

PRODUTOS ELETRÔNICOS E SUAS DISSONÂNCIAS: OBSOLESCÊNCIA, SUSTENTABILIDADE, (RE) USOS E DESCARTE

*ELECTRONIC DEVICES AND ITS DISSONANCES: OBSOLESCENCE, SUSTAINABILITY,
(RE) USE AND DISPOSAL*

*PRODUCTOS ELECTRÓNICOS Y SUS DISONANCIAS: OBSOLESCENCIA,
SOSTENIBILIDAD, (RE) UTILIZACIÓN Y DESECHO*

Alexandre Borges Fagundes

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2010). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Maclovia Corrêa da Silva

Graduação em Letras, Universidade Federal do Paraná, Mestre em História do Brasil, Universidade Federal do Paraná. Doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo. Pós-doutorado na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais em Educação Ambiental e Patrimonial e pós-doutorado em Política Científica e Tecnológica no Instituto de Geociências da Unicamp-SP. Estágio professor visitante no Mestrado Erasmus Mundus TPTI, na Universidade Paris 1 – Panthéon - Sorbonne e na Università Degli Studi di Padova, Itália, no Departamento de História.

RESUMO

Este artigo trata do tema dos resíduos e do descarte de produtos eletrônicos com o foco na importância de métodos e ferramentas ambientais disponíveis para as ações de gestão. Apresentou-se as principais dissonâncias que se interpõem entre os produtos eletrônicos e o meio ambiente nos aspectos da obsolescência, sustentabilidade, (re) usos e descarte. De acordo com os autores que auxiliam na discussão, os problemas mais graves quanto ao descarte de produtos eletrônicos podem ser resumidos a dois principais: a quantidade de recursos naturais empregados no processo produtivo e o seu respectivo descarte; e reduzir, reutilizar e reciclar. As empresas e instituições de ensino estão se esforçando para solucionar parte destas dissonâncias entre a proteção do meio ambiente e as formas de fabricação de produtos. Da mesma forma, o governo tem cooperado com políticas no sentido de promover a inclusão digital, reaproveitando máquinas. Outra política relevante é a que foi lançada em 2010, que proíbe o lançamento direto de resíduos e rejeitos na natureza e em locais inadequados. Além disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos incentiva a metodologia da logística reversa. Outras medidas importantes no sentido de reverter esta situação é o uso de metodologias para desenvolvimento de produtos como o Ecodesign, Análise do Ciclo de Vida e Pegada Ecológica. Acredita-se na importância desses tipos de programas e projetos para melhorar o desempenho ambiental das indústrias e a aplicação das políticas de resíduos para os produtos eletrônicos.

Palavras-chave: Produtos eletrônicos. Descarte. Sustentabilidade. Meio ambiente.

ABSTRACT

This article deals with the issue of electronics devices discharged focused on the importance of methods and tools available for environmental management actions. The paper presents the main divergences that interpose between the electronic devices and the Environment regarding obsolescence, sustainability, (re)use and disposal. According to the authors who helped in the discussion, the main problems for

electronic devices can be summarized in two: the amount of natural resources used in production process and respective discharge and to reduce, reuse and recycle. Companies and educational institutions are struggling to overcome part of these divergences between the environment protection and product manufacturing ways. Furthermore, the government has cooperated with policies to promote digital inclusion and reusing machines. Another important policy was launched in 2010, which prohibits the release of waste and tailings in nature and in inappropriate places. In addition, Brazilian policy encourages the methodology of reverse logistic. Other important step to reverse this situation is the use of models for product development as Ecodesign, Life Cycle Analysis and Ecological Footprint. It is considered the importance of programs and projects studies to improve the industries environment performance and the implementation of policies for electronic devices.

Keywords: Electronic devices. Disposal. Sustainability. Environment.

RESUMEN

Este artículo se ocupa de la cuestión de los residuos y de la eliminación de los productos electrónicos, con el foco en la importancia de los métodos y herramientas ambientales disponibles para las acciones de la administración. Fueron presentadas las principales disonancias que se interponen entre los productos electrónicos y el medio ambiente en los aspectos de obsolescencia, sostenibilidad, (re) utilización y desecho. Según los autores que participan en la discusión, los problemas más graves en cuanto a la eliminación de productos electrónicos se pueden resumir en dos: la cantidad de los recursos naturales utilizados en el proceso de producción y su eliminación; y reducir, reutilizar y reciclar. Las empresas e instituciones educativas se esfuerzan por resolver estos desacuerdos entre la protección del medio ambiente y de las formas de fabricación de productos. De la misma manera, el gobierno ha cooperado con las políticas para promover inclusión digital, recuperando las máquinas. Otra política importante es la que se puso en marcha en 2010, en la que se prohíbe el lanzamiento directo de los residuos y desechos en la naturaleza y en ubicaciones inadecuadas. Además, la Política Nacional de Residuos Sólidos alienta la metodología de la logística inversa. Otras medidas importantes para revertir esta situación se basa en el uso de metodologías para el desarrollo de productos tales como el Ecodiseño, Análisis del Ciclo de Vida y Huella Ecológica. Se cree en la importancia de estos tipos de programas y proyectos para mejorar el desempeño ambiental de las industrias y la aplicación de las políticas de residuos para los productos electrónicos.

