

# A IMPORTÂNCIA DA SUSTENTABILIDADE E DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR



## LUCIENE AGOSTINHO DA SILVA ENOMOTO

Graduação em Pedagogia pela Faculdades Integradas de Ciências Humanas, Saúde e Educação de Guarulhos (2009); Especialista em Educação Inclusiva e Deficiência Mental pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC (2011); Especialista em Ética, Valores e Cidadania na Escola pela Universidade de São Paulo - USP (2013); Professora de Educação Infantil e Ensino Fundamental I - no CEMEI Novo Mundo.

## RESUMO

O consumo desenfreado de produtos e equipamentos eletroeletrônicos e a popularização da tecnologia proporcionam o aumento de produtos obsoletos e lixo eletrônico por todo o planeta. A mobilização ambiental da sociedade e a promoção de ações e projetos de reciclagem dos mais diversos equipamentos e produtos eletroeletrônicos é o tema do presente artigo. São importantes também as ações conscientizadoras que visam à diminuição de resíduos provenientes desses equipamentos eletroeletrônicos, diminuindo assim a poluição gerada. A preocupação ambiental surge também das ações governamentais ao instituírem leis que obrigam as indústrias a se responsabilizarem pela destinação final adequada dos resíduos de seus produtos. Nesse sentido, este artigo traz como objetivo geral a discussão sobre a reciclagem de lixos eletrônicos; e como objetivos específicos, questões relacionadas a sustentabilidade e consciência Ambiental. Os resultados encontrados, demonstraram a importância de discutir esses temas no ambiente escolar, resultando em estudantes mais conscientes de suas ações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lixo eletrônico; Sustentabilidade; Consciência Ambiental; Educação.

## INTRODUÇÃO

Após a Segunda Guerra Mundial, ressurgiu a corrida ao ouro nas sociedades modernas capitalistas da Europa Ocidental e nos Estados Unidos. Mais tarde, outros países abriram suas economias para os bens de consumo e assim desdobrou-se, o meio urbano, na chamada sociedade de consumo. No século XX, as diversas fábricas e empresas ao redor do mundo obtiveram sucessos impressionantes, tanto no volume e na diversidade da produção, quanto no aperfeiçoamento tec-

nológico dos produtos que atingiu.

Os avanços tecnológicos, somados à "obsolescência programada", que no mundo tecnológico é algo tão comum quanto à própria tecnologia, em que mal lançam um produto e já estão fazendo o seu sucessor, criando uma sociedade de consumo. Em função do rápido desenvolvimento tecnológico e da obsolescência precoce de produtos eletroeletrônicos, no qual a indústria "programa" os produtos para ficarem obsoletos mais rapidamente.

A obsolescência precoce ou a troca mais frequente por versões atualizadas resulta em um elevado fluxo de descarte desses produtos em desuso ou dos que já se encontram no estágio final de seu ciclo de vida. O esgotamento da vida útil de um Equipamento Elétrico Eletrônico (EEE) pode ocorrer em virtude de diversos fatores, tais como: a necessidade de reparo aliada à inviabilidade econômica dele, modismos ou substituição por outros com maiores funções.

Atualmente, no Brasil, a sociedade como um todo acaba sendo responsável pela destinação dos resíduos produzidos por qualquer tipo de bem durável usado e descartado. Sendo que a destinação dos resíduos urbanos é de responsabilidade dos governos locais e paga pelos cidadãos na forma de taxas e impostos igualmente distribuídos.

Como problemática, sabe-se como a sociedade continua descartando de forma incorreta o lixo eletrônico. Além disso, as ações e projetos dos governos em relação aos resíduos dos equipamentos eletrônicos vêm progredindo, mas ainda, não são suficientes para instituir em todas as escolas, campanhas que instruem sobre esse tipo de resíduo.

O artigo teve como objetivo geral, discutir a mobilização da sociedade, em relação aos problemas ambientais causados pelo descarte incorreto dos resíduos eletrônicos; e como objetivos específicos, questões relacionadas a sustentabilidade e a consciência ambiental.

## **SOBRE A GERAÇÃO DE LIXO ELETRÔNICO E A IMPORTÂNCIA DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL**

Com a grande demanda de produtos e serviços prestados aos consumidores de aparelhos eletroeletrônicos, o meio ambiente vem sendo gravemente agredido ocorrendo à redução significativa da quantidade existente de alguns recursos naturais que são utilizados nas linhas de produções de equipamentos eletrônicos.

