

E-LIXO: EFEITO DA PRODUÇÃO, CONSUMO E EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Cilenio Alves de Souza*

Nunca duvide da capacidade de um pequeno grupo de dedicados cidadãos para mudar rumos do planeta. Na verdade, eles são a única esperança para que isso possa ocorrer. (Margaret Mead).
A Terra tem o suficiente para a necessidade de todos, mas não para a ganância de uns poucos. (Gandhi).

RESUMO

A proposta deste artigo é mostrar os impactos do lixo eletrônico (ou e-lixo) causados ao meio ambiente pela produção, consumo e descarte dos produtos de informática, procurando conscientizar o sistema produtivo e os consumidores sobre os riscos dos materiais que compõem esses produtos e sobre a necessidade de se buscarem alternativas menos agressivas ao meio ambiente. Nesse sentido, procura-se evidenciar a necessidade de os fabricantes de *software* desenvolverem programas para serem executados em máquinas com as atuais configurações, ou que haja uma pequena melhoria nessas configurações, sem a necessidade de que elas sejam substituídas.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável. *Software*. Descarte. Lixo eletrônico.

* Graduado em Sistemas de Informação, UNIPAC/Leopoldina(MG) e especialista em “Gestão Ambiental em Problemas Urbanos”, Faculdade Estácio de Sá/Juiz de Fora(MG). E-mail – cilenio@bauminas.com.br

INTRODUÇÃO

A origem do processo de industrialização deu-se no século XVIII, havendo, no século XIX, o desenvolvimento de novos meios de transporte, como a ferrovia, e a utilização de novas fontes de energia, como a eletricidade, o petróleo, dentre outros. Esse avanço facilitou a implantação de indústrias, o que fez com que surgissem novas áreas industriais em outros países europeus (além do país de origem, a Inglaterra), chegando a outros continentes, a países como os EUA e Japão. Após a 2ª Guerra Mundial, países do chamado Terceiro Mundo também passaram por processos de industrialização, como é o caso do Brasil.

Na década de 70, a crise do petróleo fez com que eclodisse algo que já vinha sendo desencadeado no decorrer do século XX, o que seria a 3ª Revolução Industrial, também chamada de Revolução Tecnocientífica Informacional. Esta, por sua vez, correspondia a avanços tecnológicos, em especial da informação e dos transportes, representados por invenções como a *Internet* e os aviões supersônicos, respectivamente. Os avanços nesses setores tornaram o mundo “menor”, encurtaram as distâncias e diminuíram a importância do espaço em relação ao tempo, como o que vemos ocorrer com a telefonia, dentre tantos outros exemplos.

Tudo isso gerou e vem gerando grandes transformações no espaço geográfico mundial. As indústrias buscam a inovação, investem em novas tecnologias, em especial naquelas que poupem mão-de-obra, como a robótica, levando à expansão do desemprego estrutural. Antigas regiões industriais entram em decadência com o processo de desconcentração industrial, e surgem novas regiões industriais. (ALFLEN at. al., 2006, p.154).

Tais mudanças podem ainda ser detectadas no âmbito da cultura, uma vez que a indústria também se faz presente nos produtos consumidos pela população local, sendo por isso grande responsável por transformações urbanas, independente de onde elas estejam.

O modo de vida atual é, direta ou indiretamente, fruto das transformações trazidas pela tecnologia industrial. A produção industrial cria novos produtos e acaba

atingindo, também, os hábitos, os padrões culturais e de consumo, criando, sucessivamente, novas necessidades de consumo. (NUNES, 2007, p. 9)

Nunes (2007) observa que o consumo, no mundo atual, nem sempre está ligado à necessidade - muitas das vezes, consome-se pelo modismo, pelo *status* social. Esse tipo de comportamento, o “consumismo”, leva a uma maior produção, o que demanda uso maior de recursos naturais. Tal produção, por sua vez, ao ser consumida, gera resíduos, cujo descarte apresenta-se como um dos maiores problemas ambientais da atualidade, como pode ser observado, por exemplo, a partir da questão da destinação do lixo eletrônico.¹ Produtos que causam efeitos nocivos ao meio ambiente ao serem produzidos e descartados, os equipamentos de informática devem ser, na atualidade, fonte de preocupação, principalmente ao se perceber que a tendência mundial é o aumento cada vez maior do número dessas máquinas. Por isso, neste artigo, objetiva-se abordar o tema do lixo eletrônico, procurando destacar a periculosidade dos materiais que compõem os produtos eletrônicos e a necessidade de se buscarem alternativas para a produção e consumo desses produtos, que sejam menos agressivas ao meio ambiente.

