

# O descaso com o lixo eletroeletrônico de uma metrópole amazônica: o caso da cidade de Belém, Pará

## Electronic waste disregard on amazon metropolis: the case of Belém city, Pará

Carlos Benedito Barreiros GUTIERREZ [1](#); Dione Margarete Gomes GUTIERREZ [2](#); Leonardo Sousa dos SANTOS [3](#); Altem Nascimento PONTES [4](#); Hebe Morganne Campos RIBEIRO [5](#); Gundisalvo Piratoba MORALES [6](#)

Recibido: 29/07/16 • Aprobado: 25/08/2016

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
  - [2. Material e métodos](#)
  - [3. Resultado e discussão](#)
  - [4. Considerações finais](#)
- [Referências](#)

#### RESUMO:

Catadores de lixo independentes, associações e cooperativas de catadores realizam a maior parcela da coleta seletiva do lixo produzido na cidade de Belém-PA. O objetivo desta pesquisa foi identificar os destinos dados para o lixo eletroeletrônico pela Prefeitura Municipal de Belém-PA. Para atingir este objetivo, informações foram coletadas por meio de observações diretas; entrevistas semiestruturadas com catadores de lixo, associações e cooperativas de catadores de lixo; contatos telefônicos com a Secretaria Municipal de Saneamento e extração de informações disponíveis em portais eletrônicos. O estudo constatou que a Prefeitura Municipal de Belém, sentindo-se pressionada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criou a primeira Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes para receber pequenos volumes de lixo objetivando a triagem de diferentes classes. Além disso, a Prefeitura fez também parcerias com associações e cooperativas de catadores para destinar resíduos sólidos para reciclagem e/ou reaproveitamento, mas os resultados demonstram que são poucos os materiais com valor comercial que são vendidos para as empresas locais e sucateiros. Além

#### ABSTRACT:

Independent waste pickers, recycling cooperatives and associations held the largest share of selective collection of waste produced in the city of Belém-PA. To achieve such objective, information was collected through direct observations; Semi-structured interviews with waste pickers, associations and cooperatives of waste collectors; telephone contacts with the City Sanitation Department and extraction of information available in electronic portals. The present study found that Belém's city hall, feeling pressured by National Police on Solid Waste (NPSW), created the first Low Volume Receiving Unit that aims to triage different classes of waste of small volume. Moreover, the City hall made partnerships with associations and recycling cooperatives to appropriate solid waste for recycling and/or reuse, but the results showed that there are few materials with commercial value that are sold to local and scrap businesses. Also, there isn't any work properly directed to dispose of waste electronics in Belém city and such waste is often disassembled to remove copper which has great commercial value.

**Keywords:** Selective Collect; Electrical and Electronic

disso, não existe um só trabalho direcionado especificamente para destinar corretamente o lixo eletroeletrônico na cidade de Belém, sendo esse lixo, na maioria das vezes, desmontado para retirada do cobre que tem excelente valor comercial.

**Palavras-Chave:** Coleta Seletiva; Lixo Eletroeletrônico; Logística Reversa; Resíduos Sólidos.

Waste; Reverse Logistic; Solid Waste.

## 1. Introdução

Gerbase e Oliveira (2012) afirmam que o lixo eletroeletrônico se constitui de eletrodomésticos, computadores, rádios, televisores, celulares e outros bens que estejam estragados, obsoletos ou quebrados. Esse resíduo eletroeletrônico passou a ser um desafio, somado aos inúmeros problemas ambientais, sendo resultado do crescente consumo de eletroeletrônicos (LEITE et al., 2014).

Para Mazza et al. (2014) a gestão de resíduos tem sido uma das grandes preocupações e um dos grandes causadores de problemas em todo o planeta. O lixo eletrônico criou um problema ambiental e de saúde em todo o mundo, através da geração de um grupo diverso de compostos perigosos, tais como poluentes orgânicos persistentes (HEA et al., 2015). Segundo Almeida et al. (2015), o planeta Terra sofre com o lixo eletrônico, sendo que cada vez mais estes são gerados em grande quantidade e devido à obsolescência tecnológica os consumidores acabam acelerando a troca de seus equipamentos por outros mais atuais.