Esse não é o único problema que os avanços tecnológicos causam, outro problema é que com facilidade de se produzir e vender tecnologia, muitos produtos são considerados fora de linha depois de um tempo muito curto de vida, o que acaba gerando muito aparelhos sem utilidade que são descartados. Além do problema da geração de REEE diretamente no meio, a produção dessas tecnologias e seus produtos são responsáveis pela extração desenfreada de muitas riquezas minerais esgotáveis e recursos naturais.

Esses aparelhos descartados estão gerando uma série de problemas ambientais: a falta de opções de descarte dos aparelhos eletrônicos que vem ocorrendo em vários países, à falta de

investimentos dos governos aos locais de descarte e reciclagem do lixo eletrônico ocorrendo o descarte incorreto desses aparelhos em aterros onde acabam contaminando o solo como também os lençóis freáticos e principalmente falta de informação da população em relação aos impactos e da reciclagem destes materiais (TANSKANEN, 2013).

A sociedade por vezes se mostra desinteressada quando o assunto são as ações que minimizam as agressões ao meio ambiente. E por esse motivo, muitas das campanhas realizadas pelo mundo todo de conscientização ambiental tem a árdua tarefa de por meio de insistência introduzir uma nova cultura nas populações, a cultura de sustentabilidade.

O termo lixo eletrônico passou a ser utilizado e incorporado desde a década de 1990, quando iniciou a era dos avanços tecnológicos que continua até os dias de hoje. O termo é utilizado para se designar os resíduos sólidos provenientes de aparelhos elétricos e eletrônicos, depois de deixarem de ter utilidade (GOMES e MELO, 2006).

Mas, a grande e desenfreada produção de aparelhos eletroeletrônicos acelerou a produção de lixo eletrônico, de certa forma a causar um enorme problema ambiental para o planeta.

Na vida urbana, o indivíduo é assolado por inúmeras substâncias tóxicas e os impactos desses agentes nocivos na saúde humana não devem ser considerados isoladamente, posto que se deve considerar também a multiplicação de seus efeitos, o que aumenta seu caráter nocivo (ROBINS, 2005).

Temperaturas mais altas e níveis mais altos de dióxido de carbono atmosférico favorecem o crescimento de pólen que estão associados com o aumento das taxas de doenças respiratórias e prejudicam diretamente o futuro das crianças. Isto incita a tomar medidas para combater as mudanças climáticas, a fim de evitar efeitos deletérios à saúde das crianças que a degradação ambiental trará como consequência (YEHUDA, 2015).

O aumento da poluição está diretamente ligado ao número de internações e óbitos. Atualmente, as tecnologias de emissões de poluentes em fontes fixas e fontes móveis melhoraram significativamente, mas, o volume de indústrias e veículos também aumentaram, tornando-se relevante em controlar os limites de emissão de poluentes.

As soluções estratégicas na redução de contaminantes, basicamente, podem se resumir a três formas: eliminação ou redução de emissões, sendo o modelo mais efetivo e barato; controle na fonte local, quando a fonte de poluentes é conhecida e pode ser tratada pontualmente antes de se espalhar para o ambiente; e diluição através da ventilação geral, que se enquadra nos casos do ar externo ser a principal fonte da poluição (ZANIN et al., 2004).

## **DISCUTINDO SUSTENTABILIDADE**

A etimologia da palavra sustentável vem do latim sustentare, que significa sustentar; cuidar, defender; favorecer, conservar, segundo o Dicionário Aurélio, sustentabilidade é a qualidade que algo tem em se manter mais ou menos constante, ou estável, por um longo período.

Para Clovis Cavalcanti sustentabilidade: “significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema” (CAVALCANTI, 2003, s/p.).

As discussões atuais sobre o significado do termo “desenvolvimento sustentável” mostram que está sendo aceita a ideia de colocar um limite para o progresso material e para o consumo, antes visto como ilimitado, criticando a ideia de crescimento constante sem preocupação com o futuro (CAVALCANTI, 2003).

O termo sustentabilidade remete ao vocábulo sustentar no qual a dimensão longa prazo se encontra incorporada. Há necessidade de encontrar mecanismos de interação nas sociedades humanas que ocorram em relação harmoniosa com a natureza.

Sendo assim: “Numa sociedade sustentável, o progresso é medido pela qualidade de vida (saúde, longevidade, maturidade psicológica, educação, ambiente limpo, espírito comunitário e lazer criativo) ao invés de puro consumo material” (FERREIRA, 2005, s/p.).

O termo deriva do comportamento do predador ao explorar sua presa, ou seja, moderação, por tempo indeterminado. Isto é, o ser humano necessitaria conhecer as particularidades do planeta para utilizá-lo por longo tempo assegurando a continuidade da própria espécie (SCHWEIGERT, 2007).