1 O CONSUMISMO NAS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS

Bauman vincula a cultura consumista a uma “síndrome do consumo”, que parece ser a revogação dos valores vinculados à duração e que consistiria, acima de tudo, “na negação enfática da virtude da procrastinação e da possível vantagem de se retardar a satisfação”. Segundo o autor, na hierarquia herdada de valores, a “síndrome consumista” degradou a duração e elevou a efemeridade. A novidade é colocada acima da durabilidade, ou permanência. Com isso, o espaço de tempo se reduz drasticamente

¹ Os equipamentos de informática apresentam um primeiro impacto ao meio ambiente, na extração dos insumos necessários à sua fabricação, uma vez que estão entre os que mais consomem recursos naturais (matéria-prima, energia e água), se considerada a relação peso/recursos. Observe-se, por exemplo, que um *desktop* que pesa em torno de 24 kg consome 1.500 litros de água, dez vezes o seu peso em combustíveis fósseis, e que um automóvel usa, no máximo, duas vezes o seu peso em insumos e matéria-prima, enquanto um único *chip* de memória (*RAM*) gasta 1,7 kg, 400 vezes seu peso. (MENCONI, 2007). Já o outro impacto dos equipamentos de informática resulta da rápida obsolescência desses equipamentos, a partir da geração do chamado “lixo eletrônico”. (AFONSO, 2008)

entre a vontade e a realização, o nascimento e descarte. A “síndrome consumista” levou a apropriação a ser seguida rapidamente pela remoção do lixo. Se antes se pensava em produtos de tempo e aproveitamento duradouros, hoje se encurta radicalmente a expectativa de vida do desejo e a distância temporal entre este e sua satisfação, assim como a satisfação e o depósito de lixo. A “síndrome consumista” envolve velocidade, excesso e desperdício. (BAUMAN, 2007).

De acordo com Penna (1999, p.18), o consumismo é visto por muitos como um comportamento que conduz a um aumento da produção e, conseqüentemente, ao progresso econômico e à decorrente melhoria do bem-estar social. Isso impede, ainda segundo Penna, a percepção de que qualidade de vida tem muito pouco a ver com padrão de vida. O autor esclarece também que o crescimento econômico, nos moldes atuais, é a principal força de destruição do ambiente natural: “Recursos limitados não podem sustentar crescimento ilimitado [e, por conseqüência], espaços finitos não podem absorver rejeitos que crescem indefinidamente”. (PENNA, op. cit., p.24). De fato, a civilização do consumo já está sacando do principal e não mais dos rendimentos produzidos pelo capital natural. A natureza poderá não suportar, não sendo capaz de se renovar, para suprir as exigências de consumo do homem.

Detendo-se especificamente no âmbito da informática, pode-se observar que os equipamentos eletrônicos até bem pouco tempo eram tidos como bens duráveis e hoje são descartáveis, feitos para virar lixo. (BAUMAN, 2004) O e-lixo ou resíduo tecnológico é proveniente da crescente inovação de tecnologia, das constantes trocas de aparelhos eletroeletrônicos, da substituição do antigo pela modernidade. (SUZAQUIM, 2003) A aceleração do rumo de tais equipamentos à obsolescência decorre de um entendimento muito disseminado nos nossos dias, inclusive por empresas de propaganda: difunde-se a idéia de que os produtos tornam-se permanentemente defasados e, caso não sejam atualizados, o consumidor é quem estará defasado. Acredita-se, por exemplo, que, se um computador tem um processador mais antigo, nem as organizações de caridade irão querê-lo. (BAUMAN, 2004)

2 E-LIXO: DEFINIÇÃO E APONTAMENTOS INICIAIS

Quando se pesquisa sobre e-lixo, muito se encontra sobre lixo digital, aquele que enche a caixa de e-mail e é chamado de SPAM (e-mail não solicitado ou não desejado, que tem origem em iniciativas de divulgação de determinado produto, em “correntes” ou em convites para visitar portais e que provoca imensos incômodos). (PLUGWEB, 2009)

Mas o e-lixo focado neste artigo são os resíduos físicos dos equipamentos de informática, principalmente aqueles gerados pelos desenvolvedores de *softwares*.

Em referência a esse tipo de lixo, são usados os termos “lixo eletrônico” e “e-lixo”², que designam os entulhos de computadores que se encontram espalhados pelo mundo, atingindo a casa de 20 milhões de toneladas, com tendência a aumentar (segundo dados do *Greenpeace*, a vida útil de um PC, em 1997, era de seis anos e em 2005 passou para dois anos, devido à corrida tecnológica). Além disso, suas peças são altamente tóxicas, pois possuem, em sua composição, chumbo, níquel, arsênio e mercúrio, que, sem controle, podem contaminar o solo, a água e o ar. (REVISTA DA SEMANA, 2007).

Em Guiyu, aldeia chinesa convertida em depósito de lixo eletrônico, assim como inúmeros outros lugares habitados por ex-camponeses, na Índia, Vietnã, Singapura ou Paquistão, é “reciclado” o refugo eletrônico do Ocidente. Resíduos de plásticos são queimados, criando pilhas de cinza contaminadas, ou jogados juntamente com outros resíduos industriais em rios, campos ou canais de irrigação. É um trabalho primitivo, perigoso, pois o lixo venenoso penetra na pele e nos pulmões e se infiltra na terra e na água. O solo de Guiyu contém 200 vezes o nível de chumbo considerado nocivo e a água potável contém 2.400 vezes o nível máximo desse mesmo metal, estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (BAUMAN, 2004).

