

Reciclagem de Lixo Eletrônico: Primeiras Impressões Sobre Projeto de Extensão em Ambiente Acadêmico

HABIB, Antonio Henrique¹.
GONDIM, Vanderley².

Resumo

A preocupação ambiental instigou a vontade de conhecer a experiência de uma instituição de ensino superior do sertão pernambucano que vem desenvolvendo um projeto de extensão, cujo objetivo está pautado na possibilidade de difusão do conhecimento sobre lixo eletrônico de informática, problematizando os modos para redução dos impactos desses resíduos no meio ambiente e na saúde da população. O presente trabalho propõe-se a colaborar com o conhecimento sobre o lixo eletrônico de informática, alinhado à possibilidade de gerenciamento sustentável e, portanto, com efeitos positivos do ponto de vista social e econômico. Trata-se, pois, de um estudo de caso, no qual a ação de extensão acadêmica transita entre a coleta de lixo eletrônico de informática e a qualificação profissional para reciclagem desses resíduos, articulada ao programa de inclusão digital, destinado aos jovens, adolescentes e adultos de bairros periféricos. A principal âncora teórica deste estudo é a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei nº 12.305/2010, que apresenta como pano de fundo a ideia de responsabilidade compartilhada – governos, indústrias, revendedores, consumidores, catadores e recicladores – para preservação do meio ambiente e proteção às pessoas em relação aos possíveis danos provocados pelo tratamento inadequado dos resíduos eletroeletrônicos. Observou-se que o projeto permitiu aos participantes a compreensão da cadeia de transformação de lixo eletrônico de informática ao tempo em que se indicou a necessidade de inclusão desse eixo temático no currículo acadêmico do curso de Ciências da Computação da Instituição.

Palavras-chave: Lixo eletrônico de informática; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Sustentabilidade; Projeto de Extensão.

Abstract

Environmental concern prompted the desire to know the experience of an institution of higher education in Pernambuco hinterland that has been developing an extension project which objective is founded on the possibility of dissemination of knowledge on waste electronic computer, discussing ways to reduce its impacts on the environment and population health. The present work proposes to collaborate with knowledge about e-waste computer aligned with the possibility of sustainable management and, therefore, with positive effects in social and economic terms. It is, consequently, a case study, in which the action of academic extension transits between collecting junk computer and the qualification for recycling these wastes hinged to a digital inclusion program for youth, teens and adults of peripherals neighborhoods. The theoretical anchor of this study is the National Solid Waste Policy - PNRS established by Law No. 12,305 / 2010, which has as its background the idea of shared responsibility - governments, industry, retailers, consumers, collectors and recyclers - to preserve the environment and protect people against the possible damage caused by improper handling of electronic waste. It was observed that the project allowed the participants to understand the transformation process of junk computer, which indicated the need for inclusion of this thematic axis in the academic curriculum of the Computer Science Institution chain.

Key - words: Computer Eletronic Waste; National Solid Waste Policy; Sustainability; Extension Project.

¹Mestrando em Gestão da Tecnologia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação do Instituto de Tecnologia Ambiental – ITEP. Professor de Administração de Empresas e Diretor Acadêmico da Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina – FACAPE. Bacharel em Administração pela Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina – FACAPE.

²Doutorando em Informática pela Universidade de Évora, Especialista em Tecnologia Educacional, Sistemas de Informação e Redes e Segurança da Informação, Professor do Curso de Ciências da Computação, Coordenador dos Projetos de Inclusão Digital e Reciclagem de Lixo Eletrônico na Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina – FACAPE.

1 | Introdução

No processo de aceleração da inovação tecnológica definido pelas exigências da lógica de fortalecimento do modelo econômico, merece particular análise a introdução de novas tecnologias nos equipamentos de informática e das telecomunicações, indutores, em boa medida, do consumo desenfreado, gerado tanto pela obsolescência da funcionalidade do equipamento quanto pelo estímulo das mídias. Nesse sentido, Casa Grande Jr. (2014) afirma que a inovação tecnológica é elemento gerador de mudanças que não se relaciona apenas com questões de ordem técnico-científica, mas está implicada também nas dimensões de natureza política, econômica e sociocultural, compreendendo-se assim que o uso de novas tecnologias contribui para a representação social e inclusão do sujeito.