A sustentabilidade é o equilíbrio entre os três pilares: ambiental, econômico e social. A expectativa de que as empresas devem contribuir de forma progressiva com a sustentabilidade surge do reconhecimento de que os negócios precisam de mercados estáveis, e que devem possuir habilidades tecnológicas, financeiras e de gerenciamento necessário para possibilitar a transição rumo ao desenvolvimento sustentável (ELKINGTON, 2001).

Além disso, o papel do meio ambiente não se restringe somente a manter o fluxo de energia e matéria para os entes econômicos e antrópicos, mas também para a vida na natureza. Estas percepções ambientais estão embasadas em diversas âncoras teóricas, as quais servem de suporte para um melhor entendimento de como a vida de todas as espécies deve se manter em equilíbrio.

Observações científicas têm demonstrado que o ambiente natural assume para os países mega diversos, que possuem grande diversidade de fauna e flora, com destaque especial para o Brasil, tem papel fundamental de interesse estratégico para as nações detentoras de uma natureza abundante.

Ou seja:

Há no interior do debate descrito, diversas interpretações do que se entende por desenvolvimento sustentável, que revelam a crise de identidade conceitual que marca a luta pela definição e apropriação do conceito de sustentabilidade, usado tanto para identificar e promover alternativas à crise existente, como para justificar a tese neoliberal de crescimento ecologicamente tolerável. Neste sentido, a sustentabilidade é um conceito carregado de contradições, cuja aceitação deriva precisamente a partir dos muitos significados que pode ter e a forma como ele pode ser usado para apoiar uma variedade de agendas políticas e sociais (AGOGLIA, 2014, p, 88).

Uma das principais questões da sustentabilidade é como o desenvolvimento social e econômico podem ser alcançados globalmente sem colocar em perigo os ecossistemas do planeta. O cerne do conceito também pode ser descrito como o de assegurar qualidade de vida e criar as condições necessárias para a felicidade e o bem-estar de todas as pessoas, envolvendo também o ambiente educacional.

O desenvolvimento atual trouxe muitas melhorias, como as tecnologias, tanto na cidade quanto no campo, porém, trouxe muitas consequências, como o aquecimento global, a poluição ambiental, o desmatamento, dentre outros. O desenvolvimento sustentável não deve ser visto como uma revolução, ou seja, uma medida brusca que exige rápida adaptação e sim uma medida evolutiva que progrida de forma mais lenta a fim de integrar o progresso ao meio ambiente para que se consiga em parceria, desenvolver sem degradar (ELKINGTON, 2001).

Para que isso ocorra, é necessário que a população se conscientize e trabalhe em conjunto, criando um sistema social eficiente que não permita o mau uso dos recursos naturais. Toda atividade que envolve e aglutina pessoas tem uma regra clara: para ser sustentável, precisa ser economicamente viável, socialmente justa, culturalmente aceita e ecologicamente correta (AGOGLIA, 2014).

No entanto, o trabalho de conscientização é de suma importância e pode ser efetuado através da educação formal e não formal no sentido da redução da produção do lixo, visando economia e redução da utilização dos recursos naturais. É importante que as empresas e os próprios consumidores sejam mais fiscalizados por órgãos competentes para que a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos seja cumprida de forma íntegra para que tanto o planeta como a própria população não sofram mais com o que vem acontecendo cada ano mais com essa poluição desenfreada e as doenças causadas por elas.

A sustentabilidade nada mais é do que uma conciliação entre a sociedade, crescimento econômico e preservação ambiental. Preservar é sinônimo de sustentabilidade. Atualmente esta palavra tem sido muito citada em todos os debates que ocorrem pelo mundo. Muitas conferências, em nível internacional, vêm acontecendo, relacionando este tema (PORTILHO, 2003).

Trabalhar sustentabilidade e consciência Ambiental no âmbito escolar é fundamental para desenvolver cidadãos mais críticos e conscientes de suas reais necessidades e compromissos com o meio ambiente.

## **OS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS**

Os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) são gerados ao final da vida útil de produtos de diversas categorias, como equipamentos de informática, vídeo, som, telefonia e eletrodomésticos de pequeno e grande porte.

O fluxo dos Resíduos de Equipamentos de Elétricos e Eletrônicos (REEE) é um dos mais

complexos, pelo fato de cobrirem uma grande diversidade de produtos, desde um simples aparelho de barbear, até sistemas altamente integrados como computadores e aparelhos celulares (RIBEIRO, 2001).

A geração dos REEE tem crescido exponencialmente devido à rápida obsolescência de equipamentos modernos, tanto tecnológica quanto planejada, uma vez que é flagrante o encurtamento de sua vida útil, como estratégia do setor produtivo para aumentar o volume de vendas.

