

I-230 - ESTUDO SOBRE O GERENCIAMENTO E DESTINO DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS RECOLHIDOS EM BELO HORIZONTE/MG

Isabela Meline Simões Lopes⁽¹⁾

Engenheira Ambiental. Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (SMARH/UFGM). Doutoranda em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos na UFGM.

Aline Costa da Matta Machado⁽²⁾

Cientista Sócio Ambiental pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFGM).

Endereço⁽¹⁾: Rua Deputado André de Almeida, nº 81, ap 803, Ouro Preto, Belo Horizonte/MG - Tel: (31) 9.9906-2691 - e-mail: isabelameline@yahoo.com.br ⁽²⁾ Rua Arturo Toscanini, nº 97 Apto 303, Santo Antônio, Belo Horizonte/MG – Tel: (31) 98510-0510 – e-mail: alinemattamachado@gmail.com

RESUMO

A produção em larga escala de equipamentos eletroeletrônicos no mundo tem como resultado uma elevada geração de resíduos eletroeletrônicos. Estes resíduos, caso dispostos de forma irregular e irresponsável causam diversos problemas ambientais, na saúde humana e dos animais. Neste contexto, este estudo propôs compreender como a cidade de Belo Horizonte, que já possui uma política municipal de Gestão de resíduos sólidos, lida com o gerenciamento e destinação final deste tipo de resíduo, além de realizar uma análise sobre as aplicabilidades legais as quais as empresas estão sujeitas no âmbito nacional, estadual e municipal referentes ao tema.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos eletroeletrônicos, Plano Municipal de Resíduos Sólidos, Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Responsabilidade compartilhada.

INTRODUÇÃO

A sociedade pós-industrial e seu desenvolvimento tecnológico, trouxeram um aumento na produção e, consequentemente, do consumo, resultando em um crescimento da geração de resíduos tanto na fase de produção, quanto na fase final, o descarte. Também a obsolescência programada dos produtos faz com os mesmos sejam rapidamente substituídos por novos e, com isso, há o incremento na geração dos resíduos. Nesse contexto, o consumo passa a desempenhar um importante papel na sociedade moderna: o de inclusão social (COLUMBIJN e RIAL, 2016).

O cenário dos resíduos eletroeletrônicos não é distinto. Partindo-se do mesmo pressuposto, grandes e constantes inovações tecnológicas geram sempre novos e mais avançados produtos, os quais possuem períodos curtos de uso e logo tornam-se resíduos. Muitos desses materiais acabam no lixo comum, uma vez que a reciclagem dos mesmos ainda é insuficiente dada a tamanha proporção de sua geração. Neste contexto, o descarte inadequado dessa classe de resíduos contribui para impactos ao meio ambiente e a saúde pública, principalmente em países em desenvolvimento, os quais realizam o recebimento desse material advindo de países ricos, no entanto, não possuem tecnologia para tratamento e destinação final adequada.

Existem mais de mil substâncias presentes nos equipamentos eletroeletrônicos, sendo que muitas delas são consideradas tóxicas. Dentre as substâncias mais comuns, podem ser citadas o Alumínio (Al), o Arsênio (As), o Cádmio (Cd), o Chumbo (Pb), o Cobre (Cu), o Níquel (Ni), o Nióbio (Nb), o Mercúrio (Hg), o Selênio (Se), os retardadores de chama, os cromo hexavalente, etc. Estas substâncias dispostas em locais inapropriados causam danos ao meio ambiente e à saúde humana, tais como contaminação de solos e lençóis freáticos, bem como na saúde humana relacionada à danos no sistema nervoso central, anemia, câncer de pele, falta de ar, dentre outros (WIDMER *et al.*, 2005).

No ambiente, estas substâncias tóxicas dispostas no solo contaminam plantas e animais, além de poderem ser lixiviadas e levadas aos lençóis freáticos, contaminando assim as águas que posteriormente serão utilizadas nas

diversas atividades humanas, seja para consumo ou para a irrigação, dentre muitas outras. O ser humano se expõe a essas substâncias de diversas formas, seja através da ingestão de alimentos contaminados, por contato com a pele ou ainda por inalação (GRUPTA *et al.*, 2014).

Se tratando dos Resíduos Eletroeletrônicos, a Conferência da Basileia foi a precursora no assunto. Ela ocorreu no ano de 1989, na Suécia e debateu os riscos que o resíduo eletroeletrônico causava ao meio ambiente e na saúde humana. Como resultados da Conferência podem ser apontados a criação de mecanismos de controle no deslocamento transfronteiriço de resíduos eletroeletrônicos, bem como a implantação das Diretivas 2002/95/CE e 2002/96/CE que serão tratadas mais adiante (FRANCO, 2008; BASEL, 1989).