Ressalte-se que a introdução de novas tecnologias tem maior impacto nos equipamentos de informática e telecomunicações, determinando um ciclo de atualização mais curto a tais equipamentos. Quando em desuso e com descarte inadequado, esses equipamentos constituem resíduos sólidos, de significativa periculosidade às pessoas e ao meio ambiente. São os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEEs), também denominados Resíduos Eletroeletrônicos (REEs), Resíduos Tecnológicos, e-resíduos ou popularmente lixo eletrônico.

“Lixo eletrônico é o nome dado aos resíduos da rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos, que incluem computadores e eletrodomésticos, entre outros dispositivos. Tais resíduos, descartados em lixões, constituem-se num sério risco para o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo. Em contato com o solo, esses metais contaminam o lençol freático e, se queimados, poluem o ar além de prejudicar a saúde dos catadores que sobrevivem da venda de materiais coletados em lixões.” (GUERIN, 2008, p.1).

Essa advertência de Guerin (2008) esclarece que o mau gerenciamento do descarte de REEE expõe as pessoas que lidam com esses resíduos ao risco de contaminação de metais pesados gerando efeitos danosos à saúde. Ao mesmo tempo, o depósito desses resíduos diretamente na natureza, mesmo em aterros sanitários, pode contaminar os lençóis freáticos e subterrâneos, apresentando consequências negativas para o ambiente como um todo.

Santos et al. (2014) informam que a literatura internacional sobre REEE dispõe de grande diversidade de pesquisas e destacam que

- os estudos recentes têm direcionado seus esforços, principalmente, para três grandes áreas: (i) a situação corrente dos REEE e suas cadeias reversas em diferentes locais/países (ONGONDO; WILLIAMS, 2011; GOMES; BARBOSA-POVOA; NOVAIS, 2011); (ii) relacionadas ao fluxo internacional de REEE e, em especial, referentes às práticas informais de reciclagem desses resíduos em países asiáticos e africanos (WANG; REUTER, 2011; ONGONDO; WILLIAMS; CHERRETT, 2011) e (iii) pesquisas sobre novas técnicas e procedimentos de reciclagem (TUNESI, 2011) nessa linha de pesquisa, no plano nacional, destacam-se os recentes trabalhos de (KASPER et al., 2011) e (VEIT et al., 2009)”.

As pesquisas sobre procedimentos e técnicas de reciclagem são relevantes à medida que a produção do lixo eletrônico, segundo o Greenpeace (2012), representa 5% de toda a produção municipal de resíduos sólidos em todo o mundo. Segundo a mesma fonte, esse fato se alia ao consumismo, pelo qual, muitas vezes, as pessoas trocam seus aparelhos eletrônicos por novos exemplares ao surgir, no mercado, equipamento com tecnologia mais avançada.

Diante dessas considerações e ancorada em Miguez (2010), a contribuição da logística reversa, entendida como proposta empresarial, cuida tanto da preservação e defesa do meio ambiente e saúde da população quanto da geração de negócios. Miguez (2010) evidencia casos de organizações atuantes no setor eletroeletrônico que obtêm benefícios ambientais e financeiros com a utilização de processos de logística reversa.

Contudo, os produtos de inovação tecnológica têm ritmo de criação e produção mais acelerado que os processos produtivos realizados pela logística reversa. Essa constatação aponta para a criação de uma lógica empresarial, instituída sob novo paradigma produtivo, ou seja, um paradigma fundado na visão de um sistema ecossustentável.

A compreensão da densidade desse problema resultou no desenvolvimento de um projeto de extensão em uma instituição de ensino superior do

sertão pernambucano, cujo objetivo está pautado na possibilidade de colaborar na difusão do conhecimento sobre resíduos eletroeletrônicos e problematizar os modos irregulares do descarte desses resíduos. O projeto é pertinente do ponto de vista social e científico, à medida que, na sequência de desenvolvimento das ações, pode contribuir com o poder público local para gestão apropriada do lixo eletrônico de informática, produzido na cidade.

