

# GESTÃO RESPONSÁVEL DE RESÍDUO ELETRÔNICO EM PROL DA PRESERVAÇÃO E DA SUSTENTABILIDADE DO MEIO AMBIENTE COMO FUNDAMENTO DA POLÍTICA URBANA DO MUNICÍPIO DE SOBRAL/CE

REGINALDO RODRIGUES PONTE JÚNIOR<sup>1</sup>  
MARCUS MAURICIUS HOLANDA<sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo descreve o caminho e os percalços do Projeto de Extensão “Preservação e Sustentabilidade do Meio Ambiente - GESTÃO RESPONSÁVEL DE RESÍDUO ELETRÔNICO”, que, através da confecção de um Edital de Licitação para a Prefeitura Municipal de Sobral/CE, almejou a preservação e a sustentabilidade do meio ambiente frente à lesividade do resíduo eletrônico. Ademais, o presente texto traz a tona a atual problemática vigente quanto ao lixo eletrônico através de uma abordagem teórica do tema, dando visibilidade à necessidade da adoção de nova postura frente à atual relação problemática entre o homem e o ambiente.

**Palavras-chave:** *Sustentabilidade. Preservação. Meio ambiente. Edital de Licitação. Lixo eletrônico.*

## INTRODUÇÃO

Este artigo foi elaborado com base em conclusões e resultados provenientes da execução do Projeto de Extensão “Preservação e Sustentabilidade do Meio Ambiente - GESTÃO RESPONSÁVEL DE RESÍDUO ELETRÔNICO”<sup>3</sup>, que teve vínculo com a Coordenadoria de Extensão da Faculdade Luciano Feijão (FLF), em parceria com a Prefeitura Municipal de Sobral, mais especificamente com a Secretaria de Conservação e Serviços Públicos.

O surgimento contínuo de novas tecnologias, a comodidade que elas trazem às pessoas, a crescente tendência de incentivo ao consumo irrestrito de bens eletrônicos e a forte força do capitalismo faz com que a comercialização ganhe viés.

<sup>1</sup> Bacharelado em Direito na Faculdade Luciano Feijão, estagiário do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará, participante do Grupo de Pesquisa “Tráfico de Drogas e Violência Urbana: implicações do tráfico de crack nos crimes de roubo e homicídios em Sobral” (2013/atual), bolsista do Projeto de Extensão “A Diversidade e os Direitos Humanos como pilares das Atividades Complementares dos cursos de Psicologia, Administração e Direito” (2013/atual) e monitor da disciplina Direito das Obrigações (2012/atual). E-mail: <juniorponte@hotmail.com>. Endereço do currículo Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/7518995514675321>>.

<sup>2</sup> Orientador deste artigo e coordenador do Grupo de Extensão “Preservação e Sustentabilidade do Meio Ambiente - GESTÃO RESPONSÁVEL DE RESÍDUO ELETRÔNICO”. É mestre em Direito Constitucional pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR), especialista em Direito do Trabalho e Processual Trabalhista pela Faculdade Christus e Bacharel em Direito pela UNIFOR. Professor do Curso de Direito da Faculdade Luciano Feijão. E-mail: <mmholanda@hotmail.com>. Endereço do currículo Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/3515316363011248>>

<sup>3</sup> O Projeto “Preservação e Sustentabilidade do Meio Ambiente - GESTÃO RESPONSÁVEL DE RESÍDUO ELETRÔNICO” teve vínculo com a Coordenadoria de Extensão da Faculdade Luciano Feijão. O grupo que executou o projeto era composto pelo autor e pelo orientador do presente artigo e por outra bolsista, Nyanne Coutinho Marques, que por motivos de força maior não pode participar da feitura deste artigo.