O combate aos movimentos transfronteiriços de EEEs debatido na Conferência da Basileia, foi importante para que os países pobres e sem infraestrutura não se tornem depósito de *e-waste* (resíduos eletroeletrônicos) dos países ricos e desenvolvidos, como no caso da China e Índia, que recebem estes materiais e não o tratam adequadamente. A falta de um tratamento adequado faz com que haja a poluição dos seus recursos naturais e causam danos à saúde da sua população que é conhecida por sua carência econômica. Ainda trouxe um avanço no combate à geração de materiais poluentes provenientes da produção industrial, uma vez que estabeleceu a responsabilização dos resíduos gerados, tanto na produção quanto no pós-consumo, pelas empresas. Contudo, isso não é o bastante e deve-se fazer um esforço global para que o problema dos resíduos eletrônicos e dos demais resíduos gerados pelas atividades humanas não causem mais danos para o equilíbrio e manutenção da vida no planeta (COLOMBIJN; RIAL, 2016; EUROPA, 1989).

Em resposta aos temas debatidos na conferência, a União Europeia elaborou duas diretivas específicas para resíduos perigosos (os Equipamentos Eletroeletrônicos se enquadram nesta categoria). Ambas as Diretivas entraram em vigor em janeiro de 2003 e foram apresentadas na sequência:

- Diretiva 2002/95/CE – *Restriction on the use of Hazardous - RoHs* (Restrição ao uso de Substâncias Perigosas), que restringiu o uso de algumas substâncias consideradas como perigosas em equipamentos eletroeletrônicos.
- A Diretiva 2002/96/EC - *Waste Electrical and Eletronic Equipment - WEEE* (Resíduos de Equipamentos Elétrico e Eletrônicos), que trata sobre a disposição e tratamento adequado dos resíduos eletrônicos na União Europeia.

Em consonância com as Diretivas (WEEE e RoHs), muitos países passaram a desenvolver medidas para controlar e tratar seus resíduos eletroeletrônicos. O Japão, desde abril de 2001, possui uma lei referente à Reciclagem de Eletrodomésticos Específicos - EHARL- (WIDNER *et al.*, 2005). Na Bélgica, existe a iniciativa dos produtores e importadores de produtos eletroeletrônicos em recuperar os resíduos. Em 2001, os mesmos criaram uma Organização-não-Governamental (ONG) chamada *Recupel – Recycle Electrical Appliances for a Better World* (Reciclar Aparelhos Elétricos Para um Mundo Melhor), que só em 2016 coletou 10,2 Kg por habitante, totalizando 32 milhões de aparelhos eletrônicos recolhidos na Bélgica (FRANCO, 2008; RECUPEL, 2018).

Os países do Mercado Comum do Sul (Mercosul), que tem como membros a Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, também se reuniram para debater assuntos relacionados aos resíduos especiais e as responsabilidades no pós-consumo. Em uma das Reuniões Especializadas em Meio Ambiente (REMA), foi aprovado um acordo – 01/05 sobre a temática. Intitulado como “Diretrizes para o desenvolvimento de uma política Mercosul de gestão ambiental de resíduos especiais de geração universal e responsabilidade pós-consumo”, o qual objetivava estabelecer políticas comuns de proteção ambiental entre os países membros (FRANCOS, 2008).

Com uma geração de REEE's de aproximadamente 2,2 milhões de toneladas, os Estados Unidos da América (USA), reciclam apenas 15% destes tipos de resíduos (ESTADOS UNIDOS, 2018). Ou seja, a quantidade reciclada destes tipos de materiais é considerada pequena perto da quantidade que o mesmo consome e produz diariamente. A utilização de eletroeletrônicos é fundamental para a sociedade, contudo, deve-se investir na reciclagem e disposição final ambientalmente adequada desses materiais para que os mesmos não causem ainda mais danos ao planeta.

No Brasil, a primeira iniciativa diretamente relacionada aos resíduos eletrônicos foi a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 401, de novembro de 2008, que refere-se à composição de elementos químicos máximos permitidos no processo de fabricação de pilhas e baterias. Tal normativa também aborda questões relativas ao gerenciamento adequado desses materiais, visando a preservação ambiental e à saúde humana (BRASIL, 2008).