2 | Fundamentação Teórica

No contexto do desenvolvimento sustentável, especificamente no que se refere aos cuidados com o meio ambiente, a Constituição Federal de 1988, Cap. VI, Art. 225 estabelece os princípios fundantes da política ambiental brasileira. Ao longo desses últimos 25 anos, essa política vem procedendo a mudanças nos instrumentos legais que regulam as intervenções antrópicas no meio ambiente, em todo o território nacional. Para efeito deste trabalho, no que tange à legislação brasileira, é suficiente referir a Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, merecendo leitura preliminar:

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Ao explicitar a responsabilidade dos geradores e do poder público sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos e ainda assinalar a observância da lei por pessoas, físicas ou jurídicas, que sejam responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos, a PNRS se ancora na ideia de responsabilidade compartilhada; co-responsabiliza, pois, todos os segmentos sociais – governos, indústrias, revendedores, consumidores, catadores e recicladores – na preservação do meio ambiente e na proteção às pessoas dos danos advindos do tratamento inadequado dos resíduos sólidos (TAVARES, 2010).

Nessa ordem, todos têm de fazer algo por

aqueles resíduos que produziram ou consumiram.

Em termos gerais, essa Lei determina que fabricantes e distribuidores de diversos produtos industrializados, como agrotóxicos, pilhas, baterias, óleos lubrificantes, equipamentos de tecnologia, dentre outros, implementem ações de logística reversa. Convém ressaltar que a mencionada Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu que o mês de agosto de 2014 seria o prazo limite para extinção dos lixões a céu aberto em todo o território brasileiro bem como aterros sanitários para despejo de qualquer tipo de resíduo que seja passível de reciclagem ou reutilização. Além disso, a PNRS também inspira uma mudança nos padrões de consumo, já que um dos pilares é a ideia de não produção de resíduos, sem se restringir, apenas, àquilo que já foi ou será descartado.

Miguez (2010), comentando o texto da PNRS, destaca que é de responsabilidade dos Municípios e do Distrito Federal a gestão dos resíduos sólidos, gerados em seus territórios. Segundo o autor, as instâncias federativas devem ter acesso aos recursos da União para elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o qual deve mapear a situação dos resíduos sólidos em seu território, identificar locais para disposição final adequada, elaborar indicadores de avaliação do impacto social, econômico e ambiental e, ainda, exercitar uma política apropriada ao tratamento desses resíduos.

Cabe assinalar, também, que a PNRS atribui ao gerador do resíduo sólido a responsabilidade de acondicionar, disponibilizar para coleta ou coletar, dar tratamento e disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos por si produzidos, mesmo que a ação de tais procedimentos seja desenvolvida por empresa especialmente contratada para tal fim.

A PNRS dá destaque à logística reversa, afirmando que ela tem por objetivo promover ações para garantir que o fluxo de resíduos sólidos seja direcionado para a sua própria cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas. Em complemento, a logística reversa deve reduzir a poluição e o desperdício de materiais, incentivar a utilização de insumos que não degradem o meio ambiente e desenvolver estratégias de sustenta-

bilidade que unam os interesses econômicos, ambientais, sociais, culturais e políticos. Nesse sentido, cabe destacar, dentre os princípios definidos pela PNRS:

1. O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
2. O desenvolvimento sustentável;
3. A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública. Na linha desses princípios, merece transcrição o texto de Kahhat, Williams, 2009, citado por Santos et al., 2014.

“Em relação aos impactos sociais, Labuschagne, Brent e Claasen (2005) e Sarkis, Helms e Hervani (2010) mencionam a geração de emprego decorrente das atividades de coleta e reciclagem dos REEE. Para Tong e Wang (2004), a reutilização e a reciclagem de um computador representam uma fonte de emprego nos países em desenvolvimento, principalmente para aqueles trabalhadores que estão à margem do mercado formal de trabalho. Ao reutilizar um computador, por exemplo, ocorre a geração de emprego na indústria de remanufatura, além de atenuar a exclusão digital em comunidades de baixa renda, por aumentar a acessibilidade a computadores com preços acessíveis. Outro impacto mencionado na literatura é a doação de REEE para entidades sem fins lucrativos e organizações de ensino.” (KAHHAT; WILLIAMS, 2009).

Considerando as afirmações dos pesquisadores acima nomeados, entende-se que os benefícios econômicos dos REEE, além de impul-

sionarem a criação de empresas de reciclagem, instalam, no mercado, a vertente de produtos de segunda mão a preço acessível, atendendo um nicho particular de consumidores de equipamentos eletrônicos que não têm poder de compra do equipamento novo.

