

O DESCARTE PARA O E-LIXO E POLÍTICAS PÚBLICAS: UM DIAGNÓSTICO PARA O MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS

Aroldo Pedreira Barbosa da Silva¹

Joana D'arc Bardella Castro²

RESUMO

O presente artigo apresenta as grandes inquietações da sociedade moderna frente aos diagnósticos ambientais e seus efeitos na degradação da saúde, tendo como objetivo verificar como as empresas em Anápolis fazem o descarte do lixo eletrônico bem como a existência de políticas públicas para conscientização dos indivíduos. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, constitui-se em um instrumento poderoso de conscientização frente às necessidades de proteção do meio ambiente, uma vez que o Brasil é considerado o mercado emergente que gera o maior volume de lixo eletrônico per capita anual. Esta é uma pesquisa quantitativa, descritiva e de campo, realizada com empresários que descartam lixo eletrônico, especialmente produzidos por celulares, computadores, geladeiras e ar condicionado. Como resultado da pesquisa verificou-se que ainda existe confusão de conceitos como materiais recicláveis e e-lixo; descarte inadequado do e-lixo pelos empresários; e a falta de políticas públicas direcionadas ao lixo eletrônico.

Palavras- Chaves: Políticas Públicas; Reciclagem de Lixo eletrônico; Resíduo Sólido.

ABSTRACT

This article presents the major concerns of modern society about environmental diagnostics and their effects on health degradation, aiming to verify how companies in Anapolis make the disposal of electronic waste and the existence of public policies for awareness of individuals. The National Policy of Solid Waste, constitutes a powerful tool facing awareness to environmental protection needs, since Brazil is considered the emerging market that generates the highest volume of e-waste per capita annual. This is a quantitative, descriptive and field research conducted with entrepreneurs who discard electronic waste, especially produced by mobile phones, computers, refrigerators and air conditioning. As a result of research it was found that there is still confusion of concepts such as recyclable materials and e-waste; improper disposal of e-waste by entrepreneurs; and the lack of public policies to electronic waste

Key-words: public policy; Electronic waste recycling; Solid waste.

¹ Licenciado em geografia (UEG), especialista em Políticas Públicas e Dinâmicas Territoriais (UEG). E-mail: arollo@hotmail.com

² Doutora em Economia pela UnB. Professora de Economia da UEG.

1. INTRODUÇÃO

Todos os dias, milhares de aparelhos e equipamentos eletrônicos são substituídos, pois se tornaram obsoletos. Isto acontece devido à velocidade com que novos aparelhos são lançados no mercado e novas tecnologias surgem num processo planejado, no qual o consumidor para se manter atualizado faz substituições por novos aparelhos - na maioria das vezes ainda funcionando, e isso contribui para o aumento do chamado lixo eletrônico.

A falta de fiscalização das políticas de logística reversa de reciclagem ou doação dos lixos eletrônicos, podem-se promover o desequilíbrio ambiental, isto porque, o lixo eletrônico contém diversos componentes químicos tornando-o mais poluente que o lixo comum, o que aumenta os danos ao meio ambiente. A expansão e a manutenção da demanda de produção são desencadeadas pelo consumo elevado, na média per capita, gerando uma enorme pressão à natureza.

Esse trabalho se justifica por duas razões a primeira são os danos ambientais que ocasionam consequências à saúde humana, o que é inegável, pela toxicidade dos componentes existentes no lixo eletrônico e a segunda por ser um tema pouco discutido. No Brasil até 2012 eram somente 35 artigos publicados segundo a *Web of Science* (2012). O país que mais publicou foi a China - 348 artigos - seguidos pelos EUA 313, e Alemanha 123; o Brasil ficou na 13ª posição. As áreas em todo mundo de maiores publicações foram Engenharias, Ciências, Ecologia e Meio Ambiente e Química; o Setor público ficou em 20ª posição de um total de 25 áreas. O Método utilizado por Rocha et al. (2012) para a busca foi a pesquisa bibliométrica na base de dados da *Web of Science*. A divulgação do tema é pouco explorada, como afirmam os autores, e só no Brasil são cerca de 500 mil toneladas de e-lixo (lixo eletrônico) descartadas em locais inadequados. A situação tem piorado depois que a população foi motivada à inclusão digital.

A sociedade de modo geral, gerou ao longo dos anos um apelo muito intenso de novos produtos, o que leva a um ciclo de substituição de equipamentos e isso mantém uma relação direta com o aumento de produção de novos aparelhos e da produção do e-lixo. O descarte de computadores não passa de cinco anos e celulares não chega a dois anos. O desenvolvimento tecnológico apresentado nas três últimas décadas

tem proporcionado incontáveis benefícios, mas também resultou em efeitos indesejáveis porque transforma produtos duráveis, recém lançados, em antiquados, gerando de forma precoce volumes de resíduos indesejáveis.

De modo geral, as famílias são as responsáveis pela destinação dos resíduos produzidos por qualquer bem durável, porque os agregam à massa de lixos domiciliares e a destinação dos resíduos urbanos são de responsabilidade dos governos municipais que se não possuírem um projeto de reciclagem em funcionamento serão coparticipes na degradação do ambiente natural.

O objeto central da pesquisa é verificar junto às empresas em Anápolis que geram e-lixo se elas são conscientes da toxicidade de seus resíduos, se compreendem conceitos como lixo, lixo eletrônico, reciclagem e poluição ambiental. Para tanto, esse artigo foi dividido em três partes além dessa introdução e conclusão. A primeira faz uma revisão sobre resíduos sólidos e o papel das políticas públicas no Brasil, apresenta as implicações do e-lixo e esclarece o que é reciclagem e lixo eletrônico. A seguir é formalizado o método da pesquisa. Os resultados e discussões do trabalho de campo realizado em Anápolis está na terceira e última parte.

2. Políticas Públicas e Resíduos Sólidos

Easton (1965) definiu as políticas públicas como um sistema, ou seja, relacionando formulação, resultados e o ambiente. Segundo ele, políticas públicas recebem inputs dos partidos, das políticas da mídia e dos grupos de interesse, que influenciam seus resultados e efeitos.

