

O PROCESSO DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS NO BRASIL (2005 – 2012)

RESUMO

Gerusa Coutinho Ramos – profgcramos@yahoo.com.br - Mestre em Economia, professora universitária de Economia, Terceiro Setor e Meio Ambiente, nos cursos de graduação; MBA em Gestão Estratégica do Terceiro Setor/ MBA em Engenharia do Meio Ambiente e Sustentabilidade - Centro Universitário das FMU

Houve um crescimento no volume de resíduos sólidos no Brasil a partir dos anos 2000. É o resultado do processo de intensificação do consumo no contexto de globalização da economia e o avanço da tecnologia em nível mundial. Os produtos eletroeletrônicos ocupam um espaço significativo no consumo das famílias atualmente, principalmente de celulares, baterias, pilhas, *tablets*, *notebooks*, *smartphones*, dentre outros. O objetivo do artigo é analisar o processo de reciclagem dos resíduos sólidos eletrônicos no país, mostrando os aspectos econômicos, sociais e ambientais. A metodologia apresenta uma revisão bibliográfica para construção do referencial teórico dos seguintes autores: Martilho (2012); ABRELPE (2011); Santos; Souza (2010); Viera; Soares; Soares (2009) e CONAMA (2008). A pesquisa é quantitativa, descritiva, com a utilização de dados secundários: percentual de participação dos produtos eletrônicos nos resíduos sólidos no Brasil; quantidade em toneladas dos eletrônicos coletados para reciclagem; volume de recursos economizados; ganhos ambientais e sociais. Os resultados da pesquisa no período de 2005 a 2012 demonstram um aumento na quantidade e percentual de produtos eletrônicos nos resíduos sólidos no país, com o maior descarte eletrônico por habitante do mundo. Em termos de volume de recursos financeiros existe um aumento na participação dos resíduos sólidos eletrônicos nos negócios, sejam empresas recicladoras, cooperativas, e associações, envolvidas na coleta dos materiais. O aumento da reciclagem de produtos eletrônicos gera uma economia de recursos elevada, em termos de matérias-primas, energia e água, como também a redução nos problemas de saúde devido ao descarte correto de materiais perigosos à saúde humana. Aumentaram os resultados sociais com geração de trabalho e renda, além da diminuição do impacto ambiental pela redução no descarte inadequado, à reutilização e a reciclagem com destinação correta.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Produtos Eletrônicos. Reciclagem. Ganhos Econômicos. Resultados Socioambientais.

1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia é característica fundamental no processo de globalização da economia. A produção e o consumo de produtos eletrônicos crescem nas economias desenvolvidas, em desenvolvimento e subdesenvolvidas. Trata-se de uma fase da sociedade atual de intensa utilização de produtos eletrônicos, como: notebook, tablet, celular, *smartphone* e outros.

As pessoas necessitam dos equipamentos eletrônicos para os estudos, trabalhos, relacionamentos, manifestações, contatos, aprendizagens, críticas e participação nas redes

sociais, mesmo em lugares distantes. A internet permite uma diversidade de possibilidades na educação à distância, em pesquisas e comunicações, entre pessoas/organizações.

O tempo útil de duração dos bens eletrônicos é importante no descarte e no processo de reciclagem. Bens produzidos em grande quantidade, com componentes eletrônicos de diversos países do mundo e montagem em outro país. Existe uma complexidade no processo de produção até o consumidor final. Possui durabilidade reduzida, em torno de dois anos para os equipamentos, um tempo menor para baterias e pilhas.

Como a tecnologia muda numa velocidade rápida e as pessoas possuem uma dependência cada vez maior destes produtos. Os eletrônicos ficam obsoletos rapidamente e quebram com facilidade. A substituição de um celular por outro ocorre com frequência. No Brasil, o processo de reciclagem é algo recente, em termos de discussão, de pesquisas, nas áreas de meio ambiente e de políticas públicas.