Em 2010 houve um avanço na política ambiental do país com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, em 02 de agosto de 2010, regulamentada através do decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010). A PNRS estabeleceu diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A PNRS apresenta uma hierarquia para a gestão adequada dos resíduos, tendo como princípios norteadores da lei, a prevenção e a precaução, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o desenvolvimento sustentável, dentre outros. Em relação aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, a PNRS não os trata especificamente, contudo são inseridos na categoria de resíduos perigosos. A mesma ainda determina a responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos em seu artigo 30, a adoção da logística reversa em seu artigo 33, bem como a proibição de se importar resíduos perigosos.

A logística reversa é um aspecto importante em relação aos resíduos eletroeletrônicos, uma vez que a lei determina que os fabricantes sejam responsáveis pelos produtos após o consumo e, devem destiná-los de forma adequada. Podemos compreender a logística reversa como sendo um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (PNRS, Cap. I, Art. 3º, Inciso XII).

Para que a logística reversa seja de fato aplicada, foram definidos pela PNRS instrumentos necessários para sua implementação, que são a sua regulamentação, os acordos setoriais e o termo de compromisso. Segundo a PNRS, o acordo setorial é o ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (SINIR, 2018).

Em Minas Gerais, a Lei nº 18.031 de 12 de janeiro de 2009 (atualizada em 2015), dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, a qual foi regulamentada através do Decreto nº 45.181 de 25 de setembro de 2009. Esta política Estadual aborda questões relacionadas ao incentivo do consumo consciente (Art. 4º, Inciso VI), o que demonstra a incorporação do conceito de desenvolvimento sustentável, no que se refere ao não comprometimento da manutenção de vida futura pelos nossos excessos presentes. Em se tratando da logística reversa (Art. 4º, Inciso XIV), ela se estabelece como forma de dar responsabilidades sobre a gestão e destinação final dos resíduos gerados pelas atividades industriais aos produtores, distribuidores e também aos consumidores, uma vez que estes têm a responsabilidade de realizar a destinação final dos resíduos nos lugares adequados.

No âmbito municipal, a Lei nº 10.534 que dispõe sobre a limpeza urbana, seus serviços e o manejo de resíduos sólidos urbanos no município de Belo Horizonte, passou a abordar diretamente os resíduos eletroeletrônicos, sendo denominados resíduos sólidos especiais – Classe III. Contudo, a obrigatoriedade de coleta, tratamento e reciclagem desses materiais fica de responsabilidade do gerador, de acordo com a política de logística reversa. Ou seja, a Superintendência Limpeza Urbana (SLU) não é responsável pelo gerenciamento e gestão desses tipos de resíduos e somente fica responsável pela fiscalização dos serviços de armazenamento, coleta, transporte e destinação final (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2018)

O presente artigo tem como objetivo a realização de um diagnóstico das práticas de gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos recolhidos em Belo Horizonte, correlacionando os resultados da pesquisa com as legislações e normatizações vigentes no país.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na capital de Minas Gerais, Belo Horizonte, devido a facilidade em obtenção dos dados pelo autor e também pela cidade apresentar um contexto socioeconômico satisfatório para a pesquisa. Os dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontam que se trata do município mais populoso de Minas Gerais, apresentando uma população estimada de 2.523.794 pessoas e com uma densidade demográfica de 7.167,00 hab./Km². Sua extensão territorial é de aproximadamente 331,401 Km², com um PIB per capita anual de R\$34.910,13 (BELO HORIZONTE, 2018).

Em um primeiro momento deste estudo, foi realizada uma análise das legislações nacionais, estaduais e municipais, além de normativas aplicáveis ao gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos, com foco nas restrições das políticas ambientais aplicáveis a gestão e destinação final desses tipos de materiais, bem como as responsabilidades dos geradores. Para essa caracterização, também foram identificadas as normativas referentes ao licenciamento ambiental dos empreendimentos relacionados à cadeia de gestão, gerenciamento, descaracterização, comércio e destinação final desse material no estado.

Para compreender melhor como é feito o processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos relacionados à cadeia de gestão dos REEE, foi feita uma entrevista com um técnico da Superintendência Regional de Regulação Ambiental (SUPRAM) para que se pudesse compreender como se dá esse processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais, uma vez que houve uma alteração da Deliberação Normativa do Conselho de Política Ambiental (COPAM). Até dezembro de 2017 a normativa que estabelecia diretrizes para o licenciamento ambiental em Minas Gerais tratava-se da Deliberação Normativa COPAM nº 74/ 04, a qual foi substituída pela DN COPAM nº 217/17. Foi necessária a realização da entrevista para que se pudesse entender o que foi modificado com essa mudança de normativa e tais aspectos serão discutidos nos resultados.

Para essa entrevista com o técnico ambiental foi utilizado o modelo semiestruturado. O motivo da escolha pelo modelo de entrevista semiestruturado, se deu a liberdade que esse método dá ao entrevistado de emitir o máximo de informações que pudessem ser absorvidas por esta pesquisa (FLICK, 2011).