Mas o que são políticas públicas? Não existe uma única, nem melhor, definição sobre o que seja política pública. Mead (1995) a define como um campo dentro do estudo da política que analisa o governo à luz de grandes questões públicas e Lynn (1980), como um conjunto de ações do governo que irão produzir efeitos específicos. Peters (1986) segue o mesmo diretrizes: política pública é a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos. Dye (1984) sintetiza a definição de política pública como o que o governo escolhe fazer ou não fazer. A definição mais conhecida continua sendo a de Laswell

(1958), ou seja, decisões e análises sobre política pública, implica responder às seguintes questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz.

A Constituição Federal do Brasil afiança que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos, bem de uso comum e essencial a qualidade de vida atribuiu a responsabilidade de sua preservação e defesa ao poder público e a toda coletividade (BRASIL, 1988).

A NBR n.10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT (2004), assevera que resíduos sólidos são definidos como:

Resíduos sólidos são definidos como "resíduos nos estados sólidos e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

O manejo inadequado dos resíduos sólidos gera desperdício e isso contribui à manutenção das desigualdades sociais, ameaça à saúde pública, agravamento da degradação ambiental e comprometimento da qualidade de vida. A gestão de resíduos sólidos de uma cidade deve ter como objetivos reduzir a geração e a quantidade de materiais a serem descartados nos aterros sanitários e isso deve ser conseguido através de reutilização e reciclagem amplamente incentivado pelo poder público.

Perante o atual cenário, houve a necessidade de elaborar uma legislação que normalizasse o descarte de resíduos sólidos. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014) a lei n.12.305/10, criou uma política nacional de resíduos sólidos, com o intuito de permitir um avanço, nas questões relacionadas ao destino correto dos chamados, resíduos sólidos gerados no país, promovendo assim uma forma de enfrentar problemas ambientais, culturais, sociais, econômicos, tecnológicos e de saúde pública decorrentes do manuseio inadequado desses objetos. A lei divide a responsabilidade do ciclo de vida dos produtos para todas as esferas, desde o Poder Público, passando pelas empresas e chegando até o consumidor final, visando o desenvolvimento sustentável e tratando a reutilização de resíduos como um bem de valor econômico e social.

A lei n.12.305/10 (Art.3, XVI) define resíduo sólido como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A lei 12.305/10 tem como objetivo traçar um plano de gestão integrada dos resíduos sólidos, visando proteger a saúde pública e o meio ambiente. Estimula a criação de tecnologias limpas que ajudem a diminuição dos impactos ambientais e o uso de insumos e matérias primas provenientes da reciclagem; incentiva a cultura de padrões sustentáveis de produção e consumos de bens, assim como também, o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial focando no aperfeiçoamento dos processos produtivos, resultando assim no aproveitamento de resíduos sólidos reintegrando – os à cadeia produtiva; no que diz respeito ao ciclo de vida dos produtos, incorporar junto ao poder público e o empresarial os catadores de materiais recicláveis, capacitando-os tecnicamente para o manuseio dos resíduos compartilhando dessa forma, a responsabilidade sobre esse ciclo.

De modo geral, a lei visa a completa otimização dos resíduos sólidos, evitando a geração, reduzindo, reutilizando, reciclando e enviando os mesmos à disposição final ambientalmente adequada (lei n.12.305/2010, art.7). Como se pode constatar na lei o poder público, seja municipal ou estadual é um grande responsável para diagnosticar e identificar todo o fluxo de resíduos e seu impacto socioeconômico e ambiental; indicar metas para a redução de lixões e aterros assim como também promover alternativas para a reutilização dos resíduos, sendo na forma de reciclagem ou produção de energia utilizando seus restos; incentivar cooperativas de tratamento do lixo reciclável através de tecnologias e facilidades nas questões fiscais, enfim, projetar e fiscalizar todo um cenário onde se minimize os problemas gerados pelos resíduos sólidos no meio ambiente, podendo assim adquirir os recursos públicos financeiros destinados a projetos ambientais maximizando assim seu orçamento.

Porém, às empresas também tem seu papel na política nacional dos Resíduos Sólidos. O setor empresarial torna-se responsável por todo o ciclo de vida de seus produtos, com isto terá que desenvolvê-los de maneira que ao final de sua vida útil, seja possível reciclá-los ou encaminhá-los a uma destinação ambientalmente adequada, que

gerem quantidades mínimas de resíduos sólidos e instruí-los na questão de como eliminá-los de maneira correta. Os empresários, também poderão reutilizar os resíduos de seus próprios produtos em suas cadeias produtivas, reduzindo custos e destinando de forma correta através da logística reversa.

Para a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2014) os atuais desafios da gestão de resíduos são:

- a) *Crescimento da população e conseqüentemente crescimento de descarte de lixo.*
- b) *Falta de cultura e conhecimento para separar o lixo que gera 42% de desperdício.*
- c) *Reciclagem feita por meios informais e o seguimento fica desprovido de incentivos econômicos e tributários .*

2.1. Resíduos eletroeletrônicos

De acordo com Carvalho e Xavier (2014, p. 2) os Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE) podem ser definidos como: “[...] aqueles que dependem de corrente elétrica ou campo eletromagnético para funcionar, bem como aqueles que geram, transferem ou medem correntes e campos magnéticos.” Esses equipamentos são divididos em quatro grandes grupos pela indústria de eletroeletrônica:

- a) *Linha branca – é caracterizada por equipamentos de grande porte como geladeiras, fogões, microondas, entre outros;*
- b) *Linha marrom – é destinada para os equipamentos de som e imagem como televisores, rádios, DVDs.;*
- c) *Linha verde – corresponde pelos equipamentos como computadores, celulares, tablets entre outros; e,*
- d) *Linha azul – caracterizada por equipamentos de pequeno porte como liquidificadores, ferro de passar roupas, aspiradores de pó (CARVALHO;XAVIER, 2014, p. 28).*

Assim para o autor os resíduos de equipamentos eletrônicos são definidos como produtos ou componentes de EEE pós-consumo.