Ademais, Natume et al. (2011), citando Rodrigues (2003), ressaltam a quantidade de televisores, rádios, celulares, eletrodomésticos portáteis, todos os aparelhos de microinformática, DVDs, luminárias fluorescentes, brinquedos eletrônicos e milhares de outros produtos tecnologicamente ultrapassados, com ciclo de vida cada vez mais curto, assinalando que isso acarreta crescimento no volume de lixo eletrônico.

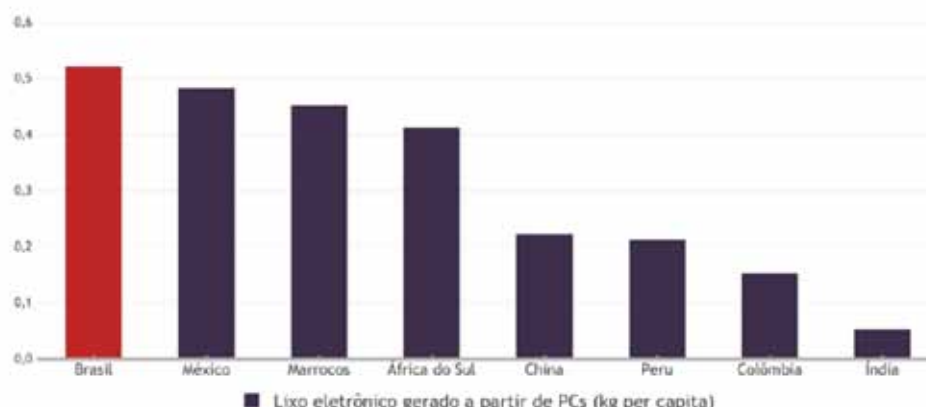
No sentido do desenvolvimento sustentável, cabe considerar a visão de Motta (2010), segundo o qual as empresas devem perceber a parceria entre a logística reversa e a sustentabilidade como estratégia para aumentar a lucratividade dos negócios, bem como para se posicionar, estrategicamente, numa realidade que vem impulsionando mudança de paradigma na concepção de vida. Pode-se dizer que o Brasil, ao propor o exercício de uma política nacional para os resíduos sólidos, traz à prática um recorte dos múltiplos discursos contemporâneos sobre sustentabilidade.

Importa considerar que está na ordem do dia a discussão de um novo padrão de desenvolvimento que vai além da lógica econômica do crescimento, em benefício da lógica da sustentabilidade;

Tabela 1. Gráfico 1: Volume de lixo eletrônico entre países emergentes. Fonte: <http://www.estadao.com.br>

Lixo eletrônico entre emergentes

Lixo eletrônico gerado a partir de PCs descartados, em kg per capita. Fonte: Phuma



abandona-se, pois, o conceito ortodoxo de desenvolvimento econômico e passam-se a utilizar as expressões desenvolvimento humano e desenvolvimento sustentável.

Assinala Bruseke (1998) que Maurice Strong, em 1973, cunhou a expressão ecodesenvolvimento, cujo conceito vem a ser tratado por Ignacy Sachs, em 1996, para caracterizar uma concepção de desenvolvimento que incorpora as dimensões sociais e ambientais, tecendo uma crítica à sociedade industrial e, portanto, à lógica do desenvolvimento econômico. Na perspectiva da teoria dos sistemas, Capra (1996) entende que o desenvolvimento sustentável funda-se numa concepção sistêmica da vida. Segundo esse autor, o mundo deve ser compreendido pelas relações de integração e interdependência entre todos os fenômenos – ecológicos, sociais e econômicos – numa complexa visão de totalidade; portanto, qualquer intervenção em uma espécie de ser impacta, de algum modo e em algum momento, todos os demais.

Os princípios declarados na Lei 12.305, de agosto de 2010 que instituem a PNRS apresentam certa aderência ao pensamento dos pesquisadores mencionados e de outros na mesma ordem de ideia, à medida que se propõe proteger a vida no e do ambiente natural.

