerar empregos, por outro lado também gera desempregos. Grande parte destes indivíduos fica desempregada porque não tem formação escolar e não podem ou não buscam se aperfeiçoar para manter este emprego. Um percentual amplo de mão-de-obra foi substituído pela utilização de máquinas tanto na agricultura quanto na indústria, uma vez que as máquinas não adoecem, produzem em maior quantidade e não necessitam de salários e o retorno financeiro pode ser maior e mais rápido, só dependem exclusivamente da manutenção e algumas vezes possuem garantia por vários anos.

Um dos fatores que influenciam o consumo exacerbado e a troca de produtos eletrônicos é a mídia que recebe um valor considerável para transmitir propagandas constantes de produtos novos na internet, nas redes sociais, na televisão, nos jornais, nos *outdoors*, em painéis espalhados pelas cidades e outros meios. A mídia necessita desta renda para a sua própria manutenção e sobrevivência, para que assim consiga pagar os seus contratados como produtores, redatores, escritores, atores, cinegrafistas, entre outros. Segundo Loureiro (2005, p. 159), “a publicidade, em especial, vê-se particularmente envolvida com os interesses econômicos de grandes grupos, de mercados e consumidores mundiais”.

Além disso, a tecnologia possibilitou a produção de equipamentos eletrônicos em uma escala maior, sendo assim se os produtos foram produzidos eles precisam ser vendidos para garantir empregos e o lucro das empresas.

Outro fator que influencia na substituição destes equipamentos eletrônicos é a obsolescência programada ou planejada, presente em todos os eletroeletrônicos. Garcia (2014, p. 1) constata que:

Obsolescência programada trata-se de uma estratégia de empresas que programam o tempo de vida útil de seus produtos para que durem menos do que a tecnologia permite. Assim, eles se tornam ultrapassados em pouco tempo, motivando o consumidor a comprar um novo modelo. Os casos mais comuns ocorrem com eletrônicos, eletrodomésticos e automóveis. É algo relativamente novo: até a década de 20, as empresas desenhavam seus produtos para que durasse o máximo possível. A crise econômica de 1929 e a explosão do consumo em massa nos anos 50 mudaram a mentalidade e consagraram essa tática. Descubra como essa estratégia “secreta” dos fabricantes estimula consumo desenfreado.

Layrargues em Loureiro (2005, p. 184) faz alusão à obsolescência programada indicando que:

A vida útil dos produtos torna-se cada vez mais curta, e nem poderia ser diferente, pois há uma união entre a obsolescência planejada e a criação de demandas artificiais no capitalismo. É a obsolescência programada simbólica, que induz a ilusão de que a

O lixo eletrônico no contexto da Educação Ambiental, seu histórico e suas consequências

vida útil do produto esgotou-se, mesmo que ele ainda esteja em perfeitas condições de uso. Hoje, mesmo que um determinado produto ainda esteja dentro do prazo de sua vida útil, do ponto de vista funcional, simbolicamente já está ultrapassado. A moda e a propaganda provocam um verdadeiro desvio da função primária dos produtos. Ocorre que a obsolescência planejada e a descartabilidade são hoje elementos vitais para o modo de produção capitalista, por isso encontram-se presentes tanto no plano material como no simbólico.

Referente às ideias de Garcia (2014) e Layrargues em Loureiro (2005) entende-se que o objetivo da obsolescência programada é promover o consumo e a substituição dos equipamentos eletrônicos, para seguir tendências da moda que são exibidas na mídia, ideia contrária a do século passado em que os objetos eram produzidos para que durassem por muito tempo. As implicações de todo este consumo de equipamentos eletrônicos causam um aumento significativo na produção e no volume de lixo reciclável devido às embalagens dos produtos e a um crescente descarte de lixo eletrônico, trazendo consigo graves danos ao meio ambiente e à saúde.

Consequências do e-lixo ao meio ambiente

De acordo com Leff (2001, p. 15-16) “a crise ambiental se torna evidente nos anos 60, refletindo-se na irracionalidade ecológica dos padrões dominantes de produção e consumo, e marcando os limites do crescimento econômico”. Portanto, essa crise ambiental ocorreu devido ao crescimento econômico que prezava apenas a produção e o consumo. Esta crise ambiental foi uma das consequências geradas pela revolução industrial.

A fabricação de equipamentos eletrônicos teve um avanço e isto prejudica o meio ambiente. A contaminação da natureza ocorre no primeiro momento durante a extração da matéria prima. Na confecção dos aparatos eletrônicos são liberadas substâncias tóxicas para o meio ambiente e no seu descarte também são poluídos a água, o solo e o ar. A poluição afeta diretamente toda a biota existente no Planeta.