Visando à melhoria da qualidade de vida nas cidades, até então, centralizados no governo federal, a nova Constituição atribuiu novas responsabilidades aos municípios referentes à promoção de programas e políticas públicas. No entanto, os municípios, juntamente com outras esferas governamentais, passaram a adotar ações visando a “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas” (Brasil, 1988, art. 23, inciso VI) e a “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente” (Brasil, 1988, art. 225, inciso V). “A Constituição Brasileira co-obriga o município à proteção do meio ambiente e lhe dá meios jurídicos e administrativos de efetivá-la.” (SILVA, 1992, p.103).

Nas palavras de Menezes, (1997), a possibilidade de os municípios elaborarem suas próprias leis orgânicas, facilitou a inserção do planejamento em sua realidade política e socioambiental. Por esse motivo, os governantes cada vez mais se convencem de que, a esfera local é o lugar mais apropriado para a prática de uma gestão ambiental, mais efetiva e participativa, capaz de reverter o atual quadro caótico, que permeia na maioria das grandes e médias cidades brasileiras, mediante um novo modelo de desenvolvimento urbano político, econômico, social e ambientalmente sustentável. Portanto a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada no ano de 2010, pela Lei 12.305, até menciona a responsabilidade compartilhada de fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores na logística reversa desses produtos, mas segue-se à espera da regulamentação sobre o lixo eletroeletrônico para que a norma ganhe efeito prático. (CONVERGÊNCIA DIGITAL, 2014).

Devido aos problemas ambientais gerados pela disposição dos resíduos sólidos no meio ambiente é interessante conhecer suas características e peculiaridades, as EEEs são compostos por diversas substâncias nocivas desde hidrocarbonetos complexos a metais pesados (quadro 1).

Quadro 1 – Principais substâncias de potenciais riscos à saúde humana, poluidoras do ecossistema e componente do e-lixo.

Componente	Origem do e-lixo	Tipo de contaminação/ poluição	Efeitos na saúde
Arsênio	Celulares	Inalação e toque Ar e solo	Agente cancerígeno, afeta o sistema nervoso e cutâneo
Berílio	Computadores e celulares	Inalação Ar	Causa câncer no pulmão
Cádmio	Computadores, monitor de tubo e baterias de laptops	Inalação e toque Ar e solo	Cancerígeno, afeta sistema nervoso, rins distúrbio metabólicos e problemas pulmonares
Cloreto de Amônia	Baterias de celulares e laptops	Inalação Ar e água	Provoca asfixia
Chumbo	Computadores, celulares e televisão	Inalação Ar	Irritabilidade, tremores musculares, lentidão no raciocínio, alucinação, insônia e hiperatividade
Cobre	Vários componentes eletrônicos	Toque Solo	Cirrose hepática
Cromo	Vários componentes eletrônicos	Inalação e toque Ar e solo	Cancerígeno, afeta sistema respiratório
Manganês	Computador e celular	Inalação Ar	Anemia, dores abdominais, seborreia, impotência, tremores nas mãos e perturbações emocionais
Mercúrio	Computador, e Televisão	Inalação e toque Ar, solo e água	Afeta sistema nervoso, rins distúrbio neurológicos e metabólicos, alterações genéticas
PVC	Vários componentes eletrônicos	Inalação Ar	Problemas respiratórios

Fonte: adaptado de: Pallone (2008); Favera (2008).

Como pode ser visto no quadro 1 a contaminação pode ser feita tanto pelo contato direto, como no caso das pessoas que manipulam as placas eletrônicas ou nos lixões a céu aberto e como de forma acidental, quando os resíduos vão para lixo em aterro sanitários e seus componente tóxicos penetram no solo atingindo inclusive corpos d'água.

2.2. Reciclagem de lixo eletrônico

Segundo Macohin (2008), a palavra lixo vem do latim *lix*, que significa cinza. A mesma palavra no dicionário Michaelis (2009) é definida como sujeira, coisas inúteis; já na linguagem técnica é sinônimo de resíduos sólidos, o mesmo que materiais descartados pelas atividades humanas.

Rodrigues (2009, p. 2) afirma que lixo tecnológico “é todo produto de origem tecnológica que se tornando obsoleto, descartado ou jogado no lixo.” Como exemplo cita: televisores, rádios, telefones celulares, eletrodomésticos portáteis e todos equipamentos de microinformática, vídeos, filmadoras, ferramentas elétricas, DVD’S, lâmpadas fluorescentes entre outros.

O lixo tecnológico poderá ser também denominado de lixo eletrônico, ou mesmo lixo digital. De acordo com Cândido e Silva (2007), esta é a designação popular dada aos resíduos de dispositivos eletroeletrônicos. Na maioria dos casos, esses produtos são descartados, por serem ultrapassados por inovações tecnológicas, que surgem em espaços mais curtos de tempo ou pela falência dos mecanismos do produto. O problema do lixo tecnológico, torna-se aparente, quando se trata do destino desses produtos, cuja matéria-prima utilizadas na fabricação desses aparelhos, causam impactos ambientais crescentes e em muitos casos irreversíveis:

Estima-se que a cada ano em todo mundo são fabricados 40 milhões de toneladas de lixo tecnológico. De acordo com Gonçalves (2007), para produzir um único chip de memória de 32 Mb, pesando cerca de 2 g, são necessários 700 g de gases (principalmente nitrogênio) 32 litros de água, 1.6 kg de combustíveis fosseis, 72 gramas de produtos químicos diversos, tal como o letal arsênio e o corrosivo fluoreto de hidrogênio e cerca de 285 *quilowatts* de energia elétrica, o autor ressalta que essa quantidade de energia equivaleria a 380 banhos no tempo estimado de 15 minutos em chuveiro elétrico de 3000 *watts*.

Tendo em vista, essa quantidade de matéria-prima para produzir um único chip, e levando em consideração os milhares fabricados todo ano, chega-se à conclusão de quanto vem sendo retirado da natureza para produzir apenas esse tipo de produto. Sem uma fiscalização mais rígida em relação ao lixo tecnológico, países desenvolvidos tentam se livrar do problema (reciclar adequadamente), exportando toneladas de

eletrônicos, para países em desenvolvimento a exemplo da Índia, China, Paquistão, Malásia, Quênia e até o Brasil, infringindo a chamada Convenção da Basileia³, documento criado pela ONU que proíbe justamente esse tipo de ação.