Através da análise feita das duas Deliberações Normativas estaduais, das diretrizes brasileiras e pela entrevista realizada como o servidor da SUPRAM, foi possível compreender as determinações estabelecidas pela Política Nacional e em quais categorias as empresas descaracterizadoras e/ou recicladoras de equipamentos eletroeletrônicos se enquadram para obter o licenciamento ambiental. Nesse aspecto, foi possível entender quais os avanços nos processos após o estabelecimento das novas políticas públicas.

Para fazer uma leitura e interpretação adequada dos dados obtidos referentes as legislações aplicáveis, foi utilizado a técnica de análise de conteúdo, conforme proposto por Bardin(2009). O autor propõe a organização do conteúdo em três etapas: uma prévia análise do conteúdo e a seleção dos documentos a serem utilizados para a análise, no segundo momento, deve-se fazer uma ampla exploração dos conteúdos, e por fim, o tratamento e interpretação dos dados obtidos.

Para o presente estudo, foram localizados sete documentos relacionados ao tema, nas três esferas federativas, totalizando 376 páginas, sendo eles dispostos a seguir:

- i. Lei Estadual nº 18.031/2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- ii. Lei Municipal nº 10.534/2012, que dispõe sobre a Política Municipal de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos Urbanos;
- iii. RESOLUÇÃO CONAMA nº 452/2012, que dispõe sobre a proibição da importação de resíduos perigosos e suas respectivas disposições finais adequadas;
- iv. Política Nacional de Resíduos Sólidos nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- v. Plano Municipal de Gestão Integrada e Resíduos Sólidos de Belo Horizonte/2017. Dispõe sobre a política de resíduos sólidos do município;
- vi. Deliberação ADN 74/2004, que dispõe sobre a classificação de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente, segundo o porte e potencial poluidor;

- vii. A Deliberação 217/2017, que dispõe sobre a classificação de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente, segundo porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais no estado de MG e dá providências.

No presente estudo, também foi aplicada a metodologia de análise documental. A mesma tem por fundamento a identificação, a investigação e avaliação de documentos com um propósito específico aliado a obtenção de dados complementares (no caso, entrevistas) com intuito de contextualizar as informações disponíveis nos documentos (GOLDEMBERG, 2004).

Foram realizadas entrevistas em duas empresas que efetuam a coleta e/ou recebem os equipamentos eletroeletrônicos para desmonte, caracterização e destinação final ambientalmente adequada no município de Belo Horizonte, em todas as suas regionais. Também foi realizada uma pesquisa *online* com outras empresas que realizam a mesma atividade na cidade, buscando-se os mesmos temas que foram informados anteriormente. É importante frisar que uma das empresas não possui sede na cidade, mas está localizada na região metropolitana, em Betim. Contudo, ainda vale ressaltar que a mesma possui diversos pontos de coleta em Belo Horizonte e, por isso, foi considerada por este estudo. Os nomes das empresas entrevistadas serão mantidos em sigilo a fim de se manter preservada a identidade das mesmas. Serão adotados os nomes de “Empresa A” e “Empresa B”.

A Empresa A fica localizada em Betim, região metropolitana de Belo Horizonte. Tal empreendimento está no mercado há oito anos e possui diversos pontos de coleta na capital e em algumas cidades próximas. Ela é pequena, possui poucos funcionários, mas abrange pontos estratégicos da cidade. Ela possui todas as licenças ambientais necessárias para o seu funcionamento e, inclusive, emite certificados de destinação final para as empresas que realizam doação de equipamentos eletroeletrônicos para o empreendimento.

A empresa B trata-se de uma Associação sem fins lucrativos que recebe REEE, reparam alguns equipamentos que podem ser doados e, por fim, realizam a descaracterização dos resíduos que não puderam ser recuperados e os encaminham para a reciclagem. Tal empreendimento está em funcionamento desde 2008, sendo de pequeno porte e possui apenas dois sócios. Os trabalhos de descaracterização são feitos por uma pessoa que eventualmente é paga, também pelos próprios sócios ou por voluntários. Essa empresa não possui licenciamento ambiental, uma vez que ainda não dispõe de um espaço maior, somente o título de Entidade de Utilidade Pública, fornecido pela Prefeitura Municipal.

Houve ainda uma terceira entrevista junto a um técnico ambiental da SUPRAM (Técnico D), como mencionado, que objetivou entender como se dá o processo de licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento no estado de Minas Gerais e as aplicabilidades legais estabelecidas aos mesmos. Em etapa paralela a de realização das entrevistas, foram avaliadas as legislações e normativas referentes ao gerenciamento e gestão dos resíduos eletroeletrônicos no contexto nacional, estadual e municipal, conforme mencionado.