Moreira (2007) pontua que o lixo eletrônico apresenta muitas substâncias tóxicas, que se descartadas diretamente no solo o contaminam, podendo se infiltrar no lençol freático e de forma direta ou indireta chegar até o homem.

Para reduzir os prejuízos ao meio ambiente é necessário que o material utilizado nos produtos eletrônicos seja reaproveitado, mas não é o que ocorre de fato, pois segundo Loureiro (2005, p. 29-30):

Os resíduos do pré-consumo constituem o lixo, normalmente depositado em áreas urbanas e peri-urbanas ou, mais raramente, em aterros sanitários. Cada vez mais se abandona a solução ecológica da reciclagem. Muito menos, pensa-se em reduzir e reaproveitar materiais.

Entende-se que cada vez mais o ser humano adquire novos produtos sem pensar que este ato pode trazer consequências graves ao meio ambiente e a todos os seres vivos.

Consequências do e-lixo para a saúde

De acordo com o portal *Ecycle* 2018, o lixo eletrônico contém substâncias prejudiciais à saúde humana, cancerígenas ou possivelmente cancerígenas. O portal aponta que alguns componentes químicos são prejudiciais ao cérebro e podem causar câncer na região, demência e outras disfunções neurológicas; é o caso de substâncias como alumínio, cádmio, chumbo, estanho, lítio, mercúrio e os retardadores de chamas. Substâncias como o alumínio, antimônio, arsênio, berílio, cádmio, chumbo, cobalto, níquel, prata, selênio, vanádio, podem causar vários problemas que afetam o sistema respiratório, inclusive câncer no pulmão. O sistema imunológico pode ser afetado pelo zinco. O sistema digestório pode ser afetado com problemas na mucosa gástrica, cólica, diarreia por substâncias químicas como antimônio, arsênio, bismuto, cádmio, cobre, chumbo, cromo, estanho, ferro, ftalato, lítio, mercúrio, retardadores de chamas e zinco. O sistema urinário pode ser afetado pelo alumínio, arsênio, cádmio, chumbo, ftalato, lítio e mercúrio e estas substâncias podem causar câncer na bexiga e nos rins.

Notam-se claramente os danos causados pelas substâncias químicas, por isso é relevante se atentar ao descarte dessas substâncias; como foram mencionadas, algumas dessas doenças são graves, podem causar danos colaterais irreversíveis e até a morte do indivíduo contaminado.

É importante ressaltar que o lixo eletrônico se não descartado de maneira ambientalmente correta de acordo com *Cidades Inteligentes* (2018) pode oferecer riscos à saúde dos coletores quando colocado junto ao lixo comum, assim tem-se mais um motivo para encaminhar este material ao destino correto.

Floresti (2018) aponta que faltam dados concernentes ao *e-lixo*, onde ele é descartado, qual a sua origem, que grande parte desses equipamentos é armazenada sem medidas preventivas, aumentando o risco de contaminação ambiental.

Este material não afeta apenas os seres humanos, mas também todas as formas de vida existentes na Terra.

Formas ambientalmente corretas de descartar o e-lixo

O lixo eletrônico no contexto da Educação Ambiental, seu histórico e suas consequências

Por ser muito prejudicial ao meio ambiente e à saúde, o lixo eletrônico deve ser descartado de maneira ambientalmente correta, de acordo com o estado do produto este pode ser descartado através da logística reversa, da doação ou venda desse material, ou a entrega deste em uma assistência técnica. Por conseguinte, cabe a destinação correta de acordo com o funcionamento ou não deste produto.

Os produtos que estão em bom estado, porém fora de uso, podem ser doados a instituições de caridade, parentes próximos ou amigos, vendidos para conhecidos ou terceiros, pela internet ou por lojas físicas, ou dados de entrada na aquisição de um novo produto para receber um desconto.

Uma alternativa para equipamentos que não estão funcionando ou com pequenos problemas é leva-los na assistência técnica para tentar recuperar esses produtos e se não houver a possibilidade de arrumar este produto é interessante deixar esse eletrônico na assistência técnica, pois pode acontecer de uma peça deste aparelho servir perfeitamente no aparelho de outra pessoa.

Outra forma de descartar os equipamentos obsoletos ou que estão fora de uso é pela logística reversa, que segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos na a Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010, p. 2) é um:

[...] 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.

A seguir a figura 1 demonstra de forma simplificada as etapas da logística reversa e os conceitos de reuso, reciclagem e descarte adequado:

Figura 1: etapas da logística reversa

Fonte: autoria própria (2020).