A infração desta legislação ocorre no sentido de que muitos países enviam seus produtos tecnológicos para países menos desenvolvidos, informando que estes estão em boas condições para uso e podem contribuir para programas de inclusão digital. Mas, ao chegarem a seus destinos, é percebido que menos de um terço poderá ser utilizado. Entretanto, ressalta Veiga (2007), que a Convenção da Basileia não proíbe os movimentos trans-fronteiriços de resíduos perigosos, nem tenta solucionar o problema da crescente geração desses resíduos.

O autor ainda salienta que o próprio governo brasileiro já apresentava ressalvas na ocasião de sua adesão em 1989, apontando diversas deficiências no texto da Convenção da Basileia e cobrou um controle mais rigoroso sobre o movimento de resíduos perigosos. Em muitos países a quantidade de produtos descartados acaba sendo maior que a fabricação de outros novos. O grande dilema é o que fazer com esses produtos, já que a política de reciclagem é quase nula e não há aterros sanitários controlados suficientes. Segundo Oliveira (2009), as trocas constantes dos produtos não ocorrem apenas pela deficiência após certo tempo de uso, mas muitas vezes pela ostentação em exibir um novo aparelho com designer e funções mais modernas.

O Brasil aprovou, em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para padronizar a forma de tratar o lixo e incentivar a reciclagem. Um dos pontos fundamentais da nova lei é a chamada “logística reversa”, que é um conjunto de ações que facilita o retorno dos resíduos a quem os produziu para que eles sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos. De acordo com as novas regras, os envolvidos na cadeia de comercialização dos produtos, desde a indústria até as lojas, deverão estabelecer um consenso sobre as responsabilidades de cada um. Segundo a ONU, hoje produzimos 40 milhões de toneladas de lixo eletrônico anualmente. E a tendência é que esse número aumente ainda mais.

³ A Convenção da Basileia é a legislação ambiental internacional que regulamenta e controla os movimentos trans-fronteiriços de resíduos perigosos, seu tratamento e disposição final. 170 países participam da Convenção da Basileia, apenas Afeganistão, Haiti e EUA não o ratificaram. O tratado estabelece severas regras para o trânsito de substâncias perigosas entre países participantes e não participantes do tratado. Essas regras podem ser dribladas por meio de outros acordos internacionais ou da não ratificação de parte ou emendas ao texto da convenção (VEIGA, 2007, p.2).

Dados do Ministério do Meio Ambiente indicam que há, pelo menos, 500 milhões de aparelhos sem uso em nossas casas. É mais que o dobro da população brasileira. São 500 milhões de geladeiras, televisores, micro-ondas, computadores, impressoras, DVDs, aparelhos de ar-condicionado, ferros de passar, câmeras fotográficas, celulares, rádios e tantos outros eletrônicos que viram Lixo eletrônico que, se não for descartado corretamente, causa uma série de danos ao meio ambiente e ao ser humano. O grande problema é que é difícil encontrar locais apropriados para o descarte. Nem sempre as prefeituras oferecem alternativas. E ainda não há no país um sistema organizado de coleta para esses itens. A recomendação é que a indústria recolha o produto e dê a ele um destino ambientalmente correto (MMA, 2014).

No âmbito municipal, uma gestão ambiental integrada deve levar em consideração diversas dimensões (econômica, social, cultural e ambiental), incluindo o fortalecimento de cooperações intermunicipais e a participação da população na definição de prioridades associadas às práticas de gestão ambiental que devem envolver o planejamento, controle, acompanhamento e comunicação permanente. A sugestão é que essas práticas de gestão devem considerar as seguintes linhas de ação:

- a) *o desenvolvimento de linhas de tratamento (tecnologias limpas) de resíduos, priorizando a redução e a valorização;*
- b) *a economia (viabilidade);*
- c) *a comunicação/educação ambiental (o envolvimento dos diferentes atores sociais);*
- d) *o social (a inclusão social, o emprego);*
- e) *o ambiental (os aspectos sanitários, os riscos, a saúde humana). A integração também concerne às categorias dos atores (ou agentes): produtores de resíduos, catadores, municípios e cooperação entre municípios, prestadores de serviços (terceirização), indústrias - indústrias de reciclagem, (NUNESMAIA, 2000).*

3. Método da Pesquisa

Utilizou-se da pesquisa bibliográfica para clarificar conceitos como resíduos sólidos, lixo eletrônico ou tecnológico. A seguir, usou-se a pesquisa exploratório-

descritiva, a fim de analisar como as empresas que produzem resíduos eletrônicos em Anápolis fazem o descarte. Para isto, foi realizada uma pesquisa de campo (*survey*) por meio de questionários, contendo 10 questões objetivas.

A pesquisa descritiva visou a identificar o perfil etário, renda, entendimento e preocupação frente ao descarte de produtos. Os questionários foram aplicados aos empresários, nos meses de agosto e setembro de 2015, na cidade de Anápolis, Estado de Goiás.

Por se conhecer perfeitamente o universo total de consumidores, 171 empresas, adotou-se a fórmula sugerida por Barbetta (2011) para o cálculo do tamanho da amostra, com nível de erro de 5% e nível de segurança de 95%.

Esse procedimento é feito, segundo Tagliacarne (1991), para garantir a generalização dos resultados. Dentro do universo total utilizado está a população de empresas em Anápolis. A amostra total resultou em 50 empresas comerciais. Foram ouvidos empresários e /ou gerentes das empresas.

4. Resultados e Discussões

O município de Anápolis, foco desta pesquisa, é o terceiro maior município em população do Estado de Goiás. Além da sede, o município conta também com quatro distritos (Souzania, Interlândia, Joanópolis e Goialândia) e dois povoados (Miranópolis e Brasnópolis). Segundo o IBGE (2015), a população residente estimada é de 366.491 pessoas. Com uma densidade demográfica 358,58 hab/Km², desta 98,25% reside em áreas urbana e 1,75% em área rural. Em 2014 a taxa de crescimento populacional foi de 1,99%, taxa essa que vem decrescendo (IMB, 2015). O IDH médio em 2010 era de 0,737 crescente desde 1991 que era de 0,518 e o PIB *per capita* Municipal a preços correntes em 2012 era de 34.149,23 (IBGE, 2012).