A falta de informação e de política pública específica condiciona a população brasileira a jogar os produtos eletrônicos no lixo, diante de uma visão do descarte rápido, pela não possibilidade de uso. Os produtos encontrados no lixo eletrônico podem ser usados ou direcionados para reciclagem, por constituir resíduos sólidos reaproveitados pela indústria, gerando economia de energia, de água e de matéria-prima.

No contexto geral, os produtos eletrônicos são descartados inadequadamente, seja no lixo comum, gerando sérios problemas para os seres vivos (homem, animais e plantas) e ao meio ambiente. A quantidade dos descartes dos bens cresce numa velocidade rápida e o processo de reciclagem de forma lenta, portanto os efeitos para saúde humana são extremamente graves.

Os principais produtos eletrônicos são computadores de mesa, TV's LCD, DVD's, tablet, notebook, celulares etc. Os pontos de coleta dos resíduos sólidos eletrônicos são insuficientes para promover um impacto no número de produtos reciclados.

A reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil foi regulamentada pela Lei Federal nº. 12.305/2010, por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A reciclagem dos produtos eletrônicos foi tratada em alguns artigos da lei, ainda sem levar em consideração as especificidades dos componentes dos produtos.

O artigo apresenta como objetivo analisar o processo de reciclagem de resíduos sólidos eletrônicos no Brasil, com a finalidade de compreender a participação na coleta seletiva, na reutilização e no reaproveitamento, de componentes eletrônicos, de notebooks, de celulares, de computadores de mesa, de pilhas e de baterias, os ganhos econômicos e socioambientais, no período de 2005 a 2013.

A importância do estudo do assunto está relacionada ao crescimento e a diversificação dos resíduos sólidos eletrônicos no país a partir de 2005, com a elevação da produção, vendas e o descarte, particularmente pela ameaça causada pelos produtos e componentes à saúde humana e o meio ambiente.

É um assunto pouco estudado no Brasil, a bibliografia é escassa, existe um interesse no entendimento do funcionamento da reciclagem, os principais componentes, o volume de resíduos sólidos eletrônicos, os impactos positivos e negativos na economia, na área social e no meio ambiente. As reflexões, a sistematização de informações, a revisão bibliográfica e a interpretação de dados contribuem para o avanço dos estudos/pesquisas.

A logística reversa trouxe um caminho no sentido da obrigatoriedade legal ser dirigida ao fabricante do produto eletrônico. O sistema é precário, em termos de atendimento às pessoas nas assistências técnicas. A questão cultural é um impedimento, no sentido da conscientização da preocupação com o meio ambiente, à saúde pública e a gravidade do problema.

Houve melhoria na reciclagem de resíduos sólidos eletrônicos no país, com relação ao aumento do número de organizações com pontos de coleta, a reutilização dos produtos por instituições públicas, como, por exemplo, escolas, creches e organizações do terceiro setor. A reciclagem de materiais foi ampliada, mas é reduzido o percentual perante a demanda.

A metodologia é composta da revisão bibliográfica e interpretação das visões dos autores, conceitos e classificações dos resíduos sólidos eletrônicos, com a utilização dos textos dos autores: Martilho (2012); ABRELPE (2011); Santos; Souza (2010); Viera; Soares; Soares (2009) e CONAMA (2008). A revisão bibliográfica é realizada pela leitura de artigos científicos, livros, dissertações de mestrado e doutorado, relatórios de pesquisa. Os livros utilizados discutem a sustentabilidade e a reciclagem de resíduos sólidos, não especificamente sobre os eletrônicos.

A pesquisa apresenta dados quantitativos secundários sobre os resíduos sólidos eletrônicos, pesquisados no relatório da ABRELPE (2011) e o guia do lixo eletrônico do Greenpeace (2012), descritos e analisados, com a demonstração do percentual de participação dos produtos eletrônicos nos resíduos sólidos no Brasil, a quantidade em toneladas dos eletrônicos coletados para reciclagem, o volume de recursos em reais economizados, os ganhos econômicos, ambientais e sociais.