Os dados obtidos pelas duas empresas entrevistadas, aliada a pesquisa *online* de outras empresas do mesmo ramo de atividade, juntamente com as informações prestadas pelo entrevistado da SUPRAM, foram analisadas e comparadas com as legislações vigentes no município. O intuito de tal metodologia foi compreender como se dá a gestão dos resíduos eletrônicos em Belo Horizonte em relação à aplicabilidade das legislações e o que deve ser feito na cidade para que a Lei seja devidamente cumprida.

RESULTADOS

As legislações e normativas vigentes em todas as esferas federativas preveem a destinação e disposição final dos resíduos especiais perigosos (onde os resíduos eletroeletrônicos estão enquadrados) de forma ambientalmente adequada, através, principalmente, do emprego da logística reversa, que consiste na responsabilidade dos fabricantes pela coleta, reciclagem e destinação adequada dos materiais eletroeletrônicos.

O papel do consumidor é fundamental para que a logística reversa seja de fato aplicada segundo as leis e normativas federais, estaduais e municipais. Tem por obrigação a disposição dos materiais descartados em locais estabelecidos pelos fabricantes e comerciantes para que os mesmos não sejam destinados aos aterros

sanitários. Em contrapartida, os fabricantes devem, portanto, disponibilizar esses postos de coleta de forma acessível aos consumidores. O papel da prefeitura e da Secretaria de Limpeza Urbana (SLU) é o de fiscalizar e promover programas de conscientização e educação ambiental para a população.

Em relação ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte, não foi citado investimentos e nem ações a respeito da atuação da SLU e da prefeitura para com estes tipos de resíduos. As justificativas observadas se pautam no fato de que os mesmos são de responsabilidade das fabricantes, que tem por obrigação a criação de um plano de manejo de resíduos especiais que deve ser apresentado aos órgãos competentes. Portanto, segundo dados obtidos por este estudo, cabe a prefeitura somente a fiscalização.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em seu Artigo 30º, estabelece que a gestão dos resíduos eletrônicos são de responsabilidade compartilhada em todo o ciclo de vida do produto. Ou seja, todos os atores envolvidos (fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores) no ciclo de vida dos produtos desde a sua fabricação à destinação final (pós-consumo) possuem responsabilidade com os resíduos gerados.

A logística reversa também é um aspecto importante abordado na política nacional (Artigo 33º, Inciso VI). Segundo ela, os resíduos gerados após o consumo devem ser recolhidos e voltar à cadeia produtiva, através de reciclagem e/ou reaproveitamento dos componentes pelos fabricantes. Portanto, ela estabelece que deve haver a colaboração de todos os setores envolvidos na sociedade para que se alcance um processo de logística reversa de fato eficiente.

Em relação aos acordos setoriais, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), são referentes à implantação dos sistemas de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Desde 2013 puderam ser observadas apenas dez propostas de acordo setorial recebidas de todo o Brasil, dentre elas, quatro foram validadas para negociação e até o momento ainda não passaram dessa fase (SINIR, 2018).

Em se tratando da Política Estadual de Resíduos Sólidos do estado de Minas Gerais instituída pela Lei nº 18.031 de 2009, a mesma não apresenta novidades relacionadas aos resíduos eletroeletrônicos em relação à PNRS. Em conformidade com as políticas nacionais e estaduais de resíduos sólidos, Belo Horizonte instituiu a sua política de manejo dos resíduos sólidos urbanos através da Lei nº 10.534 de 2010. Nela, os resíduos eletrônicos são classificados como: resíduos classe III (resíduos sólidos especiais) conforme estabelecido no Artigo 4. (§2, Inciso III, Alínea i). Para tanto, é estipulado a responsabilidade pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos especiais pelo gerador (Artigo 37º), sendo que o mesmo deverá elaborar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos especiais e apresenta-lo aos órgãos municipais competentes (Artigo 46º). A fiscalização relativa aos transportes de resíduos sólidos especiais é de responsabilidade da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU). Já as fiscalizações que competem à SUPRAM são feitas somente mediante denúncias.

A capital mineira possui algumas ONGs que realizam o reaproveitamento de equipamentos eletrônicos doados e, em especial, os de informática, a fim de desenvolverem algumas atividades com crianças e adolescentes carentes. Uma dessas atividades é desenvolvida pelo projeto Redução, Reutilização e Reciclagem de Computadores (3RsPCs) – Resíduos Eletrônicos a partir da parceria da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), do Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR) e do Comitê para Democratização da Informática (CDI). Esta parceria promove cursos para montagem, manutenção e recondicionamento de computadores através do reaproveitamento dos materiais.