Mas, junto disso, há acumulação dos produtos em desuso, que, sem destino consciente, trazem riscos ao meio ambiente e aos seres humanos, haja vista que são, em regra, jogados em lixões a céu aberto e aterros. Além dos que entram em desuso por mera substituição tecnológica, há também aqueles aparelhos defeituosos que, por esta característica, também foram esquecidos em casa ou abandonados em locais inapropriados. O fato é que estes equipamentos trazem riscos se não forem tratados da forma como devem.

Com toda preocupação atual com a preservação ambiental, cabe ao Estado – como protetor do bem comum - criar condições para que o lixo eletrônico seja reaproveitado e reciclado. A preocupação é em reduzir o dano. Afinal, desde o consumo dos meios naturais que compõem os eletroeletrônicos já há atuação danosa frente ao meio ambiente. Na mesma linha, vale transcrever o que DIAS (2011) asseverou:

O crescimento do consumo no setor aumentou a utilização de recursos naturais para suprir esta necessidade e isto está levando a escassez destes recursos. Por outro lado, o descarte inadequado de aparelhos obsoletos contamina o meio ambiente, pois estes elementos químicos ou são valiosos ou são tóxicos, ou ambos. As atividades de mineração consomem altas taxas de combustível, com alta geração de CO<sub>2</sub>, contribuindo negativamente para o efeito estufa.

Assim, “do ponto de vista ambiental, a produção cada vez maior e mais rápida de novos EEE traz dois grandes riscos: o elevado consumo dos recursos naturais empregados na fabricação destes e a destinação final inadequada” (OLIVEIRA; GOMES; AFONSO, 2010, p. 241).

O Grupo de Extensão que aqui figura como protagonista tentou atuar frente a tal sistemática, conforme se verá.

Aqui cabe uma rápida parada para a sistematização do que vai ser descrito neste artigo após o presente introito, que é o item 1 do presente artigo. No subtítulo 2 se busca a demonstração do que é o lixo eletrônico, criando a concepção necessária da área de atuação deste Projeto, bem como dos objetivos do mesmo. A posteriori, no ponto 3, se demonstra a lesividade e a dimensão do problema do lixo eletrônico no Brasil e no mundo. Tocando, indiretamente, nos fortes indícios apontadores que o trabalho frente ao e-lixo é um ramo de muita viabilidade a ser explorado, seja pela falta de interesse geral, que leva à baixa concorrência, seja própria contraprestação econômica à empresa. Em seguida, no subtítulo 4, há a análise descritiva da metodologia aplicada na execução do Projeto. O ponto 5 trata dos resultados alcançados, tanto resultados diretos como

indiretos. O sexto subtítulo, por fim, traz a conclusão do artigo, que foi feita com os olhos no pano-de-fundo do Projeto de Extensão aqui abordado.

#### ÁREA DE ATUAÇÃO E OBJETIVOS DO GRUPO DE EXTENSÃO “PRESERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DO MEIO AMBIENTE - GESTÃO RESPONSÁVEL DE RESÍDUO ELETRÔNICO”

O presente grupo buscou, primeiramente, estudar o conceito de resíduos eletrônicos, seus impactos ao meio ambiente e à vida humana, assim como o atual quadro de gerenciamento e disposição final desses resíduos, percebendo um referencial teórico da problemática.

Como assevera Silva, “é possível observar tanto no âmbito nacional como regional uma preocupação crescente com o lixo denominado eletrônico. Este tipo de lixo possui características específicas, constituindo uma categoria especial e que vem recebendo grande atenção: o e-lixo” (2010).

Mas o que engloba o e-lixo? CELINSKI (2012) aduz que:

O termo e-lixo engloba uma série de produtos eletroeletrônicos. De maneira geral, pertencem a essa categoria: componentes e periféricos de computadores, monitores e televisores, assim como aparelhos celulares e videogames. A composição dos resíduos eletrônicos é específica de cada equipamento.

Concluindo, o lixo eletrônico “é um conglomerado de aparelhos eletrônicos que deixam de ser úteis, por estar com defeito ou obsoletos. Deste modo, a quantidade de resíduos que utilizam recursos naturais cresce rapidamente. O lixo eletrônico é composto de diversos matérias. Alguns destes materiais são prejudiciais [...]” (sic) (MUNARETTO; SANTOS, 2012).