O artigo foi estruturado de acordo com o padrão exigido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) da seguinte forma: o resumo é composto pela contextualização do assunto, o objetivo, a metodologia, os resultados da pesquisa e as palavras-chave, a tradução do resumo em inglês no abstract, a introdução demonstra o assunto no plano geral, a problematização do tema, proposta do artigo, justificativa, metodologia e a estrutura. O referencial teórico apresenta os conceitos, a discussão sobre os aspectos mais relevantes referentes aos produtos específicos, os componentes, o processo de reciclagem de resíduos sólidos, questões de saúde, legislação, danos ao meio ambiente e iniciativas de coleta seletiva. A metodologia com os instrumentos de pesquisa, a apresentação, a descrição e a análise dos dados da pesquisa. A conclusão e os principais resultados da pesquisa. As referências utilizadas na pesquisa bibliográfica e empírica.

2 O PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS NO BRASIL

No contexto de globalização da economia, de avanço da tecnologia e da oferta de serviços, o mercado funciona em nível mundial. O processo de acumulação de capital no capitalismo busca incessantemente o aumento do lucro, portanto os interesses econômicos se estabelecem acima dos interesses sociais e ambientais.

A década de 90, no cenário de um mercado global em crescimento, houve, de forma mais intensa, uma preocupação da humanidade com relação ao meio ambiente, representada principalmente pela sociedade civil. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ECO-92), evento mundial sobre o meio ambiente, ocorrido no Rio de

Janeiro, trouxe uma discussão da problemática das questões ambientais, de ações efetivas e de políticas públicas de preservação das vidas.

É preciso uma reflexão sobre o modelo de desenvolvimento econômico dos países, se possibilitam a sustentabilidade, a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida das pessoas, aspectos incompatíveis com o objetivo do lucro, em diversas situações. Em 2013, os EUA e a China, países com maior nível de poluição do mundo se recusam a estabelecer medidas relevantes na área. A questão do meio ambiente possui uma relação, com a ruptura do modelo neoliberal, executado na economia mundial, em meados da década de 80.

A questão é ampla, passa por uma reflexão do tipo de sociedade desejada pela humanidade, visão de governos, aspectos culturais, políticos, econômicos, sociais, e ao meio ambiente, com relação ao diagnóstico da extensão dos problemas ambientais, a leitura da realidade de diversas ciências, como: a história, a geografia, a economia, a sociologia, a ciência política, dentre outras.

Conforme UNESCO; PNUMA; Ministério do Meio Ambiente (2007), o Observatório de Desenvolvimento da Universidade da Costa Rica passou a executar um projeto regional, com a finalidade de acompanhar às ações da Iniciativa Latino-Americana e Caribenha para o Desenvolvimento Sustentável (ILAC), por meio de estudos de indicadores de biodiversidade, formas de gerenciamento dos recursos hídricos, análise da vulnerabilidade, dos assentamentos de pessoas e das cidades sustentáveis, a questão da saúde, desigualdade social e a pobreza, modelos de produção, consumo e de comercialização, a gestão do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) começou a elaborar relatórios de acompanhamento das ações da ILAC. Em 2006, o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA), com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), passou a realizar uma análise dos indicadores. Fato importante na reflexão das políticas públicas na área de meio ambiente. Os estudos, as pesquisas e as análises contribuem para o conhecimento da realidade, perspectiva de políticas públicas mais adequadas, em nível local e regional.

A problemática dos resíduos sólidos emerge no cenário de discussão sobre o meio ambiente, existe uma preocupação com o crescimento das cidades e do lixo, as devidas implicações na saúde pública e na qualidade de vida das pessoas. Como reaproveitar recursos e economizar água, energia, matéria-prima, insumos e tecnologia? Como preservar o meio ambiente, gerar trabalho e renda? As indagações são respondidas em experimentos da sociedade civil apoiadas pelo terceiro setor, algumas políticas públicas, estudos e pesquisas.