Palabras-clave: Productos electrónicos. Desecho. Sostenibilidad. Medio ambiente.

CONTEXTUALIZAÇÃO

A evolução tecnológica iniciada na Revolução Industrial proporcionou, de maneira crescente ao longo do tempo, maior conforto ao ser humano, inicialmente substituindo o árduo trabalho braçal por meio da mecanização e, posteriormente, diminuindo a necessidade da intervenção humana no manuseio dessas máquinas, devido ao desenvolvimento da automação.

A partir do advento dos produtos eletrônicos, dentre eles os computadores, pode-se afirmar um aceleração no desenvolvimento de produtos o que ampliou exponencialmente a gama de possibilidades e interações em diversos campos de atuação humana, sendo complementada mais recentemente, pela criação da *internet*, proporcionando maior difusão de informações e interatividade.

Os produtos eletrônicos, portanto, passaram a ocupar posição imprescindível nas atividades humanas, sendo produzidos em larga escala para atender as crescentes demandas. Todavia, levando em conta o aumento do consumo destes produtos, é necessário que as empresas e o governo busquem estratégias para o devido descarte deles. Segundo Dannoritzer (2011), essa falta de sintonia entre a produção e o destino pós-consumo é ascendente pela rápida indução, não somente à obsolescência dos produtos, mas também pelo uso de estratégias do *marketing* e o *merchandising*, para incentivar o consumismo.

De acordo com Fonseca (2008) apud Ferreira e Ferreira (2008), em 1997 um computador pessoal tinha vida útil de seis anos, sendo que, em 2005, esse valor já se reduzia à marca de apenas dois anos. Em 2009, segundo Smaal (2009), considerando usuários de computadores nos Estados Unidos, esse intervalo já se situava entre 18 e 24 meses. Ou seja, passados menos de dois anos da aquisição de um computador novo, este pode ser descartado, aumentando cada vez mais o acúmulo de passivos ambientais no planeta e trazendo reflexos negativos ao meio ambiente.

Zanetti (2010), na sua dissertação de mestrado sobre a questão da reutilização de computadores na Universidade Positivo, confirma os dados dos autores acima e demonstra os esforços desta instituição para alongar a vida útil das máquinas de dois para seis anos. O objetivo maior do programa é reduzir, reutilizar e reciclar as máquinas da universidade, melhorando o desempenho e continuar atendendo os usuários com a mesma qualidade.

Isto permitiu que a universidade, mesmo adquirindo menor quantidade de novos computadores, aumentasse a quantidade para atender o crescente número de alunos matriculados. O prolongamento da vida útil desses equipamentos representou ganhos tanto para o meio ambiente quanto para a instituição.

O programa de reutilização permitiu diminuir a aquisição de computadores novos, mas, no período, o número total de computadores teve uma taxa de aumento maior do que o número total de alunos, demonstrando que a universidade se encontrava numa fase de expansão e desenvolvimento (ZANETTI, 2010, p. 102).

Com base na hipótese de que existe uma relação entre o aumento da vida útil de máquinas e redução do descarte, destacam-se ações relevantes do papel de um sistema

de manutenção para equipamentos. Considerando o crescente número de alunos e cursos, no campus da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista, foi elaborado um Plano Diretor de Informática no ano de 2005, para adequar a estrutura implantada nos anos 1990. Foi decidido trazer meios para a manutenção e atualização do parque de máquinas, bem como e a capacitação de recursos humanos para operacionalizar a infraestrutura de laboratórios, núcleos, secretarias e serviço técnico. Menciona-se no plano a necessidade de recursos orçamentários para a prestação destes serviços.

Com relação ao sistema de manutenção, a UNESP tem o programa SISMA – Sistema de Manutenção, para equipamentos cadastrados no sistema. Existe um período de carência de seis meses, para que o equipamento possa receber manutenção. Normalmente, o período de um ano é coberto pela garantia do vendedor [...]. *A UNESP – Ilha Solteira deverá prever anualmente em seu orçamento, recursos para manutenção, renovação e revitalização de seu parque de hardware* (PLANO DIRETOR DE INFORMÁTICA, 2005).

No caso dos aparelhos celulares, segundo dados publicados pela “Ciclovivo Plantando Notícias”, eles são descartados e não são reutilizados, e possivelmente não existem planos específicos de manutenção constituídos, considerados como uma forma de alongamento do ciclo de vida do produto. A pesquisa foi realizada no ano de 2013 em nove capitais brasileiras, com 806 pessoas entre 18 e 69 anos, e registrou que um em cada três celulares e eletroeletrônicos é substituído por apresentar problemas de funcionamento ou pelo desejo do consumidor de possuir um aparelho mais moderno.