Na Grã-Bretanha, é produzido a cada ano cerca de 1 milhão de toneladas de refugo eletrônico e espera-se o dobro para 2010. Para esse mesmo ano, estima-se que nos EUA mais de 600 milhões de computadores estarão obsoletos, o que significa um desperdício de mais de US\$ 1 bilhão. Segundo os estudiosos, a geração de lixo eletrônico

² Tradução do termo *e-waste*, amplamente usado no exterior em referência ao lixo *high-tech* (ou seja, ao “lixo tecnológico”). (URBAN, 2004).

crece a uma velocidade três vezes maior que o lixo comum. (AFONSO, 2008) Esses dados mostram a gravidade do problema.

Na Califórnia, o “Vale do Silício”, berço das mais famosas empresas de tecnologia, é poluído pelas próprias companhias *high-tech*. Segundo a EPA (agência do governo norte-americano para proteção ambiental), a região tem 29 pontos de contaminação. O condado de Santa Clara, que abriga o *Google* e a *Apple*, possui 23 áreas contaminadas. É o maior número de pontos contaminados por condado do país. Segundo ambientalistas, mais de cem substâncias tóxicas já foram encontradas no lençol freático da região, incluindo o tricloroetileno, um solvente cancerígeno usado na produção de semicondutores. No *site* da EPA, as contaminações aparecem ligadas a empresas como *Intel*, *AMD*, *Applied Materials* e *HP*. (ROMANI, 2008).

Estudos divulgados pelo *Greenpeace* apontam a *Microsoft* e a *Nintendo* como as principais vilãs do lixo eletrônico. Segundo a organização ambientalista, com os novos critérios de avaliação, apenas a *Sony* e a *Sony Ericsson* fizeram mais de 5 pontos, num *ranking* que vai até 10, no Guia de Eletrônicos Verdes. A classificação da *Microsoft* se deve à baixa pontuação no critério de políticas relacionadas ao clima. A *Nintendo* teria implantado melhorias nas questões do uso de produtos químicos tóxicos e também no tema do clima, mas, segundo o *Greenpeace*, “nem mesmo o wii (console de videogame doméstico), com sua relativa eficiência de consumo de energia, fica dentro dos padrões exigidos” (GLOBO TECNOLOGIA, 2008).

3 OBSTÁCULOS A UM PARADIGMA SUSTENTÁVEL DE EXPROPRIAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

A defesa do “modelo atual” é uma das maiores barreiras a qualquer mudança em relação à natureza. Muitos justificam a agressão ao meio ambiente citando a necessidade de alimentos e emprego para a população em expansão, como se fosse possível continuar sustentando por muito tempo esse modelo de desenvolvimento, que esgota a natureza, sua fonte de existência.

Por comodismo ou ignorância, muitas pessoas se recusam a relacionar seu modo de vida com os impactos ambientais. Alguns olham a natureza apenas com a visão das

necessidades de conservação dos recursos naturais, sem se envolverem com as causas dos danos ao meio ambiente. Geralmente tendem a rejeitar e a negar informações que trazem desconforto ao seu bem-estar.

Segundo Penna (op. cit.), mesmo que o planeta fosse capaz de atender às necessidades de uma população duas a três vezes maiores que a de hoje, os custos e as complicações seria altos demais, pois não é somente a necessidade alimentar que promove uma boa qualidade de vida. A grande relação de problemas que perturbam a humanidade também cresceria na mesma proporção, com tendências a novos problemas. Com isso, a qualidade de vida estaria comprometida, material, cultural e socialmente, diante da complexidade desses problemas.

4 SUSTENTABILIDADE: UM IMPERATIVO PARA AS SOCIEDADES ATUAIS

A maioria dos impactos que produzimos é naturalmente absorvida pelo sistema: estamos em constantes mudanças. O que entra como novidade no processo é o grau e a velocidade dessas mudanças. Em relação ao mundo atual, Penna observa que as pessoas que prevêm uma situação delicada e perigosa para o planeta a partir das transformações ocorridas não são escutadas como deveriam ser:

Pouquíssimas pessoas dão-se conta do fluxo de materiais e energia, isto é, de que qualquer bem ou serviço utilizado demanda a descoberta, extração e transformação de matérias-primas, incluindo-se nesse processo o consumo de combustíveis fósseis ou de energia elétrica, a utilização de outras matérias-primas e a geração de resíduos poluentes (sob as formas gasosa, líquida e sólida). Além do mais, a utilização de uma mercadoria qualquer gerará, como subproduto final, uma forma de poluição, quando ela for descartada. (PENNA, op. cit., p.21).

É preciso levar em consideração com mais seriedade a constatação de que os recursos abundantes que promovem o crescimento econômico estão se esgotando e que o fluxo de material e energia polui o meio ambiente, inclusive a partir da geração de outro resíduo poluente, que é o produto em si, descartado ao fim de sua vida útil.