Anápolis possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos-PMGIRs que foi apresentado à comunidade no final de 2014, elaborado de acordo com a lei 12.305/2010 e conforme o Ministério do Meio Ambiente (2012) no qual define que os municípios são responsáveis pelo manejo de resíduos sólidos adotando soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas. O período de vigência do plano é de 20 anos sendo o plano revisto a cada 4 anos. Fica claro no PMGIRs que o e-

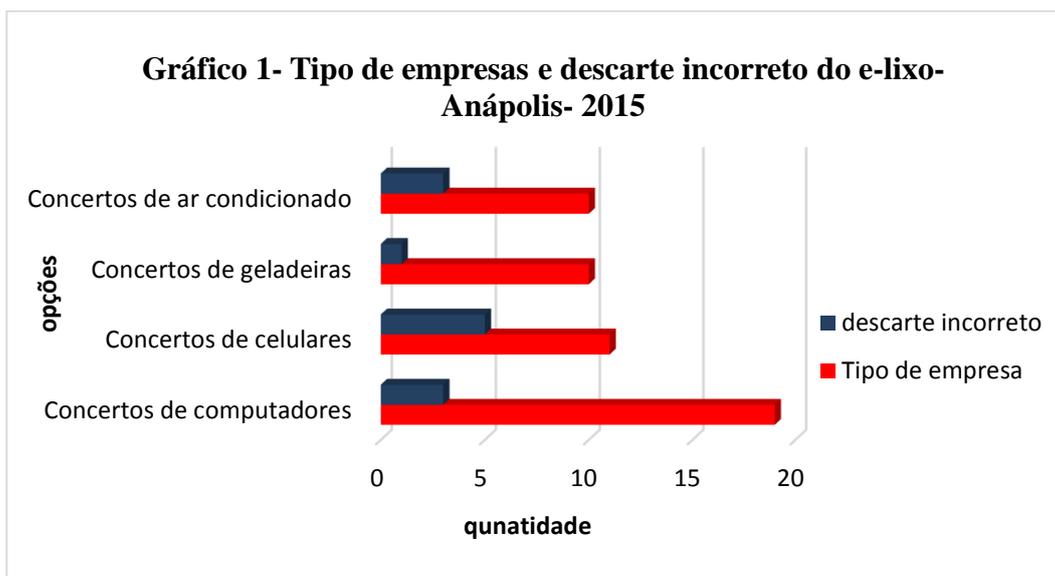
lixo é de responsabilidade da empresas e sugere-se o uso de logística reversa para os casos de descontaminação e reciclagem do lixo. Em caso de descumprimento da lei fica sujeito às penalidades cabíveis.

Dados dessa pesquisa revelam que 44% dos respondentes eram empresários e 56% funcionários que trabalham na empresa a mais de um ano. Destes 72% são homens e 22% mulheres, todas funcionárias das empresas. A idade de maior incidência é de 18 a 28 anos num total de 38% que são trabalhadores do ramo de computadores e celulares perfazendo 60%; de 29 a 34 anos tem-se 30%, nessa faixa etária a prioridade é para empresas que concertam ar condicionado e computadores num total de 60%; de 35 a 50 anos (24%) dão prioridade para concerto de geladeiras 42%; de 51 a 70 anos (8%) computador e geladeira com 75% dos respondentes.

O nível de escolaridade da maioria dos respondentes é o nível Médio Completo 36%; seguido pelo Superior Incompleto 24% e Médio incompleto com 20%. Quanto aos empresários a maior escolaridade é o nível Médio Completo com 32% e entre os funcionários também o Médio Completo com 56%.

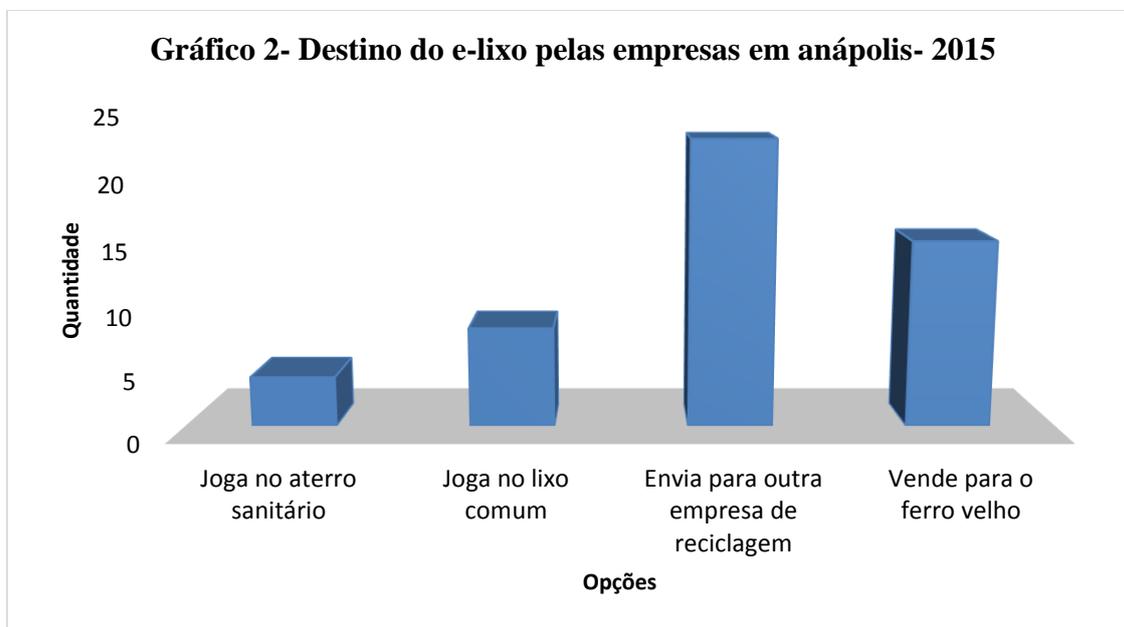
Das empresas pesquisadas 38% trabalham com concertos de computadores, 22% com celulares e 20% geladeiras e ar condicionado respectivamente. Quando se fala em descarte de lixo eletrônico o e-lixo descartado tem múltiplos destinos 46% das empresas enviam para empresas de reciclagem, 30% vende para o ferro velho, 16% joga no lixo comum e 8% no aterro sanitário, isso pode ser visualizado no gráfico 1 e 2. O descarte inadequado do e-lixo traz graves consequências ao meio ambiente. Portanto ainda existe 24% das empresas que não conseguem ver a necessidade de dar um destino correto ao e-lixo.