Muitos são os estímulos no sentido da troca, mesmo que a vida média deles seja em torno de três anos. As pessoas que preferiram consertar os aparelhos defeituosos enfrentaram problemas do tipo falta de peça, de garantia e demora na devolução. “Uma boa notícia, levantada na pesquisa, é que a maior parte das pessoas doa, guarda ou vende os aparelhos eletrônicos – tendo consciência que podem ser reaproveitados” (CELULAR POSSUI..., 2014).

REPERCUSSÕES NO MEIO AMBIENTE

Considerando apenas a quantidade de recursos naturais empregados na confecção desses produtos, a degradação gerada ao meio ambiente já pode ser considerada bastante expressiva. Em proporção ao peso dos seus produtos, a indústria

de computadores e seus periféricos é uma das que mais consomem recursos naturais, tanto na forma de matéria-prima, como em termos de água e energia (TORRES, 2008).

Outro ponto a observar é que a reciclagem também é uma indústria que consome energia e polui. Por isso, se o que almejamos é uma produção sustentável, capaz de garantir os recursos naturais necessários para a atual e as futuras gerações, o melhor a fazer é reduzir o consumo e começar a exigir que as empresas adotem medidas mais eficazes de proteção ambiental. Como consumidores, esse é o papel do cidadão que podemos adotar (FERRAZ, 2014).

As políticas públicas, por meio do Ministério das Comunicações, apoiam esta questão e desde 2010 se dispuseram a organizar um projeto de inclusão digital a partir da construção de Centros de Recondicionamento de Computadores – CRC (SILVA et al., 2014). Deste modo, em 2014, os CRC localizados em Porto Alegre/RS, Gama-Brasília/DF, Guarulhos/SP, Belo Horizonte/MG, Recife/PE, Lauro de Freitas/BA e Belém/PA recebem máquinas descartadas. Além disso, nestes espaços existem cursos de capacitação pessoal para trabalhar com a manutenção e conserto.

Para viabilizar esta proposta, o Governo Federal apoiou a implantação e funcionamento de Centros de Recondicionamento de Computadores (CRCs), espaços estruturados para realizar, em larga escala, a recepção, recuperação e destinação de computadores usados, descartados por órgãos públicos, empresas privadas e cidadãos. Os processos foram estabelecidos de modo a promover a qualificação profissional de jovens de baixa renda, moradores das periferias de grandes metrópoles, onde, em geral, existem poucas oportunidades de formação técnica e profissional (BRASIL, 2012).

De acordo com um estudo divulgado pela Universidade das Nações Unidas, para a montagem de um desktop de 17 polegadas são usados cerca de 1.800 quilos de componentes. Somente de combustíveis fósseis (petróleo, gás, e outros) são gastos 240 quilos, 22 quilos de produtos químicos e 1.500 quilos de água potável (FERREIRA e FERREIRA, 2008, p.8). Ademais, alguns dos materiais constituintes dos produtos eletro-eletrônicos possuem carga poluente, nociva ao ser humano e com grande potencial de degradação ao meio ambiente, quando descartados irresponsavelmente (em locais não autorizados a essa prática).

O Quadro 1 apresenta os efeitos de alguns materiais constituintes de produtos eletro-eletrônicos, indicando também em que tipo de produtos os mesmos podem ser encontrados.

Quadro 1 - Efeitos de alguns materiais constituintes de produtos eletro-eletrônicos

Efeitos de alguns materiais constituintes de produtos eletro-eletrônicos		
Material	Aplicação	Efeitos
Mercúrio	Computadores, monitores e TVs de tela plana	Danos ao cérebro e ao fígado
Cádmio	Computadores, monitores de tubo e baterias de laptops	Envenenamento, problemas nos rins, ossos e pulmões
Arsênio	Celulares	Câncer no pulmão, doenças de pele e prejuízo ao sistema nervoso
Berílio	Computadores e celulares	Câncer no pulmão
Retardantes de Chamas (BRT)	Usados para prevenir incêndios em diversos eletrônicos	Disfunções hormonais, no sistema nervoso e reprodutivo
Chumbo	Computadores, televisões e celulares	Danos ao sistema nervoso e sanguíneo
Bário	Lâmpadas fluorescentes	Edema cerebral, fraqueza muscular, danos ao coração, fígado e baço
PVC	Usado em fios para isolar corrente	Pode causar problemas respiratórios, se inalado

Fonte: Adaptado de Ferreira e Ferreira (2008) e Smaal (2009)

De acordo com Smaal (2009), os resíduos eletrônicos representam 5% do total de resíduos gerados no planeta. No Brasil, a quantidade de resíduos eletrônicos em 2009 era de 2,6 kg por habitante e esse valor aumentou, sobretudo porque o consumo de equipamentos cresceu. Em 2012 o número de computadores era de 99 milhões e 2013, 118 milhões. Estatísticas mais recentes feitas pela Fundação Getúlio Vargas apontam três equipamentos para cada cinco habitantes e as empresas também estão aumentando seu consumo de tecnologias de informação, mesmo os pequenos negócios (BRASIL TERÁ 1 computador por habitante..., 2014).