O ser humano vive em um tempo em que a prosperidade dos povos depende do uso eficiente dos recursos naturais, da distribuição equilibrada e da redução dos níveis de consumo. Sim, pois por mais desenvolvida que esteja a tecnologia, ela pode resolver

somente parte dos problemas, porque o limite da natureza é físico. A solução do problema em questão transcende as barreiras científicas, sendo, sobretudo, uma questão de educação ambiental. O homem tem o direito de consumir produtos que facilitem sua vida cotidiana e é desejável que novas tecnologias sejam acessíveis a todos, mas o problema é a velocidade com que o fenômeno da obsolescência vem ocorrendo. É necessário que se perceba que a sociedade se tornou vítima do consumo compulsivo, irresponsável e sem controle, alimentado pela última palavra da tecnologia e insustentável do ponto de vista ambiental. (AFONSO, 2008)

5 PRODUÇÃO E CONSUMO CONSCIENTES DOS EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA

A questão da sustentabilidade, no que diz respeito ao âmbito do e-lixo, passa pela produção, consumo e desperdício. Compreende primeiramente o tema do consumo a partir da questão de conscientização, visando a mudanças culturais por parte do consumidor.

Conforme esclarece Fonseca (2008), consumo consciente nos remete a uma preocupação com o contexto de produção de produtos mais baratos os quais, muitas vezes, são fabricados por crianças ou idosos que trabalham em regime de 12 horas por dia, recebendo, por mês, menos de um terço do salário mínimo pago no Brasil. Paga-se menos por um produto, mas não se percebe a exploração das pessoas envolvidas na sua produção. Ao comprar, é preciso procurar por fabricantes que estejam comprometidos com a preservação ambiental, comportamento que contribui para que menos pessoas sejam exploradas.

Ainda segundo Fonseca, é essencial que se vise ao aumento da vida útil dos eletrônicos, a partir da reutilização: “Por exemplo, um computador de dez anos atrás ainda pode ser usado como servidor de rede, armazenamento ou impressão. O *software*

livre³ com a flexibilidade que lhe é inerente pode ajudar bastante nesse sentido”. (FONSECA, op. cit., p. 1).

Por outro lado, caso não haja interesse em se continuar usando o equipamento eletrônico, é preciso buscar um “descarte responsável”. (Idem) Mesmo que os aparelhos não estejam em condições de uso, existem organizações sociais e educacionais que aceitam tais equipamentos para diferentes projetos, ou como fonte de recursos, uma vez que o lixo eletrônico pode ser revendido para empresas de reciclagem. (Idem)

Além de despertar a consciência do consumidor, é preciso despertar a consciência dos desenvolvedores de produtos de *software* para a necessidade de se criarem produtos mais compatíveis com as atuais configurações disponíveis em termos de *hardware*. E que o desenvolvimento de novas versões ou atualizações, não gere efeitos que levem à necessidade de atualização ou substituição desse *hardware*, ou quando esta for necessária, que esse *upgrade* seja o mínimo possível. E no caso dos sistemas operacionais, essa nova versão aceite emular⁴ a versão antiga, para que os usuários não percam suas aplicações que só processam sob a versão antiga. No entanto, o problema é complexo: embora a solução seja ideal para esses usuários não perderem seus aplicativos, ela requer maior capacidade dos *hardwares*, provocando, mais uma vez, os efeitos do descarte.

Note-se também que empresas como a *Microsoft* e a *Apple*, fabricantes dos *softwares* proprietários, não disponibilizam a distribuição do “código fonte”⁵ de seus produtos. Segundo Zilli (2004), quando esse código é vendido junto com a licença de uso, tem-se o valor do aparelho acrescido em média de 70% a 90% do custo dessa licença.

Normalmente as licenças são vendidas somente para determinado número de usuários, segundo registros contratuais, não sendo permitido fazer cópias adicionais para instalação em outros equipamentos. Seu desenvolvimento é orientado para benefício do fabricante: os resultados decorrentes de sua venda são exclusivamente revertidos ao seu proprietário. Caso o desenvolvedor decida descontinuar seu *software*, seja por encerrar

³ *Software Livre ou Free Software*, conforme definição elaborada pela *Free Software Foundation*, é “o *software* que pode ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído sem, para isso, ter que pedir permissão ao seu autor(a)”. (OLIVA; REZENDE, 2001)

⁴ Na computação, emular é reproduzir as funções de um determinado ambiente, a fim de, permitir a execução de outros *softwares* sobre ele. (REIS, 2005).

⁵ Conjunto de palavras ou símbolos escritos de forma ordenada, contendo instruções em uma linguagem de programação existente, de maneira lógica e interpretável pelo ser humano. (FOLHA, 2001).

suas atividades ou desenvolvimento de uma nova versão, os usuários do antigo produto têm que adquirir outro produto de outro fabricante ou adotar essa nova versão pagando pelos custos de migração. Possivelmente precisarão atualizar seus equipamentos ou substituí-los, porque as novas funcionalidades introduzidas nessa nova versão acabam por aumentar a complexidade e tamanho dos aplicativos, exigindo mais memória, armazenamento e processadores mais rápidos, embora muitas das vezes essas funcionalidades sejam apenas mudanças gráficas. (ZILLI, 2004, p.).