A prefeitura de Anápolis aderiu a política de descarte correto para o descarte de computadores, são mais de 10t de e-lixo ano enviado para reciclagem e depois de restaurados os computadores são doados as escola públicas e Centros de convivência.



Fonte: da pesquisa

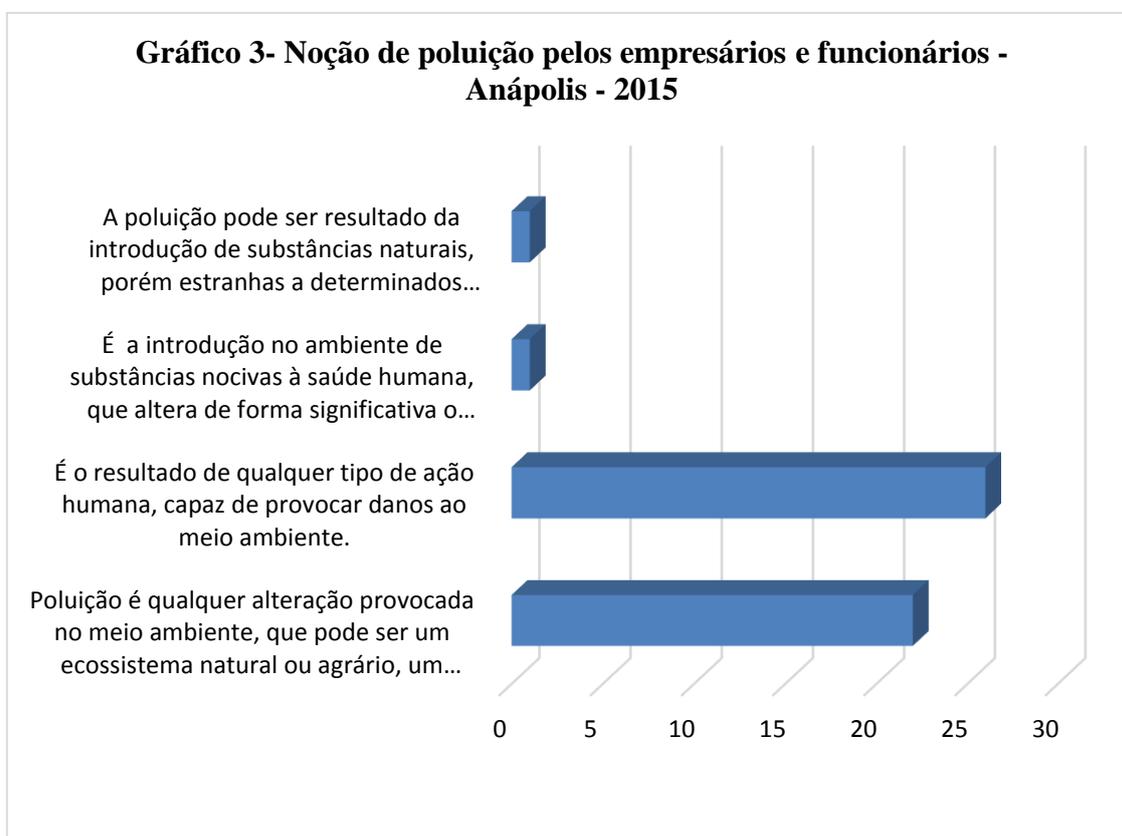
Seria imprescindível nesse momento se pensar em políticas públicas para informação e conscientização das empresas. Existe a necessidade de políticas públicas mais eficazes em suas ações, com relação à aplicabilidade, para que se possam evitar passivos ao meio ambiente, que irá refletir negativamente na sociedade. Em entrevista aos funcionários da Prefeitura Municipal de Anápolis ainda não houve nenhuma penalidade aos infratores que fazem o descarte do e-lixo em locais inadequados.



Fonte: da pesquisa

Quando perguntado qual o significado de poluição para os indivíduos das empresas que trabalham diretamente como descarte do e-lixo 52% dos respondentes

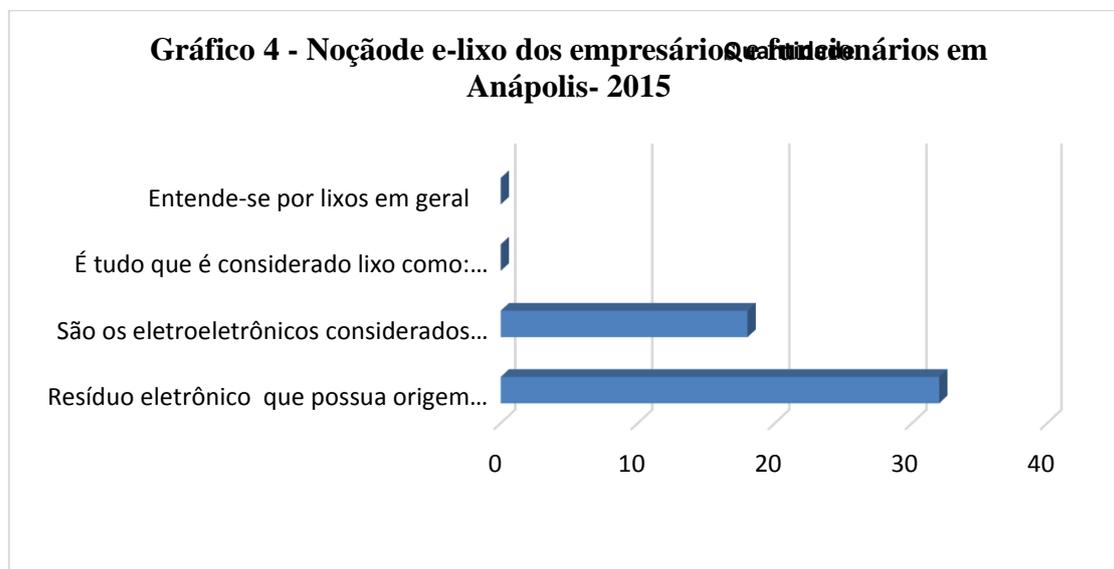
afirmaram que poluição era o resultado de qualquer tipo de ação humana, capaz de provocar danos ao meio ambiente; 44% qualquer alteração no meio ambiente e 2% introdução de substâncias naturais, porém estranhas ao ecossistema ou introdução de substâncias nocivas à saúde humana que altera de forma significativa o equilíbrio dos ecossistemas (ver gráfico 3). Pelo resultado verifica-se que ainda há muita confusão do que seja realmente poluição, que segundo Miller Junior (2007, p. 10) poluição “é qualquer acréscimo ao ar, à água, ao solo ou ao alimento que ameasse a saúde, a sobrevivências ou as atividades de seres humanos ou de outros organismos vivos”. A assertiva para essa questão prevaleceu entre os funcionários 64,29% e os empresários apenas 50%.