Apresentam-se dados dos resíduos sólidos urbanos para contextualizar o tema no Brasil. Os RSU são materiais utilizados no processo de reciclagem. Houve um avanço no reaproveitamento de materiais, como: o alumínio, o papel e o plástico. Existe um aumento na quantidade de materiais reciclados no país, embora pequeno diante no número de materiais descartado nos aterros sanitários/lixões e ainda não reciclados.

Segundo a ABRELPE (2011), houve um crescimento percentual dos resíduos sólidos no Brasil de 1,8%, um resultado maior do que o crescimento da população de 0,9%, em 2011/2010, porém em ritmo mais lento com relação aos anos anteriores. Ao comparar a quantidade de resíduos sólidos existentes e a coleta, verifica-se um resultado de 6,4 milhões de toneladas não coletados, com descarte inadequado, em 2011. Quanto aos recursos financeiros

movimentados no mercado de limpeza, atingiu R\$ 21 bilhões de reais no ano, um aumento de 10,4%, em 2011/2010.

A distribuição regional dos resíduos sólidos urbanos no Brasil é desigual, concentrada na região sudeste, apresentando 53% do total do país. O nordeste possui uma participação de 22%, enquanto o sul 11%. As regiões centro-oeste e norte possuem a menor parcela de 8% e 6%.

A destinação dos resíduos sólidos nos aterros sanitários avançou no país, conforme determinou a Lei Federal nº. 12.305/2010, com a eliminação dos lixões e o aumento da reciclagem. No aterro sanitário, em 2010, possuía 57,6% dos RSU, com 99.919 t/dia. Em 2011, aumentou para 58,1% e 103.335 t/dia. O aterro controlado compõe 24,3% (42.231 t/dia), em 2010. No ano seguinte não cresceu em termos percentual, demonstrou um resultado de 24,2%, mas aumentou em quantidade de 43.032. Os RSU presentes nos lixões são 18,1% (31.433), em 2010. Houve uma redução dos RSU nos lixões, em 2011, com um resultado 17,7%, uma quantidade de 31.628 t/dia (ABRELPE, 2011).

No quadro dos resíduos sólidos ganha destaque os produtos eletrônicos, pela particularidade dos componentes, o intenso descarte realizado, devido ao consumo alto, a pouca durabilidade dos aparelhos, o próprio avanço rápido da tecnologia, a diversidade de componentes, os materiais pesados, a periculosidade à saúde humana e ao meio ambiente.

Os resíduos sólidos eletrônicos não são considerados lixo, devido à possibilidade de reciclagem e o retorno ao processo de produção. Existem metais ferrosos e não ferrosos nos componentes eletrônicos, itens tóxicos e perigosos, por isso a importância de sua reciclagem.

O tratamento dos resíduos considerados perigosos é regulamentado pelo art. 37 da Lei Federal nº. 12.305/2010, quando afirma ser necessária a autorização e o licenciamento por órgãos competentes, comprovar capacidade técnica e econômica, como também a gestão adequada dos resíduos sólidos perigosos para os interessados na reciclagem. É obrigatória a participação em um Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, coordenado pelo órgão federal SISNAMA, executado pelos órgãos em nível federal, estadual e municipal, conforme art. 38 da mesma lei (BRASIL, 2010).

O artigo 33 aprova a execução da logística reserva obrigatória para os fabricantes, os importadores, os distribuidores e os comerciantes de produtos usados pelo consumidor, de agrotóxicos, de resíduos e de embalagens, de pilhas e de baterias, de pneus, de óleos de lubrificantes, de resíduos e de embalagens, de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, de mercúrio e de luz suja, respectivos produtos eletrônicos e de seus compostos.

A denominação utilizada neste artigo é de resíduos sólidos eletrônicos, pelo fato do termo lixo ser designado por restos de materiais não aproveitados na reciclagem. O resíduo é reciclado, enquanto o lixo não possui condição de reuso e de reaproveitamento. Explicita-se que o e-lixo demonstra uma relação com a tecnologia da informação, não identifica adequadamente os resíduos dos produtos eletrônicos. O lixo tecnológico é explicado pela parcela descartada da tecnologia. Dessa forma, considera-se pertinente usar a designação de resíduos sólidos eletrônicos.