Segundo Umair, Björklund e Ekener (2015), o lixo eletrônico é formalmente reciclado em países desenvolvidos, estocado, depositado em aterro ou enviado aos países em desenvolvimento. De acordo com Kraft et al. (2013), alguns países ricos, como os Estados Unidos, têm a prática de exportar o lixo eletrônico para países mais pobres. Para Hadi et al. (2015), a transferência de resíduos tóxicos, para "reciclagem", para certas áreas do mundo, eco-desamigável, gera um grande clamor público. Para Kiddee, Naidu e Wong (2013),

uma revisão de relatórios publicados sobre os problemas do lixo eletrônico nos países em desenvolvimento, and countries in transition, showed that China, Cambodia, India, e os países em transição, mostrou que a China, Camboja, Índia, Indonésia, Pakistan, and Thailand, and African countries such as Indonésia, Paquistão e Tailândia, e os países africanos, tais como Nigeria, receive e-waste from developed countries although spe-Nigéria, recebem resíduos eletrônicos de países desenvolvidos (p. 1238).

Ruiz et al.(2015) relatam que a primeira operação da INTERPOL contra o comércio ilegal de lixo eletrônico apreendeu mais de 240 toneladas de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Conforme Silva et al. (2014), o Brasil é o país emergente que abandona mais toneladas de geladeiras a cada ano por pessoa e é um dos líderes em descartar celulares, TVs e impressoras. De acordo com Pereira, Ferraz e Massaini (2014), pesquisas relatam a preocupação com o destino dos resíduos eletrônicos, apontando a educação ambiental como uma possível forma para mitigar o problema. Para esses autores,

em uma previsão para os próximos 50 anos, não apenas soluções de reciclagem devem ser desenvolvidas, mas a consciência da sociedade em relação ao lixo que produzem também deve mudar. Esses cenários são desafios de saúde ambiental pública, pois há substâncias tóxicas na fabricação desses equipamentos (p. 182-183).

Diante da evolução tecnológica, a troca de aparelhos eletrônicos é acelerada e tem gerado muita sucata tecnológica, sendo que seu descarte inadequado traz diversos danos à saúde e ao meio ambiente (ALMEIDA et al., 2015). No que concerne ao consumo de computadores, Lira et al. (2014) observam:

Trata-se de uma verdadeira revolução, o crescimento significativo que o Brasil obteve nos últimos anos, no que diz respeito aos domicílios que hoje dispõem da utilização de computadores, sejam eles, computadores de mesa ou notebooks, hoje existem 118 milhões de computadores pessoais no país, o equivalente a 3 máquinas para cada 5

habitantes (p. 107).

Para Canto e Corso (2013), com a maior facilidade na compra de computadores pessoais, estes tornam-se comuns na maioria das residências. Conforme Freitas, Hoppe e Murini (2015), atualmente a busca por produtos inovadores, com tecnologias diferenciadas, propicia maior descartabilidade dos mesmos no meio ambiente, uma vez que seus ciclos de vida útil apresentam-se cada vez mais curtos, favorecendo sua aquisição com maior frequência. De acordo com Sá e Garcia (2013), existem algumas medidas que visam contribuir para evitar o consumismo desenfreado, em que se destacam as campanhas de consumo, a logística reversa e o reaproveitamento e/ou reciclagem. Delucis (2014) afirma que a Gestão Pública tem ligação com o lixo eletrônico e esta relação se dá desde as políticas e compras públicas sustentáveis até o descarte do lixo eletrônico, efetuando ações de gerenciamento de descarte destes materiais.

Diante desse cenário, governantes do mundo inteiro estão criando formas para mitigar o problema com o lixo eletroeletrônico, conforme observa Rodrigues (2003) apud Bachi (2013):

No Japão a lei que regula coleta e reciclagem dos aparelhos elétricos domésticos entrou em vigor em abril de 2001. Essa lei é a primeira no Japão a colocar em prática o princípio da responsabilidade ampliada do produtor considerando quatro produtos como principais: televisores, refrigeradores, máquinas de lavar roupa e ar condicionado. Pelo grande número de vendas destes produtos, agora é obrigação por lei após o uso devolvê-los aos fabricantes para descarte correto e desmontagem. A China, Índia e alguns outros países em desenvolvimento têm adotado as diretivas europeias. O grande número de exportações para os países europeus exige dos fabricantes a comprovação de que seus produtos respeitam as restrições estipuladas e se responsabilizam por retirar o produto no fim de sua vida útil (p. 3).