3 | Materiais e Métodos

3.1 | O desafio da reciclagem de lixo eletrônico de informática: estudo de caso

A pesquisa de campo foi realizada na Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina – FACAPE, uma instituição de ensino superior no sertão pernambucano, que iniciou, em 2012, um projeto de extensão destinado ao estudo e descarte apropriado de equipamentos eletrônicos de

informática. Assim sendo, esse espaço constituiu-se como o lócus da pesquisa empírica, segundo o paradigma do estudo de caso numa abordagem qualitativa. Segundo Macêdo (2000), a experiência direta é, sem dúvida, o melhor “teste de verificação” da ocorrência de determinado fenômeno. Faz-se necessário frisar que o processo de observação num estudo de caso não se consubstancia em um ato mecânico de registro das ocorrências presentes ou anteriores ao estudo. Privilegia-se o olhar senso-analítico do pesquisador no processo de coleta de informações e na ação investigativa sobre detalhes da prática cotidiana das pessoas no desenvolvimento do projeto (MACÊDO, 2000).

Na escuta dos gestores da época, foi declarado que o desenvolvimento do projeto de extensão em tela tornou-se necessário à medida que equipamentos dos laboratórios de informática, por obsolescência, foram substituídos por equipamentos novos com melhor qualificação tecnológica. A quantidade de equipamentos em desuso ocasionou o problema de um estoque inativo, elevando as discussões sobre diferentes aspectos legais para doação a instituições filantrópicas em face dos procedimentos administrativos aos quais os órgãos públicos estão submetidos. Esse foi nosso primeiro registro no caderno de campo.

A divergência de pensamento sobre as formas administrativas para liberação desses equipamentos instigou um grupo de servidores vinculados, direta ou indiretamente, à área de tecnologia, a iniciar discussões voltadas ao destino correto desses equipamentos. Dentre as considerações do grupo, foi vista a possibilidade de ampliar a qualificação profissional dos participantes do curso de inclusão digital, habilitando-os, também, à realização de pequenos reparos nos equipamentos em desuso. Tal medida obrigou a instituição a instalar uma pequena oficina para reciclagem dos equipamentos – na expressão dos estudantes: “de dois

Figura 1. Doações recebidas pelo Projeto de Reciclagem de Lixo Eletrônico.



equipamentos a gente faz um”.

Os gestores informaram, ainda, que o Projeto iniciou com 101 equipamentos em desuso, liberados pela própria Instituição, sendo 98 computadores de mesa e três impressoras modelo HP.

Superados os entraves administrativos, os equipamentos reciclados foram doados às instituições filantrópicas e associações de bairro, contribuindo para a realização de cursos de inclusão digital na base da comunidade, atendendo jovens, adolescentes, adultos e pessoas da terceira idade; estas, em sua maioria, participantes de projeto de extensão específico.

Contudo, esse sentimento de vitória gerou outro problema: o que fazer com os resíduos inaproveitáveis nas condições de produção instaladas na Instituição.

Para destinar o descarte adequado desses resíduos, o grupo gestor do projeto articulou-se com empresas coletoras de lixo eletrônico existentes na cidade e que procedem à coleta sempre que solicitadas.

Os dados fornecidos pela Coordenação de Extensão assinalam que o projeto teve início em março de 2012, contando, à época, com a participação voluntária de seis estudantes do curso de Ciências da Computação e oito jovens de bairros, residentes na periferia da cidade que haviam participado do projeto de extensão de inclusão digital, com duração de seis meses e carga horária semanal de 20 horas/aulas.

Os estudantes coletam o lixo eletrônico de informática junto com as empresas e a comunidade, registram o acervo de doações, fazem a triagem, procedem à recuperação dos componentes, mon-

tam os computadores reciclados, instalam softwares livres e promovem as doações.

4 | Análises e discussão dos resultados

Os resultados apresentados neste artigo apoiam-se na análise dos processos observados na implementação do projeto de extensão universitária, que se propôs a reaproveitar o lixo eletrônico produzido na própria instituição, além daqueles doados pela sociedade local e das cidades circunvizinhas.

O estudo bibliográfico alinhado à observação da experiência sobre a reciclagem de lixo eletrônico na FACAPE possibilitou aos pesquisadores, de um lado, aproximar-se da base teórica, que demonstra os riscos ambientais causados pelo descarte inapropriado dos resíduos eletroeletrônicos e, de outro, conhecer uma prática coletiva, orientada no sentido de imprimir uma dimensão social ao reaproveitamento de material eletrônico de informática.

Para Santos et al. (2014), os REEE também têm reflexos sob o ponto de vista social e econômico, pois, ao receberem um descarte correto, podem gerar elevado valor econômico por serem compostos de metais nobres como ouro, prata, bronze, cobre e paládio.