Os principais impactos que o REEE causa no meio ambiente começa na fase de pré-produção, grande parte das matérias primas são extraídas da mineração, isso implica na movimentação de grandes quantidades de recursos naturais de um local a outro para a obtenção de uma pequena quantidade de materiais úteis para a produção do componente eletrônico com isso acaba se gerando uma grande quantidade de resíduos no consumo de energia e de combustíveis fósseis, com as intervenções físicas os ecossistemas são degradados e muitas vezes os ecossistemas não são recuperados, as próprias empresas que extraem não tem projetos para as áreas degradadas e acabam se deslocando para outros lugares atrás da mineração contínua (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Para Hilty et al. (2005), o suprimento de certos materiais pode ser limitante para a produção futura dos eletrônicos, o autor cita o exemplo da escassez do tálio cuja extração é feita somente por duas empresas no mundo, uma no Congo e a outra na Austrália.

Outro material consumido em grande escala é o plástico que é derivado do petróleo, recurso cada vez mais escasso no planeta, o plástico é utilizado em praticamente todo tipo de aparelho eletrônico representando em média 15% na composição total do aparelho. Com o descarte dos materiais obsoletos começa um novo ciclo de vida do lixo eletrônico, gerando mais consumo, mais emissões e mais resíduos em todo o processo da matéria prima até o descarte novamente.

Com a falta de legislação em vários países, a extração e o baixo custo de mão de obra são atrativos para grandes empresas de mineração, como a reciclagem custa muito mais ao produtor acaba compensando a retirada de materiais virgens causando grandes impactos (HILTY et al., 2005).

A exportação do lixo eletrônico dos países desenvolvidos para os países subdesenvolvidos também gera diversos problemas, como a falta de informação e a necessidade de trabalho as pessoas vão trabalhar na desmontagem destes materiais ficando expostas a diversos tipos de contaminantes. As consequências disso vão de dores de cabeça, comprometimento do sistema nervoso e até cânceres.

Com as mais variadas destinações finais dos resíduos tecnológicos existem limitações agregadas ao ser humano, somando riscos aos trabalhadores envolvidos na desmontagem dos aparelhos eletrônicos depositando os tóxicos no solo, podendo chegar aos lençóis freáticos onde a contaminação da água comprometendo todos os seres vivos dos ecossistemas aquáticos (RIBEIRO, 2001).

Nesse caso, pode ocorrer a lixiviação do mercúrio quando os dispositivos eletrônicos já são

destruídos nos aterros, além disso, ocorre à emissão do vapor do mercúrio representando cerca de nove toneladas de mercúrio somente na Europa, isso representa cerca de 10% nas emissões no mundo contribuindo significativamente para a exposição do ser humano ao mercúrio.

Ocorre também à contaminação do chumbo a partir dos vidros dos cones depositados nos aterros, todos esses metais depositados no solo resultam em incêndios causando mais emissões de gases tóxicos

Os impactos gerados por meio do consumo podem ser até mais graves que a poluição propriamente dita, pois, não há um controle dos resíduos domiciliares, sendo a sociedade com um todo responsável pelos resíduos produzidos e descartados no meio ambiente (SCHWEIGERT, 2007).

Os sistemas de coleta e destinação dos resíduos pertencem a responsabilidades dos governantes, porém, não existem campanhas de informação a população gerando a grande quantidade de resíduos nos aterros. Muitos usuários guardam seus aparelhos eletrônicos mesmo sem uso achando que um dia poderão reutilizá-los, com isso a perda de componentes dentro do processo de reciclagem aumenta, uma vez que, o material descartado corretamente vai gerar mais recursos para as fabricas que fazem o produto eletrônico deixando de retirar da natureza o que precisam para produzi-los (FLEISCHMANN et al., 2000).

Isso acontece em larga escala principalmente porque os usuários não sabem onde destinar o seu produto e resistem em jogar fora um bem que custou um bom investimento há alguns anos. Por isso, todo o trabalho gerado na fase de pré-produção até a fase final do consumidor é importante que este seja conscientizado para que ocorra o descarte final ambientalmente correto.

Mais que isso, a conscientização dos estudantes pode auxiliar a multiplicar essas informações em casa, na comunidade e em outros lugares, contribuindo com a sustentabilidade e a consciência Ambiental tão necessária nos dias atuais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando o estabelecimento da obrigatoriedade da reciclagem de resíduos eletrônicos, fomenta-se a criação de empresas especializadas nesse serviço, ocasionado a geração de emprego no segmento.