Martins et al. (2014) ressaltam que cada vez mais a produção de eletroeletrônicos vem aumentando e com curto ciclo de vida. Isso acontece devido à velocidade de criação de novas tecnologias que substituem rapidamente as anteriores e por serem fabricados produtos com materiais pouco duráveis e descartáveis. Para Moi et al. (2012), todos os dias, milhares de aparelhos e equipamentos eletrônicos são substituídos, pois se tornaram obsoletos aos olhos de seus donos.

No Brasil, a logística reversa tornou-se mais difundida após a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, que regulamenta a questão da gestão adequada dos resíduos e inclui também questões do desenvolvimento econômico, social e da manutenção da qualidade ambiental (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo governo federal, isoladamente ou em regime de cooperação com estados, Distrito Federal, municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Mas essa norma, por si só, não será capaz de modificar a realidade nessa área no Brasil (MARCHI, 2015, p. 102).

A cidade de Belém, capital do Estado do Pará, conhecida como a metrópole da Amazônia (ALMEIDA, 2013), está na contramão tanto da PNRS quanto da Política Estadual do Meio Ambiente, Lei Estadual 5.887/1995, tendo em vista que o artigo 70 dessa última proíbe o lançamento de resíduos sólidos, coletados por sistemas de limpeza, públicos ou privados, nos corpos d'água e no solo a céu aberto. No Estado do Pará, a Lei Estadual 5.887/1995 dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente (PARÁ, 1995), mas sua capital, Belém, não tem uma política bem definida no que concerne ao destino a ser dado para o resíduo eletroeletrônico produzido, nem mesmo existe coleta desse material, tampouco um local adequado para os que precisam descartá-lo, conforme observa Vieira (2014), a saber:

Baseando-se no disposto na Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos e na legislação municipal vigente, apreciando-se o dano ambiental existente no denominado "lixão" da PA-391, examinou-se o cabimento da responsabilização do Município de Belém (PA), através de seu gestor público, pelo fato daquele ente federado estar agindo em

No Brasil, infelizmente, pode-se observar em muitos municípios a falta de planejamento urbano levando a destinação inadequada dos resíduos sólidos (ARAÚJO et al., 2014). Em face da relevância desse estudo nos contextos científico, tecnológico, político e social – haja vista estarmos vivendo a plena era da tecnologia – o presente artigo objetivou identificar os destinos dados para o lixo eletroeletrônico pela Prefeitura Municipal de Belém-PA.

## 2. Material e métodos

### 2.1 Área de Estudo

A pesquisa foi realizada no município de Belém, capital do Estado do Pará, localizado na região norte do Brasil, situando-se na foz do Rio Amazonas, nas coordenadas geográficas 01°27'20''S e 48°30'15''W, cuja altitude média é de 4 m em relação ao nível do mar (CODEM, 2015).

O Município de Belém está dividido em 8 distritos administrativos, 71 bairros e a porção insular composta por 39 ilhas, que correspondem a 65,64% da área territorial. Quanto às atividades econômicas, Belém é o município com maior contribuição no PIB do Estado do Pará, correspondendo a 22,59%, com destaque especial para as atividades de comércio e serviços prestados às empresas (IDESP, 2014).

Belém, capital do Estado do Pará, fundada em 12 de janeiro de 1616, com 400 anos recém-completados, tem população estimada de 1.439.561 habitantes, com densidade demográfica de 1.315,26 hab/km<sup>2</sup>, ocupando área territorial de 1.059,458 km<sup>2</sup> e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 0,746 (IBGE, 2015). A Figura 1 apresenta a localização da área de estudo.



da área de estudo

**Figura 1:** Localização

**Fonte:** Elaborado pelo primeiro autor (2016).

## 2.2 Pesquisa

Para atingir o objetivo principal deste trabalho, foi feita uma pesquisa de natureza qualitativa e exploratória, sem qualquer intenção de quantificar informações sobre a coleta seletiva de lixo. Dessa forma, a metodologia adotada envolveu coleta de informações em campo, entrevistas e levantamento bibliográfico de artigos correlatos.