Fonte: da pesquisa

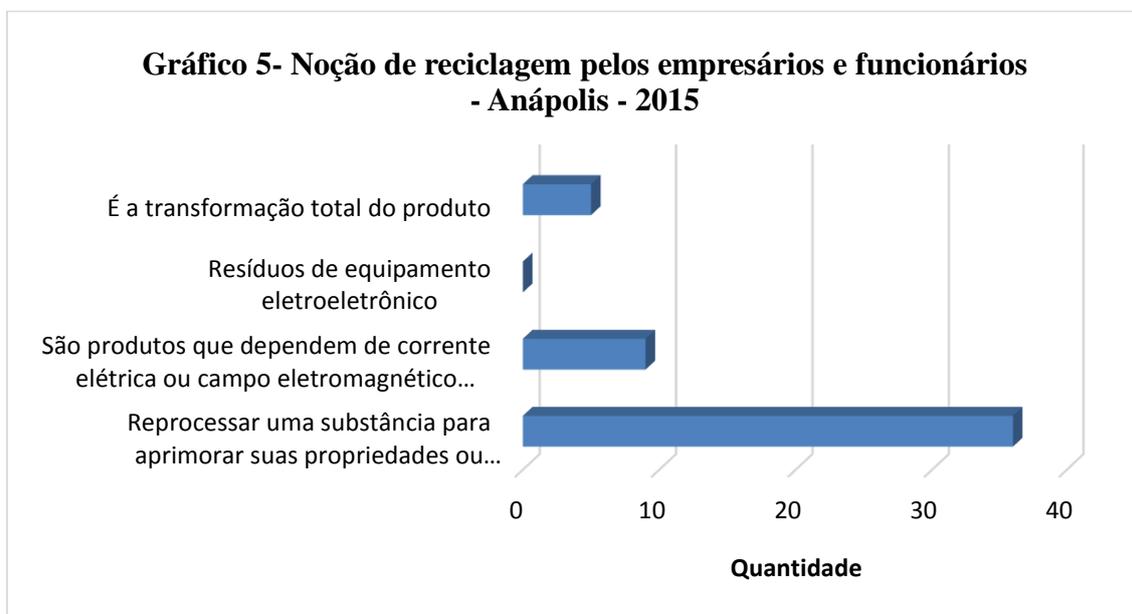
A noção de e-lixo pelos respondentes foi assim sugerido: 64% como resíduo eletrônico que possua origem tecnológica, tornando-se inservível e 36% os próprios aparelhos eletroeletrônicos considerados obsoletos. (ver gráfico 4). Nota-se que existe uma confusão de conceitos nessa área, pois os aparelhos eletroeletrônicos pós consumo são considerados materiais recicláveis segundo Vieira Soares (2009) e não lixo

eletrônico. Os funcionários (39,3%) confundem mais os conceitos que os empresários (27,3%) e isso poderá estar relacionado ao nível de instrução e /ou a cultura dos indivíduos. Aquilo que não é útil é lixo, independente de se poder reutilizar ou reciclar.



Fonte: da pesquisa

Reciclagem pode ser vista pelos empresários e empregados como: reprocessar uma substância para aprimorar suas propriedades ou melhorar o rendimento 72%; são produtos que dependem de corrente elétrica ou campo eletromagnético para funcionar 18%; É a transformação total do produto pós- consumo 10% (ver gráfico 5).



Fonte: da pesquisa

Reciclagem é na verdade a desmontagem e o reaproveitamento do lixo eletrônico, um conceito bem assimilado pelos empresários, isso porque, no Brasil, segundo CEMPRE (2010), existiam 29 recicladoras de resíduos EEE. Em 2013 já eram 171 segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI (2013), sendo 4 na Amazônia, um na Bahia, um no Ceará, 2 em Brasília, um no Espírito Santo, nove em Minas Gerais, um em Mato Grosso, dois em Pernambuco, quinze no Paraná, três no Rio de Janeiro, doze no Rio Grande do Sul, nove em Santa Catarina e trinta e sete em São Paulo. Em Goiás e demais estados não existem levando os empresários a enviarem seus resíduos para outros estados. Isso pode ser uma explicação para empresários anapolinos ainda jogarem seus resíduos em lixo comum e aterros sanitários, por causa dos custos de logística reversa.

Esforços têm sido realizados pelo poder público nacional quando aprovou as políticas públicas de resíduos sólidos em 2010 na qual a responsabilidade pelos resíduos é compartilhada entre governo, indústria, comércio e consumidor final no gerenciamento e na gestão dos resíduos sólidos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso realizado nesta pesquisa permitiu identificar a dimensão do problema do e-lixo ou seja, o lixo eletrônico na cidade de Anápolis, tendo como consequência o grande número de eletroeletrônicos que são descartado sem nenhuma preocupação por parte dos empresários do ramo.

Dessa forma verifica-se falta de políticas públicas e de incentivos por parte do poder público, de empresas e da população em geral. A regulamentação através do Plano Municipal para Resíduos Sólidos aprovado em 2014 e o uso do aterro sanitário em Anápolis não resolveu o problema do e-lixo para o município uma vez que ao plano não contempla uma parte específica para o descarte desse tipo de lixo. O novo Plano Diretor em aprovação sugere criação de um distrito para reciclagem de materiais, uma vez que em Goiás ainda não existe empresas especializada para esse fim.