Esses dados denotam a extensão do problema, da crescente quantidade de lixo eletrônico gerada e da ameaça de degradação ambiental que pode acontecer em decorrência desta realidade. Para Affonso (2008) o lixo eletrônico é como uma bomba-relógio, cujos efeitos vão recair da maneira mais inesperada possível sobre a sociedade, devido a fatores já mencionados que estão contribuindo para o aumento deste tipo de resíduo. Atitudes mais incisivas, na forma de leis, no sentido de conter as agressões ao meio ambiente pode ser exemplificada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos que responde aos anseios de grupos sociais a favor da conservação e preservação da natureza hoje e no futuro.

É importante que o projeto dos produtos promova a facilidade de desmontagem e a possibilidade de reciclagem (ou reaproveitamento) de seus componentes.

O Quadro 2 apresenta o percentual de materiais recicláveis em um computador:

Quadro 2 – Percentual de materiais recicláveis em um computador

Material	% em relação ao Peso Total	% Reciclável	Localização
Alumínio	14,172	80	Circuito integrado, solda, bateria
Chumbo	6,298	5	Semicondutor
Ferro	20,471	80	Estrutura, encaixes
Estanho	1,007	70	Circuito integrado
Cobre	6,928	90	Condutivo
Bário	0,031	0	Válvula eletrônica
Níquel	0,850	80	Estrutura, encaixes
Zinco	2,204	60	Bateria
Berílio	0,015	0	Condutivo térmico, conectores
Ouro	0,016	98	Conexão, condutivo
Manganês	0,031	0	Estrutura, encaixes
Prata	0,018	98	Condutivo
Cromo	0,006	0	Decoração, proteção contra corrosão
Cádmio	0,009	0	Bateria, chip, semicondutor, estabilizadores
Mercúrio	0,002	0	Baterias, ligamentos, termostatos, sensores
Silica	24,880	0	Vidro

Fonte: Bizzo (2007) apud Ferreira e Ferreira (2008)

Nota-se que um mesmo material pode localizar-se em diferentes componentes de um computador. Mas o fato é que, mesmo sendo um material reciclável, sua total reciclagem pode ser dificultada pela maneira como esse componente foi concebido (por exemplo: utilizando materiais incompatíveis e/ou materiais de difícil desmontagem), acentuando-se aí a importância da aplicação do Ecodesign.

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL: POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em agosto de 2010 foi instituída no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que trouxe em seu artigo 47 a proibição do lançamento de resíduos sólidos ou rejeitos em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos; do lançamento de resíduos sólidos ou rejeitos *in natura* a céu aberto (com exceção dos resíduos de mineração), da queima de resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade e outras formas vedadas pelo poder público. No seu artigo 8º, explicita como sendo um instrumento dessa lei federal a coleta seletiva, os

sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

A infração das proibições citadas enquadra-se na lei de crimes ambientais que, considerando a responsabilidade compartilhada, pode responsabilizar administrativa, civil e penalmente pessoas físicas ou jurídicas (BRASIL, 1998, 2010). Abordando mais especificamente os produtos eletroeletrônicos e seus componentes, o artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos determina a obrigação para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de organizarem um sistema de logística reversa composto pela coleta dos produtos após o seu uso pelos consumidores, independente do sistema público de recolhimento de resíduos e limpeza urbana. Dentre eles citam-se os que constam na norma:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes [grifo nosso] (BRASIL, 2010).

O propósito da política do governo é coibir o descarte irresponsável por meio do retorno dos produtos após seu uso pelo consumidor (por meio da metodologia da logística reversa) e assim incentivando também o manejo mais adequado para esses “resíduos” (a exemplo da reciclagem e/ou reuso de componentes).

Muitos são os materiais que compõem os produtos eletro-eletrônicos e um grande desafio reside em se construir um produto atendendo aos mais diversos requisitos ambientais. Existem métodos e ferramentas disponíveis que facilitam as escolhas profissionais, sendo alguns deles que especialmente trabalham com a sustentabilidade como o E-FMEA, QFD Ambiental e o Ecodesign.

ATITUDES EMPRESARIAIS - PRÓ-MELHORIAS AMBIENTAIS NOS PRODUTOS ELETRÔNICOS

O Greenpeace, organização não governamental com o foco nas questões ambientais, induz manifestações públicas por meio de suas pesquisas e publicações. Quanto aos produtos eletrônicos, a entidade mantém um *ranking* dos fabricantes exposto em seu *site* na *internet* (<http://www.greenpeace.org/brasil/pt>), atualizado periodicamente. No relatório intitulado “Guia de eletrônicos verdes”, de 2012, existem 16 empresas internacionais que estão comprometidas com o meio ambiente no sentido de reduzir emissões e melhorar as questões de sustentabilidade nas embalagens.