Belo Horizonte conta ainda com empresas e associações sem fins lucrativos que recolhem esses materiais, selecionam, consertam, descaracterizam e encaminham para empresas que utilizam os materiais selecionados de forma a retornarem à cadeia produtiva. Algumas serão descritas nas páginas a seguir.

As empresas entrevistadas A e B, coletam ou recebem materiais doados, como monitores antigos de televisão, computadores, acessórios de computadores (*mouse* e teclados, por exemplo), além de placas de vídeo. Esses materiais passam por uma análise que define se os mesmos podem ser consertados e revendidos, ou caso contrário, são desmontados para que haja a descaracterização dos componentes. Após a descaracterização

esses materiais são encaminhados para as recicladoras e retornam a cadeia produtiva para fabricação de novos produtos.

Geralmente, segundo um dos entrevistados, todo o material recolhido tem uma destinação certa, contudo, alguns plásticos recolhidos não são recebidos pelas empresas que fazem o recebimento dos materiais, uma vez que não possuem tecnologia para reciclar os mesmos. Sendo assim, esses materiais são encaminhados para os aterros sanitários. Após o envio destes materiais para as recicladoras, os mesmos são recuperados e comercializados como matéria prima para a fabricação de novos produtos, ou seja, são novamente incorporados a cadeia produtiva, fazendo com que a premissa básica de uma busca pela sustentabilidade ambiental das ações e produção por parte dos empreendimentos seja cumprida.

Com o intuito de complementar o presente estudo, foi feita uma pesquisa *online* em diversos *sites* de empresas receptoras de resíduos eletroeletrônicos, a fim de se buscar mais algumas empresas que desenvolvem algum tipo de atividade relacionada aos resíduos eletrônicos. No entanto, observou-se que de todas as empresas buscadas apenas duas possuíam informações de fato relevantes. Ambas emitem certificado de descarte ambiental correto para as empresas parceiras. Uma dessas empresas está no mercado mineiro desde 2010 e a outra desde 2014, sendo que ambas realizam as mesmas atividades das duas empresas entrevistadas, mencionadas anteriormente.

Em relação ao processo de licenciamento ambiental para a atividade de desmonte, descaracterização e destinação de REEEs cabe à Superintendência Regional de Regularização Ambiental – SUPRAM a avaliação do processo e deferimento da licença solicitada. A SUPRAM é responsável por acompanhar todo o processo de regularização ambiental, além de inferir atuar nos processos de licença ambiental e autorização para modificar o ambiente. Para obter o licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento, é necessário passar por algumas etapas que serão brevemente apresentadas na sequência.

A obrigatoriedade do licenciamento ambiental no Brasil foi estipulada pela Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 e a não obtenção da mesma é passível de punições, como embargos, multas ou até mesmo a suspensão definitiva das atividades do empreendimento. A Licença Ambiental é um documento, com prazo determinado, e serve como instrumento de controle do poder público sobre as empresas e suas atividades referentes aos seus potenciais poluidores, a fim de prevenir os danos ambientais.

Os critérios para o licenciamento ambiental estão dispostos na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997, e tem etapas a serem normalmente seguidas: a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO). É importante frisar que cada município possui suas peculiaridades, sendo que as mesmas devem ser adequadas ao seu processo de licenciamento ambiental. Todas as etapas possuem custo para o empreendedor e os valores variam de acordo com alguns coeficientes, como o tamanho, o tipo da licença, o potencial poluidor, dentre outros (MONTAÑO, 2016; BRASIL, 1997).

Até dezembro de 2017, a classificação das categorias dos empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental era regida pela DN COPAM (Conselho Estadual de Política Ambiental) nº 74/04 em Minas Gerais. No entanto, em dezembro de 2017, lançou-se uma nova deliberação, estabelecida como DN COPAM nº 217/17, que trata-se basicamente, de uma revisão da DN COPAM 74/04, justamente porque na mesma havia muitas lacunas no que se refere a enquadramento das classes dos empreendimentos e atividades não listadas.

A nova DN COPAM nº 217/2017 ainda está em fase de entendimento por parte dos técnicos ambientais e permitirá, além do enquadramento dos empreendimentos de acordo com o seu porte e potencial poluidor, a determinação da modalidade de licenciamento a partir da conjugação da classe dos empreendimentos e critérios locais. A nova metodologia de licenciamento objetiva reduzir as dificuldades e morosidades nos processos de solicitação de licenças ambientais. Ela entrou em vigor em março de 2018 e o novo enquadramento dos empreendimentos já licenciados anteriormente será feito quando os mesmos forem renovar as licenças (KOYRO, 2018).