O grupo teve por objetivo central a construção de um Edital de Licitação, tendo como foco os resíduos eletrônicos, além de: buscar criar mecanismos para as empresas que participarão da gestão do aproveitamento do resíduo eletrônico; promover a educação ambiental da população a fim de criar conscientização comunitária a respeito do efeito poluidor do descarte deste tipo de material; investigar o grau de conhecimento da população sobre as ameaças do lixo eletrônico e buscar as dimensões quanto à questão do lixo eletrônico no Município de Sobral; criar mecanismos para a correta destinação do lixo eletrônico e para o reaproveitamento econômico; a realização de oficinas, workshops, minicursos e palestras com a comunidade interna e externa sobre resíduos eletrônicos e sustentabilidade; e, a criação e preparação de equipe destinada a

educação ambiental no município. Todavia, pelo curto prazo de vigência do Projeto (três meses), alguns destes objetivos restaram infundados.

Por fim, vale ressaltar que o projeto tinha como área temática principal o meio ambiente, e secundária a saúde. Teve público alvo o Município de Sobral e a própria FLF. E, ainda, era de abrangência interinstitucional, tendo em vista que o Município disponibilizou contatos e deu assistência quando requisitado.

#### ANÁLISE DA LESIVIDADE E DOS DADOS REFERENTES AO RESÍDUO ELETRÔNICO E AO SEU DESCARTE: HÁ, EFETIVAMENTE, NECESSIDADE DE PREOCUPAÇÃO COM O LIXO ELETRÔNICO?

O contexto socioambiental no século XXI é alarmante. Dentre os fatores que contribuem para tal fato, tem-se o descarte despreocupado do lixo eletrônico. Isto se dá, pois há deficiência no incentivo da reciclagem, não há políticas públicas eficientes. Havendo, também, o fator de ausência de regulação que tratem a questão do tratamento específico para esse resíduo (OLIVEIRA; GOMES; AFONSO, 2010, p. 241).

Apresentar-se-ão alguns dados, tendo em vista o caráter denunciador dos mesmos. Quanto à lesividade, primeiramente, vale transcrever o afirmado por Munaretto e Santos (2012), que:

O lixo eletrônico contém alta concentração de metais pesados existentes nos equipamentos eletrônicos, que pode contaminar tanto o ser humano durante a sua fabricação como após. Estes materiais, quando jogados em aterros não controlados e lixões, podem contaminar o solo e atingir o lençol freático, interferindo na qualidade dos mananciais.

Estudos indicam que nos atuais computadores existem mais de 60 elementos da tabela periódica, havendo, dentre os mesmos, vários que são tóxicos à vida humana e a ambiental (ARTONI, 2007).

Há estudo afirmador de que cerca de um milhão de computadores sejam descartados no país por ano (SPITZCOVSKY, 2009, p. 52). Schulep (2009) conclui ser o Brasil o maior produtor per capita de resíduos eletrônicos de computadores pessoais entre os países emergentes (0,5 kg/per capita./ano). Sendo que a maior parte destes vai para terrenos baldios, lixões etc. E, pra complementar, o Brasil é, segundo alguns estudiosos do ramo, o “país campeão quanto à falta de dados e estudos sobre produção, reaproveitamento e reciclagem de eletroeletrônicos” (SANTOS, 2012).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil não tem estratégia para enfrentar o problema do lixo eletrônico e tal tema sequer é prioridade para a indústria nacional (PORTAL EXAME, 2010).

Ainda em termos nacionais, em 2008 foram produzidas 149,2 mil toneladas de lixo eletroeletrônico no Brasil (VIKTOR, 2009, seção ambiente). Já em contexto global, a produção de lixo eletrônico cresce cerca de 40 milhões de toneladas por ano (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2009, p. 01).