Para o estabelecimento desse *ranking* o Greenpeace considera vários requisitos envolvendo as medidas tomadas pelas empresas “para a preservação do meio ambiente em sua linha de produção, venda e reciclagem” (SMAAL, 2009).

A Figura 1 apresenta o *ranking* das empresas que concorrem ao título de “eletrônicos verdes”, segundo a proposta do Greenpeace de 2011 e de 2012. A ilustração faz uso das cores para apresentar ao leitor a situação das empresas no gráfico quanto ao seu comportamento de fabricante que respeita os limites do meio ambiente. Ao expor os nomes das empresas, a leitura se faz pelo posicionamento numa escala de zero a dez que está acompanhada simultaneamente das nuances das cores vermelho, amarelo e verde. Ou seja, quanto maior a pontuação da empresa, mais “verde” a sua localização e melhor consciência quanto à degradação e preservação do meio ambiente.

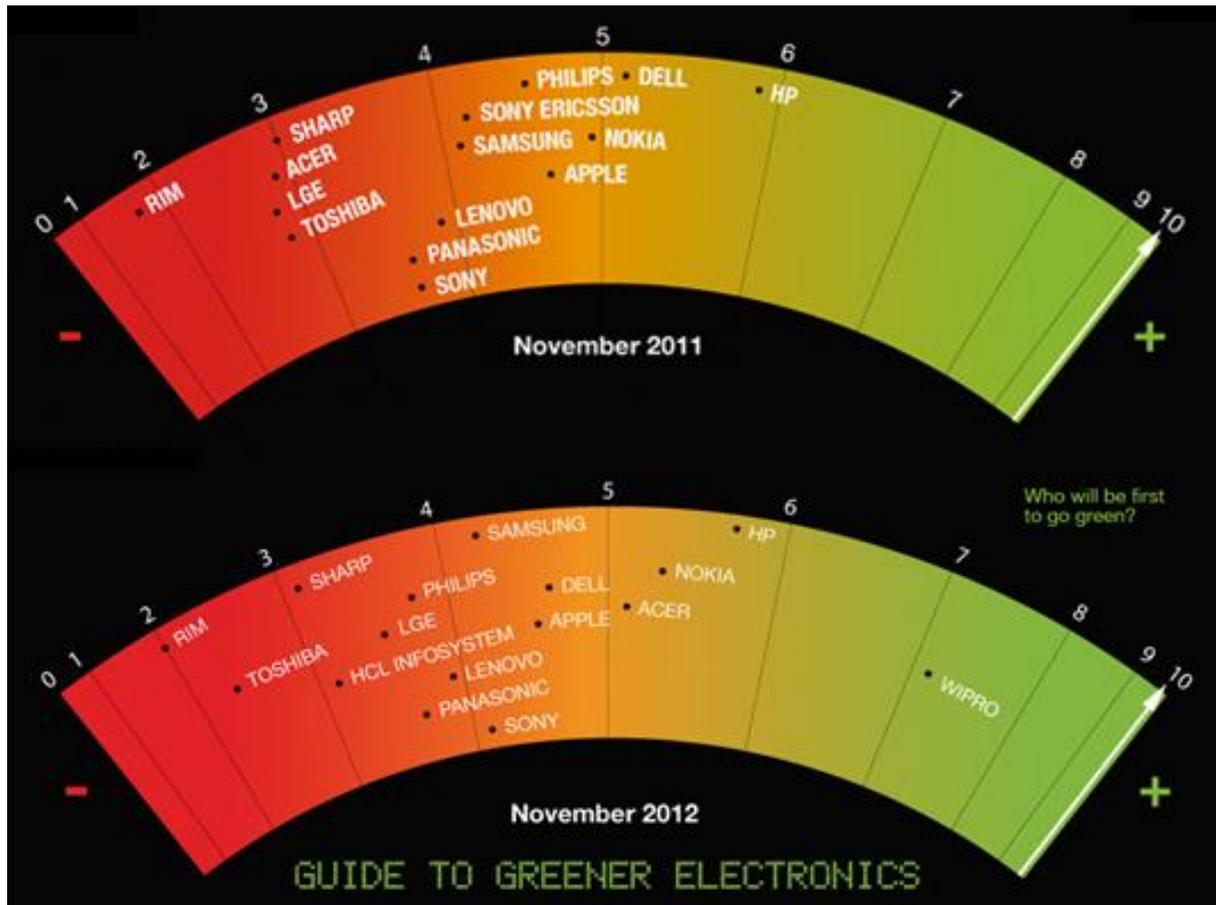


Figura 1 – Ranking dos “eletrônicos verdes” do Greenpeace
 Fonte: Greenpeace (2014)

É notável a concorrência entre elas para “ganhar o prêmio”, pois isto se constata no desafio da ONG expresso na frase “Who Will be the first to go Green?”. Estas atitudes são de grande valia para a sociedade e as empresas quanto à busca por melhorias ambientais nos produtos eletrônicos, pois afinal encontrar-se em posições de liderança no ranking pode repercutir como *marketing* positivo às empresas.