A DN COPAM nº 74/04 não especificava a categoria das empresas descaracterizadoras de equipamentos eletroeletrônicos, o que deixa a entender que as empresas deste ramo de serviço que solicitavam a Licença

Ambiental junto ao COPAM até a nova DN COPAM 217/17 entrar em vigor, se enquadravam na F-0507-2 (Reciclagem ou regeneração de outros resíduos classe I (perigosos) não especificados. A Deliberação Normativa COPAM nº 217 de 06 de dezembro de 2017 é o atual instrumento legal de critérios para o licenciamento ambiental e que propõe novas e mais atualizadas classificações para os empreendimentos (KOYRO, 2018).

O consumidor é um elo importante para que os resíduos eletroeletrônicos não tenham o aterro como destino final, bem como o descarte em áreas não autorizadas. De acordo com uma pesquisa realizada na cidade de Belo Horizonte em 2010 por Siqueira e Marques (2012), acerca dos destinos dos descartes dos resíduos eletrônicos pelos consumidores, indicou que 34% deles descartam nos lixos comuns e 36% deles doam os equipamentos eletroeletrônicos usados. Este último comportamento, segundo os pesquisadores, pode ser relacionado à transferência de responsabilidade pelo resíduo eletrônico, na maioria das vezes, para pessoas de baixa renda. Ainda segundo a referida pesquisa, pode-se constatar que a falta de informação da população relacionada ao resíduo eletrônico é uma das principais causas do descarte incorreto, uma vez que a pesquisa indica que 91% das pessoas entrevistadas se dispõem a levar os equipamentos nos locais indicados (SIQUEIRA E MARQUES, 2012).

As embalagens dos equipamentos eletroeletrônicos podem até conter as localidades em que os consumidores podem descartá-los após o consumo, contudo somente uma porcentagem irrisória dos consumidores faz a leitura da informação e realizam a destinação nos locais indicados. Muitos consumidores não sabem como realizar o descarte adequado dos resíduos eletrônicos e muito menos quem faz este serviço.

O estudo de Marques e Siqueira (2012) ainda aponta que em 73,5% das entrevistas realizadas o entrevistado desconhecia o serviço de coleta e/ou recebimento de resíduos eletroeletrônicos. Entretanto, provavelmente esses índices já devem ter sido relativamente melhorados desde 2012 a 2018, uma vez que a quantidade de empresas deste ramo aumentou na cidade e já se vê mais iniciativas de conscientização ambiental. Contudo, ainda há muito trabalho a ser feito para que parte expressiva dos componentes dos resíduos eletrônicos que podem vir a ser reciclados possa voltar a cadeia produtiva.

Em relação à atuação da Prefeitura de Belo Horizonte, a mesma disponibilizou em seu site informações sobre os diversos pontos de coleta destes tipos de materiais pela cidade. Contudo, um o técnico da SUPRAM entrevistado explicou que a maior parte desses locais indicados pela prefeitura não recebem todos os tipos de eletroeletrônicos, somente alguns relacionados à informática e telefonia móvel.

CONCLUSÕES

Observou-se que o gerenciamento e gestão de resíduos eletroeletrônicos em Belo Horizonte têm sido feito por empresas e/ou associações sem fins lucrativos imbuídos de uma consciência ambiental e visando um mercado bem promissor em aspectos financeiros. Contudo, muitos desses materiais ainda são destinados aos aterros sanitários juntamente com os resíduos comuns, devido à falta de informação, conscientização e/ou lugares estratégicos de coleta desses materiais pelos consumidores.

A legislação vigente no município prevê que esses materiais, considerados nocivos ao meio ambiente e a saúde humana, quando dispostos inadequadamente no solo, devem ser recolhidos e destinados de forma adequada pelos fabricantes, contudo, os mesmos, em sua maioria, não disponibilizam e divulgam esse serviço aos consumidores.

Em relação às licenças ambientais necessárias para o funcionamento das empresas que trabalham neste ramo, em 2017 a nova Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais – DN COPAM nº 217/2017 passou a categorizá-las, o que facilitou o processo de obtenção da licença ambiental. Tal fato pode ser apontado com uma evolução do cenário, uma vez que na DN COPAM nº 74/2004 (normativa que precedia a atual), não havia essa classificação específica para resíduos eletrônicos. Contudo, ao analisar as atividades exercidas pelas empresas entrevistadas, percebe-se que a deliberação ainda não abrange de fato a correta atividade desenvolvida pelas mesmas, mas ainda assim, já se observa um grande avanço para a categoria.