## 2.3 Amostra

No total 35 (trinta e cinco) pessoas foram entrevistadas, sendo 23 (vinte e três) catadores independentes, quando estes realizavam suas atividades, no horário noturno, 12 (doze) no centro comercial, 04 (quatro) na praça Batista Campos, 04 (quatro) na praça da República e 03 (três) no complexo do Ver-o-Peso. No galpão da Associação Filhos do Sol foram 04 (quatro) entrevistados, o presidente, a gestora financeira e mais 02 (duas) catadoras associadas. No galpão da Associação Coleta Seletiva de Belém (ACSB) foram 05 (cinco) entrevistados, a presidente, o vice-presidente e mais 03 (três) catadores associados. Na Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV) foram 03 (três) entrevistados, sendo duas supervisoras e um ajudante da coleta de resíduos.

## 2.4 Coleta de Dados

A coleta de informações foi realizada por meio de observações diretas; entrevistas semiestruturadas com catadores independentes de lixo, pessoas que vivenciam experiências práticas com o problema pesquisado; entrevistas semiestruturadas com representantes de associações e cooperativas de catadores de lixo; entrevistas semiestruturadas com trabalhadores da primeira URPV; contatos telefônicos com a Secretaria Municipal de Saneamento (SESAN) da cidade de Belém-PA e, por fim, através da extração de informações disponíveis nos portais eletrônicos da prefeitura e *blogs* das cooperativas e associações de catadores de lixo. As entrevistas e coletas de dados foram realizadas no período de 15/03/2015 a 01/09/2015.

## 2.5 Análise dos Dados

Como as coletas dos dados tiveram origem em múltiplas fontes de evidências, utilizou-se a técnica da triangulação na análise dos dados para tornar as conclusões deste estudo de caso de forma mais acurada. A técnica aplicada permitiu a convergência para um resultado, utilizando-se a triangulação de fontes de evidências através da validação dos dados por meio da comparação entre as diferentes fontes de dados.

---

## 3. Resultado e discussão

As entrevistas com catadores, pessoas que vivenciam a coleta de lixo na cidade de Belém, traz à tona o problema com a coleta, triagem e destinação do lixo produzido no município. A PNRS atribui aos municípios a obrigação de implantar programas de coleta seletiva com a participação de trabalhadores de baixa renda, objetivando incluí-los socialmente.

O que de fato percebe-se é que a SESAN, órgão responsável pela coleta de resíduos sólidos na cidade, delega essa responsabilidade às associações e cooperativas de catadores de lixo através de parcerias que contemplam o fornecimento de galpões, veículos, *containers* e recipientes para triagem do lixo, cabendo aos catadores organizarem-se para coletar, separar e comercializar o lixo com algum valor comercial.

O grande problema é que essas alternativas para a implantação da coleta seletiva geridas pela Prefeitura do Município de Belém, na verdade, faz uma espécie de tentativa de prestação de contas com a sociedade para mostrar que está em consonância com a PNRS. Como a seleção do lixo e sua comercialização é feita pelos próprios catadores, muitos deles com pouco ou nenhum

estudo, esse comércio é feito somente do material de interesse dos compradores situados no município. Esse negócio resulta numa enorme quantidade de material que poderia ser reaproveitado, mas que retorna novamente para o lixo, sendo que a exemplo desse material está o lixo eletroeletrônico. A Figura 2 apresenta o galpão da Associação Filhos do Sol.

**Figura 2:** Galpão da Associação Filhos do Sol



**Fonte:** Fotos feitas pelos autores (2015)

Alguns materiais selecionados com valor comercial para os catadores são: papelão, papel branco, papel misto, jornal, pet, plástico, garrafão de água mineral tipo borrachudo, sandália, lona, saco de serapilheira, ferro, cobre, alumínio, metal, inox, pvc, recipientes de shampoo, detergentes, margarina e outros (ver Figura 3). Vários materiais que vão para o lixo não têm valor comercial no mercado porque as empresas que compram dos catadores não têm interesse nesse material, como é o caso do garrafão de água mineral acrílica e do vidro. A maioria dessas empresas e sucateiros que compram o lixo selecionado não são indústrias recicladoras, na verdade são atravessadores que concentram uma grande quantidade de material e as enviam para serem reciclados no sudeste do país onde, de fato, existem indústrias recicladoras.