Essa linha de desenvolvedores, portanto, são empresas inseridas nos mecanismos de desenvolvimento da sociedade do consumo, sendo grandes responsáveis pela curta vida útil dos equipamentos de informática e a consequente produção de lixo eletrônico.

É claro que não se pode negar, apesar das observações feitas acima, que há necessidade de novas versões para corrigir as falhas existentes nas anteriores e também para oferecer novas funcionalidades que estão ligadas à evolução dos projetos; no entanto, o que se questiona é o modelo de *marketing* dessas empresas. Elas poderiam lançar versões menores e mais freqüentes, sem tentar vender praticamente um novo produto a cada quatro ou cinco anos, com menos expectativas ou decepções. Com isso, não estariam levando tantos equipamentos à obsolescência em um único lançamento. (TECNOINSIDER, 2008)

Veja-se, por exemplo, que o *Greenpeace* alerta que, após o *Windows Vista*⁶, um dilúvio de e-lixo pode inundar países em desenvolvimento. Com o lançamento do *Vista* pela *Microsoft*, destaca o grupo ambientalista a partir de um estudo conduzido pela *Softchoice Corporation*, 50% da atual geração de computadores pessoais ficaram abaixo da base dos requisitos de sistema do *Vista*, sendo que esse número chega a 94%, se for considerado o *Windows Vista Premium Edition*⁷. Com isso muitas empresas e usuários domésticos terão a necessidade de atualizar seus computadores muito antes do que esperavam.

É preciso ressaltar, contudo, que o mundo não está preparado para a massa de e-lixo gerada pelos *upgrades*⁸. O *Greenpeace* prevê o acúmulo de grandes quantidades de

⁶ Sistema Operacional da *Microsoft* lançado em janeiro de 2007, sendo uma versão mais completa. (CASEMODBR, 2005).

⁷ Versão completa do sistema operacional. (DICWEB, 2008).

⁸ Termo geralmente utilizado para definir a transformação de um microcomputador de modelo inferior em um microcomputador de modelo superior, ou a atualização de um *software*. (DICWEB, 2008).

computadores defasados em “áreas sujas de reciclagem” nas Filipinas, Tailândia e outras nações da Ásia, onde fica a maioria dos depósitos de e-lixo do mundo. Alerta ainda para o fato de que as atuais políticas ambientais das empresas de informática não são suficientes para fornecer uma solução eficaz para as crescentes montanhas de lixo eletrônico tóxico. (GREENPEACE, 2007).

No entanto, torna-se importante reforçar o fato de que não é correto atribuir a responsabilidade da obsolescência somente aos desenvolvedores de *software*. Como destaca Fonseca,

(...) a responsabilidade (...) é de todo um aparato sócio-econômico, do qual os desenvolvedores são só um dos braços, e não o mais forte deles. É claro que ao desenvolver *software* que requer cada vez mais recursos do *hardware*, eles contribuem para essa situação, mas creio que pecam mais por alienação e omissão do que por uma intenção clara. Toda a sociedade atual tem parte na responsabilidade: consumidores que internalizam a eterna demanda por novidade e caem na armadilha do consumismo, a indústria que impõe um ritmo de descarte cada vez maior; a mídia em geral, e em especial o jornalismo de tecnologia, que usa uma parte ínfima de seu espaço para questionar essa velocidade. Desenvolvedores de *software* (...) são parte da indústria, e participam desse mecanismo como todas as outras partes envolvidas: dando menos atenção do que deveriam ao problema, e assumindo a perspectiva que diz "não fui eu que criei esse problema, não serei eu a resolver".⁹

O debate sobre a questão do e-lixo, portanto, deve ser visto como um debate complexo, que envolve reflexões profundas não só em relação a consumidores e desenvolvedores de *software* e sim em relação à sociedade em geral, seu modo de vida e sua percepção de cidadania conforme, entrevista concedida por e-mail por Felipe Fonseca em 25 de Maio de 2009.

6 PROJETOS VOLTADOS PARA MINIMIZAR O PROBLEMA DO E-LIXO

Ainda não há, no Brasil, legislação que controle a emissão e recepção de lixo tecnológico, por isso o país conta somente com iniciativas pontuais e há 15 anos vem sendo discutido o assunto, sem que se crie uma legislação adequada. No entanto, está

⁹ Trecho extraído de diálogo informal realizado com Felipe Fonseca via e-mail nos meses de maio e junho de 2009.

sendo elaborada, pelo Ministério do Meio Ambiente, a Política Nacional de Resíduos, regulamento que obrigará os fabricantes de produtos eletroeletrônicos a recolher os produtos após consumo.

Por sua vez, a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) tem o programa “Mutirão Verde”, que fornece informações sobre como e onde descartar lixo eletrônico em São Paulo. (FREIRE, 2008).

Fora da esfera governamental, há também iniciativas que devem ser destacadas. O fabricante de computadores Dell, por exemplo, possui dois programas: um de inclusão digital, para receber micros usados que são doados a centros comunitários e outro a partir do qual se recolhem PCs antigos. (MESQUITA, 2008).

