

GESTÃO DO LIXO ELETRÔNICO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Tatiana Montes Celinski (*), Diolete Marcante Lati Cerutti, Frederico Guilherme de Paula Ferreira Ielo, Victor George Celinski, Idomar Augusto Cerutti

* Universidade Estadual de Ponta Grossa, tmontesc@uepg.br

RESUMO

O lixo eletrônico é constituído de uma grande quantidade de dispositivos tais como computadores, aparelhos celulares e outros bens de consumo. Atualmente, é o resíduo que mais cresce, dado o mercado acelerado de eletrônicos combinado à rapidez com que se tornam obsoletos. Deste fato decorre uma importante oportunidade econômica relacionada à possibilidade de reciclagem de seus componentes. A gestão inadequada dos resíduos eletrônicos pode levar a problemas ambientais e de saúde, seja pela disposição incorreta, pela incineração ou pelo manuseio sem dispositivos de proteção apropriados. No Brasil, diversas regulamentações, nacionais e estaduais, estão sendo implementadas no sentido da definição de papéis e responsabilidades e também na criação de incentivos econômicos para a gestão do lixo eletrônico. Dentro desse contexto, torna-se fundamental a discussão desta problemática nos cursos da área de computação, buscando a promoção de ações junto à comunidade no sentido da conscientização sobre os problemas do acúmulo do lixo eletrônico, bem como da sua gestão adequada. Este trabalho apresenta os resultados obtidos de um estudo sobre as questões legais, as práticas adotadas e as perspectivas de realização de um plano de gestão do lixo eletrônico envolvendo a universidade e a comunidade.

PALAVRAS-CHAVE: gestão de resíduos, sustentabilidade, logística reversa

INTRODUÇÃO

Os problemas relacionados ao lixo eletrônico constituem-se em mais um desafio a ser enfrentado pelo homem na atualidade. A quantidade de lixo cresce proporcionalmente à melhora da qualidade de vida do ser humano, o qual passa a adquirir bens de consumo em uma velocidade maior. Ao mesmo tempo em que isso ocorre, a oferta de novos produtos também se acelera, causando uma cada vez mais rápida obsolescência dos eletro-eletrônicos.

De acordo com relatório produzido por HUISMAN (2011 apud THE WORLD BANK, 2012), o mercado de produtos eletrônico e informática do Brasil é considerado o quinto maior no mundo, depois da China, EUA, Japão e Rússia. Com o atual aumento das vendas de dispositivos móveis, como aparelhos celulares e *tablets*, a demanda para o lixo eletrônico cresce pela possibilidade de extração de substâncias como, por exemplo, cobre, ouro, níquel, paládio e silício entre outras, no processo de reciclagem.

Desta forma, o lixo eletrônico se apresenta como uma grande oportunidade econômica já percebida pela sociedade. Entretanto, estão associadas a isso questões ambientais importantes relacionadas à gestão do lixo eletrônico. Quando depositado em aterros, o lixo eletrônico libera substâncias tóxicas (por exemplo: chumbo, mercúrio, cádmio), contaminando o solo e a água, com sérios prejuízos ao meio ambiente e aos seres vivos.

Destacam-se, nesse contexto, as atividades dos catadores de recicláveis, que se deparam com o lixo eletrônico no trabalho de coleta, fazendo a separação manual de seus componentes, na maioria das vezes sem o conhecimento necessário sobre os riscos a que estão expostos, os impactos que podem causar ao meio ambiente e as formas adequadas de manuseio.

É evidente a necessidade de viabilização de procedimentos que garantam a logística reversa do lixo eletrônico, ou seja, da coleta, reciclagem e retorno à indústria como matéria-prima. Segundo Lavez (2011), a logística reversa torna possível tanto o desagravo aos impactos ambientais causados por produtos elétricos e eletrônicos, quanto o ganho de eficiência e sustentabilidade das operações nas organizações.

A viabilização de processos de logística reversa quanto ao lixo eletrônico só é possível quando se tem um arcabouço legal que garanta a sua execução pela sociedade. No Brasil, a legislação pertinente é recente. A política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b) e estabeleceu um prazo limite para a disposição correta de rejeitos: quatro anos da data de sua publicação, ou seja, 2014. Com esta legislação ambiental introduziu-se o conceito de logística reversa, ou seja, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos

produtos (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos).

Diversos estados brasileiros já possuem leis específicas para a gestão dos resíduos sólidos. O estado do Paraná, em especial, possui diversas leis neste sentido. A Lei nº 12493/1999 estabelece princípios para a gestão de resíduos sólidos no estado (PARANÁ, 1999). A Lei nº 15851/2008 obriga as empresas produtoras, distribuidoras e que comercializam equipamentos de informática, instaladas no estado, a criar e manter programa de recolhimento, reciclagem ou destruição de equipamentos de informática, sem causar poluição ambiental (PARANÁ, 2008).