Vale destacar a afirmação de Macohin, Kässmayer e Busato (2007), que evidencia os esforços de algumas empresas fabricantes de produtos eletrônicos no sentido da preservação do meio ambiente, tais como a IBM, com a criação do projeto *Design for Environment*, visando utilizar soldas sem chumbo em seus produtos, a HP, Compaq, Fujitsu, Toshiba, Dell, Sony, Sharp e Unisys, com a criação do programa “*take back*”, no qual o cliente paga uma taxa embutida no produto, que inclui os gastos com a devolução e reciclagem.

Entre outros métodos utilizados para redução dos elementos tóxicos nos computadores, houve a retirada da maior parte do chumbo em cerca de 70% de

monitores CRT, ao fabricar o primeiro IMac e, com a vinda do monitor LCD fabricado pela *Apple*, a redução do uso do chumbo foi quase de 100% e também foi retirado o arsênico do vidro dos monitores LCD.

Entre outras metas da *Apple*, destaca-se a tentativa de eliminação do mercúrio utilizado em telas com iluminação, processamento do lixo eletrônico dos EUA, no próprio país, e a eliminação da maior parte das aplicações de PVC e BRF. Três agências da ONU, universitários, governos dos mais diversos países e dezesseis empresas, entre elas a Dell, Microsoft, Hewlett Packard (HP), Ericsson, Cisco Systems e Philips criaram diversos projetos, entre os quais a STEP (iniciada em 2004) para padronizar globalmente os processos de reciclagem, recuperar os componentes dos resíduos eletrônicos que podem ser reutilizados e harmonizar as legislações e políticas. São decisões tomadas para tentar reduzir a velocidade com que esse lixo cresce (MACOHIN, KÄSSMAYER e BUSATO, 2007).

Portanto, a manifestação de efetivas atitudes está acontecendo no sentido da preservação do meio ambiente, com resultados reais e mensuráveis nos produtos eletrônicos fabricados. Mas, é necessário que haja contínuas pesquisas e estudos que proporcionem mais elementos de avaliação sobre a pontuação do *ranking* dos “eletrônicos verdes” do Greenpeace e assim alcançar a excelência em termos de sustentabilidade ambiental.

A academia, os laboratórios empresariais, as ONGs, os escritórios de design, arquitetura, engenharia e os voluntários necessitam interagir com as diferentes ferramentas e metodologias ambientais para abordar a temática com uma visão mais ampla, a exemplo do Ecodesign, Análise do Ciclo de Vida e Pegada Ecológica.

A INTERAÇÃO ENTRE ECODSIGN, ANÁLISE DO CICLO DE VIDA E PEGADA ECOLÓGICA NO TOCANTE AOS PRODUTOS ELETRÔNICOS

O Ecodesign pode ser definido como “um método de desenvolvimento de produtos que objetiva a redução do impacto ambiental e usa a criatividade para gerar produtos e processos mais eficientes sob o ponto de vista da sustentabilidade” (KARLSSON e LUTTROPP, 2006 apud BORCHARDT et al., 2008, p.343). É uma abordagem de gestão ambiental interativa que envolve profissionais e empresas, a qual abrange o ciclo de vida do produto e procura não comprometer os custos, a qualidade, a estética e funcionalidades.

É necessário que as ferramentas deste método sejam sistematizadas e organizadas antes de serem aplicadas nos projetos. Constituem-se práticas do Ecodesign (VENZKE, 2002 apud BORCHARDT et al. 2008, p.345) a escolha de materiais de baixo impacto ambiental, projetos voltados à simplicidade/modularidade, incineração de resíduos (atentando aos devidos cuidados), redução do uso de energia, uso de formas de energia renováveis, produtos multifuncionais, produtos com maior durabilidade, recuperação de embalagens, não utilização de substâncias perigosas e prevenção de acidentes.

Cita-se o método *grEEEn* como alternativa para projetos de produtos eletrônicos, o qual disponibiliza cenários para avaliação de custos, legalidade e impactos ambientais. Combina simultaneamente estas dimensões na fabricação e permite cálculos tanto para o produto quanto para o processo (quantidade de energia e de material), em magnitudes diferenciadas (PIGOSSO; ROZENFELD, 2012).

A utilização de diferentes ferramentas e metodologias ambientais pode vir a proporcionar uma visão mais global acerca do próprio empreendimento, a exemplo da aplicação do Ecodesign e da Análise do Ciclo de Vida (ACV) para a produção de eletrônicos. O Ecodesign, como já foi visto, é uma alternativa de projeto com propostas de análises para harmonizar aspectos econômicos e ecológicos.