Em relação ao consumidor, que é um elo muito importante no processo de descarte e reciclagem dos resíduos eletrônicos, as leis e normativas de resíduos sólidos deixam bem claro o papel dos mesmos, no que tange o consumo e descarte responsável. No entanto, é importante destacar que o comportamento do consumidor é pouco satisfatório até o momento, para que se consiga cumprir os preceitos estipulados nas leis e normativas de resíduos. Muito provável que tal fato se deva à falta de informação dada pelos fabricantes e, principalmente, pelo pouco trabalho de conscientização ambiental por parte do poder público.

É necessário que os acordos setoriais saiam do papel e passem a vigorar no município e que sejam feitos amplos trabalhos de conscientização popular, além da ampliação dos pontos de coleta para que esses materiais tenham uma destinação adequada e que os mesmos possam voltar, através da reciclagem, a cadeia produtiva. Concluiu-se também que deva haver um incentivo financeiro por parte dos fabricantes e da prefeitura para que as empresas com atividades semelhantes as entrevistadas possam ampliar o seu trabalho, assim, todos saem ganhando.

Em relação às legislações e normativas vigentes em âmbito nacional, pode-se observar que as mesmas abordam amplamente a adoção da logística reversa pelas indústrias, além do incentivo a educação ambiental para com a população. Elas ainda estabelecem que deveria haver uma fiscalização eficiente quanto a gestão e destinação final dessa classe especial de resíduos sólidos.

Conclui-se, portanto, que o que precisa ser feito não só pelo município, mas em todo o país, é a aplicabilidade efetiva das leis e normas já existentes, juntamente com o apoio às iniciativas que gerem benefícios à sociedade, como por exemplo as empresas que fazem o recebimento, reutilização, descaracterização e reciclagem dos componentes presentes nesses materiais. Também indica-se que sejam desenvolvidos trabalhos contínuos e persistentes de educação ambiental (que inclusive está previsto em lei), para que a população seja incluída e se sinta responsável por todo o processo e ciclo de vida do produto. Ou seja, que além de comprar os mesmos venham a descartar os produtos de forma consciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
2. BELO HORIZONTE, 2018. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belohorizonte/panorama>>. Acesso em 27 de abril de 2018.
3. BRASIL. Resolução CONAMA nº 401, de 05 de novembro de 2008. *Estabelece s limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>> Acesso em 15 de abril de 2018.
4. BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Seção 1, p. 3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 15 de abril de 2018.
5. COLOMBIJI e RIAL. O poder do lixo: abordagens antropológicas dos resíduos sólidos / organização de Carmen Rial. – Rio de Janeiro : Associação Brasileira de Antropologia, 2016. 432 p.
6. EUROPA, *Basel convention: On the controlo f transboundary movements of hazerdous waste and their disposal*. 1989. Disponível em: <<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-e.pdf>> Acesso em: 15 de abril de 2018.
7. ESTADOS UNIDOS. EPA- United States Environmental Protection Agency. Disponível em: <<https://www.epa.gov/>> Acesso em: 15 de abril de 2018.
8. FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed. 405 p. 2011.
9. 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 (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos)* – Universidade Federal de Minas Gerais. p. 162. Belo Horizonte, 2008.
10. GOLDEBERG, M. *A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais*. São Paulo. Editora Record. 8º ed. 2004

11. GUPTA, S., et al. A review on various electronic waste recycling techniques and hazards due to its improper handling. International Refereed Journal of Engineering and Science Vol.3. p. 5-17.5 de maio de 2014. Disponível em: < <http://www.irjes.com/Papers/vol3-issue5/B350517.pdf> > Acesso em 12 de abril de 2018.
12. KOYRO, Gabriel. *DN COPAM 217/2017 sofre alteração a menos de 2 meses de sua publicação*. 2018. Instituto G4. Disponível em: <https://institutog4.com.br/blog/dn-copam-2172017-sofre-alteracao> Acesso em 26 de junho de 2018.
13. SIQUEIRA, V.S. MARQUES, D. H. F. Gestão e descarte de resíduos eletrônicos em Belo Horizonte: Algumas considerações. Caminhos de Geografia. Uberlândia. v.13, n 43. P. 174- CONSIDERAÇÕES ¹⁸⁷. Out/2012.S
14. WIDMER, R. et al. *Global perspectives on e-waste*. Elsevier. *Environmental Impact Assessment Review* volume 25. p. 456-458. 5 de jul. 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/Marcus%20Staino/Downloads/widmer_global_perspectives_2005.pdf>