Um aspecto que se observa na legislação ambiental é a inclusão dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no processo de gestão compartilhada dos resíduos sólidos. A PNRS (BRASIL, 2010b) incentiva a criação e desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores, bem como a sua integração nas ações de gestão dos resíduos. O Decreto nº 5940/2006 institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal e sua destinação às associações de catadores (BRASIL, 2006). Da mesma forma, no estado do Paraná, tal obrigatoriedade está prevista no Decreto nº 4167/2009 (PARANÁ, 2009).

Com o objetivo de dar apoio e fomento à organização produtiva dos catadores, o governo instituiu o Programa Pró-Catador, por meio do Decreto nº 7405/2010 (BRASIL, 2010a). O programa prevê também o apoio à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

O processo de logística reversa, entretanto, só se concretiza com o retorno do lixo eletrônico à condição de matéria-prima. Conforme Gerbase e Oliveira (2012), a completa reciclagem do lixo eletrônico ainda não ocorre no Brasil. A reciclagem mecânica é a técnica mais utilizada no país, principalmente por ter um baixo custo. O plástico que compõe teclados, *mouses*, monitores e CPU's, por exemplo, é transformado em grânulos que poderão ser reutilizados para a produção de outros produtos. As placas de circuito impresso são trituradas e exportadas para outros países, tais como Canadá, Bélgica e Cingapura. O refino dos metais não é feito no Brasil, pois necessita de alto investimento financeiro e uma grande quantidade de sucata para se tornar economicamente viável.

Nesse sentido, o Decreto Federal nº 7.619/2011 (BRASIL, 2011) complementa a legislação relativa à gestão de resíduos sólidos. Esta ação normativa regulamenta a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para aquelas indústrias que utilizarem, como matéria-prima ou produtos intermediários na fabricação de seus produtos, os resíduos recicláveis adquiridos diretamente das cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Apesar de recente, a legislação brasileira compreende diversos aspectos do processo de logística reversa dos resíduos sólidos, incluindo a categoria dos eletro-eletrônicos. O sucesso, entretanto, depende de iniciativas partindo dos diferentes setores da sociedade, entre esses a universidade. Nesse contexto, o tema vem sendo discutido no âmbito dos cursos da área de computação da Universidade Estadual de Ponta Grossa, propiciando diversas reflexões e ações sobre os impactos da tecnologia computacional na atualidade e também no futuro.

O objetivo deste artigo é apresentar o resultado de estudo realizado para a definição de um modelo de gestão do lixo eletrônico envolvendo a universidade e a comunidade. O artigo também apresenta os primeiros resultados obtidos a partir da execução do plano de gestão.

METODOLOGIA

A metodologia adotada no trabalho incluiu uma revisão bibliográfica sobre o lixo eletrônico, abordando especialmente aspectos da legislação relacionados ao assunto. Nesta etapa, buscou-se compreender as diversas etapas no processo de logística reversa do lixo eletrônico bem como identificar os possíveis atores nesse cenário.

A partir do estudo inicial, definiu-se um roteiro de visitas a empresas e associações de catadores de materiais recicláveis do município de Ponta Grossa. Durante as vistas, utilizou-se de técnicas como observação direta e entrevista para a coleta de informações. Realizaram-se também reuniões com representantes da Comissão de Resíduos Sólidos da UEPG, com o objetivo de conhecer as práticas já existentes para outros tipos de materiais recicláveis, que não o lixo eletrônico.

A partir do estudo realizado e dos dados coletados, foi definido um modelo de gestão e estabelecido o papel da universidade bem como dos demais atores nesse processo. O modelo definido foi posto em prática por meio de um projeto piloto, que incluiu a realização de um mutirão para a coleta de lixo eletrônico junto à comunidade.

RESULTADOS

O estudo realizado propiciou a definição de um modelo para a gestão do lixo eletrônico envolvendo a universidade e a comunidade. O modelo proposto, apresentado na Figura 1, define a universidade como principal ator, e prevê o reuso do lixo eletrônico em ações educacionais e sociais.