A ACV, apesar de ser uma ferramenta complexa [...] pode ser associada às práticas do Eco-design. A ACV apóia o projeto, pois se vale de informações de impacto ambiental, tanto na fase de projeto do produto como na de processo de produção, comparando as diversas alternativas de projeto e propondo escolhas que minimizem os impactos ambientais de um produto ao longo de todo o seu ciclo de vida (BORCHARDT et al., 2008, p.351).

Há de se salientar, porém, que a variável econômica pode ter forte influência na tomada de decisão sobre qual alternativa utilizar, podendo assim acarretar em escolhas ecológicas duvidosas, por falta de pesquisas mais aprofundadas sobre os ganhos futuros das escolhas. Um conceito que remete às mudanças de estilo de vida a favor do meio ambiente e que pode colaborar neste sentido é a Pegada Ecológica. O uso desta ferramenta permite relacionar as questões de consumo de bens e serviços e a produção de resíduos de populações.

O referido conceito promove, portanto, uma mudança de valores, por meio da conscientização ambiental que, por sua vez, deve culminar numa mudança de atitudes, ou seja, para o consumidor ambientalmente consciente a Pegada Ecológica, associada a determinado produto, tem grande influência na tomada de decisão sobre qual aparelho eletrônico comprar.

Deste modo, é interessante voltar mais uma vez a analisar o *ranking* dos “eletrônicos verdes” do Greenpeace (Figura 1) para poder verificar que há empresas situadas numa pontuação próxima a 6 em 2011 e próxima a 7 em 2012. O ideal seria que essa pontuação estivesse próxima a 10, mas a preferência dos consumidores pelos produtos líderes nesse *ranking* possa alavancar mais fortemente o interesse das empresas fabricantes nesse nicho de mercado (“mercado verde”). É preciso gerar uma sinergia que transcenda a tomada de decisão norteadas por valores econômicos, sendo então norteadas pela diminuição da Pegada Ecológica associada ao produto, apoiada pelo Ecodesign e Análise do Ciclo de Vida (conforme representado na Figura 2).

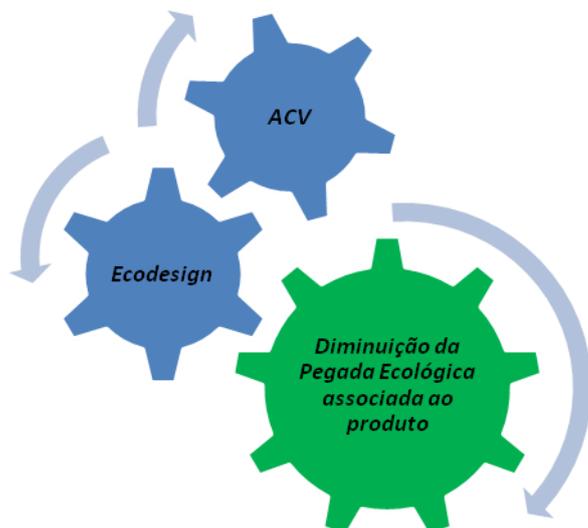


Figura 2 – Sinergia entre Pegada Ecológica, Ecodesign e ACV
Fonte: Autoria própria

No mercado se destaca a presença de uma demanda impulsionada pelos “consumidores verdes” (consumidores de produtos mais ecológicos) no sentido de estimular atitudes empresariais e o uso de ferramentas de Ecodesign, Análise do Ciclo de

Vida e Pegada Ecológica, que proporcione constantes melhorias ambientais nos produtos eletrônicos.

ÚLTIMAS CONSIDERAÇÕES

Apresentou-se neste artigo as principais dissonâncias que se interpõem entre os produtos eletrônicos e o meio ambiente nos aspectos da obsolescência, sustentabilidade, (re) usos e do descarte. A presença dos eletrônicos na sociedade contemporânea é um fato real que está no cotidiano das pessoas desde o momento em que se levantam, acendem a luz e quando à noite, durante o sono, mantém seus aparelhos em “*stand by*”. Enquanto usuários e consumidores de aparelhos, as pessoas vivem situações conflituosas entre os sistemas para receber e enviar sinais, como o analógico e o digital, de captação de ondas e de satélites. Neste contexto, as empresas apresentam no mercado uma série de opções de aparelhos que estimulam a reposição constante dos objetos pelo acréscimo de funções mais atraentes e velozes.

No fundo deste cenário está o meio ambiente fornecendo matérias primas para a fabricação de eletrônicos sofisticados, e a finitude e fragilidade da natureza precisam ser consideradas nos processos produtivos e no descarte. As empresas, enquanto inovadoras, surgem neste palco como responsáveis pela quantidade de objetos descartados os quais, se descartados erroneamente, causam impactos no ritmo de vida da natureza.