Aspecto importante a ser considerado é que o Projeto de Reciclagem da FACAPE apenas reaproveita os componentes que ainda têm vida útil; os componentes danificados, inaproveitáveis são enviados a uma empresa terceira, que remete o material para outras empresas do ramo, sediadas na capital. Essa logística implica custo elevado, considerando-se o processo da coleta inicial, a

Figura 2. Alunos do Curso de Ciência da Computação participam do projeto de Reciclagem de Lixo Eletrônico, coletando, recuperando e promovendo doações de componentes de informática.



recuperação e o reaproveitamento, até a remessa para empresas que processam os componentes inaproveitáveis. O custo relativo ao processamento do lixo eletrônico de informática é assumido pela Instituição; o referente a transporte e reprocessamento dos resíduos descartados é, obviamente, assumido pela empresa receptora. Considerando que os componentes eletrônicos recondicionados retornam ao mercado, tal procedimento se constitui nicho de negócios.

Após todos os processos de recuperação dos REEEs, os alunos, junto com os servidores da Instituição envolvidos com o projeto, procedem ao cadastro de instituições requerentes e fazem a doação dos equipamentos. Ciente de que o simples ato de doar equipamentos recondicionados por si só não produziria o resultado proposto, o coordenador do projeto decidiu oferecer aos receptores dos equipamentos reaproveitados cursos de inclusão digital ministrados pelos estudantes bolsitas do curso de Ciência da Computação, selecionados para atuação como monitores no projeto de inclusão digital, destinados, prioritariamente, a estudantes de escolas públicas da periferia e a pessoas da terceira idade. Os equipamentos doados às instituições comunitárias permitem que os cursos sejam realizados na própria comunidade.

De acordo com Santos et al. (apud ELKINGTON, 1998), o reaproveitamento dos REEE justifica os conceitos do Triple Bottom Line (TBL) propostos por Elkington (1998), legitimando a análise dos impactos gerados pelas organizações nas dimensões ambiental, social e econômica. Referido autor tem aderência aos conceitos do TBL, quando afirma:

“Os REEE também têm reflexos sob o ponto de vista social e econômico, pois, ao receberem um descarte correto, podem gerar elevado valor econômico, por serem compostos de metais nobres como ouro, prata, bronze, cobre e paládio. Com isso, ao estabelecer um adequado gerenciamento dos REEE, existe a possibilidade de geração de ganhos nas três dimensões do TBL, tendo em vista que, na dimensão ambiental, a natureza é resguardada da ação dos produtos tóxicos e químicos.”

Contudo, o TBL, desenhado por Elkington (1998), não guarda expressiva aproximação com o pensamento de Ignacy Sachs (1996), à medida que o ecodesenvolvimento incorpora as dimensões sociais e ambientais, articulando crítica à sociedade industrial e, portanto, à lógica do desenvolvimento

econômico. Na mesma direção, Capra (1996) ajuda a compreender a condição de dilapidação de recursos naturais não renováveis, utilizados em larga escala na produção de equipamentos eletroeletrônicos, com destaque a fabricação de computadores. Nessa linha de pensamento, o primeiro grande impacto dos eletroeletrônicos na natureza não é o seu descarte, mas sim, a extração da matéria prima não renovável, necessária à sua fabricação.

Entretanto, é possível observar que os princípios declarados na Lei 12.305, de agosto de 2010, que institui a PNRS, pode ser vista na perspectiva de Elkington (1998), na medida em que cuida do descarte adequado e produtivo dos resíduos dos eletroeletrônicos.

Nesse sentido, o projeto de Reciclagem do Lixo Eletro Eletrônico da FACAPE coaduna-se com os conceitos da TBL, quando atua na dimensão social e ambiental, promovendo o reaproveitamento dos equipamentos que estão em condições de uso, fortalecido pelo projeto de inclusão digital e também quando atua na dimensão econômica, recuperando o valor monetário com o repasse dos equipamentos inutilizados para terceiros, especializados em reciclagem de REEE, possibilitando a geração de emprego e renda.