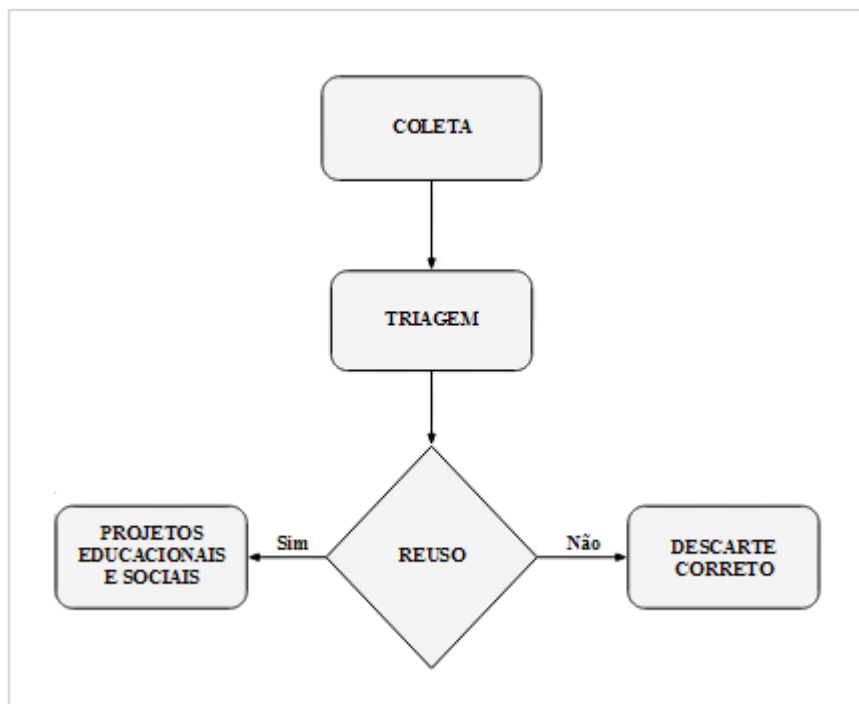


Figura 1. Fluxograma de gestão do lixo eletrônico.

No âmbito educacional, destaca-se a utilização de componentes e peças do lixo eletrônico em projetos de robótica com sucata e também na composição do acervo do Museu da Computação da UEPG. Prevê-se também a possibilidade de reuso de computadores, impressoras e outros componentes em projetos de inclusão digital.

No fluxograma apresentado, prevê-se o descarte do lixo eletrônico que não será reutilizado para as associações de catadores de recicláveis, que já mantêm parceria com a universidade para outros tipos de resíduos sólidos. Entretanto, evidenciou-se a necessidade de realização de um trabalho de capacitação junto às associações de catadores de recicláveis, que desconhecem os riscos e as formas de manejo desse tipo de resíduo.

O mutirão para coleta de lixo eletrônico realizado teve a participação da comunidade interna e externa à universidade, com grande quantidade de material coletado, na maioria impressoras, monitores, teclados, CPU's, mouses, aparelhos celulares. O evento demonstrou a necessidade de conscientização sobre os perigos e riscos do lixo eletrônico para o meio ambiente e os seres vivos, a ética no uso da tecnologia pela sociedade e a sustentabilidade do ciclo de consumo.

O estudo e o mutirão realizados tiveram a participação de alunos e professores dos cursos de graduação da área de computação da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Essa participação se deu na forma de atividade de extensão e propiciou o desenvolvimento de habilidades que complementam a formação profissional dos alunos, entre as quais se podem citar: pesquisa, elaboração de textos técnicos, apresentação em eventos entre outras.

CONCLUSÕES

A metodologia utilizada mostrou-se adequada e permitiu a definição de um fluxo para o lixo eletrônico a partir da universidade até a sua destinação correta, seja pelo reuso ou pelo descarte. O modelo definido está de acordo com a legislação em vigor, que prevê a reciclagem como forma de desenvolvimento sustentável ao mesmo tempo em que amplia as oportunidades de inclusão social e econômica dos catadores de recicláveis. Em conjunto com o trabalho de capacitação na desmontagem de lixo eletrônico, a aplicação do modelo de gestão irá agregar valor à tarefa dos catadores ao mesmo tempo em que trará melhora nas suas condições de trabalho.

As ações decorrentes desse trabalho oportunizarão aos alunos, professores e comunidade assumir uma postura responsável quanto ao uso das tecnologias, com relação à proteção da saúde e do meio ambiente, e também com o reuso para fins sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Diário Oficial da União, Brasília, 26 out. 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm>. Acesso em: 3 jun. 2013.
2. BRASIL. Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 2010a. Disponível em: < <http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=242684>>. Acesso em: 3 jun. 2013.
3. BRASIL. Decreto nº 7.619, de 21 de novembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, 22 nov. 2011. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7619.htm>. Acesso em: 3 jun. 2013.
4. BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, 03 ago. 2010b. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 3 mai. 2013.
5. GERBASE, A. E.; OLIVEIRA, C. R. Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a química. **Química Nova**, v. 35, n. 7, p. 1486-1492, 2012. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422012000700035&script=sci_arttext>. Acesso em: 03 jun. 2013.
6. LAVEZ, N.; SOUZA, V. M.; LEITE, P. R. O papel da logística reversa no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor de computadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 15-32, jan/abr 2011. Disponível em: <<http://www.revistargsa.org/rgsa/article/view/15-32>>. Acesso em: 03 jun. 2013.
7. PARANÁ. Decreto nº 4167, de 20 de janeiro de 2009. Diário Oficial, Curitiba, 26 jan. 2009. Ed. 7897.
8. PARANÁ. Lei nº 12493, de 22 de janeiro de 1999. Diário Oficial, Curitiba, 05 fev. 1999. Ed. 5430.
9. PARANÁ. Lei nº 15851, de 10 de junho de 2008. Diário Oficial, Curitiba, 10 jun. 2008. Ed. 7738.
10. THE WORLD BANK. Wasting no opportunity: the case for managing Brazil's electronic waste. Project report. Washington DC: *infoDev/The World Bank*, 2012. 73 p.