Segundo Carvalho (2012), o lixo eletrônico ou resíduo eletrônico é constituído por peças e equipamentos eletrônicos ultrapassados e descartados, como: TVs, celulares, computadores, tablets, geladeiras, microondas, impressoras, receptores de antena, roteadores, relógios e outros equipamentos.

Os resíduos sólidos de produtos eletrônicos possuem componentes diversos, passíveis de reuso ou de reciclagem, constituído por computadores de mesa, notebook, telefones celulares, TVs LCD, dentre outros. Possuem materiais perigosos, como chumbo, mercúrio, berílio e cádmio. Portanto, podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente. Existe uma necessidade premente de destinação adequada dos mesmos.

3 METODOLOGIA

A revisão bibliográfica cumpre a finalidade de discutir os conceitos referentes ao meio ambiente, os resíduos sólidos, da reciclagem dos produtos eletrônicos, estudos de contribuições econômicas e sociais. É importante problematizar o tema no contexto de aumento da produção e do consumo dos produtos eletrônicos no Brasil, particularmente na fase pós-industrial da economia globalizada, a era de serviços.

Os principais autores utilizados da discussão teórica de acordo com os assuntos discutidos são os seguintes: meio ambiente e resíduos sólidos no Brasil – Calderoni (2013) e Abramovay (2013). Na reciclagem de produtos eletrônicos no Brasil, em experiências de resultados econômicos e sociais após a reciclagem dos resíduos sólidos eletrônicos são citados os trabalhos de Martilho (2012); ABRELPE (2011); Santos; Souza (2010); Viera; Soares; Soares (2009) e CONAMA (2008).

A pesquisa de dados é quantitativa, descritiva, com a utilização de dados secundários do período de 2005 a 2013, publicados pelo guia do lixo eletrônico do Greenpeace (2013); Manual do Gerenciamento Integrado IPT/Cempre (2013); USP (2013) e lixo eletrônico (2013). Os dados coletados da pesquisa são os seguintes: volume total (em toneladas) dos resíduos sólidos eletrônicos no Brasil; Número de empresas envolvidas na reciclagem; Percentual de resíduos sólidos eletrônicos por tipo; percentual dos produtos eletrônicos com maior impacto ambiental e para a saúde das pessoas; preço dos resíduos eletrônicos por tipo; geração de trabalho e renda; inclusão social de famílias, impacto econômico pelo volume de negócios gerados na economia.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

O volume de resíduos sólidos aumentou no Brasil, no período de 2010 a 2013, pelo acelerado consumo de produtos eletrônicos, inclusive sendo considerado o maior do mundo por habitante.

Houve um crescimento no número de organizações envolvidas na coleta seletiva, composta por universidades, associações, cooperativas e empresas privadas. O volume de resíduo cresce numa proporção superior ao trabalho de coleta seletiva.

Os resíduos sólidos eletrônicos mais descartados pela população são as baterias, as pilhas, os aparelhos celulares, os computadores de mesa, seguidos de notebook. Os produtos eletrônicos, com maior impacto ambiental são aqueles que possuem mercúrio e cádmio, em

grande quantidade, na sua composição. Se descartados inadequadamente podem trazer doenças, como câncer, problemas neurológicos e doenças nos rins.

A reciclagem poderá contribuir para reduzir os impactos ambientais, economizar matérias-primas, água, energia e evitar doenças. A organização de associações e cooperativas de trabalhadores colaboram na geração de emprego/trabalho e renda, a inclusão social e a prevenção de doenças, consequentemente menor gasto com saúde pública.

O volume de negócios na atividade econômica evoluiu, com um maior nível de empresas privadas envolvidas, associações e cooperativas. Os institutos de pesquisa e sites/blog especializados avançaram no curto e longo prazo.