A proliferação é visível e contínua, fator que preocupa mais ainda as agências que se envolvem na temática. Focando somente no tocante aos televisores, segundo Oliveira (2010, p. 241):

A difusão dos novos televisores de plasma e LCD (visor de cristal líquido – *liquid crystal display*) produz uma expectativa crítica em curto prazo: com o fim da transmissão analógica em 2016 no Brasil, teremos dezenas de milhões de televisores feitos com tubos de raios catódicos (que contêm chumbo) sem utilidade. O fim do sinal analógico nos Estados Unidos em junho de 2009 fez com que cerca de três milhões de televisores perdessem sua utilidade.

Em 2012, quanto aos computadores, esperava-se que os mesmos alcançassem a quantidade alarmante de 100 milhões de unidades somente no território brasileiro (ÁVILA, 2010).

O problema não é apenas brasileiro. Segundo Spitzcovsky (2009), EUA, Europa e Japão só reciclam 30% do seu lixo eletroeletrônico.

A forma de descarte é, aqui, a grande preocupação. Boa parcela da sociedade não sabe se portar frente ao resíduo eletrônico, por isso é necessária atuação estatal de conscientização e de tratamento do lixo.

A própria ONU recomenda que os países comecem a adotar medidas quanto ao problema.

As soluções estudadas são das mais variadas espécies, não descritas aqui, pois este não é o objetivo deste artigo. Sobretudo, nas pesquisas atuais destaca-se a ideia da logística reversa<sup>4</sup>. Todavia, para complementar uma pesquisa geral sobre o processamento e reutilização do lixo eletrônico, além dos citados no corpo do texto que tratam do assunto de forma indireta, se recomenda aos interessados: FRANCO, 2008.

<sup>4</sup> O Conselho de Gestão de Logística (Council of Logistics Management – CLM) define o procedimento da logística reversa como um processo cíclico que imprime um fluxo de caminho direto e depois, reverso (onde o produto retorna ao fornecedor). E o conseqüente estoque de bens e serviços entre o fornecedor e o destinatário final do bem de forma a satisfazer as necessidades do mesmo.

É clarividente que “existem metais preciosos nessas montanhas de sucata de alta tecnologia. E não é força de expressão, o ouro está mesmo presente nos contatos dos microprocessadores, das memórias e da maioria dos circuitos integrados” (ROCHA; CERETTA; CARVALHO, 2010).

Qual motivo, então, justifica a não exploração desta área comerciável? O objetivo deste Grupo de Extensão é, de certa forma, incentivar a possibilidade de investimento na área, fato que traria benefícios empresariais - para quem contratasse com o Município – e societários.

Assim, se há metais preciosos em montanhas de lixo que, por sua vez, são danosos por terem sido descartados desta maneira, por qual motivo não recuperá-los? Com a recuperação evita-se outro dano ao ambiente: aquele que acontece no momento da extração da matéria-prima que integrará os objetos a serem produzidos.

Surge uma ideia: é mais plausível proceder ao tratamento - no que atualmente é visto como lixo (eletrônico) - e recuperar o que foi utilizado na fabricação do mesmo. Com isso, produzem-se outros instrumentos, que, por sua vez, evitarão a exploração direta do meio ambiente. É uma ideia básica e comum entre os estudiosos do tema: “os subprodutos gerados por esses equipamentos poderiam ser implementados novamente no ciclo produtivo, reduzindo assim custos e tempo de produção, proporcionando benefício econômico além do ambiental” (SILVA; MARTINS; OLIVEIRA, 2007, p. 06).

É uma perspectiva de “minerar” o e-lixo, pois em uma tonelada de telefone celular (sem as baterias) contém 3,5 quilos de prata, 340 gramas de ouro, 140 gramas de paládio e 130 quilos de cobre. Apenas no ano de 2007 cerca de 1,2 bilhões de celulares foram vendidos em todo o mundo (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, p. 07).