De acordo com a figura 1, para chegar até a logística reversa o equipamento passará pelas seguintes etapas: no primeiro momento a matéria é extraída da natureza para a produção do produto, na sequência esta mesma matéria que foi extraída da natureza é destinada às fábricas para que seja transformada. Com a matéria transformada, inicia-se a fabricação do produto e quando este está pronto é embalado e acrescenta-se a data de fabricação e o lote do produto, para identificação caso este tenha algum defeito. O produto depois de embalado é transportado até as lojas para que este seja comercializado, ou seja, vendido. O cliente adquire este produto para uso próprio ou para presentear outras pessoas. Este produto é utilizado até o final da sua vida útil ou por um tempo apenas, em consonância com os desejos do proprietário em questão. Por este equipamento não estar mais em uso fica

um tempo armazenado na gaveta ou no armário e o consumidor leva este produto obsoleto ou fora de uso para os centros de coleta, onde este equipamento é devolvido ao fabricante. De volta à fábrica, o produto pode ter os seguintes destinos diferenciados que são: o reuso que é quando reutilizam algum componente daquele produto, a reciclagem que consiste na transformação do material para que este possa ser reutilizado novamente e o descarte adequado que consiste em descartar as peças não utilizadas na reciclagem e no reuso.

É dever social procurar alternativas para que as questões nocivas à sociedade e ao meio ambiente tenham solução o quanto antes. Por isso, é importante a elaboração de campanhas, projetos e propagandas sobre o descarte do lixo eletrônico com ênfase ambiental para que deem direções de solução para estas questões, evitando problemas maiores no futuro. Segundo Loureiro (2005, p. 93):

Cabe à sociedade, por sua vez, buscar alternativas econômicas que permitam sua sobrevivência sem a exploração destrutiva da natureza. Cabe finalmente, ao conjunto de sociedades repensar o consumo e inibir a lógica do supérfluo e da vaidade individual.

O indivíduo deve ter o discernimento de que se o equipamento estiver em funcionamento e em bom estado, a última alternativa é enviá-lo para a logística reversa, pois este pode ser utilizado por outra pessoa, podendo ser doado, vendido ou dado de entrada na troca de um novo eletroeletrônico, recuperando parte do dinheiro investido nesse equipamento.

Considerações finais

O consumismo pode gerar empregos para uma parcela da população e, talvez, melhorar parcialmente a economia mundial, porém pode também trazer consigo o desemprego a outra parcela da população, podendo ainda promover a desigualdade social.

É relevante abordar a temática “lixo eletrônico” devido ao consumo excessivo de equipamentos eletrônicos e para isso é necessário que gradativamente se crie uma consciência referente ao consumo, que se reflita antes de fazer a compra, pois quando o produto é adquirido este terá que ser pago e o antigo terá que ser descartado, aumentando significativamente a quantidade de lixo produzido.

Como não podemos frear a substituição e a aquisição de eletrônicos cabe a nós enquanto sociedade cobrar das autoridades medidas de orientação acerca de seu descarte e se possível orientar os indivíduos não instruídos sobre o descarte ambientalmente correto desses

materiais, demonstrando a eles que estes materiais são nocivos ao meio ambiente, a nós mesmos e a outros seres vivos.

Cabe salientar que as questões discutidas se basearam em referenciais teóricos, muito embora seja a prática que nos leva a ter a efetiva disposição para contribuir com as questões socioculturais as quais estamos submetidos em razão do consumismo, especialmente de equipamentos eletrônicos, favorecidos pelos avanços tecnológicos. Estes aspectos levam também a refletir sobre questões relativas à cultura consumista e da pouca consciência acerca do zelo que se deve ter com o meio ambiente. É relevante conhecer e fomentar a ideia de que precisamos a partir de projetos, campanhas e propagandas criar condições que levam a sociedade a refletir sobre seus comportamentos que podem ser nocivos à biosfera como um todo.

Desta forma entende-se claramente que a Educação Ambiental busca alternativas para reduzir os impactos causados ao meio ambiente com a finalidade de reduzir o consumo exacerbado e evitar a produção excessiva de lixo eletrônico.

Referências

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: O que é – O que não é**. Rio de Janeiro: Vozes, 2015.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, CXLVII, n. 147, 03 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em 19 de maio de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em 10 de fevereiro de 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Minuta de Resolução**. 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/4E1B1104/MinutaREEE_Recicladores.pdf>. Acesso em 10 de janeiro de 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 18.031, de 2009**. - In: resoluções 2009. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/4E1B1104/PropResol_Transportes.pdf>. Acesso em 7 de março de 2020.