Outras organizações que visam à inclusão digital são a ONG CDI (Comitê para Democratização da Informática), que exige uma configuração mínima para aceitar os equipamentos (FREIRE, 2008), e a PLANAC Informática, que aceita computadores usados como parte de pagamento de aparelhos novos, sendo que os computadores usados são remanufaturados, recebem pinturas, limpeza, reposição de peças para serem vendidos a preço abaixo do mercado. (PLANAC, 2008).

No entanto, segundo Pallone (2008), muitas empresas conseguiram melhorar seus produtos e programas de reciclagem, mas nenhuma delas conseguiu oferecer uma linha inteira de produtos livres de substâncias químicas, tóxicas ou um programa de reciclagem simples, gratuito e global para assegurar que aparelhos descartáveis não vão parar em lixões, como acontece nos dias de hoje.

Na legislação internacional, o tratado da Basiléia¹⁰ estabelece severas regras para o trânsito de substâncias perigosas entre países participantes e não participantes do tratado. Dentre todos os países que participam da convenção, apenas Afeganistão, EUA e Haiti não a ratificaram. Infelizmente, acabam burlando as regras em questão, através de outros acordos internacionais ou a não ratificação de partes ou emendas ao texto da

¹⁰ A Convenção da Basiléia, um tratado internacional do qual o Brasil faz parte, procura controlar o trânsito internacional de resíduos perigosos, baseado no princípio do consentimento prévio e explícito; procura reprimir o tráfico ilegal e prevê a cooperação internacional para a gestão ambientalmente saudável e eficiente desses produtos (art. 1º do Decreto nº 875/93). Essa Convenção reconhece plenamente que qualquer Estado tem o direito soberano de proibir a entrada e o depósito de resíduos perigosos e outros resíduos estrangeiros em seu território. (CONAMA, 1996).

convenção. O grupo seleto de países que produzem mais de 50% da riqueza mundial possui regras próprias. (ROMANI, op. cit.)

A ONG *Greenpeace*, por sua vez, criou em 2006 um guia de eletrônicos verdes, ou seja, um *ranking* dos fabricantes de eletrônicos que considera, dentre outros itens, atuação das empresas quando os consumidores não querem mais seus produtos. Para estar classificada neste *ranking* e bem posicionada, a empresa precisa recolher e reciclar seus produtos quando se tornam obsoletos. Esse *ranking* pode ser um diferencial para o consumidor na hora de escolher o produto/marca. (MESQUITA, op. cit.)

7 ALTERNATIVAS PARA SE MINIMIZAR O PROBLEMA DO E-LIXO

Várias empresas do ramo de informática estão tentando mudar sua imagem de poluidoras, dizendo que não utilizarão substâncias tóxicas nos equipamentos que produzem a partir de 2009, além de dizer que passarão a plantar uma árvore a cada equipamento vendido. Outra alternativa já desenvolvida é a substituição das partes não-biodegradáveis por materiais menos poluentes, o que ainda não é viável com a tecnologia atual, pelo alto custo, além de o consumidor ainda optar pelo computador de custo mais baixo. (REVISTA DA SEMANA, 2007). Vê-se ainda que algumas empresas de atual em qualquer área produtiva, prega a desaceleração do consumo e a “produção limpa”, estão preocupadas em diminuir custos, melhorar sua linha produtiva e sua imagem.

Além dessas iniciativas, faz-se necessário que haja também o desenvolvimento tanto de *hardwares* quanto de *softwares* em escala sustentável, ou seja, os produtos devem estar preparados para receberem suas evoluções, seus *upgrades*, utilizando/aproveitando suas estruturas, suas bases. Para isso é necessário que os fabricantes de máquinas e periféricos, estejam, em seus projetos, focados em preservar a estrutura inicial de seus produtos. E quando se fizer necessária uma melhoria para atender processos mais robustos, ou *softwares* mais exigentes, que os equipamentos estejam preparados para receber novos processadores ou novos controladores, melhorando seu desempenho e qualidade, a partir da estrutura inicial. Ambos devem desenvolver seus produtos em harmonia.

A pesquisa científica e a tecnologia podem encontrar formas que permitam reciclar ou tratar o e-lixo, reduzindo seus impactos ao meio ambiente, acredita Afonso (2008). O estudioso afirma ser possível desenvolver novos materiais que substituam metais pesados tóxicos que compõem diversas partes dos equipamentos, diminuindo a toxicidade dos mesmos ao fim de suas vidas úteis, e, com isso, tornando-os mais facilmente recicláveis. No entanto, segundo ele, isso pode não fazer frente ao desejo compulsivo dos consumidores de adquirirem equipamentos mais modernos, disponíveis no mercado: “É a perfeita cristalização de uma população para um consumo de forma insustentável”. (AFONSO, 2008)

Do mesmo pensamento partilha Eigenheer, ao afirmar que os obstáculos à preservação ambiental devem-se “ao confronto inglório das concepções de sustentabilidade com gigantescos interesses políticos e financeiros, sustentados pelo encantamento e a sedução do consumo”. (EIGENHEER, 2003, p. 157) Com tal observação, o autor chama a atenção para a complexidade e delicadeza da situação em que se encontra o ciclo da produção, consumo e descarte do lixo (o que se aplica, perfeitamente, ao caso do e-lixo), e para a percepção de que muito há de ser discutido sobre o assunto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de consumo imposto pelo capitalismo faz necessário constante desenvolvimento tecnológico para produzir bens e serviços cada vez mais atraentes em menor tempo para suprir o “desejo” dos consumidores (desejo esse, na verdade, muitas vezes criado pelo sistema e propagado pelos meios de comunicação).