Repensar sobre a mineração do e-lixo é mais que uma opção, é uma necessidade. Para refletir sobre a constante produção, sem a reciclagem, o tratamento e reutilização dos materiais, veja-se o que foi afirmado por OLIVEIRA, GOMES e AFONSO (2010, p. 241), citando a pesquisa de United Nations University (2004):

Estudos mostram que, para se fazer um computador novo e seu monitor, são necessários cerca de duas toneladas de insumos (combustível, matéria-prima e, principalmente, água). Um simples chip eletrônico, menor que a unha de um dedo mínimo, exige 72 g de substâncias químicas e 32 L de água para ser produzido. Já a fabricação de um carro ou de uma geladeira consome o dobro de sua

massa em recursos naturais [...] Por isso, o primeiro grande impacto do lixo eletroeletrônico não é o seu descarte, mas sim a extração dos insumos necessários à sua fabricação.

A incineração é um procedimento adotado por vezes para dar fim ao lixo comum. Todavia, vale fazer a ressalta de que não pode ser utilizado no tratamento de lixo eletrônico, pois, como afirmado por Artoni (2007) a queima do e-lixo libera alguns metais considerados pesados em forma de cinzas, a exemplo citam-se o chumbo e o mercúrio. Liberam, também, substâncias tóxicas e cancerígenas como as dioxinas, consideradas de alta periculosidade.

Para finalizar quanto à viabilidade da exploração do lixo eletrônico, “especialistas no setor apontam que em 1 tonelada de PCs existe mais ouro do que 17 toneladas de minério bruto do metal” (DIAS, 2011) (PARK; FRAY. 2009, In: In: OLIVEIRA, GOMES e AFONSO, 2010, p. 242. E o Brasil descarta cerca de 96,8 mil toneladas de computadores anualmente (SIQUEIRA; MACHADO, 2013, p. 01). Assim, há muita viabilidade na exploração. Havendo, inclusive, estudos que discutem a viabilidade de importação de lixo eletrônico.

## METODOLOGIA

O projeto se deu, basicamente, com tais diretrizes: reuniões costumeiras de planejamento para delimitação de campos e pesquisa bibliográfica-documental.

Primeiramente, antes da criação efetiva do Edital Licitatório, houve o levantamento do arcabouço teórico pertinente aos resíduos eletrônicos, para a ciência da problematização vivida. Tal fator motivou os participantes do grupo, dando dedicação em fazer um Edital de Licitação.

Em seguida o Grupo estudou a fundo a Disciplina de Direito Administrativo, reafirmando as noções da Lei de Licitações (Lei 8.666/93) para que o objetivo do Projeto – o Edital – respeitasse as formalidades que a Lei impõe.

O procedimento de feitura do Edital, em si, se deu, primeiramente, baseado na busca de modelos utilizados por outros Entes da Federação que tinham feito Licitações para contratação de empresas que reciclassem e reutilizassem lixo eletrônico, a fim de que se extraíssem os pontos relevantes dos mesmos, percebendo as preocupações jurídicas e fáticas de cada um, para que, depois disto, fossem analisados e colocados ou não no Edital resultante deste Projeto.

Todavia, poucos Editais Licitatórios no ramo foram encontrados. Dentre alguns disponíveis na Internet, a maioria absoluta tem como base o lixo comum, não o eletrônico.

Depois de intensa pesquisa, percebeu-se que algumas Empresas Públicas já tinham realizado Licitações com o mesmo objetivo. Com isso, contactou-se, por meio digital, via *e-mail*, algumas Empresas Públicas, solicitando documentos públicos de Licitações já realizadas com o mesmo objeto deste projeto (lixo eletrônico). Uma das quais, tendo sido a única a responder ao contato, foi a ITAIPU BINACIONAL, que, apesar de responder o e-mail, declarou que para liberar arquivos da Empresa, havia necessidade de autorização de superior hierárquico. Em virtude do tempo, o Grupo não permaneceu atrás deste e de outros Editais, resolveu criar um Edital próprio, com base nos poucos de outros ramos que foram encontrados.