Existem programas e estudos que colaboram para melhorar o desempenho da produção industrial quanto à obsolescência, ao desempenho ambiental e aumento da vida útil dos produtos. Foram apresentados no artigo aqueles que foram considerados mais relevantes e de fácil acesso para os usuários. Vale destacar, juntamente com estas ferramentas, a participação do governo no sentido de melhorar o desempenho ambiental das indústrias com as políticas de resíduos (CRC) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, Júlio Carlos. **Semana da Inclusão Digital discute os 50 milhões de toneladas do lixo eletrônico.** TELEBRASIL (site), 18 de abril de 2008. Disponível em <<http://www.telebrasil.org.br/sala-de-imprensa/artigos/1441-semana-da-inclusao-digital-discute-os-50-milhoes-de-toneladas-do-lixo-eletronico>> Acesso em: 15 jul. 2014.

BORCHARDT, Miriam; POLTOSI, Leonel A. C.; SELBITTO, Miguel A.; PEREIRA, Giancarlo M. **Considerações sobre Ecodesign: um estudo de caso na indústria eletrônica automotiva.** Ambiente & Sociedade. v.XI, n.2, Campinas, jul.-dez. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v11n2/v11n2a09.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998.** Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=276>>. Acesso em: 2 jun. 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 12305, de 02 de agosto de 2010.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 30 maio 2014.

BRASIL. **Ministério das Comunicações.** Programa Computadores para Inclusão. 2012. Disponível em: <<http://www.mc.gov.br>>. Acesso em: 23 jul. 2014.

BRASIL TERÁ 1 computador por habitante até 2016, diz FGV. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/brasil-tera-1-computador-por-habitante-ate-2016-diz-fgv>>. Acesso em: 19 maio 2014.

CELULAR POSSUI menor ciclo de vida entre eletrônicos. Disponível em: <<http://ciclovivo.com.br/noticia/celular-possui-menor-ciclo-de-vida-entre-eletronicos>>. Acesso em: 30 jul. 2014.

CICLOVIVO plantando notícias. Disponível em: <<http://ciclovivo.com.br>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

DANNORITZER, Cosima. **Comprar, tirar, comprar: la historia secreta de la obsolescencia programada.** Espanha: TVE, 2011 (53 min). Disponível em: <<http://docverdade.blogspot.com/2011/02/comprar-jogar-fora-comprar-comprar.html>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

FERRAZ, José Maria Gusman. **O papel nosso de cada dia.** Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/down_hp/408.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2014.

FERREIRA, Juliana M. B.; FERREIRA, Antônio C. **A Sociedade da informação e o desafio da sucata eletrônica.** Revista de Ciências Exatas e Tecnologia. v.III, n.3, São Paulo, dez. 2008. Disponível em: <<http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/rcext/article/viewFile/417/413>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

GREENPEACE. **Guide to Greener Electronics.** Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/international/en/news/Blogs/makingwaves/top-spot-for-hp-in-new-guide-to-greener-elect/blog/37717/>> e <<http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/toxics/electronics/Guide-to-Greener-Electronics/>>. Acesso em: 31 jul. 2014.

MACOHIN, Aline; KÄSSMAYER, Karin; BUSATO, Paulo C. **A sustentabilidade na informática – reciclagem e eliminação dos produtos tóxicos das peças de computadores.** In: Seminário de Iniciação Científica, 1, 2007, Curitiba. Anais eletrônicos... Curitiba: UNIFAE, 2007. Disponível em: <http://www.fae.edu/nucleos/pdf/primeiro_seminario/sustentabilidade_informatica_aline.pdf>. Acesso em: 12 maio 2014.

PIGOSSO, Daniela & ROZENFELD, Henrique. **Métodos e ferramentas de Ecodesign: revisão bibliográfica sistemática.** Porto Alegre: *Produto & Produção*. São Paulo, n.1, v.13, fev. 2012, p. 16-33.

PLANO DIRETOR DE INFORMÁTICA. Disponível em: <<http://www.feis.unesp.br>>. Acesso em: 4 set. 2014.

SILVA, et al. **E-lixo: o Reaproveitamento de Materiais Computacionais na Cinbesa como Proposta de Responsabilidade Socioambiental em Belém.** Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/artigos11/1331491.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2014.

SMAAL, Beatriz. **Lixo eletrônico: o que fazer após o término da vida útil dos seus aparelhos?** Tecmundo, publicado em 11 ago. 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/2570-lixo-eletronico-o-que-fazer-apos-o-termino-da-vida-util-dos-seus-aparelhos-.htm>>. Acesso em: 28 maio 2014.

TORRES, Marco A. **Lixo eletrônico: o lado sujo da tecnologia.** Anexo XII, n.73, abr. 2008.

ZANETTI, Mirieli. **Avaliação do ciclo de vida dos computadores e o prolongamento da vida útil como alternativa ambiental.** Dissertação. Mestrado Profissional em Gestão Ambiental. Universidade Positivo. Curitiba, 2010.