**Figura 3:** Material Selecionado no Galpão da Associação Coleta Seletiva de Belém



**Fonte:** Fotos feitas pelos autores (2015)

Uma recente alternativa implantada pela Prefeitura Municipal de Belém é a Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV), um local projetado para receber até dois metros cúbicos de diversos tipos de materiais. O galpão possui várias baias para descarte de materiais, são eles: resto de construção, bagulhos volumosos, entulho reciclável, eletrodomésticos, pneus, podagem, pilhas e baterias, móveis velhos, lâmpadas, caroço de açaí e material reciclável, conforme mostra a Figura 4. A URPV surgiu como uma alternativa para que os carroceiros e carrinheiros tenham um local para efetuar o descarte do material que eles transportam e cobram pelo serviço para descartar, mas segundo os funcionários entrevistados da própria URPV são poucos os carroceiros e carrinheiros que fazem uso do espaço, visto que quem mais utiliza são empresas e pessoas que se cadastram no local e efetuam seus descartes. O material considerado reciclável é enviado para associações de catadores e o restante do material é enviado para o aterro sanitário do Aurá, em Ananindeua-PA, na Região Metropolitana de Belém, que em cumprimento à PNRS deveria ter encerrado suas atividades no dia 05/07/2015, mas que continua recebendo lixo regularmente, com exceção do lixo doméstico.

**Figura 4:** Baías para triagem e recebimento de materiais na URPV



**Fonte:** Fotos feitas pelos autores (2015)

O lixo eletroeletrônico poderia ter melhor destino. Muitos dos equipamentos descartados pela população não estão danificados, apenas ficaram obsoletos e por esse motivo vão parar no lixo, são CPUs, monitores, impressoras, teclados, celulares, telefones, modems, roteadores, switches, televisores, rádios, DVDs, eletrodomésticos que vão para o lixo todos os dias. Como não existe uma instituição parceira responsável em examinar esses equipamentos e diagnosticar se os mesmos ainda são úteis ou se de fato estão danificados, esse material é tratado como lixo. Segundo relato dos catadores, eles desmontam os equipamentos e retiram os fios elétricos para vender o material que reveste os fios e o cobre, que tem excelente valor comercial, o restante é descartado novamente para o lixo e destinado para o aterro sanitário do Aurá.

É comum, nas associações e cooperativas, a presença de pessoas que trabalham com assistência técnica de equipamentos eletrônicos que fazem procura por equipamentos objetivando a retirada de peças e componentes para execução de seus serviços, então, às vezes, se faz vendas de partes ou do equipamento completo. A Figura 5 mostra algumas imagens da desmontagem de lixo eletroeletrônico.

**Figura 5:** Desmontagem de lixo eletroeletrônico para retirada dos fios elétricos



**Fonte:** Fotos feitas pelos autores (2015)

A URPV tem baia específica para eletrodoméstico e material reciclável, mas os poucos equipamentos eletrônicos que são triados nesta unidade são enviados para as associações e cooperativas e por consequência também têm os mesmos destinos, ou seja, são mal aproveitados e na maioria das vezes desmontados para retirada dos fios elétricos, conforme indica a Figura 6.

**Figura 6:** Baia específica para material reciclável na URPV



**Fonte:** Foto feita pelos autores (2015)

## 4. Considerações finais

A abordagem desse tema revelou o completo alheamento com o lixo eletroeletrônico pela Prefeitura Municipal de Belém, uma metrópole amazônica. Isso pode ser constatado pela total inexistência de projetos, de ações ecologicamente corretas ou qualquer trabalho direcionado especificamente para destinar corretamente o lixo eletroeletrônico na cidade de Belém.

O estudo observou que na cidade existem empresas e sucateiros que compram o lixo selecionado, alguns equipados com balanças, maquinários, prensas e trituradores, mas que na realidade são meros compiladores de grandes volumes desses lixos selecionados que serão revendidos para indústrias localizadas no sudeste do país. Do lixo eletroeletrônico, na maioria das vezes, retiram-se os fios elétricos para vender o material que o reveste e o cobre, e, esporadicamente, as peças e componentes quando algum técnico faz procura dessas partes para realizar suas assistências técnicas em equipamentos eletrônicos.

Durante as entrevistas os catadores informaram que depois de desmontados, o restante desse material eletroeletrônico retorna para o lixo e são encaminhados, pela própria Prefeitura, para o lixão do Aurá, levando resíduos tóxicos com diversos compostos perigosos, como por exemplo, o mercúrio, chumbo, cádmio, criando mais problemas para o meio ambiente e para a saúde humana. Muitos desses equipamentos eletrônicos que vão para o lixo poderiam ser destinados para reciclagem, reaproveitados por pessoas de baixa renda, utilizados em escolas públicas ou em projetos de inclusão digital, mas o que o estudo revelou foi o total descaso com o lixo eletroeletrônico.