Em Analise ao questionário aplicado verificou-se que a maioria conhece conceitos sobre lixo eletrônico; reciclagem e poluição, bem como informações sobre o

risco a saúde. Porém, não incorporam as novas regras de segurança e novos costumes de descarte correto no seu cotidiano

Por fim, é necessário pensar em políticas públicas de conscientização, fiscalização rígida pelos órgãos competentes e punição para o agente degradador em relação ao descarte incorreto do lixo eletrônico, e não usar medidas paliativas de delegar responsabilidades a outrem sobre a destinação final do e-lixo. As políticas públicas devem ser desenvolvidas no sentido de promover alternativas e melhorias no processo de gestão ambiental.

6. REFERÊNCIAS:

ABRELPE. Recuperação energética.2014. Disponível em:<[http://www.abrelpe.org.br/_download/informativo_recuperacao_energetica.pdf](http://www.abrelpe.org.br/download/informativo_recuperacao_energetica.pdf)> Acessado em out, 2015.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos, Brasília: MDICE, 2013disponível em : < portalbrasil.gov.br> acesso em out de 2015.

ASSOCIASSÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004 de 31 de maio de2004. Resíduos sólidos-Classificação. Brasília, 2004.

BARBETTA, P. A. Estatística aplicada às ciências sociais. 7ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2011.

BRASIL. Constituição. Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. 292p.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, CXLVII, n. 147, 03 ago. 2010. Seção 1, p. 3-7.

CÂNDIDO, C. E. de F. & Silva, W. C. da. Educação Ambiental: O Lixo Eletrônico. Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Instituto de Química., 2007.

CARVALHO, C. M. B. de ; XAVIER. L. H. Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014

CEMPRE – Compromisso empresarial para reciclagem. Disponível em: < http://www.cempre.org.br/serv_eletronicos.php> Acesso em out de 2015.

DYE, Thomas D. Understanding Public Policy. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall. 1984.

ESPINOSA, D.C.R. Reciclagem de baterias de níquel-cádmio, 2002, f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

EASTONE, D. A Framework for Political Analysis. Englewood Cliffs: Prentice Hall. 1965.

FAVERA, E.C. lixo eletrônico e a sociedade. Universidade Federal de Santa Maria , 2008. Disponível em: <[http://www-urs. Inf.ufsm.br/](http://www-urs.inf.ufsm.br/)> acesso ago. 2015.

GONÇALVES, A. T. O lado obscuro da High Tech na era do neoliberalismo: Seu impacto no meio ambiente.2007. Disponível em:< [dehttp://1ixotecnologico.blogspot.com /2007/07/o-lado-obscuro-da-high-tech-na-era-do.html](http://1ixotecnologico.blogspot.com/2007/07/o-lado-obscuro-da-high-tech-na-era-do.html).> Acesso em out 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE . cidades 2012. Disponível em: < [www.ibge.gov. br](http://www.ibge.gov.br) . > Acesso em: ago de 2015.

INSTITUTO MAURO BORGES- IMB. Perfil Sócioeconômico dos municípios goianos. Disponível em : < www.imb.go.gov.br> acesso em out de 2015.

LASWELL Laswell, H.D. Politics: Who Gets What, When, How. Cleveland, Meridian Books. 1936/1958.

LYNN, L. E. Designing Public Policy: A Casebook on the Role of Policy Analysis. Santa Monica, Calif.: Goodyear. 1980.

MACOHIN, A. A sustentabilidade na Informática – Reciclagem e Eliminação dos produtos tóxicos das peças de computadores., 2008, Disponível em : <[/www.fae.edu/nucleos/pdf/ primeiro_seminario/ sustentabilidade_ informatica_aline. pdf](http://www.fae.edu/nucleos/pdf/primeiro_seminario/sustentabilidade_informatica_aline.pdf)> Acesso em set. 2015.

MEAD, L. M. Public Policy: Vision, Potential, Limits, Policy Currents, Fev. 1995.

MENEZES, C. L. Emergência e evolução da política ambiental urbana no Brasil: do estado novo à nova república. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, v.31, n.1, p.70-95, jan./fev. 1997.

MICHAELIS. Moderno dicionário da língua portuguesa 5.ed. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 2009.

MILLER, G. T. Ciência Ambiental.11. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Política nacional dos resíduos sólidos. 2014 Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/ pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos](http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos) > Acessado em out., 2015.

NUNESMAIA, M. F. A gestão de resíduos urbanos e suas limitações. Revista Baiana de tecnologia. Salvador, v. 17, n. 1, jan/abril. p.1120-129, 2000.

OLIVEIRA, M. Planeta Sustentável. Recuperado em 24 de abril, 2009. Disponível em:< http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/lixo/conteudo_417085.shtml.> acesso em jul, 2015.

PALLONE, S. Resíduo eletrônico: redução, reutilização, reciclagem e recuperação(2008. Disponível em: < <http://consciência.br>> acesso em set, 2015.

PETERS, B. G. American Public Policy. Chatham, N.J.: Chatham House. 1986.

ROCHA A. C. da. et al., Lixo eletrônico: um levantamento da produção científica e dos hot tópicos publicados na base Wb of Science na última década. Estudos Tecnológicos em Engenharia. São Paulo: Unisinos, n. 8, v, 2, jun-dez., 2012.

RODRIGUES, A. C. Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos. 2009. Disponível em: <http://www.sfipec.org.br/iel/bolsaderesiduos/Artigos/Artigo_Equi_Elet_elet.pdf.> Acesso em ago, 2015.

SILVA, J. A. O. da. O município e a proteção ambiental. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, v.26, n.3, p.103-106, jul./set. 1992.

TAGLIACARNE, G.. Pesquisa de Mercado - Técnica e Prática. São Paulo: Atlas, 1991.

VEIGA, M. M., Eficiência econômica e ambiental da Convenção da Basiléia, Revista de Administração da Universidade de São Paulo, v. 42, 2007.

VIEIRA,K.N.; SOARES,T.O.R.; SOARES, L.R. A logística reversa do lixo tecnológico: Um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Brskem. ENGEMA, 2009.

WEB OF KNOWLEDGE. Web of Science. New York, Thomson Reuters. Disponível em: < www.webofknowledge.com.> Acesso em out., 2015.