Deve-se ponderar também a necessidade de reciclagem de resíduos eletrônicos como um todo, e não apenas para aqueles que apresentam maior periculosidade, tendo em vista o alto potencial de reciclagem, apresentada na literatura como acima de 80%;

O enfoque dado ao tema lixo eletrônico ou resíduo tecnológico ainda não é proporcional a sua importância. O que contribui para o desenvolvimento de suas potencialidades, inclusive quanto ao aspecto de exploração econômica. Infelizmente, as diversidades conjunturais relacionadas às possibilidades de reciclagem, e o custo somado das atividades de coleta, tratamento e destinação final, ainda são grandes obstáculos para que o tratamento desse tipo de lixo se torne algo rentável.

Neste sentido, a logística reversa, mais do que ser um mero caminho indicado entre o gerador do resíduo e a destinação, deve ser um estímulo para a melhor gestão dos resíduos sólidos, de modo a preservar o meio ambiente, reduzindo a produção do lixo, que se tornou um dos mais graves problemas ambientais da atualidade.

Buscar uma maior integração da instituição com as Secretarias de Meio ambiente, seja em âmbito municipal ou estadual, poderá representar um avanço para o projeto em questão, mostrando sua relevância e a importância das ações executadas, como as oficinas e palestras de conscientização para o correto descarte do REEE e seus benefícios, tanto nas questões ambientais, como nas de cunho social, com o repasse dos equipamentos recuperados para escolas e instituições carentes, proporcionando aos alunos e à comunidade beneficiada, uma maior inserção social.

As escolas também devem participar desse processo de conscientização. Convênios podem ser firmados, o que resulta em apoio desses órgãos para adequações e melhorias principalmente na estrutura física do espaço destinado ao projeto, possibilitando ampliar as atividades de coleta e recuperação do chamado lixo eletrônico.

Em síntese, espera-se que haja iniciativa própria da população não somente ao descarte desse lixo, mas, também referente à cobrança para com autoridades locais. É preciso incentivar no ambiente escolar e fora dele, projetos a fim de arrecadar recursos para a criação de oficinas de coleta e reciclagem.

## REFERÊNCIAS

AGOGLIA, O. **Investigación en educación ambiental. Problematizando La temática ambiental en La sociedad contemporânea.** Pesquisa em Educação Ambiental. V. 9, n. 1, p. 80-94. 2014.

BOWERSOX, D.J; CLOSS, D.J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de suprimento.** São Paulo: Editora Atlas S.A., 2001.

CAVALCANTI, C. (org.). **Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** São Paulo: Cortez, 2003.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca.** São Paulo: Marrom Books, 2001.

FERREIRA, L.C. **Sustentabilidade: uma abordagem histórica da sustentabilidade.** In: BRASIL. **Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras (ES) Ambientais e Coletivos Educadores.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

FLEISCHMANN, et al. **The impact of product recovery on Logistics Network Design.** INSEAD-R & D. França, n 33, p - 1- 28 2000.

GOMES, A.C.L.; MELO, S.R. de. **Pilhas e Efeitos Nocivos.** Arq Mudi. Departamento de Ciências Morfofisiológicas da Universidade Estadual de Maringá, 2006.

HILTY, L.M.; SEIFERT, E.; TREIBERT, R. **Information Systems for Sustainable Development.** Hershey (PA): Idea Group Publishing, ISBN: 1-59140-342-1 (hardcover) / ISBN: 159140-344-8 (e-book). (2005)

PORTILHO, F. **Consumo verde, consumo sustentável e a ambientalização dos consumidores.** Unicamp/IFHC, 2003. Disponível em: [www.uff.br/lacta/publicacoes/artigoFatimaPortilho.doc](http://www.uff.br/lacta/publicacoes/artigoFatimaPortilho.doc). Acesso 08 fev. 2024.

RIBEIRO, W.C. **A ordem ambiental internacional.** São Paulo: Contexto, 2001, 176p.

ROBINS, C. **Bases patológicas das doenças.** Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.

SCHWEIGERT, L.R. **Plano diretor e sustentabilidade ambiental da cidade. Dissertação de mestrado. Arquitetura e Urbanismo.** Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2007.

TANSKANEN, P. **Management and recycling of electronic waste.** Acta Materialia, Finland, v.61, p.1001-1011, 2013.

YEHUDA, B. **As infecções respiratórias agudas na infância como problema de saúde pública.** Boletim de Pneumologia Sanitária, Rio de Janeiro, v.10, n.1, p. 13-22, jun. 2015.

ZANIN, M.; MANCINI, S.D. **Resíduos Plásticos e reciclagem.** São Paulo: Edusfscar, 2004.