# Referências

- ALMEIDA, I. M. X. A. É dia de festa: reflexões sobre os movimentos de transformação do Círio de Nazaré e sua relação com o espaço da cidade de Belém/PA. **Conexão – Comunicação e Cultura**, UCS, Caxias do Sul – v. 12, n. 24, p. 157-168, jul./dez. 2013.
- ALMEIDA, M. A.; PAPANDREA, P. J.; CARNEVALI, M.; ANDRADE, A. X.; CORREA, F. P. V.; ANDRADE, M. R. M. Destinação do Lixo Eletrônico: Impactos Ambientais Causados pelos Resíduos Tecnológicos. **E-Locução** Revista Científica da Faex, Ed 07, 2015.
- ARAÚJO, M. G. S.; PINHEIRO, F. V.; ANDRADE, A. S.; OLIVEIRA, E. S. Análise da Produção de Resíduos Sólidos no Brasil no Período de 2008 e 2012. In: **anais** do III Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia. Belém (PA), P. 167-173, 2014.
- BACHI, M. H. Resíduos tecnológicos: A relação dos Resíduos Eletroeletrônicos com a Legislação do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental** - RBGA, Pombal-PB-Brasil, v. 7, n. 1, p. 01 - 05, jan./mar. 2013.
- BRASIL. Lei Federal nº 12.305/2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União - DOU de 03/08/2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em 15 de março de 2015.
- CANTO, L. C.; CORSO, K. B. O Comércio Eletrônico na Região do Pampa: uma investigação no setor de moda e confecção de Santana do Livramento, RS. **RACE**, Unoesc, v. 12, n. 2, p. 543-572, 2013.
- CODEM - **Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém**. Disponível em: <[http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO\\_2011/1\\_01\\_Caracterizacao%20do%20Territorio.pdf](http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO_2011/1_01_Caracterizacao%20do%20Territorio.pdf)>. Acesso em 04 de setembro de 2015.
- DELUCIS, G. N. Tecnologia da Informação Verde: Estudo da Adequação das Organizações Públicas ao Tema. **Revista Eletrônica Academicus**, v. 2, n. 2, p. 17-24, 2014.
- FREITAS, M. M. M.; HOPPE, J. H.; MURINI, L. T. A Logística Reversa das Embalagens de Defensivos em uma Cooperativa Agrícola. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.8, n. Edição Especial, p. 181-203, jan./abr. 2015 - ISSN 1981-9951 - e-ISSN 2176-9168.
- GERBASE, A. E.; OLIVEIRA, C. R. Reciclagem do Lixo de Informática: Uma Oportunidade para a Química. **Quim. Nova**, Vol. 35, No. 7, p. 1486-1492, Porto Alegre – RS, Brasil, 2012.
- HADI, P.; XU, M.; LIN, C. S. K.; HUI, C. W.; MCKAY, G. Waste printed circuit board recycling techniques and product utilization. **Journal of Hazardous Materials**, v. 283, p. 234–243, 2015.
- HEA, X.; WANGA, T. J.; LIA, K.; YANGB, Q.; ZHAOA,Y.; LIC, R.; GED, J.; QIUC, X.; LIA, G. Significant accumulation of persistent organic pollutants and dysregulation in multiple DNA damage repair pathways in the electronic-waste-exposed populations. **Environmental Research**, v. 137, p. 458–466, China, February 2015.
- IBGE. Diretoria de Pesquisas - DPE - **Coordenação de População e Indicadores Sociais** – COPIS. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150140&search=para|belem>>. Acesso em 04 de setembro de 2015.
- IDESP - **Instituto De Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará**. Disponível em: <<http://www.idesp.pa.gov.br/pdf/estatisticaMunicipal/pdf/Belem.pdf>>. Acesso em 11 de setembro de 2015.
- KIDDEE, R.; NAIDU, R.; WONG, M. H. Electronic waste management approaches: an overview. **Waste Management**, v. 33, p. 1237–1250, 2013.
- KRAFT, A. C. H.; LEMOS, R. L.; SANTOS, D. F.; BUENO, P. V. Lixo tecnológico no Brasil e no mundo. In: **Anais** do 6º Encontro Científico de Administração, Economia e Contabilidade

(ECAECO), 2013.