5 CONCLUSÃO

Os resíduos sólidos eletrônicos ganham importância na área de meio ambiente, especificamente nos estudos e pesquisas sobre a reciclagem. Existe uma preocupação com relação ao crescimento da produção e venda dos produtos eletrônicos. O tempo de vida útil é reduzido, além do descarte, ocorrer muitas vezes, de forma inadequada, com consequências danosas à saúde humana, das plantas e dos animais.

A área de estudo é multidisciplinar, desde a computação, a engenharia química e às telecomunicações nas Ciências Exatas. A enfermagem, a medicina e a fisioterapia na Saúde. O meio ambiente, a economia, a sociologia, e a administração nas Ciências Humanas e Gerenciais. As pesquisas e as publicações sobre os resíduos sólidos eletrônicos no Brasil são escassas.

Verifica-se uma ausência de pesquisadores permanentes na área. Geralmente, são estudos realizados para iniciação científica, apresentação de artigos em congresso, pesquisas realizadas em universidades, trabalhos de final de cursos de tecnólogos e graduação, dissertações de mestradados e teses de doutorados. Ao procurar trabalhos científicos dos autores, nem sempre se consegue outras publicações, inclusive sobre livros editados no país. Enquanto, o comércio eletrônico possui diversas publicações.

Os resíduos sólidos eletrônicos causam forte impacto ao meio ambiente, pelo número de componentes químicos existentes em cada equipamento, pela própria complexidade de fabricação do produto, a partir da utilização de uma tecnologia moderna.

Os elementos químicos utilizados na fabricação dos produtos eletrônicos são em sua maioria metais pesados, como o chumbo, o cádmio e o mercúrio. Se o descarte ocorrer no lixo comum, poderá cair no lençol freático e contaminar a água bebida pela população. O risco de problemas graves de saúde é alto.

No resultado da pesquisa verifica-se o aumento no volume de resíduos sólidos eletrônicos no Brasil, no período de 2010 a 2013, ano de maior volume, um processo incipiente de reuso e reciclagem, ainda concentrados na região sudeste e sul.

O processo de reciclagem é minucioso, com a retirada de todos os componentes de cada equipamento eletrônico para o retorno ao mercado. Os produtos mais descartados são pilhas, baterias, celulares e computadores de mesa. Os resultados da reciclagem de produtos eletrônicos são os ganhos ambientais, econômicos e sociais, a prevenção de impactos ao meio ambiente e a saúde pública das pessoas.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo; SPERANZA, Juliana Simões; PETITGAND, Cécile. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Instituto Ethos, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. São Paulo: [s.n.], 2010. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_2010.php>. Acesso em 22 de março de 2013.

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 ago. 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 401, de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 nov. 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

BRASIL. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 ago. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 12 jun. 2013.

CALDERONI, Sabetai. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. São Paulo, Humanitas/FFLCH/USP, 4a ed., 2003.

_____. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. VI Seminário Nacional e V Workshop Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Ferramentas de Gestão para a Política e Impulsão do Econegócio (29 e 30 de junho/2010). Vitória – ES, 14 de setembro de 2010. Disponível em: <<http://www.ibrades.org.br>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2013.

CANO CB. **Modelo para análise de organizações que operam em espaço cibernético**. Porto Alegre: CARVALHO TMB *et al.* Projeto de Criação de Cadeia de Transformação de Lixo Eletrônico da Universidade de São Paulo. Prêmio Mário Covas, USP: São Paulo – SP. 2008. 15p. Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, 2010.

MATTOS, K.M.C.; MATTOS, K.M.C.; PERALES, W.J.S. **Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente**. 2008.

MARTILHO, Márcia Cristina. **Subsídios à gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos** – Diagnóstico do Município de Piracicaba. Dissertação do curso de Mestrado da Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas – SP, 2012.

MELO, T. F. **Gestão de Resíduos Sólidos: um estudo sobre grupos de influência no Município de Piracicaba** – SP. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2012.