Como resultado alcançado, no período 2012/13, o projeto recondicionou 498 computadores, 38 impressoras e qualificou, em inclusão digital e reciclagem de lixo eletrônico de informática, 100 jovens de bairros da periferia, além de 13 adultos da terceira idade. Podemos considerar esses números inexpressivos diante do volume de lixo eletrônico gerado por ano na cidade, mas torna imperativa a continuidade do projeto e, acima de tudo, a participação dos cidadãos, das empresas e instituições governamentais no sentido de reduzir o consumo desenfreado de produtos de tecnologia, utilizar essa tecnologia durante o seu ciclo de vida e promover o seu descarte de forma correta.

Ações como essa são importantes sob todos os aspectos. Tendo como ponto de partida a academia, é possível criar e disseminar a cultura da preservação ambiental, consciência ecológica e inclusão a todos os envolvidos.

Cabe, portanto, às empresas do setor investi-

rem em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produtos inovadores e atrativos, derivados do processo de reciclagem, de modo a conquistar nova fatia de mercado. Não é demais registrar o movimento mundial sobre a preservação do meio ambiente e as questões relativas à saúde humana. Essa é a pedra de toque.

5 | Considerações Finais

Na expectativa de colaborar com a difusão do conhecimento sobre o lixo eletrônico de informática alinhado à possibilidade de gerenciamento sustentável e, portanto, com efeitos positivos do ponto de vista social e econômico, este artigo se propôs a analisar o projeto de extensão de reciclagem de lixo eletrônico, desenvolvido no ambiente acadêmico da FACAPE.

O exemplo dessa Instituição, base empírica do estudo, contribui para instigar outras instituições de educação a, errando e acertando, perseguirem o mesmo objetivo. Além disso, consigna-se o mérito da capilaridade do projeto, à medida que atravessa os limites do ambiente acadêmico e se estende à base comunitária em bairros da periferia; de um lado, gera profissionalização e de outro, contribui para a formação de uma consciência coletiva sobre os riscos do descarte de resíduos eletroeletrônicos.

À guisa de fechamento, fica a sugestão para que a qualificação em reciclagem de lixo eletrônico integre o currículo dos cursos de graduação em Ciências da Computação; quiçá, via ingerência junto com os Conselhos Estaduais de Educação.

Referências

BRASIL. Constituição Federal. Capítulo VI (Art. 225), 1988.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Diário Oficial da União, DF, 3 ago. 2010.

BRUSEKE, F. In. CAVALCANTI, Clóvis. (org). Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. Cortez, São Paulo, 1998.

CAPRA, F. O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. Cultrix, São Paulo, 1996.

CASAGRANDE Jr, E. F. Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: possíveis ferramentas para uma necessária interface. Revista Educação & Tecnologia. Periódico Técnico Científico dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs-PR/MG/RJ, 2014.

CERVO A. L., BERVIAN P. A., Metodologia Científica. Prentice Hall, São Paulo, 2002.

ESTADÃO. Brasil é o campeão do lixo eletrônico entre emergentes. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,brasil-e-o-campeao-do-lixo-eletronico-entre-emergentes,514495,0.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2014.

GREENPEACE. Elas precisam fazer mais. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/noticias/fabricantes-de-eletronicos-ainda-precisameliminar-a-energia-suja-de-sua-cadeia-de-suprimentos/>. Acesso em: 27 de abril de 2014.

MACEDO, R.S. A Enopesquisa Crítica e Multirreferencial nas Ciências Humanas. EDUFBA, Salvador, Ba., 2000.

MIGUEZ, E. C., Logística Reversa como Solução para o Problema do Lixo Eletrônico: Benefícios Ambientais e Financeiros. Editora; Qualitymark, Edição; 1, Rio de Janeiro, 2010.

MOTTA, M. Revista Gerenciamento Ambiental, ano 4, nº 19, março/abril, 2002.

NATUME, R. Y. e SANT'ANNA. F. S. P. Resíduos Eletroeletrônicos: Um Desafio para o Desenvolvimento Sustentável e a Nova Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. "Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World" São Paulo, 2011.

SANTOS C. A. F., NASCIMENTO L. F. M., NEUTZLING D. M. A Gestão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) e as Consequências para a Sustentabilidade: As Práticas de Descarte dos Usuários Organizacionais. Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCE) Vol. 12 n.1, 2014.

TAVARES A. S., FERREIRA, F. P. A. & TORRES P. M. A. et al. Design e lixo eletrônico: possibilidade de reaproveitamento de componentes eletrônicos, Anais do 2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS), 2010.