LEITE, R. S.; SOUZA, S. S.; VELASQUEZ, C. L.; VALÉRIO, C. L. L. Lixo Eletrônico e Ensino de Ciências na EJA. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**. v. 9, n. 1, p. 3-11, 2014.

LIRA, G.; MAFRA, I.; SILVA, J.; GOMES, P.; LIMA, J.; CABRAL, L. Estudo Comparativo Entre Ferramentas de Implantação de Imagens de Disco em Modo Off-Line. **Revista Eletrônica Eng Tech Science** ANO I, Vol. 01, N. 1, Jabotão dos Guararapes, PE, p. 106-119, 2014.

MARCHI, C. M. D. F. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 91-105, jan./abr. 2015 Epub Abr-2015.

MARTINS, A; N. A.; LEITE, C. P.; MARTINS, J. J. A.; SILVA, G. N.; ARAÚJO, G. T. Descarte de Pilhas e Baterias - A Problemática da Abordagem nos Livros Didáticos de Química do PNLD 2015 para o Conteúdo de Eletroquímica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal - PB - Brasil, v. 9, n. 5, p. 31-35, 2014.

MAZZA, V. M.S.; MADRUGA, L. R. R. G.; ÁVILA, L.V.; PERLIN, A. P.; MACHADO; E. C.; DUARTE, T. L. Gestão de Resíduos Sólidos em Propriedades Rurais de Municípios do Interior do Estado de São Paulo. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, v.7, n.3, p. 683-706, set./dez. 2014 - ISSN 1981-9951.

MOI, P. C. P.; SOUZA, A. P. S.; OLIVEIRA, M.; FAITTA, A. C. J.; REZENDE, W. B.; MOI, G. P.; FREIRE, F. A. L. Lixo eletrônico: consequências e possíveis soluções. In: **Conexão Line**, Revista Eletrônica da UNIVAG. Várzea Grande - Mato Grosso - Brasil - v. 7, 2012.

PARÁ. Lei Estadual nº 5.887, de 09 de Maio de 1995. **Política Estadual do Meio Ambiente. Secretaria de Estado de Meio Ambiente**. Pará, 1995. Disponível em: < <http://www.semas.pa.gov.br/1995/05/09/9741/>>. Acesso em 25 de março de 2015.

PEREIRA, F. A. M.; FERRAZ, S. B.; MASSAINI, S. A. Dimensões de Consciência dos Consumidores no Processo de Reciclagem do Lixo Eletrônico (E-WASTE). In: **Revista Gestão & Tecnologia**, Fundação Pedro Leopoldo, v. 14, n. 3, p. 177-202, 2014.

RUIZ, S. N.; CASTRO, H. N.; BERRA, A. V.; PEREZ, M. G. Recycling of Waste Electrical and Electronic Equipment as a Strategic Line Tangential of Circular Economy. **European Scientific Journal**, No.7 ISSN: 1857 - 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431, vol.11, p. 66-77, México, 2015.

SÁ, C. A. T.; GARCIA, R. Obsolescência Planejada Visando Consumo Programado. **ETIC, Encontro de Iniciação Científica**, Faculdades Integradas Antônio Eufrásio de Toledo. Presidente Pernambuco, SP, v. 9, n. 9, 2013.

SILVA, A.; GUMERSINDO, D.; MECENAS, J.; RAMOS, V.; ARAÚJO, P. J. P. Reutilização do lixo eletrônico da Universidade Tiradentes. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas** - UNIT, Aracaju, v. 2, n. 1, p. 63-70, 2014.

UMAIR, S.; BJÖRKLUND, A.; EKENER, E. P. Social impact assessment of informal recycling of electronic ICT waste in Pakistan using UNEP SETAC guidelines. In: **Resources, Conservation and Recycling**, ISSN 0921-3449, v. 95, p. 46-57, 2015.

VIEIRA, B. S. O Desrespeito à Política Nacional de Resíduos Sólidos: Um Estudo de Caso - Ilha do Mosqueiro, Belém/Pará. **Revista Jurídica**, v. 4, n. 37, p. 206-224, 2014.

---

1. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará (UEPA). E-mail: [cbbg@ig.com.br](mailto:cbbg@ig.com.br)

2. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

3. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará (UEPA).

4. Doutor em Ciências Físicas/Coordenador do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

5. Doutora em Engenharia Elétrica/Pesquisadora do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

6. Doutor em Geologia e Geoquímica, área de concentração Geoquímica Ambiental//Pesquisador do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

---

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]