A partir de ocorrências de desastres ambientais, mudanças climáticas e esgotamento de recursos naturais, movimentos, organizações e centros de pesquisas (nascidos ou fortalecidos nas últimas décadas) passaram a estudar formas de desenvolver produtos mais duráveis, mais eficazes, mas o foco é ainda na alta produção para atender à satisfação do consumidor, visando somente ao lucro. Falta ainda atentar para o desenvolvimento de produtos a partir do reaproveitamento de materiais, extraído da natureza em menor escala, sem perder a qualidade e eficiência desses produtos. A

partir dessa percepção, pode-se dizer que se poderia falar em “desenvolvimento de produtos sustentáveis”. Esse pode ser o foco “ideal” para exaurirmos menos o meio ambiente, gerando um relativo equilíbrio entre o que se extrai da natureza e o que ela é capaz de recompor.

Até o momento presente, pouco foi pesquisado para o desenvolvimento desses mesmos bens e serviços considerando a preocupação com os efeitos que eles causam ao meio ambiente, seja devido à sua produção, uso ou descarte. E quando se fala da geração de resíduos causada pelos desenvolvedores de *software*, não encontramos registros de pesquisas visando à sustentabilidade do planeta.

As informações, coletadas e relacionadas neste artigo, são resultado de observação e pesquisas em razão da geração e efeito do lixo eletrônico. Longe de esgotar o assunto, nosso trabalho possui o desejo de despertar uma preocupação nas pessoas que se voltam ao estudo da conservação ambiental e principalmente naquelas que estão diretamente ligadas à geração de resíduos eletrônicos. Quem sabe, assim, se possa contribuir para a desaceleração do esgotamento dos recursos naturais, até que algo que realmente revolucione a evolução tecnológica seja desenvolvido (aparecimento de novos produtos que agridam menos o ecossistema).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Julio Carlos. **Resíduo eletrônico: redução, reutilização, reciclagem e recuperação**. Envolverde/Comciência. Publicado em 15 Fev. 2008. Disponível em:

<http://www.ct.ufrj.br/recicla/?secao=noticia&id=002>. Acesso em 10 Jun. 2009.

ALFLEN et. al.. **Dimensão Econômica da Produção do/no Espaço**. Geografia – Ensino Médio, 3ª edição. Curitiba: SEED-PR, 2006. – 280 p. ISBN: 85-85380-35-7

_____. **Sucata pós-moderna: pesquisadores e ambientalistas discutem impacto do lixo eletrônico em encontro nacional**. Publicado em 2 jul. 2008. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br>>. Acesso em: 07 mai. 2009a.

_____. **Resíduo eletrônico: redução, reutilização, reciclagem e recuperação**. Publicado em 15 fev. 2008. Disponível em: <<http://www.ct.ufrj.br>>. Acesso em: 10 jun. 2009b.

ARRAIS, Daniela. **Cultura do obsoleto deve ser esquecida**. Folha de São Paulo. Publicado em 04 fev. 2009. Disponível em: <<http://www.fenacon.org.br>>. Acesso em: 05 mai. 2009.

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

_____. **Vida para consumo:** a transformação das pessoas em mercadoria. Trad. Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008

CASEMODBR, 2005. **Windows Vista terá sete versões.** Disponível em: <<http://www.casemodbr.com>>. Publicado em 12 set. 2005. Acesso em: 16 out. 2008.

CEMPRE, Biblioteca – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Novo Desafio Ambiental.** Material fornecido pelo CEMPRE 74.31 em 5 out. 2008.

CHAVES, Eduardo O C. O Microcomputador. **Software.** Disponível em: <http://www.chaves.com.br>>. Publicado em 02 mai. 2004. Acesso em: 21 jan. 2009.

CONAMA, Resolução, 1996. **RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE-1 (Anexo I da Convenção de Basiléia) FLUXOS DE RESÍDUOS.** Publicado em 20 jan. 1997. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em 23 jan. 2009.

DICWEB, Dicionário de Informática Online. Disponível em: <<http://www.dicweb.com>>. Publicado em 2008. Acesso em: 29 mai. 2009.

EIGENHEER, Emílio Maciel. **Lixo, vanitas e morte:** considerações de um observador de resíduos. Niterói: EdUFF, 2003.

FOLHA Online Informática. **Entenda o que é o código-fonte de um programa.** Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Publicado em 20 ago. 2001. Acesso: em 21 jun. 2009.