Diante de tal fato, mais pesquisas tiveram que ser feitas.

Vale a pena citar, a título de concretização, a pesquisa legislativa teve que ser feita nos seguintes planos legais: Constituição Federal (1988); Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Sobral; Lei nº 10.520/2002; Lei n. 8.666/1993; Lei nº 8.078/1990; Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente); Lei 13.103/2001 (Política Estadual de Resíduos Sólidos); Lei nº 1.035/10 do Município de Sobral; as resoluções do CONAMA: nº 257, de 30 de junho de 1999, nº 23 de 12 de dezembro de 1996, nº 452, de 02 de julho de 2012, nº 313 de 29 de outubro de 2002, nº 263 de 12 de novembro de 1999; as normas da ABNT: NBR 8.418/NB 842, NBR 10.157, NBR 13.896, NBR 11.174/NB 1.264, NB 1.183, 11.175/NB 1.265, NBR 13.894, NBR 10.004, NBR 11.174/NB 1.264, NB 1.183, NBR 13.221, NBR 11.175/NB 1.265, NBR 13.894, NBR 14.283.

Ademais, foram pesquisados, também, os Editais Licitatórios da Prefeitura de Sobral. Tanto é que os modelos de formulários de documentação, que seguem em apensos ao Edital, são todos nos padrões sobralenses.

## RESULTADOS

Como resultados do Projeto de Extensão que aqui se descreve, apresentam-se: o estudo teórico sobre o tema da problemática do lixo eletrônico. Bem como sobre a Lei de Licitações (Lei 8.666/93), sobre a Política Nacional do Meio Ambiente - Lei Nº 6.938/81, acerca da atual Política Estadual de Resíduos Sólidos - Lei Nº 13.103/01, quanto às Resoluções do CONAMA que se destinam ao tema nº 257/99, nº



23/96, nº 452/12, nº 313/02, nº263/99 e sobre as Normas da ABNT (NBR 8.418/NB 842, NBR 10.157, NBR 13.896, NBR 11.174/NB 1.264, NB 1.183, 11.175/NB 1.265, NBR 13.894, NBR 10.004, NBR 11.174/NB 1.264, NB 1.183, NBR 13.221, NBR 11.175/NB 1.265, NBR 13.894, NBR 14.283) que também se referem aos resíduos e as suas peculiaridades.

Por fim, foi alcançado o objetivo basilar estabelecido no Projeto, tal sendo a elaboração do Edital de Licitação para a contratação de uma Empresa, conforme descrito.

Vale ressaltar que se constata, a nível nacional, a necessidade de intervenção no campo social para a conscientização sobre a potencialidade do lixo eletrônico.

## CONCLUSÕES

O lixo eletrônico, conforme demonstrado, representa uma fonte de riquezas que hoje é pouco explorada. A comunidade, a sociedade organizada e as empresas privadas devem procurar ter atenção com a situação do lixo eletrônico no Brasil. O Estado, por sua vez, tem o poder-dever de oportunizar a participação de interessados no processo de tratamento do lixo. E o meio que o mesmo tem para tal feito é, justamente, através de uma Licitação, modelo de seleção do contratante que é exigido pela ordem jurídica.

Com isso, os principais ganhos, sem excluir outros acessórios, com este trabalho foram: o estudo da legislação atinente à temática – que deu conhecimento profundo aos bolsistas - e a produção do Edital para posterior Licitação a ser realizada pela Prefeitura Municipal.

Ademais, foi percebida a necessidade de uma conscientização populacional em nível nacional. Vale ressaltar: não houve pesquisa de campo para que isso possa ser afirmado em nível municipal. Assim, tal afirmação é uma hipótese lógica de abrangência. Pois, bibliograficamente, todos os autores pesquisados se referem a tal necessidade. Aproveita-se, aqui, para fixar – mais uma vez - tal necessidade.