CIDADES INTELIGENTES. **Brasil é o segundo maior produtor de lixo eletrônico da América.** Brasil, 2018. Disponível em: <<https://ci.eco.br/brasil-e-o-segundo-maiorprodutor-de-lixo-eletronico-da-america>>. Acesso em 20 de março de 2020.

FLORESTI, Felipe. **Quase todo lixo eletrônico do Brasil é descartado de maneira errada.** Brasil, 2018. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2018/05/quasetodo-lixo-eletronico-do-brasil-e-descartado-de-maneira-errada.html>>. Acesso em 30 de março de 2020.

GARCIA, Diego. **O que é obsolescência programada?** Brasil, 2014. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-e-obsolescencia-programada/>>. Acesso em 05 de março de 2020.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder.** 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes / PNUMA, 2001.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (org.); LAYRARGUES, Philippe Pomier (org.); CASTRO, Ronaldo Souza de (org.). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania.** 3. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

MOREIRA, Daniela. **Lixo eletrônico tem substâncias perigosas para a saúde humana.** Brasil, 2007. Disponível em: <<https://computerworld.com.br/2007/04/26/idgnoticia-2007-04-26-7348055458/>>. Acesso em 06 de março de 2020.

OLEQUES, Liane Carvalho. **Belle Époque.** Brasil, 2018. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/artes/belle-epoque/>>. Acesso em 7 de março de 2020.

ONU BR. **Mundo produzirá 120 milhões de toneladas de lixo eletrônico por ano até 2050, diz relatório.** 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/mundo-produzira-120-milhoes-de-toneladas-de-lixo-eletronico-por-ano-ate-2050-diz-relatorio/>. Acesso em 7 de abril de 2020.

PORTAL ECYCLE. **Conheça todos os componentes tóxicos presentes nos aparelhos eletrônicos e os riscos que eles trazem à saúde.** Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/1830-conhe-catodos-os-componentes-toxicos-presentes-nos-aparelhos-eletronicos.html>>. Acesso em 05 de abril de 2020.

SORRENTINO, Marcos; *et all.* **Educação ambiental como política pública,** 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022005000200010>. Acesso em: 09 de abril de 2020.

Sobre os autores

Talita Fraguas

Professora do Estado do Paraná da Educação Básica. Graduada e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Tuiuti do Paraná. Especialista em Educação Ambiental, em Educação de Jovens e Adultos e Docência no Ensino Superior Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação Formação Científica Educacional e Tecnológica.

As produções acadêmicas e interesses de pesquisas são sobre a Educação Ambiental, sequências didáticas e o lixo eletrônico. E-mail: tafraguas@hotmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2048-456X>

Carlos Eduardo Fortes Gonzalez

Professor Titular da UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba, Departamento de Química & Biologia. Biólogo. Docente na área de Ciências ambientais. Doctor en Educación, UDE - Universidad de la Empresa, Montevideo, Uruguay (Reconhecido como equivalente ao título de Doutor em Educação pela UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS). Pós-doutorado no PPGECT - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na UTFPR, Campus Ponta Grossa. Mestre em Tecnologia & Sociedade pela UTFPR, Campus Curitiba. Professor permanente do PPGFCET - Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da UTFPR (Mestrado e Doutorado profissional em Ensino de Ciências), do qual é um dos fundadores (Disciplinas de Meio Ambiente e Educação e Elementos de Desenvolvimento Sustentável). Professor de Ciências do Ambiente nas Engenharias e outras graduações. Pesquisador na área de Estudos socioambientais com ênfase em Educação Ambiental, Ciências ambientais, Ensino de Ciências e meio ambiente, Formação de professores de Ciências, socioecologia e gestão ambiental, atuando no âmbito de Ensino, Pesquisa e Extensão. Participante de Grupos de Pesquisa: Gestão Ambiental, Educação Ambiental e Ensino (UTFPR); Ecologia & Desenvolvimento (UTFPR) e Formação de Professores (UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná). Representante internacional dos Professores brasileiros (International Delegate) na Space Week, NASA - National Aeronautics and Space Administration. Space Academy for educators, US Space & Rocket Center. Huntsville, Alabama, EUA. Coordenador em Gestão Ambiental e Coordenador de Qualidade e Auditor Interno (Projeto CEFET-PR / GTZ), Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná e GTZ - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (Alemanha). E-mail: cefortes@yahoo.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0180-5153>

Recebido em: 10/04/2020

Aceito para publicação em: 17/06/2020