FONSECA, Felipe. **O ciclo do Lixo Eletrônico - 1. Produção e consumo.** Publicado em 30 set. 2008. Disponível em: <<http://lixoeletronico.org>> Acesso em: 23 dez. 2008.

_____. **Lixo eletrônico e a ilusão da obsolescência.** Portal do Meio Ambiente. Publicado em 13 abr. 2009. Disponível em: <http://www.guiadigital.info>>. Acesso em: 05 mai. 2009.

FREIRE, Letícia. **Do lixo eletrônico à matéria-prima para um novo negócio.** Envolverde/Mercado Ético – Disponível em: <<http://sanambiental.blogspot.com>>. Acesso em: 5 fev. 2009.

GLOBO TECNOLOGIA. **Greenpeace: Microsoft e Nintendo são maiores vilãs do lixo eletrônico.** Publicado em: 25 jun. 2008. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com>>. Acesso em: 07 mai. 2009.

GREENPEACE. **Após o Vista, um dilúvio de e-lixo para os países em desenvolvimento.** Disponível em: <<http://www.greenpeace.org>>. Publicado em 3 fev. 2007. Acesso em: 27 mai. 2009.

Inovação Tecnológica. **Reutilização de sucatas eletrônicas.** Publicado em 25 mar. 2003. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br>>. Acesso em: 22 nov. 2008.

MENCONI, Darlene. **O inevitável lixo da modernidade.** Publicado em 20 jul. 2007. Disponível em: <<http://www.silcon.com.br>>. Acesso em: 07 jul. 2008.

MESQUITA, José. **Meio ambiente:** o que fazer com o lixo eletrônico. Publicado em 21 de julho de 2008. Disponível em: <http://www.leieordem.com.br>>. Acesso em: 5 fev. 2009.

NUNES, Camila Xavier. **Geografia da indústria, comércio e serviços.** Disponível em: <<http://www.ead.ftc.br>> .Acesso em 26 fev. 2009.

OLIVA, Alexandre Oliva; REZENDE, Pedro. **Da preferência constitucional pelo software livre.** Disponível em: <<http://portalantigo.softwarelivre.org>>. Publicado em 04 set. 2006. Acesso em: 21 out. 2008.

PALLONE, Simone. **Resíduo eletrônico:** redução, reutilização, reciclagem e recuperação. Disponível em: <<http://www.ct.ufrj.br>> Publicado em 15 fev. 2008. Acesso em: 10 out. 2008.



PENNA, Carlos Gabaglia. **O estado do planeta: sociedade de consumo e degradação ambiental.** Rio de Janeiro: Record, 1999.

PLANAC Informática. **Processos pioneiros e exclusivos de remanufatura de equipamentos de informática.** Disponível em: <<http://www.planac.com.br>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

PLUGWEB Internet. **SPAM: saiba o que é e como evitar.** Disponível em: <<http://www.plugweb.com.br>> Acesso em: 5 fev. 2009.

REIS, Kenia Campos. Dicionário – **Informática Básica.** Publicado em 18 Jul. 2005. Disponível em: <http://www.juliobattisti.com.br> Acesso em 19 Jan. 2009.

Revista da semana. 2007 **O lixo da informática: computadores melhoram a vida mas deixam entulhos.** Publicado em 19 nov. 2007. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br>> Acesso em 07 jul. 2008.

ROMANI, Bruno. **Brasil recebe restos high-tech dos EUA.** Folha de São Paulo. Publicado em 4 fev. 2009. Disponível em: <<http://www.fenacon.org.br>> Acesso em: 5 mai. 2009

ROSELINO, José Eduardo. **Panorama da Indústria Brasileira de Software: considerações sobre a política industrial.** Publicado em 06 set. 2006. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>> Acesso em: 26 fev. 2009.

SUZAQUIM Ind. Química Ltda. **Resíduos tecnológicos.** Publicado em 25 mar. 2003. Disponível em: <<http://www.suzaquim.com.br>> Acesso em: 22 nov. 2008.

TECNOINSIDER **E o Windows XP, fica ou sai? Decida aqui.** Disponível em: <<http://www.tecnoinsider.com.br>> Publicado em 04 abr. 2008. Acesso em: 28 mai. 2009.

URBAN, Aldo. **Lixo tecnológico, um problema mundial.** Publicado em 07 jul. 2004. Disponível em: <<http://www1.an.com.br>>. Acesso em: 21 out. 2008.

VIEIRA, Elba. **Lixo eletrônico: o planeta descarta cerca de 50 milhões de toneladas de resíduos tecnológicos por ano. O que fazer?** Disponível em: <<http://www.sergipe.com.br>> Acesso em: 4 jul. 2008.

_____. **Lixo eletrônico.** Publicado em 11 mai. 2008. Disponível em: <<http://www.sergipe.com.br>> . Acesso em: 21 out. 2008.

ZILLI, Daniel. **Mundo livre: a história, as licenças, os benefícios, as desvantagens e o impacto econômico-social.** Disponível em: <<http://wiki.dcc.ufba.br>>. Acesso em 26 fev. 2009.