Vale afirmar que o foco da sustentabilidade deve ser a satisfação das necessidades atuais com a preocupação de não atingir a possibilidade das futuras gerações suprir as suas próprias necessidades em seu tempo (UNITED NATIONS, Chapter 2: Towards Sustainable Development, 1987).

Este grupo, em meio à necessidade sobralense, concluiu o objetivo principal do Projeto e crê convictamente ter auxiliado na busca pela criação de um meio ambiente autossustentável, preservado e equilibrado, como manda a ordem constitucional<sup>5</sup>.

## REFERÊNCIAS

ARTONI, C. Perigos escondidos - para onde vai o e-lixo. *Galileu*, n. 187, fev. 2007, seção ambiente.

ÁVILA, Roberta. SMA organiza mutirão para coletar lixo eletrônico. *Editora Abril*. 2010. Disponível em: <[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/conteudo\\_396142.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/conteudo_396142.shtml)>. Acesso em 19 de novembro de 2013.

BEIRIZ, F. A. S. *Gestão Ecológica de Gestão de Resíduos Eletrônicos*: Proposta de Modelo Conceitual de Gestão. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense. 2005.

CELINSKI, T. M.; Et al. *Robótica Educativa: uma proposta para o reuso do lixo eletrônico em uma atividade de extensão universitária*. 4º Congresso Internacional de Educação, Pesquisa e Gestão. Instituto Sul Americano de Pós-Graduação, Ensino e Tecnologia. 2012. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/textos/01340544057.pdf>>. Acesso em: 23 de novembro de 2013.

DIAS, V. Da geração de renda à inclusão digital: alternativas para o lixo eletrônico. *Agência USP*. 31 de outubro de 2011. Disponível em: <<http://www5.usp.br/2071/da-geracao-de-renda-a-inclusao-digital-alternativas-para-o-lixo-eletronico/>>. Acesso em: 18 de novembro de 2013.

DIAS, Valéria. Projeto da USP mostra alternativas para o lixo eletrônico. *Agência da USP*. 01 de novembro de 2011. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=projeto-usp-alternativas-lixo-eletronico>>. Acesso em: 21 de novembro de 2013.

FERREIRA, J. M. de B. A sociedade da informação e o desafio da sucata eletrônica. *Revista de C. Exatas e Tecnologia*. Disponível em: <<http://www.sare.anhanguera.com/index.php/rcext/article/viewArticle/417>>. Acesso em: 19 de novembro 2013.

FRANCO, R. G. F. *Protocolo de referência para gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos domésticos para o município de Belo Horizonte*, 2008. Dissertação. 162p. (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos), Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/428M.PDF>>. Acesso em: 24 de novembro 2013.

IAKOVOU, E.; Et al. Recovery of high purity precious metals from printed circuit boards. *Journal of Hazardous Materials*, n. 164, p. 1152-1158, 2009. In: OLIVEIRA, R. da S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. O lixo eletrônico: uma abordagem para o ensino fundamental e médio. *Química Nova Escola*, v. 32, n. 4, p. 240-248, nov. 2010. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_4/06-RSA10109.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_4/06-RSA10109.pdf)>. Acesso em: 24 de novembro 2013.

MUNARETTO, M. Z.; SANTOS, F. dos. Lixo eletrônico: conscientizar, reaproveitar e reciclar. *8º Encontro de Extensão PROEX – UDESC*. 2012. Disponível em: <[xwww.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1378/4\\_meio\\_ambiente.doc](http://xwww.udesc.br/arquivos/id_submenu/1378/4_meio_ambiente.doc)>. Acesso em: 25 de novembro de 2013.

OLIVEIRA, R. da S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. O lixo eletrônico: uma abordagem para o ensino fundamental e médio. *Química Nova Escola*, v. 32, n. 4, p. 240-248, nov. 2010. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_4/06-RSA10109.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_4/06-RSA10109.pdf)>. Acesso em: 21 de novembro 2013.

<sup>5</sup> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

PORTAL EXAME. Brasil produz muito lixo eletrônico, diz ONU. *Portal da revista Exame*. 2010. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/meio-ambiente-e-energia/noticias/brasil-emergente-mais-produz-lixo-eletronico-diz-onu-535153>>. Acesso em: 22 de novembro de 2013.

ROCHA, A. C.; CERETTA, G. F.; CARVALHO, A. P. Lixo eletrônico – um desafio para a gestão ambiental. *Congresso Internacional de Administração*. Setembro de 2010. Disponível em: <[www.admpg.com.br/2010/down.php?id=1100&q=1](http://www.admpg.com.br/2010/down.php?id=1100&q=1)> Acessado em: 21 de novembro de 2013.

SANTOS, F. dos. Et al. Resíduos eletrônicos: projeto piloto para o descarte correto. *110.º CONEX – Apresentação Oral – Resumo expandido*. 2012. Disponível em: <<http://www.uepg.br/proex/anais/trabalhos/315.pdf>>. Acesso em: 21 de novembro de 2013.

SCHLUEP, M. et al. *Recycling – from e-waste to resources*. StPE study report commissioned by UNEP and NU. Germany: UNEP, 2009.

SILVA, J. R. N. da. Lixo eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto no Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM Campus Manaus Centro. Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 1., 2010, Bauru. *Anais... IBEAS*, 2010. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/Congresso/Trabalhos2010/III-009.pdf>>. Acesso em: 3 novembro de 2013.

SILVA, B. D. da; MARTINS, D. L.; OLIVEIRA, F. C. de. Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil, Santo André, 2007. Disponível em: <[http://lixoeletronico.org/system/files/lixoeletronico\\_02.pdf](http://lixoeletronico.org/system/files/lixoeletronico_02.pdf)>. Acesso em: 24 de novembro de 2013.

SIQUEIRA, M. L. de.; MACHADO, C. M. C. *Atividade extensionista e TI Verde conectando instituição e comunidade*. *Revista Brasileira de Computação Aplicada* (ISSN 2176-6649), Passo Fundo, v. 5, n. 2, p. 18-27, out. 2013. Disponível em: <[www.upf.br/seer/index.php/rbca/article/download/3271/2377](http://www.upf.br/seer/index.php/rbca/article/download/3271/2377)>. Acesso em: 18 de novembro de 2013.

SPITZCOVSKY, D.; *Planeta Sustentável*, São Paulo, edição de 8 junho 2009.

SMAAL, B. Lixo eletrônico: o que fazer após o término da vida útil dos seus aparelhos? *TECMUNDO*. Disponível em: <<http://tecmundo.com.br/pdf/2570-lixo-eletronico-o-que-fazer-apos-o-termino-da-vida-util-dos-seus-aparelhos-.pdf>>. Acesso em: 23.04.2013.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Recycling – from e-waste to resources. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies*. 2009. Disponível em: <[http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste\\_publication\\_screen\\_FINALVERSION-sml.pdf](http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf)>. Acesso em: 21 de novembro de 2013.

UNITED NATIONS UNIVERSITY. *Computer and the Environment: Understanding and Managing Their Impacts*. Amsterdam: Kluwer, 2004. 285 p. In: OLIVEIRA, R. da S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. O lixo eletrônico: uma abordagem para o ensino fundamental e médio. *Química Nova Escola*, v. 32, n. 4, p. 240-248, nov. 2010. Disponível em: <[http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc32\\_4/06-RSA10109.pdf](http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc32_4/06-RSA10109.pdf)>. Acesso em: 21 de novembro 2013.

UNITED NATIONS. *Our Common Future*. 1987. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/ocf-02.htm#I>>. Acesso em: 22 de novembro 2013.

VIKTOR, M. Onde os eletrônicos vão morrer (e matar). *Galileu*, n. 218, jul. 2009, seção ambiente.